

๒๕๓๘  
๒๕

การประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งส่วนย่อย  
ตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพัทธ์

ปริญาานิพนธ์

ของ

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์

21 Aug. 2538

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาการทดสอบและวัดผลการศึกษา

กันยายน ๒๕๓๘

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

192703

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขฎิบัณฑิต สาขา  
การทดสอบและวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....*ดร.วัน สังข์สะอาด*.....ประธาน

(ดร.วัน สังข์สะอาด)

.....*ผศ.ดร.ปรีชา ธรรมา*.....กรรมการ

(ผศ.ดร.ปรีชา ธรรมา)

.....*รศ.ดร.ไพศาล หวังพานิช*.....กรรมการ

(รศ.ดร.ไพศาล หวังพานิช)

คณะกรรมการสอบ

.....*ดร.วัน สังข์สะอาด*.....ประธาน

(ดร.วัน สังข์สะอาด)

.....*ผศ.ดร.ปรีชา ธรรมา*.....กรรมการ

(ผศ.ดร.ปรีชา ธรรมา)

.....*รศ.ดร.ไพศาล หวังพานิช*.....กรรมการ

(รศ.ดร.ไพศาล หวังพานิช)

.....*ดร.กมล สุดประเสริฐ*.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ดร.กมล สุดประเสริฐ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขฎิบัณฑิต สาขาการทดสอบและวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ

.....*ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ*.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่ ๒๔ เดือน กันยายน พ.ศ 2537

## ประกาศคุณูปการ

ในการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. วัน สังข์สะอาด ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ส่งเสริมและให้กำลังใจอย่างดียิ่ง ตลอดจนให้ความช่วยเหลือ ในการแก้ไข และปรับปรุงส่วนต่างๆ ให้มีความกระชับชัดเจนเหมาะสมจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา ธรรมา รองศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล หวังพานิช และ ดร. กมล สดประเสริฐ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ และแนวคิดที่เป็นประโยชน์ ซึ่งทำให้ปริญญานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้ให้ทุนส่วนหนึ่งเพื่อสนับสนุนการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความซาบซึ้งยิ่ง

ขอขอบพระคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ของสำนักทดสอบการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และของโรงเรียนต่าง ๆ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการติดต่อขอใช้ข้อมูลในการวิจัยเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ศาสตราจารย์ Dr. Dennis Bricker และคุณ Merlinda Bricker ที่ให้ความช่วยเหลือในการค้นหา และจัดส่งเอกสารที่ต้องการบางส่วนจากประเทศสหรัฐอเมริกาให้ ขอขอบคุณคุณสมเกียรติ กุหลาบโรจน์ปกรณ์ คุณเสมอ ตริมงคล คุณชาญ วัชรเดช และคุณวัชรภรณ์ จิตรมาศที่ให้ความช่วยเหลือทางด้านคอมพิวเตอร์ และขอขอบคุณ คุณสาธิตา เมธนาวิน ที่ให้ความช่วยเหลือทางด้านคอมพิวเตอร์และการจัดพิมพ์ตัวอักษรที่สวยงาม จนสำเร็จเป็นรูปเล่ม ตลอดจนทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้ แต่ไม่สามารถระบุชื่อได้หมดทุกท่าน

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ และขอขอบคุณ ภรรยา ดร. สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์ และลูกทั้งสาม ลูกภู ลูกโชคดี และลูกแชมป์ ที่เป็นขวัญและกำลังใจให้ผู้วิจัยสามารถทำงานนี้สำเร็จลงได้

คุณค่าอันพึงมีจากปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดามารดา ครูอาจารย์

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ .....	1
ภูมิหลัง .....	1
ความมุ่งหมาย .....	6
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....	8
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	8
ข้อตกลงของการประมาณค่าความเชื่อมั่น .....	10
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	10
2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	12
ประวัติความเป็นมา .....	13
การแสดงให้เห็นของสูตรและทฤษฎี .....	14
สูตร $r_K$ .....	14
สูตร $r_{FS}$ .....	19
สูตร $r_R$ .....	22
สูตร $r_{F1}$ .....	26
สูตร $r_{F2}$ .....	30
สูตร $r_{L1}$ .....	33
สูตร $r_{L2}$ .....	36
งานการวิจัยทดลอง .....	37
สมมุติฐานของการวิจัย .....	46
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....	49
ประชากร .....	49
กลุ่มตัวอย่าง .....	50
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....	51
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	51
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	52

บทที่	หน้า
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	54
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	62
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	298
สรุปผลการวิจัย .....	299
อภิปรายผล .....	320
ข้อเสนอแนะ .....	334
บรรณานุกรม .....	336

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนประชากรที่เข้าถึงได้และตัวอย่างจำแนกตามแบบทดสอบ .....	50
2 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสองส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่ม ตัวอย่างรวม 3000 คน .....	65
3 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสอง ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จาก กลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	66
4 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่ง เป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	67
5 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	68
6 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็น สองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	69
7 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่ แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	70
8 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	71
9 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสองส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่ม ตัวอย่าง รวม 3000 คน .....	72

10	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสามส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	73
11	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	74
12	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	76
13	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	77
14	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	79
15	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย แบ่งเป็นสามด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	80
16	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	82
17	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	83
18	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน.....	85

19	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน.....	86
20	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน.....	89
21	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	90
22	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ $r_{L1}$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	91
23	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	93
24	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็น สอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณ ด้วยสูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	94
25	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	95
26	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	96
27	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	97

28	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน.....	98
29	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน.....	99
30	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	100
31	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็น สอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	101
32	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็น สอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	102
33	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็น สอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	103
34	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	104
35	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	105
36	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	106

37	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	107
38	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	108
39	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็น สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L1}$ และ $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่าง รวม 3000 คน .....	109
40	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็น สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L1}$ และ $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	110
41	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L1}$ และ $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	111
42	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L1}$ และ $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	112
43	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย แบ่งเป็นสาม และสี่ ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L1}$ และ $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน .....	113
44	ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	117
45	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณ ด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	119

46	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	121
47	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	123
48	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จาก กลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	125
49	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	127
50	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	128
51	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	130
52	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	132
53	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	134
54	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	136

55	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	138
56	ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบจำนวนด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	140
57	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	142
58	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	144
59	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ จำนวนด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	146
60	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	148
61	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	150
62	ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ จำนวนด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	152
63	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	154

64	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	156
65	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	158
66	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	161
67	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่าง ห้าขนาด.....	163
68	ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	166
69	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	169
70	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	171
71	ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	173
72	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	176

73	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	178
74	ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้าง เสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	180
75	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะ นิสัย ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	183
76	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่ แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	185
77	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา ภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	187
78	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่ง เป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	190
79	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่ม ตัวอย่างห้าขนาด.....	192
80	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่ง เป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	195
81	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสี่ ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จาก กลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	197

82 การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	200
83 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	202
84 การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	205
85 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	207
86 การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	210
87 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณ ด้วยสูตร $r_R$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	212
88 ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	214
89 การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	216
90 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	217

91	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่ เท่ากัน สามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	219
92	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประส บการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองสามและสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	221
93	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสอง สามและสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	223
94	ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้าง เสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสาม แบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	224
95	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะ นิสัย ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณ ด้วย สูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	226
96	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่ แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	228
97	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา ภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสอง สามและสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	229
98	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่ง เป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_R$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	231
99	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ จาก กลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	233

100	ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วน ด้วย ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	234
101	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	236
102	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	238
103	ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	239
104	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	241
105	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	243
106	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วย สูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	244
107	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	246
108	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	248

109	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา ภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	249
110	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่ง เป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	251
111	ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา คณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณ ด้วย สูตร $r_{L1}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	253
112	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่ง เป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L1}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	255
113	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็น สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{L1}$ จากกลุ่ม ตัวอย่างห้าขนาด.....	256
114	ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้าง เสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L1}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	257
115	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบ การณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณ ด้วย สูตร $r_{L1}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	259
116	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L1}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	260
117	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา สร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L1}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	261

118	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{L1}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	263
119	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{L1}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	265
120	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{L1}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	267
121	ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	269
122	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	271
123	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด.....	272
124	ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	273
125	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	275
126	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	277

127	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	279
128	ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	281
129	การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร $r_{F2}$ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด .....	283
130	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสอง สาม และ สี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างๆ กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง....	285
131	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสอง สามและ สี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง.....	287
132	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสอง สามและ สี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง.....	289
133	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง สามและ สี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_R$ $r_{L1}$ $r_{F2}$ และ $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง.....	291
134	สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันระหว่างแต่ละแบบ.....	294
135	สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันระหว่างแต่ละสูตร.....	295



150	สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากัน ที่คำนวณจาก สูตร $r_{L2}$ จากกลุ่มตัวอย่าง ขนาดต่างกัน .....	308
151	สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากัน ที่คำนวณจาก สูตร $r_{L1}$ และ $r_{F2}$ จากกลุ่ม ตัวอย่างขนาดต่างกัน .....	309





27	แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่ แบ่ง เป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L1}$ .....	262
28	แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็น สาม และ สี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{L1}$ .....	266
29	แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสาม และ สี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{F2}$ .....	270
30	แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่ แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{F2}$ .....	273
31	แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่ แบ่งเป็น เป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{F2}$ .....	278
32	แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็น สาม และ สี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร $r_{F2}$ .....	282

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

ทฤษฎีการทดสอบแบบมาตรฐานเดิม (Classical Test Theory) เน้นความสำคัญที่ความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงของการวัด และหัวใจสำคัญของความเชื่อมั่นตามทฤษฎีการทดสอบแบบมาตรฐานเดิมคือ มโนคติ (Concept) ของการวัดที่ "คู่ขนาน" กัน (Cronbach and others. 1963 : 137) ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาวิธีประมาณค่าความเชื่อมั่นของการวัดทางจิตวิทยาอย่างมากมาย และได้รับการอ้างอิงในหนังสือตำราและวารสารการวัดผลอย่างแพร่หลาย (Feldt and Brennan in Linn. 1989 : 108) การประมาณค่าความเชื่อมั่นของการวัด อาศัยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการวัดหลาย ๆ ครั้ง จากการสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบฟอร์มเดียวกัน หรือสองฟอร์มที่คู่ขนานกัน หรือวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนสอบภายในฉบับ จากแต่ละส่วนที่สามารถเปรียบเทียบกันได้ (Comparable Parts) (Kristof. 1974 : 491)

การประมาณค่าความเชื่อมั่นของการวัด อาจจำแนกตามวิธีการคำนวณได้เป็นสามแนวทาง สำหรับสองแนวทางแรกเป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นจากการวัดซ้ำ ถ้าสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกัน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้จากคะแนนสอบทั้งสองครั้งเรียกว่า สัมประสิทธิ์ของความคงที่ (Coefficient of Stability) ถ้าสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบที่คู่ขนานสองฟอร์ม (Parallel Test Forms) หรือแบบสลับฟอร์ม (Alternate Forms) ซึ่งอาจสอบติดต่อกันทันที หรือสอบทิ้งช่วงเวลา สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้จากแบบทดสอบสองฟอร์ม เรียกว่า สัมประสิทธิ์ของความสมมูล (Coefficient of Equivalent) การประมาณค่าความเชื่อมั่นจากการสอบทิ้งช่วงเวลาดำเนินการด้วยฟอร์มที่คู่ขนานเป็นวิธีที่ให้ค่าประมาณที่ดีที่สุด เพราะสัมประสิทธิ์ชนิดนี้สามารถสะท้อนถึงผลกระทบจากแหล่งความคลาดเคลื่อนในการวัดหมดทุกแหล่ง อย่างไรก็ตามแนวทางทั้งสองดังกล่าวต้องทำการสอบอย่างน้อยสองครั้ง หรือต้องใช้แบบทดสอบอย่างน้อยสองฟอร์ม โดยเฉพาะแนวทางที่สองมักจะไม่สามารถสร้างแบบทดสอบสองฟอร์มให้คู่ขนานกันอย่างแท้จริงได้ จึงมีความไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติ สำหรับแนวทางสุดท้ายเป็นวิธีที่หลีกเลี่ยงการสอบซ้ำ โดยอาศัยคะแนนของแบบทดสอบเพียงฉบับเดียวจากการสอบเพียงครั้งเดียว แล้วคำนวณสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในแบบทดสอบ (Coefficient of Internal Consistency) จากความ

แปรปรวนของคะแนนแต่ละส่วน และคะแนนรวมทั้งฉบับ ซึ่งมีความสะดวกในทางปฏิบัติมากกว่าวิธีการอื่น วิธีการนี้จึงเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางในวงการศึกษามากกว่า

นักทฤษฎีทางการวัดได้ให้ความสนใจต่อการประมาณค่าความสอดคล้องภายในมาเป็นเวลานานกว่า 80 ปีแล้ว นับตั้งแต่สเปียร์แมน (Spearman. 1910) และบราวน์ (Brown. 1910) (Cronbach and others. 1963 : 138-139) เริ่มต้นศึกษาเรื่องนี้จนถึงปัจจุบัน ได้มีการเสนอสัมประสิทธิ์ในการประมาณค่าความเชื่อมั่นไว้หลายวิธี โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่าแบบทดสอบฉบับรวมสามารถแบ่งเป็นส่วน ๆ เป็นต้นว่า สองส่วน สามส่วน สี่ส่วน และเมื่อใช้ระดับของความถ่วงน้ำหนักของการวัด (Degree of Measurement Parallelism) ในแต่ละส่วนเป็นเกณฑ์แล้ว การประมาณค่าความเชื่อมั่นจากการสอบเพียงครั้งเดียวอาจจัดกลุ่มตามข้อตกลงของระดับความถ่วงน้ำหนักได้สามรุ่น (Generations) ดังนี้

รุ่นแรกเป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบที่แต่ละส่วนมีความถ่วงน้ำหนักแบบมาตรฐานเดิม (Classical Parallel Parts) ซึ่งมีข้อตกลงว่า แต่ละส่วนของแบบทดสอบที่แบ่งต้อง : 1) มีความเป็นเอกพันธ์ในเนื้อหา หรือวัดคุณลักษณะเดียวกัน 2) มีคะแนนจริงเท่ากัน ( $T_{11} = T_{12} = T_{13} = \dots$ ) และ มีความแปรปรวนคลาดเคลื่อนเท่ากัน ( $\sigma_{E1}^2 = \sigma_{E2}^2 = \sigma_{E3}^2 = \dots$ ) 3) มีคะแนนสอบ (X) เฉลี่ยเท่ากัน ( $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots$ ) 4) มีความแปรปรวนของคะแนนสอบเท่ากัน ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots$ ) 5) มีความแปรปรวนร่วมของคะแนนสอบเท่ากัน ( $\sigma_{12}^2 = \sigma_{13}^2 = \sigma_{23}^2 = \dots$ ) 6) มีความแปรปรวนร่วมของคะแนนสอบกับคะแนนเกณฑ์ภายนอกเท่ากัน ( $\sigma_{1Y} = \sigma_{2Y} = \sigma_{3Y} = \dots$ ) (Gulliksen. 1951 : 14; Cronbach. 1963 : 139; Feldt and Brennan. in Linn. 1989 : 110) จากข้อตกลงดังกล่าวทำให้ไม่สามารถสร้างแบบทดสอบให้แต่ละส่วนมีความถ่วงน้ำหนักแบบมาตรฐานเดิมได้ใกล้เคียงกับที่ตกลงไว้ ซึ่งทำให้เกิดการละเมิดข้อตกลงอยู่เสมอ อันเป็นผลให้ไม่สามารถประมาณค่าความเชื่อมั่นได้ถูกต้องแม่นยำ ดังนั้นนักทฤษฎีการทดสอบจึงได้พัฒนาวิธีประมาณค่าความเชื่อมั่นรุ่นที่สองที่เหมาะสมขึ้นมาใหม่ เป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสมมูล (Essentially Tau - Equivalent Model) วิธีนี้ได้ผ่อนปรนเงื่อนไข ข้อ 2) ข้อ 3) และ ข้อ 4) ให้มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากขึ้นโดยผ่อนปรนให้คะแนนจริงของแต่ละส่วนไม่จำเป็นต้องเท่ากันพอดี แต่ยอมให้ต่างกันได้เท่ากับความยากที่ต่างกันในแต่ละส่วน นั่นคือ ผู้สอบแต่ละคนจะมีคะแนนจริงสองส่วนต่างกันเท่ากับค่าคงที่หรือคะแนนจริงส่วนที่หนึ่งเท่ากับคะแนนจริงส่วนที่สอง รวมกับค่าคงที่ค่าหนึ่ง  $T_{11} = T_{12} + C_{12}$  หรือเขียนเป็นรูปทั่วไปได้ดังนี้  $T_{ig} = T_{ih} + C_{gh}$  เมื่อ  $g \neq h = 1, \dots, K$ . และ  $C_{gh}$  ไม่จำเป็นต้องเท่ากับศูนย์เสมอไป และผ่อนปรนให้แต่ละส่วน มีคะแนนสอบเฉลี่ยต่างกัน และค่าความ

แปรปรวนต่างกันได้เล็กน้อย แต่ยังคงเป็นไปตามเงื่อนไข ข้อ 5) และ ข้อ 6) คือ คะแนนสอบแต่ละส่วนมีความแปรปรวนร่วมเท่ากัน และมีความแปรปรวนร่วมกับคะแนนเกณฑ์ภายนอกเท่ากัน

แม้ว่าแบบจำลองคะแนนจริงสมมูล เป็นแบบจำลองที่มีการผ่อนปรนความคู่ขนานให้แต่ละส่วนมีคะแนนจริงต่างกัน คะแนนสอบเฉลี่ยต่างกัน และความแปรปรวนของคะแนนสอบต่างกันได้แล้วก็ตาม ความแตกต่างเหล่านี้ต้องไม่โตมากนัก เพื่อให้แต่ละส่วนยังคงความคู่ขนานไว้ เพราะแต่ละส่วนของแบบทดสอบที่แบ่งนั้นมีขนาดความยาวเท่ากัน หรือจำนวนข้อเท่ากัน แต่ในทางปฏิบัติมีแบบทดสอบบางชนิดอาจต้องแบ่งส่วนให้เหมาะสมตามลักษณะของแบบทดสอบ ทำให้แต่ละส่วนมีขนาดความยาวหรือจำนวนข้อไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลกระทบต่อเงื่อนไขข้อ 5) และ ข้อ 6) นอกจากนั้น แม้ว่าแต่ละส่วนประกอบด้วยจำนวนข้อที่เท่ากันก็ตาม แต่เมื่อนำไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว ปรากฏว่า แต่ละส่วนมีการกระจายของคะแนนมากน้อยต่างกันมาก ๆ แสดงว่าความยาวที่เป็นจริงของมัน (Functional Lengths) หรือความยาวที่เป็นผลมาจากการสอบ (Functionally) ของแต่ละส่วนมีขนาดไม่เท่ากัน (Feldt. 1975 : 558) นั่นคือจำนวนข้อที่เท่ากันยังไม่เพียงพอในการบ่งชี้ความยาวที่แท้จริง ซึ่งโดยปกติจะไม่ทราบค่าจนกว่าจะนำแบบทดสอบนั้นไปทดสอบเสียก่อน นอกจากนั้นยังมีการวัดบางอย่าง เช่น การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตโนมัติที่มีคะแนนเต็มในแต่ละข้อไม่เท่ากัน หรือคณะกรรมการที่ทำการประเมินผลงานหรือพฤติกรรมของแต่ละบุคคล กรรมการบางคนอาจประเมินค่าให้ผลอยู่ในระดับกลาง ๆ บางคนอาจประเมินค่อนข้างไปทางบวกมาก ทำให้การกระจายของคะแนนของกรรมการไม่เท่ากัน (Feldt and Gilmer. 1983 : 100) ดังนั้นจึงไม่สอดคล้องตามแบบจำลองคะแนนจริงสมมูล นักทฤษฎีทดสอบจึงได้นิยามความคู่ขนานขึ้นมาอีกระดับหนึ่ง ให้มีความผ่อนปรนมากเพิ่มขึ้นอีก เรียกว่า ความคู่ขนานตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ (Congeneric Model)

การพัฒนาวิธีประมาณค่าความเชื่อมั่นรุ่นที่สามอาศัยความคู่ขนานตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ ซึ่งเป็นความคู่ขนานที่มีข้อกำหนดน้อยที่สุด หรือข้อตกลงน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับความคู่ขนานสองระดับแรก เพราะได้ผ่อนปรนเงื่อนไขต่าง ๆ เกือบหมด โดยคงไว้เฉพาะ เงื่อนไขข้อแรกที่ว่า แต่ละส่วนของแบบทดสอบต้องมีเนื้อหาที่เป็นเอกพันธ์กัน หรือวัดคุณลักษณะเดียวกัน (Kristof. 1974 : 492) ซึ่งถือว่าเป็นข้อตกลงที่สำคัญของการวัดที่ใช้อยู่ทั้งในทฤษฎีการทดสอบแบบมาตรฐานเดิม และทฤษฎีการตอบข้อคำถาม (Item Response Theory) ส่วนเงื่อนไขข้อ 2) ได้ผ่อนปรนจากแต่ละส่วนต้องมีคะแนนจริงต่างกันเท่ากับค่าคงที่มาเป็นสหสัมพันธ์สมบูรณ์แบบ (Perfectly Correlated) หรือมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง คริสทอฟ (Kristof. 1974 : 493) ได้ขยายความหมายอีกว่า "ถ้าคะแนนจริงของแต่ละส่วนย่อยมีความสัมพันธ์กันเป็นเส้นตรง

แล้ว จะเรียกส่วนย่อยนั้นว่ามีเนื้อหาที่เป็นเอกพันธ์กันหรือมีคะแนนจริงสัมพันธ์โดยไม่ได้บังคับว่าข้อสอบต่าง ๆ ที่อยู่ในแต่ละส่วนต้องมีเนื้อหาที่คล้ายคลึงกันหมด" ซึ่ง เฟลด์ต์ (Feldt and Brennan. in Linn. 1989 : 110-111) ได้แสดงเป็นรูปสมการทั่วไปไว้ดังนี้ "  $T_{ig} = [b_{gh}] T_{ih} + C_{gh}$  " เมื่อ  $b_{gh}$  และ  $C_{gh}$  เป็นค่าคงที่ ซึ่ง  $b_{gh}$  ไม่จำเป็นต้องเท่ากับ 1.0 เสมอและ  $C_{gh}$  ก็ไม่จำเป็นต้องเท่ากับ 0 เสมอไป ค่าคงที่ทั้งสองจะแปรเปลี่ยนไปตามความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนของแบบทดสอบ แต่จะไม่ขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงของแต่ละบุคคล ผลของ  $b_{gh}$  เหมือนกับผลขององค์ประกอบที่เกิดจากการเพิ่มหรือลดความยาว (Lengthening or Shortening Factor) เช่น สมมติว่าส่วนย่อย  $g$  มีความยาวเป็น 1.2 เท่าของส่วนย่อย  $h$ , คะแนนเฉลี่ยของส่วนย่อย  $g$  จึงไม่ได้มากเป็น 1.2 เท่า ของส่วนย่อย  $h$  เพียงอย่างเดียว แต่จะขึ้นอยู่กับค่าคงที่  $C_{gh}$  ที่ไม่เท่ากับศูนย์ด้วย ดังนั้นความแตกต่างของความแปรปรวนของคะแนนสอบของส่วนย่อย  $g$  และ  $h$  จึงไม่ได้ขึ้นอยู่กับความแตกต่างกันของความแปรปรวนของคะแนนคลาดเคลื่อนเพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับความแตกต่างกันของความแปรปรวนของคะแนนจริงอีกส่วนหนึ่งด้วย ซึ่งไม่เหมือนกับความสัมพันธ์แบบคะแนนจริงสมมูล

จากเงื่อนไขของคะแนนจริง ที่ว่า  $T_{ig} = [b_{gh}] T_{ih} + C_{gh}$  และถ้า  $b_{gh} = 1.0$  แล้ว  $T_{ig} = T_{ih} + C_{gh}$  และ ถ้า  $b_{gh} = 1.0$  และ  $C_{gh} = 0$  แล้ว  $T_{ig} = T_{ih}$  แสดงให้เห็นว่า แบบจำลองคะแนนจริงสมมูล เป็นกรณีเฉพาะของแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ และแบบจำลองความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิม เป็นกรณีเฉพาะของความคู่ขนานแบบคะแนนจริงสมมูล (Feldt and Gilmer. 1983 : 99) ในทางปฏิบัติแล้ว แบบจำลองที่มีข้อตกลงของเงื่อนไขมากกว่า จะมีโอกาสละเมิดข้อตกลงมากกว่า จึงทำให้แบบจำลองดังกล่าวไม่พอเหมาะพอดี (fit) กับข้อมูล ทำให้การประมาณค่าความเชื่อมั่นขาดความถูกต้องแม่นยำ ดังนั้นการประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ จึงมีข้อดีกว่าการประมาณค่าจากแบบจำลองคะแนนจริงมาตรฐานเดิม และแบบจำลองคะแนนจริงสมมูล

นักทฤษฎีทางการทดสอบได้ทำการศึกษาทดลอง และเสนอวิธีประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ไว้หลายวิธี ที่น่าสนใจมีดังนี้ บุคคลแรกที่ได้เริ่มวางรากฐานทฤษฎีนี้คือ คริสทอฟ (Kristof. 1974 : 491-499) โดยเสนอสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนย่อยด้วยความยาวขนาดต่างกัน และกล่าวว่าค่าความแปรปรวนคลาดเคลื่อน ( $\sigma_E^2$ ) และค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากสูตรดังกล่าว จะไม่แปรเปลี่ยนไปตามการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบ และจากการทดลองแบ่งแบบทดสอบทั้งหมดเจ็ดแบบแล้ว ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ประมาณจากสูตรใหม่ให้ผลที่ค่อนข้างคงที่มาก ซึ่งเป็นไปตามการทำนายของ

ทฤษฎี ส่วนเฟลด์ต์ (Feldt. 1975 : 557) ได้ปรับปรุงวิธีของคริสทอฟ ให้สามารถประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวที่ไม่เท่ากัน จากการทดลองสอบกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนห้าวิชา ปรากฏว่า สัมประสิทธิ์คะแนนจริงสัมพันธ์ ที่เสนอสามารถใช้ได้ดียิ่ง แต่การประมาณค่าความเชื่อมั่นตามวิธีทั้งสองดังกล่าว นำมาใช้ได้เฉพาะที่แบ่งแบบทดสอบเป็นสอง หรือสามส่วนเท่านั้น ต่อมา ราจู (Raju. 1977 : 549-565) ได้เสนอสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นหลายส่วนย่อย ด้วยความยาวขนาดต่าง ๆ ที่ไม่เท่ากัน โดยต้องนำจำนวนข้อมาใช้ในการคำนวณ จากการทดลองแบ่งแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นสอง สาม และสี่ส่วน ที่มีความยาวขนาดต่างกัน ปรากฏว่าสูตรที่ราจูเสนอ ให้ค่าประมาณที่ดีเมื่อเทียบกับสัมประสิทธิ์แอลฟา ส่วนกิลเมอร์และเฟลด์ต์ (Gilmer and Feldt. 1983 : 99-111) ได้ปรับปรุงสูตรของคริสทอฟ (Kristof. 1974) ให้สามารถประมาณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบอัตนัย หรือการประเมินบุคคลด้วยคณะกรรมการ ซึ่งมีลักษณะเป็นคะแนนจริงสัมพันธ์หลายส่วน โดยเสนอสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นสองสูตร คือ  $r_{F1}$  และ  $r_{F2}$  จากการทดลองศึกษา แบบ มอนติ คาโล (Monte Carlo Study) ปรากฏว่าให้ผลสอดคล้อง กับสูตรของคริสทอฟ (Kristof. 1974) และในปี 1989 เลียว (Liou. 1989 : 153-163) ได้เสนอสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นใหม่สองสูตร โดยพัฒนาสูตรของคริสทอฟ (Kristof. 1974) เป็น  $r_{L1}$  และพัฒนาสูตรของเฟลด์ต์ (Feldt. 1975) เป็น  $r_{L2}$  ให้สามารถประมาณค่าจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นหลายส่วน โดยทดลองใช้กับข้อมูลที่จำลองขึ้นโดย กิลเมอร์ และเฟลด์ต์ (Gilmer and Feldt. 1983) ปรากฏว่าสูตรใหม่ของเลียว ให้ผลสอดคล้องกับ  $r_{F1}$  และ  $r_{F2}$  ของเฟลด์ต์ (Gilmer and Feldt. 1983) แต่การคิดคำนวณง่ายกว่า และในปีเดียวกันนี้ เฟลด์ต์ (Feldt and Brennan. in Linn. 1989 : 115) ได้ปรับปรุงสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน เป็นสูตรที่สามารถประมาณค่าจาก แบบทดสอบที่แบ่งเป็นหลายส่วนหรือเป็นสูตรทั่วไป โดยมีได้แสดงที่มาและผลการทดลอง

ตามที่กล่าวไปข้างต้น มีสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ที่น่าสนใจเจ็ดสูตร ซึ่งสามารถจัดเป็นสามกลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่งเป็นกลุ่มคะแนนจริงสัมพันธ์ที่ต้องทราบจำนวนข้อ (Congeneric : Known Lengths) ในการคำนวณ ได้แก่สูตร  $r_R$  (หรือ  $\beta_K$ ) ของราจู (Raju. 1977) กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มคะแนนจริงสัมพันธ์ที่ไม่จำเป็นต้องทราบจำนวนข้อ (Congeneric : Unknown Lengths) ในการคำนวณ ได้แก่สูตร  $r_K$  ของคริสทอฟ (Kristof. 1974) สูตร  $r_{F2}$  ของเฟลด์ต์ (Gilmer and Feldt. 1983) และสูตร  $r_{L1}$  ของเลียว (Liou. 1989) และกลุ่มที่สาม เป็นกลุ่มคะแนนจริงสัมพันธ์แบบมาตรฐานเดิม ที่ไม่จำเป็นต้องทราบ

จำนวนข้อ (Classical Congeneric : Unknown Lengths) ในการคำนวณ ได้แก่สูตร  $r_{FS}$  ของเฟลด์ต์ (Feldt. 1975) กรณีเฉพาะ สูตร  $r_{FK}$  ของเฟลด์ต์ (Feldt. 1989) กรณีทั่วไป และสูตร  $r_{L2}$  ของเลียว (Liou. 1989) เนื่องจากสูตรเหล่านี้เป็นสูตรที่สามารถคำนวณได้ด้วยเครื่องคำนวณขนาดเล็กที่มีใช้ในโรงเรียนทั่วไป จึงเหมาะที่จะนำมาใช้สำหรับการวัดและประเมินผลในชั้นเรียน อย่างไรก็ตาม การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ เท่าที่ปรากฏมีการวิจัยทดลองเฉพาะผู้เสนอสูตรเท่านั้น ซึ่งเป็นเพียงการวิจัยเฉพาะสูตรที่นำเสนอเป็นส่วนใหญ่ และต่างก็อ้างว่า สูตรนั้นสามารถประมาณค่าความเชื่อมั่นได้ดี แต่เนื่องจากการนำเสนอสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นไว้หลายสูตร จนทำให้ผู้ใช้ไม่แน่ใจว่าควรเลือกใช้สูตรใดจึงจะดีที่สุด เพราะยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบกันระหว่างสูตรแต่ละสูตรโดยส่วนรวม แม้จะมีการศึกษาเปรียบเทียบบ้างบางส่วน ก็ใช้วิธีการศึกษาจากข้อมูลที่จำลองขึ้นซึ่งไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนที่ดีของคะแนนสอบของนักเรียน เพราะการสอบของนักเรียนยังมีองค์ประกอบทางด้านจิตวิทยาต่าง ๆ ที่ทำให้คะแนนมีความคลาดเคลื่อนโดยธรรมชาติ

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาว่า สูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ ซึ่งมีผู้คิดและพัฒนาไว้หลายสูตร ว่าสูตรใดให้ค่าประมาณดีที่สุด โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่ว่าสูตรที่ให้ค่าประมาณดีที่สุด ควรคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ค่าอยู่ในช่วงของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้ไม่แปรเปลี่ยนไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน สามส่วน หรือสี่ส่วน และไม่แปรเปลี่ยนไปตามความยาวของแต่ละส่วนย่อย ตามแนวความคิดทางทฤษฎีที่ คริสทอฟ เสนอไว้ (Kristof. 1974 : 491-499) นอกจากนั้นยังสนใจในทางปฏิบัติว่า ค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์สามารถนำไปใช้ในระดับห้องเรียนห้องเดียวได้ดีหรือไม่ โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่ว่าถ้าสามารถนำไปใช้ได้ดีควรคำนวณค่าความเชื่อมั่นได้ใกล้เคียงกับคำนวณจากหลายห้องเรียนหรือมีค่าไม่แปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กที่ใช้คำนวณ และสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ เมื่อนำไปใช้ในทางปฏิบัติแล้ว แต่ละสูตรคำนวณค่าความเชื่อมั่นได้ค่าใกล้เคียงกันหรือไม่

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

จากคำถามของการวิจัยดังกล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษา ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ว่าค่าความเชื่อมั่นเหล่านี้ขึ้นอยู่กับความ

ยาวในแต่ละส่วน จำนวนส่วนย่อย ขนาดกลุ่มตัวอย่าง และสูตรที่ใช้คำนวณหรือไม่ และสูตรใดที่ให้ค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริงบ้าง โดยแยกเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะดังต่อไปนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตร จากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ว่าแตกต่างกันหรือไม่

2. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตร จากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ว่าแตกต่างกันหรือไม่

3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตร จากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ว่าแตกต่างกันหรือไม่

4. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็น สองส่วน สามส่วน และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตรเดียวกัน จากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ว่าแตกต่างกันหรือไม่

5. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตร จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน ว่าแตกต่างกันหรือไม่

6. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตร จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน ว่าแตกต่างกันหรือไม่

7. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตร จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน ว่าแตกต่างกันหรือไม่

8. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็น สองส่วน สามส่วน และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตรเดียวกัน จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน ว่าแตกต่างกันหรือไม่

9. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็น สองส่วน สามส่วน และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่าง ๆ จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด และกลุ่มตัวอย่างรวม ว่าสูตรใดให้ค่าประมาณอยู่ในช่วงความเชื่อมั่น 95% (95% Confidence Interval) ของพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง (True Reliability Parameter)

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อประเมินผลการประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ว่า สูตรใดให้การประมาณค่าที่ดีที่สุด ตามเงื่อนไขของการแบ่งแบบทดสอบเป็นส่วนย่อย ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริงซึ่งผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถใช้เป็นหลักฐานยืนยันแนวความคิดของทฤษฎีการประมาณค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ ซึ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งในการตรวจสอบทางทฤษฎี และที่สำคัญผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ยังเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อบุคคลที่ต้องใช้สูตรในการประมาณค่าความเชื่อมั่นของการวัดอันได้แก่ นักวิจัยที่ใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกใช้สูตรในการประมาณค่าความเชื่อมั่นที่ดีที่สุด ตลอดจนอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทปริญญาตรี นักศึกษา ใช้เป็นแนวทางในการให้คำปรึกษา และแนะนำให้ผู้สูตรในการประมาณค่าความเชื่อมั่นได้อย่างมีเหตุผล และเนื่องจากสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นเหล่านี้สามารถคิดคำนวณได้ด้วยเครื่องคำนวณขนาดเล็กทั่วไปที่มีใช้ในโรงเรียน ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ที่ครูจะได้นำไปใช้ประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบในระดับชั้นเรียนว่าควรคำนวณความเชื่อมั่นจากนักเรียนจำนวนกี่คน จึงจะเชื่อถือได้ อันจะส่งเสริมให้ระบบการวัดและประเมินผลของโรงเรียนมีคุณภาพดียิ่งขึ้น

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จำกัดอยู่ในขอบเขตของการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอบคัดเลือกเข้าเรียนชั้นมัธยมปีที่ 1 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา ที่ใช้แบบทดสอบมาตรฐานของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนในประชากรของการศึกษาที่ทำการสอบคัดเลือกเข้าเรียนประจำปี 2536 จำนวน 3000 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรต้น คือ

3.1.1 สูตรประมาณค่าความเชื่อมั่น เจ็ดสูตร ดังนี้

- 1) สูตร  $r_R$  ของราชู (Raju. 1977)
- 2) สูตร  $r_K$  ของคริสทอฟ (Kristof. 1974)
- 3) สูตร  $r_{F2}$  ของเฟลด์ต์ (Gilmer and Feldt. 1983)
- 4) สูตร  $r_{L1}$  ของเลียว (Liou. 1989)
- 5) สูตร  $r_{FS}$  ของเฟลด์ต์ (Feldt. 1975)

6) สูตร  $r_{L2}$  ของเลียว (Liou. 1989)

7) สูตร  $r_{FK}$  ของเฟลด์ต์ (Feldt and Brennan. 1989)

3.1.2 ความยาวของส่วนย่อยของแบบทดสอบ เมื่อแบ่งเป็นสองส่วนย่อย สามแบบ โดยแต่ละส่วนมีความยาวคิดเป็นร้อยละของจำนวนข้อทั้งหมดดังนี้

1) 25% และ 75%

2) 40% และ 60%

3) 70% และ 30%

3.1.3 ความยาวของส่วนย่อยของแบบทดสอบ เมื่อแบ่งเป็นสามส่วนย่อย สามแบบ โดยแต่ละส่วนมีความยาวคิดเป็นร้อยละของจำนวนข้อทั้งหมดดังนี้

1) 25%, 35% และ 40%

2) 40%, 20% และ 40%

3) 60%, 25% และ 15%

3.1.4 ความยาวของส่วนย่อยของแบบทดสอบ เมื่อแบ่งเป็นสี่ส่วนย่อยสามแบบ โดยแต่ละส่วนมีความยาวคิดเป็นร้อยละของจำนวนข้อทั้งหมดดังนี้

1) 10%, 20%, 30% และ 40%

2) 20%, 35%, 30% และ 15%

3) 30%, 45%, 15% และ 10%

3.1.5 ขนาดกลุ่มตัวอย่าง หัวขนาด ดังนี้

1) ขนาด 30 คน

2) ขนาด 45 คน

3) ขนาด 60 คน

4) ขนาด 75 คน

5) ขนาด 90 คน

3.2 ตัวแปรตาม คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

4. ทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นทฤษฎีการประมาณค่าความเชื่อมั่นแบบมาตรฐานเดิมรุ่นที่สาม (Third Generation) เรียกว่าทฤษฎีการประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ ซึ่งมีลักษณะสำคัญประการหนึ่งคือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนจริงหรือค่าความเชื่อมั่นของการวัดจะไม่แปรเปลี่ยนไปตามความยาวของส่วนย่อยแต่ละส่วนที่ยาวไม่เท่ากัน

### ข้อตกลงของการประมาณค่าความเชื่อมั่น

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ กำหนดข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัยดังนี้

1 ข้อสอบในแต่ละส่วนย่อยของแบบทดสอบแต่ละฉบับ มีคะแนนจริงในแต่ละส่วนย่อยสัมพันธ์กันเป็นเส้นตรง ( $\rho_{TgTh} = 1.0$ )

2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณจากสูตรต่าง ๆ มีระดับการวัดอยู่ในมาตราอันตรภาค (Interval Scale)

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง สัดส่วนของความแปรปรวนคะแนนจริงต่อความแปรปรวนคะแนนที่สอบได้ โดยความแปรปรวนคะแนนจริงคำนวณมาจากความแปรปรวนร่วมระหว่างคะแนนส่วนย่อยของแบบทดสอบ ที่สอบกับกลุ่มตัวอย่างเพียงครั้งเดียว

2. แบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ หมายถึง ลักษณะของข้อตกลงเบื้องต้นอย่างหนึ่งที่ใช้สำหรับการประมาณค่าความเชื่อมั่น โดยกำหนดเงื่อนไขว่าแต่ละส่วนของแบบทดสอบ ต้องมีเนื้อหาที่เป็นเอกพันธ์กัน หรือวัดคุณลักษณะเดียวกัน โดยพิจารณาว่า ถ้าคะแนนจริงของแต่ละส่วนย่อย มีความสัมพันธ์กันเป็นเส้นตรงแล้ว จะหมายความว่าส่วนย่อยนั้น ๆ มีเนื้อหาที่เป็นเอกพันธ์กัน โดยไม่บังคับว่าข้อคำถามในแต่ละส่วนย่อยนั้น ต้องมีเนื้อหาเดียวกันหมด

3. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบมาตรฐานของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จำนวนสี่วิชาคือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทย

4. สูตร หมายถึง สูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งส่วนย่อย แต่ละส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์เจ็ดสูตรคือ สูตร  $r_R$  ของราชู (Raju. 1977) สูตร  $r_K$  ของคริสทอฟ (Kristof. 1974) สูตร  $r_{F2}$  ของเฟลด์ต์ (Gilmer and Feldt. 1983) สูตร  $r_{L1}$  ของเลียว (Liou. 1989) สูตร  $r_{FS}$  ของเฟลด์ต์ (Feldt. 1975) สูตร  $r_{L2}$  ของเลียว (Liou. 1989) และ สูตร  $r_{FK}$  ของเฟลด์ต์ (Feldt. 1989)

5. แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนสามแบบ หมายถึง แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวต่าง ๆ ไม่เท่ากัน โดยแต่ละส่วนของการแบ่ง แบบ 1, แบบ 2 และแบบ 3 มีความยาวคิดเป็น 25% และ 75%, 40% และ 60% และ 70% และ 30% ของจำนวนข้อทั้งหมดตามลำดับ

6. แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ หมายถึง แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวต่าง ๆ ไม่เท่ากัน โดยแต่ละส่วนของการแบ่ง แบบ 1, แบบ 2 และแบบ 3 มีความยาวคิดเป็น 25%, 35% และ 40%; 40%, 20% และ 40%; และ 60%, 25% และ 15% ของจำนวนข้อทั้งหมดตามลำดับ

7. แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ หมายถึง แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวต่าง ๆ ไม่เท่ากัน โดยแต่ละส่วนของการแบ่ง แบบ 1, แบบ 2 และแบบ 3 มีความยาวคิดเป็น 10%, 20%, 30% และ 40%; 20%, 35%, 30% และ 15% และ 30%, 45%, 15% และ 10% ของจำนวนข้อทั้งหมดตามลำดับ

8. กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประมาณค่าความเชื่อมั่น ที่มีจำนวนนักเรียนรวมทั้งหมด 3000 คน

9. กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประมาณค่าความเชื่อมั่น ที่มีจำนวนนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ห้าขนาด คือ ขนาด 30 คน ขนาด 45 คน ขนาด 60 คน ขนาด 75 คน และ ขนาด 90 คน

## บทที่ 2

### เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของการพัฒนาความเชื่อมั่น การแสดงที่มาของสูตร และทฤษฎีการประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ และผลงานวิจัยทดลองใช้ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ ซึ่งนำเสนอเรียงตามลำดับหัวข้อดังนี้

#### ประวัติความเป็นมา

ทฤษฎีความเชื่อมั่นแบบมาตรฐานเดิม ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาตลอดเกือบหนึ่งศตวรรษ ถ้าพิจารณาจากข้อตกลงของสูตรแล้วอาจจำแนกเป็นสามรุ่น (Three Generations) รุ่นแรก ได้แก่ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่อาศัยข้อตกลงของความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิม นักทฤษฎีที่มีชื่อเสียงมากคือ สเปียร์แมน (Spearman. 1910) และบราวน์ (Brown. 1910) รุ่นที่สอง ได้แก่ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่อาศัยข้อตกลงของความคู่ขนานแบบคะแนนจริงสมมูล นักทฤษฎีที่ศึกษา และเสนอสัมประสิทธิ์คะแนนจริงสมมูล มีอยู่หลายท่านที่มีชื่อเสียงมาก ได้แก่ ฟลานาแกน (Flanagan. 1930) รูลอน (Rulon. 1930) (Feldt and Brennan in Linn. 1989 : 111) คูเดอ และ ริชาร์ดสัน (Kuder & Richardson. 1937 : 151-160) โมสเซอร์ (Mosier. 1941) (Thorndike. 1951 : 581) กัตต์แมน (Guttman. 1945 : 255-282) และครอนบัค (Cronbach. 1951 : 297-334) รุ่นที่สามเป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่อาศัยข้อตกลงเกี่ยวกับ คะแนนจริงสัมพันธ์ นักทฤษฎีที่ศึกษาสัมประสิทธิ์คะแนนจริงสัมพันธ์มีตามลำดับดังนี้

ฮอสต์ (Horst. 1951 : 368-371) นับได้ว่าเป็น บุคคลแรกที่ได้เสนอสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของการวัด เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนที่มีขนาดความยาวหรือจำนวนข้อไม่เท่ากันไว้ ตั้งแต่ปีค.ศ. 1951 โดยอาศัยสัดส่วนจำนวนข้อของแต่ละส่วนมากำหนดเป็นสูตรที่ใช้ในการคำนวณ ถ้าสัดส่วนจำนวนข้อของแต่ละส่วนเท่ากันแล้ว จะกลายเป็นสูตรของสเปียร์แมน-บราวน์ (Spearman-Brown. 1910) หลังจากนั้นมาระยะหนึ่งการพัฒนาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่แบ่งส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ได้หยุดชะงักไปจนถึงปีค.ศ. 1974 คริสทอฟ (Kristof. 1974 : 491-499) ได้คิดเทคนิคประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่วัดเนื้อหาที่เป็นเอกพันธ์กัน โดยแบ่งเป็นสามส่วนที่มีความยาวไม่เท่ากัน และคะแนนจริงของแต่ละส่วนต้องมีสหสัมพันธ์เป็นเส้นตรง โดยไม่ต้องใช้จำนวนข้อของแต่ละส่วนมาคำนวณ อย่างไรก็ตามเทคนิคนี้มีข้อจำกัดที่ต้องแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนเท่านั้น และถ้ามีการละเมิดข้อตกลงเกี่ยวกับความเป็นเอกพันธ์ของ

เนื้อหาแล้ว จะทำให้การประมาณค่าต่ำกว่าความเป็นจริง หลังจากนั้นอีกหนึ่งปี เฟลด์ต์ (Feldt. 1975 : 557-561) ได้ศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันของคริสทอฟ (Kristof. 1974) ให้สามารถวิเคราะห์ด้วยการแบ่งเป็นสองส่วนไม่เท่ากัน โดยกำหนดข้อตกลงเกี่ยวกับความแปรปรวนคลาดเคลื่อนตามทฤษฎีมาตรฐานเดิม เพิ่มขึ้นอีกหนึ่งข้อ กล่าวคือ ให้  $\sigma_{Eg}^2 = \lambda_g \sigma_E^2$  ซึ่งข้อตกลงที่เพิ่มขึ้นนี้ มิได้ทำให้เกิดข้อจำกัดที่สำคัญประการใดตามมา เนื่องจากได้เพิ่มข้อตกลงดังกล่าว สัมประสิทธิ์นี้จึงจัดอยู่ในประเภทคะแนนจริงสัมพันธ์แบบมาตรฐานเดิม (Classical Congeneric) อีกสองปีถัดมา ราจู (Raju. 1977 : 549-565) ได้พิจารณาเห็นว่า สัมประสิทธิ์ แอลฟาของครอนบัค (Cronbach. 1951) แม้จะสามารถใช้วิเคราะห์ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่แบ่งเป็นหลาย ๆ ส่วนได้ก็ตาม แต่ถ้าส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นมีขนาดความยาวไม่เท่ากันแล้ว สัมประสิทธิ์แอลฟา จะมีปัญหาทำให้ประมาณค่าที่ต่ำกว่าความเป็นจริง ดังนั้น ราจู (Raju. 1977) จึงได้ปรับแก้สัมประสิทธิ์ แอลฟา ให้เป็นสัมประสิทธิ์ทั่วไปที่ใช้กับแบบทดสอบที่แบ่งส่วนย่อยหลายส่วนที่มีความยาวไม่เท่ากันเรียกว่าสัมประสิทธิ์เบต้า (Coefficient  $\beta$ ) ถ้าส่วนย่อยมีขนาดความยาว หรือจำนวนข้อเท่ากันแล้ว สัมประสิทธิ์เบต้าจะให้ค่าเท่ากับสัมประสิทธิ์แอลฟา เทคนิคนี้สามารถคำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นกี่ส่วนก็ได้ แต่ที่สำคัญต้องทราบจำนวนข้อของแต่ละส่วนย่อย

ต่อมาในปี ค.ศ. 1983 กิลเมอร์ และ เฟลด์ต์ (Gilmer and Feldt. 1983 : 9-111) ได้เสนอผลงานการค้นคว้าในการประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ ซึ่งเป็นปริญาณิพนธ์ระดับปริญญาเอกที่ กิลเมอร์ (Gilmer) ทำภายใต้คำแนะนำของศาสตราจารย์ ดร. เฟลด์ต์ โดยพยายามลดจำนวนไม่ทราบค่า  $K(K + 1)/2 + 1$  ตัว ให้เหลือเท่ากับความสัมพันธ์ของตัวแปรจำนวน  $2K + 1$  ความสัมพันธ์ แล้วแก้สมการตัวไม่ทราบค่า  $2K + 1$  ตัว ซึ่งมีวิธีการวิเคราะห์สองสูตรคือ สูตร  $r_{F1}$  และ  $r_{F2}$  สามารถใช้คำนวณความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นหลาย ๆ ส่วน ( $K > 3$ ) ให้ได้คำตอบที่เป็นค่าเดียวออกมาได้ และสรุปว่าสูตร  $r_{F2}$  ง่ายต่อการนำไปใช้ จนกระทั่งปี ค.ศ. 1989 เลียว (Liou. 1989 : 153-163) จากมหาวิทยาลัยแห่งชาติไต้หวัน ได้แก้ปัญหาสัมประสิทธิ์ของคริสทอฟ (Kristof. 1974) ให้สามารถนำไปใช้กับแบบทดสอบที่แบ่งส่วนเป็นหลาย ๆ ส่วน ( $K > 3$ ) ได้สำเร็จ และยังสรุปอีกว่า ถ้ายุบส่วนย่อยของแบบทดสอบให้เหลือสามส่วนแล้ว ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตรของคริสทอฟ (Kristof. 1974) จากการยุบเป็นสามส่วนที่เป็นไปได้ทุกวิธีเฉลี่ยแล้ว เท่ากับค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากส่วนย่อยทั้งหมด ที่คำนวณด้วยสูตรของเลียว (Liou. 1989) ดังนั้นจึงถือได้ว่าสูตรของเลียว (Liou. 1989) เป็นสัมประสิทธิ์ทั่วไปของสัมประสิทธิ์ของคริสทอฟ (Kristof. 1974) และ ในรายงานวิจัยเดียวกันนี้ เลียว (Liou. 1989) ยังได้ปรับขยายสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเฟลด์ต์ (Feldt. 1975) ซึ่ง

เป็นการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์แบบมาตรฐานเดิม ให้สามารถ  
ใช้คำนวณกับแบบทดสอบที่แบ่งเป็นหลาย ๆ ส่วน ( $K > 3$ ) ได้ ซึ่งสัมประสิทธิ์นี้ สามารถคิด  
คำนวณได้ง่ายกว่าวิธีอื่น ๆ และในปีเดียวกันนี้ เฟลด์ต์ (Feldt. 1989) ได้ขยายสูตรที่วิเคราะห์  
ความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์แบบมาตรฐานเดิม จากการแบ่งแบบทดสอบเป็น  
สองส่วนมาเป็นหลาย ๆ ส่วน (Feldt and Brennan. 1989 : 115) โดยไม่ได้แสดงที่มาของสูตร

### การแสดงที่มาของสูตรและทฤษฎี

#### 1. สัมประสิทธิ์ $r_K$

การแสดงที่มาของสัมประสิทธิ์  $r_K$  ของ คริสทอฟ (Kristof. 1974 : 492 - 496) มีดังนี้  
สมมติให้แบบทดสอบฉบับหนึ่งแบ่งเป็นสามส่วนโดยมีเนื้อหาเป็นเอกพันธ์กัน มีคะแนน  
รวมทั้งฉบับ และคะแนนส่วนย่อยสามส่วนดังนี้

คะแนนที่สอบได้ แทนด้วย  $X, X_1, X_2$  และ  $X_3$

คะแนนจริง แทนด้วย  $T, T_1, T_2$  และ  $T_3$  และ

คะแนนคลาดเคลื่อน แทนด้วย  $E, E_1, E_2$  และ  $E_3$  ตามลำดับ

ตัวแปรทางสถิติเหล่านี้นำมาเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$(1.1) \quad X = X_1 + X_2 + X_3,$$

$$(1.2) \quad T = T_1 + T_2 + T_3,$$

$$(1.3) \quad E = E_1 + E_2 + E_3,$$

$$(1.4) \quad X_g = T_g + E_g; \quad g = 1, 2 \text{ และ } 3$$

ให้  $\sigma_{gh}$  แทน ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปร  $X_g$  และ  $X_h$

$\sigma_x^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

$\sigma_T^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนจริงทั้งฉบับ

$\sigma_E^2$  แทน ความแปรปรวนคะแนนคลาดเคลื่อนทั้งฉบับ

$r_K$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$\lambda_g$  และ  $\mu_g$  เป็นจำนวนที่ไม่เป็นลบ ตามแบบจำลองทฤษฎีทดสอบมาตรฐานเดิม ความแปรปรวนของคะแนนจริง และความแปรปรวนของคะแนนคลาดเคลื่อนของส่วนย่อย  $g$  สามารถแทนด้วย  $\lambda_g^2 \sigma_T^2$  และ  $\mu_g \sigma_E^2$  ตามลำดับ และนำมาสร้างเป็นสมการต่าง ๆ ได้ดังนี้

$$(1.5) \quad \sigma_{gg} = \sigma_g^2 = \lambda_g^2 \sigma_T^2 + \mu_g \sigma_E^2; \quad g=1,2,3;$$

$$(1.6) \quad \sigma_{gh} = \lambda_g \lambda_h \sigma_T^2; \quad g, h = 1,2,3; \quad g \neq h$$

$$(1.7) \quad 1 = \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3; \quad \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 \geq 0$$

$$(1.8) \quad 1 = \mu_1 + \mu_2 + \mu_3; \quad \mu_1, \mu_2, \mu_3 \geq 0$$

จากข้างต้นมีสมการ 8 สมการ และมีตัวไม่ทราบค่า 8 ตัว และทราบค่าของ  $\sigma_{gh}$  เมื่อ  $g, h = 1, 2, 3$ ; ในกรณีนี้เมื่อกำหนดตัวอย่างมีขนาดโตพอแล้วสามารถใช้ค่าสถิติ แทนค่าพารามิเตอร์ ซึ่งทำให้การแก้สมการต่อไปนี้ได้ค่าคำตอบค่าเดียว (Unique Solution)

$$(1.9) \quad \sigma_T^2 = \frac{\sigma_{12}\sigma_{13}}{\sigma_{23}} + \frac{\sigma_{12}\sigma_{23}}{\sigma_{13}} + \frac{\sigma_{13}\sigma_{23}}{\sigma_{12}} + 2(\sigma_{12} + \sigma_{13} + \sigma_{23})$$

$$(1.10) \quad \sigma_E^2 = \sigma_X^2 - \sigma_T^2$$

$$(1.11) \quad \lambda_g = \frac{\sqrt{\sigma_{gh}\sigma_{gf}}}{\sigma_T \sqrt{\sigma_{hf}}}; \quad g, h, f = 1, 2, 3 \text{ และต่างกันหมด}$$

$$(1.12) \quad \mu_g = \frac{[\sigma_{gh} - (\lambda_g^2 \sigma_T^2)]}{\sigma_E^2}; \quad g=1,2,3,$$

ขนาดของ  $\lambda_g$  และ  $\mu_g$  จะแสดงคุณลักษณะของส่วนย่อย  $g$  ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเงื่อนไขใด ยกเว้นแต่ ผลรวมของมันต้องเท่ากับหนึ่ง ความแปรปรวนของคะแนนจริงข้างต้น จะไม่ขึ้นอยู่กับวิธีการแบ่งแบบทดสอบออกเป็นสามส่วนที่มีเนื้อหาเป็นเอกพันธ์กัน (ส่วนย่อยเหล่านี้ถ้า

คะแนนจริงมีความสัมพันธ์กันเป็นเส้นตรงแล้ว เรียกว่า มีเนื้อหาเป็นเอกพันธ์กัน หรือเรียกว่า คะแนนจริงสัมพันธ์ โดยไม่ได้บังคับว่าข้อสอบภายในส่วนนั้นต้องมีความเป็นเอกพันธ์ทางเนื้อหา หรือเนื้อหาเดียวกัน) ดังนั้นไม่ว่าจะแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนใด ๆ ก็ตาม ก็ถือว่าใช้ได้ทั้งนั้น และจะให้ค่า  $\sigma_T^2$  เท่ากันเสมอ และจำนวนดังกล่าวนี้จะไม่ใช่ค่าขีดจำกัดล่าง และถ้าแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนให้มีเนื้อหาเป็นเอกพันธ์กันแล้ว ค่าด้านขวาของ  $\sigma_T^2$  จะไม่แปรเปลี่ยน (Invariant) ไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนแบบใด ๆ ซึ่งถือว่าเป็นผลสำคัญที่ได้มาของทฤษฎี การแสดงที่มาดังกล่าวนี้คล้ายคลึงกับการพัฒนาการประมาณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบที่มีฟอร์มไม่คู่ขนานกันของ ลอร์ด และ โนวิก (Lord and Novick. 1968 : 216)

จะเห็นได้ชัดเจนว่า การประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนคลาดเคลื่อน  $\sigma_E^2$  ตามสมการ (1.10) กับความเชื่อมั่น  $\rho$  หรือ  $r_K$  ที่คำนวณจากสูตร

$$(1.13) \quad r_K = \frac{\sigma_T^2}{\sigma_X^2}$$

มีค่าที่ไม่ขึ้นอยู่กับวิธีการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนแบบใด ๆ สำหรับค่าของ  $\sigma_T^2$  ในสมการ (1.13) หาได้จากสมการ (1.9)

ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่โตพอ และแทนค่าพารามิเตอร์ด้วยสถิติตัวอย่างธรรมดาแล้ว ค่า  $\sigma_T^2$ ,  $\sigma_E^2$  และ  $r_K$  ในสมการ (1.9), (1.10) และ (1.13) จะให้ค่าของพารามิเตอร์ที่สอดคล้องกัน และในขณะเดียวกัน ค่าเหล่านี้จะเป็นพารามิเตอร์แบบความน่าจะเป็น-สูงสุด (Maximum-Likelihood) เมื่อค่าโมเมนต์ที่สองของคะแนนสอบเป็นไปตามการแจกแจงของ วิสฮาร์ด (Wishart Distribution) และมีข้อสังเกตว่า การทดสอบทางสถิติเกี่ยวกับแบบจำลอง ตามนิพจน์ในสมการ (1.5) - (1.8) จะเป็นไปไม่ได้ที่โมเมนต์ที่สองตามสมการดังกล่าวจะให้ค่าคำตอบที่แน่นอนเสมอไป

ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดโตมาก จนกระทั่งสามารถใช้ค่าสถิติแทนค่าพารามิเตอร์ได้แล้ว การศึกษาว่า  $\sigma_T^2$  และ  $r_K$  ที่คำนวณจากสมการ (1.9) และ (1.13) จะมีค่ามากกว่าค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริง ถ้าไม่สามารถทำให้ส่วนย่อยของแบบทดสอบที่แบ่งมีเนื้อหาเป็นเอกพันธ์กัน และมีความเพียงพอที่จะพิจารณาว่า  $\sigma_T^2$  ของ  $r_K$  เป็นฟังก์ชันเส้นตรงอย่างง่าย ถ้าใช้แบบจำลองทฤษฎีการทดสอบแบบมาตรฐานเดิม สามารถเขียนสมการที่ (1.2) ในพจน์ของความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วม ดังนี้

$$(1.14) \quad \sigma_T^2 = \sigma_{T1}^2 + \sigma_{T2}^2 + \sigma_{T3}^2 + 2(\sigma_{12} + \sigma_{13} + \sigma_{23})$$

นำด้านขวาของสมการ (1.9) หักออกจาก สมการ (1.14) จะได้ผลต่าง  $\Delta$  ดังนี้

$$\begin{aligned}
 (1.15) \quad \Delta &= \sigma_{T1}^2 + \sigma_{T2}^2 + \sigma_{T3}^2 - \frac{\sigma_{12}\sigma_{13}}{\sigma_{23}} - \frac{\sigma_{12}\sigma_{23}}{\sigma_{13}} - \frac{\sigma_{13}\sigma_{23}}{\sigma_{12}} \\
 &= \sigma_{T1}^2 \left[ 1 - \frac{\rho_{12}\rho_{13}}{\rho_{23}} \right] + \sigma_{T2}^2 \left[ 1 - \frac{\rho_{12}\rho_{23}}{\rho_{13}} \right] \\
 &\quad + \sigma_{T3}^2 \left[ 1 - \frac{\rho_{13}\rho_{23}}{\rho_{12}} \right]
 \end{aligned}$$

ด้วย  $\rho_{gh}$  เป็นตัวบ่งชี้สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริง  $T_g$  กับ  $T_h$  จึงมีเหตุผลเพียงพอที่จะสมมุติว่าสหสัมพันธ์  $\rho_{gh}$  ทั้งสามมีค่าเป็นบวก แต่ส่วนมากแล้วหนึ่งในสหสัมพันธ์ควบคุม (Partial Correlations) ระหว่างคะแนนส่วนย่อยสองส่วนโดยควบคุมคะแนนส่วนที่สามสามารถมีค่าเป็นลบได้ ดังนั้นผลต่างในวงเล็บของสมการที่ (1.15) อย่างน้อยหนึ่งค่าสามารถมีค่าเป็นลบ และในกรณีเช่นนี้ องค์ประกอบ  $\sigma_T^2$  ควรมีค่าโตเพียงพอ เพื่อที่จะมีผลให้  $\Delta < 0$  ถ้าสัมประสิทธิ์  $\rho_{gh}$  มีค่าไม่แตกต่างกันมากนักแล้ว จะเป็นไปไม่ได้ที่ค่า  $\Delta < 0$  ดังนั้นโดยธรรมชาติแล้วจึงควรกำหนดข้อตกลงว่า  $\Delta \geq 0$  หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่าสูตรในสมการ (1.9) และ (1.13) จะให้ค่าประมาณที่ต่ำกว่าพารามิเตอร์  $\sigma_T^2$  และ  $\rho$  เมื่อส่วนย่อยทั้งสามของแบบทดสอบไม่มีเนื้อหาเป็นเอกพันธ์กัน อย่างไรก็ตามการประมาณค่าที่เกินกว่าพารามิเตอร์นั้น แทบจะไม่เกิดขึ้นในทางปฏิบัติ ดังนั้นจึงไม่กำหนดให้เป็นข้อตกลง

ในการเปรียบเทียบ  $\sigma_T^2$  ตามสมการ (1.9) กับ  $\tilde{\sigma}_T^2$  ที่ประมาณค่าจากสัมประสิทธิ์แอลฟา  $r_C$  ก็คือ  $\tilde{\sigma}_T^2 = r_C \sigma_X^2$  เมื่อใช้ข้อมูลเดียวกัน

$$(1.16) \quad \tilde{\sigma}_T^2 = 3(\sigma_{12} + \sigma_{13} + \sigma_{23})$$

และนำสมการ (1.16) ไปหักออกจากสมการ (1.9)

$$(1.17) \quad \sigma_T^2 - \tilde{\sigma}_T^2 = \frac{\sigma_{12}\sigma_{13}}{\sigma_{23}} + \frac{\sigma_{12}\sigma_{23}}{\sigma_{13}} + \frac{\sigma_{13}\sigma_{23}}{\sigma_{12}} - (\sigma_{12} + \sigma_{13} + \sigma_{23})$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{6} \left[ \sqrt{\frac{\sigma_{12}\sigma_{13}}{\sigma_{23}}} + \sqrt{\frac{\sigma_{12}\sigma_{23}}{\sigma_{13}}} - 2\sqrt{\frac{\sigma_{13}\sigma_{23}}{\sigma_{12}}} \right]^2 \\
&\quad + \left[ \sqrt{\frac{\sigma_{12}\sigma_{13}}{\sigma_{23}}} - 2\sqrt{\frac{\sigma_{13}\sigma_{23}}{\sigma_{13}}} + \sqrt{\frac{\sigma_{13}\sigma_{23}}{\sigma_{12}}} \right]^2 \\
&\quad + \left[ -2\sqrt{\frac{\sigma_{12}\sigma_{13}}{\sigma_{23}}} + \sqrt{\frac{\sigma_{13}\sigma_{23}}{\sigma_{13}}} + \sqrt{\frac{\sigma_{13}\sigma_{23}}{\sigma_{12}}} \right]^2 \geq 0
\end{aligned}$$

ซึ่ง  $\sigma_T^2 - \tilde{\sigma}_T^2 = 0$  ก็ต่อเมื่อผลรวมของนิพจน์ในแต่ละวงเล็บมีค่าเป็นศูนย์ อันเนื่องมาจากว่า  $\sigma_{12} = \sigma_{13} = \sigma_{23}$  สำหรับในกรณีอื่น ๆ แล้ว สูตรในสมการ (1.9) จะให้ค่าประมาณที่ต่ำกว่า  $\tilde{\sigma}_T^2$  และจากการเทียบกันแล้วจะนิยมใช้ สมการ (1.13) มากกว่าใช้ สัมประสิทธิ์ แอลฟา เมื่อ  $\sigma_T^2$  ในสมการ (1.13) คำนวณจากสมการ (1.9)

เมื่อเปรียบเทียบ  $\sigma_T^2$  ที่ได้จาก สมการ (1.9) กับที่ได้จาก ค่าขีดจำกัดล่างของกัตต์แมน (Guttman, 1945)  $r_G$  หรือ  $\lambda_3$  โดย  $\tilde{\sigma}_T^2 = \lambda_3 \sigma_X^2$  จะได้

$$(1.18) \quad \tilde{\sigma}_T^2 = 2(\sigma_{12} + \sigma_{13} + \sigma_{23}) + \sqrt{3(\sigma_{12}^2 + \sigma_{13}^2 + \sigma_{23}^2)}$$

จากข้อเท็จจริงใน สมการ (1.17) ที่ว่าจำนวน  $\sigma_{12}$ ,  $\sigma_{13}$  และ  $\sigma_{23}$  ใด ๆ มีค่าเป็นบวก และกำลังสองของมันก็เป็นบวกด้วย ดังนั้น

$$\begin{aligned}
(1.19) \quad &\left[ \frac{\sigma_{12}\sigma_{13}}{\sigma_{23}} \right]^2 + \left[ \frac{\sigma_{12}\sigma_{23}}{\sigma_{13}} \right]^2 + \left[ \frac{\sigma_{13}\sigma_{23}}{\sigma_{12}} \right]^2 - (\sigma_{12}^2 + \sigma_{13}^2 + \sigma_{23}^2) \\
&= \left[ \frac{\sigma_{12}\sigma_{13}}{\sigma_{23}} + \frac{\sigma_{12}\sigma_{23}}{\sigma_{13}} + \frac{\sigma_{13}\sigma_{23}}{\sigma_{12}} \right]^2 - 3(\sigma_{12}^2 + \sigma_{13}^2 + \sigma_{23}^2) \geq 0
\end{aligned}$$

หมายความว่า

$$(1.20) \quad \sigma_T^2 - \tilde{\sigma}_T^2 = \frac{\sigma_{12}\sigma_{13}}{\sigma_{23}} + \frac{\sigma_{12}\sigma_{23}}{\sigma_{13}} + \frac{\sigma_{13}\sigma_{23}}{\sigma_{12}} - \sqrt{3(\sigma_{12}^2 + \sigma_{13}^2 + \sigma_{23}^2)} \geq 0$$

ซึ่ง  $\sigma_T^2 - \tilde{\sigma}_T^2 = 0$  ก็ต่อเมื่อ  $\sigma_{12} = \sigma_{13} = \sigma_{23}$  ในกรณีอื่น ๆ สูตรในสมการ (1.9) จะให้ค่าประมาณที่ดีกว่า  $\tilde{\sigma}_T^2$  จากการเปรียบเทียบมีผู้นิยม สมการ (1.13) มากกว่า  $\lambda_3$  เมื่อ  $\sigma_T^2$  ในสมการ (1.13) ได้มาจากสมการ (1.9)

ดังนั้นสามารถลงสรุปได้ว่า สมการ (1.13) ที่ได้จาก สมการ (1.9) จะประมาณค่า พารามิเตอร์ความเชื่อมั่นได้ดีกว่า ทั้งสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach, 1951) และสัมประสิทธิ์  $\lambda_3$  ของกัตต์แมน (Guttman, 1945) เสมอ

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะยังไม่มีการสร้างทฤษฎีตัวอย่างสุ่ม ที่จะนำตัวสถิติมาใช้แทน ตัวพารามิเตอร์ แต่ในช่วงเวลานั้น ทั้งสัมประสิทธิ์ แลมด้า ของกัตต์แมน ก็ไม่มีเช่นเดียวกัน ส่วนสัมประสิทธิ์ แอลฟา ก็ไม่มีทฤษฎีการแจกแจงตัวอย่างสุ่มสำหรับตัวอย่างขนาดเล็ก ยกเว้นแต่การแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบให้มีความคู่ขนานแบบคะแนนจริงสมมูล และการวัดมีการแจกแจงแบบอิสระเท่านั้น

## 2. สัมประสิทธิ์ $r_{FS}$

การแสดงผลที่มาของสัมประสิทธิ์  $r_{FS}$  ของ เฟลด์ต์ (Feldt, 1975 : 558-560) มีดังนี้ สมมุติให้แบบทดสอบประกอบด้วย คะแนนรวม และคะแนนส่วนย่อยสองส่วน โดยคะแนนที่สอบได้ แทนด้วย  $X$ ,  $X_1$  และ  $X_2$  ตามลำดับ คะแนนจริง แทนด้วย  $T$ ,  $T_1$  และ  $T_2$  ตามลำดับ และคะแนนคลาดเคลื่อน แทนด้วย  $E$ ,  $E_1$  และ  $E_2$  ตามลำดับ ให้  $\lambda_1$  และ  $\lambda_2$  แทนค่าสัดส่วนคะแนนจริงของ  $T_1$  และ  $T_2$  กับ  $T$  ตามลำดับ และไม่ทราบค่า สัญลักษณ์เหล่านี้ นำมาสร้างเป็นความสัมพันธ์ของนิพจน์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้:

$$X = X_1 + X_2 = T + E,$$

$$T = T_1 + T_2 = \lambda_1 T + \lambda_2 T, \quad \lambda_1, \lambda_2 > 0$$

$$E = E_1 + E_2,$$

$$X_1 = \lambda_1 T + C + E_1, \quad C = \text{ค่าคงที่}$$

$$X_2 = \lambda_2 T - C + E_2,$$

และ 
$$1 = \lambda_1 + \lambda_2$$

ความแปรปรวนของคะแนนสอบ และความแปรปรวนร่วมของคะแนนสอบสองส่วนจะได้

$$\sigma_{X1}^2 = \lambda_1^2 \sigma_T^2 + \sigma_{E1}^2,$$

$$\sigma_{X2}^2 = \lambda_2^2 \sigma_T^2 + \sigma_{E2}^2,$$

และ 
$$\sigma_{X1X2} = \lambda_1 \lambda_2 \sigma_T^2$$

ในการประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ต้องคำนวณค่า

$$\rho = \frac{\sigma_T^2}{\sigma_X^2}$$

อย่างไรก็ตามนิพจน์ดังกล่าวข้างต้น กับข้อกำหนดที่ว่า  $1 = \lambda_1 + \lambda_2$  จะมีความสัมพันธ์เพียงสี่สมการ แต่มีตัวไม่ทราบค่าห้าตัว ดังนั้นทำให้ไม่สามารถหาค่า  $\sigma_T^2$  และ  $\rho$  ให้ได้เพียงค่าเดียว (Unique Solution) การที่จะทำให้  $\sigma_T^2$  มีเพียงค่าเดียวได้นั้น ข้อมูลที่ได้ต้องแบ่งเป็นสามส่วนตามเทคนิคของคริสทอฟ (Kristof. 1974) อย่างไรก็ตามถ้าต้องการหาค่า  $\sigma_T^2$  ให้ได้เพียงค่าเดียวแล้วต้องสมมติต่อไปอีกว่า สองส่วนย่อยที่มีความยาวสั้นกว่าทั้งฉบับ และมีขนาดไม่เท่ากันนั้น มีข้อตกลงดังนี้

$$\sigma_{E1}^2 = \lambda_1 \sigma_E^2$$

$$\sigma_{E2}^2 = \lambda_2 \sigma_E^2$$

ความสัมพันธ์ระหว่าง ความแปรปรวนของคะแนนคลาดเคลื่อน ของแบบทดสอบส่วนที่ขยายยาว ออกกับส่วนที่ยุบสั้นลง เป็นไปตามทฤษฎีการวัดแบบมาตรฐานเดิม (Gulliksen. 1950 : 72) จากข้อตกลงดังกล่าวทำให้สามารถลดเขตของตัวไม่ทราบค่าเหลือเพียงสี่ตัว [ $\lambda_1, \lambda_2, \sigma_T^2$  และ  $\sigma_E^2$ ] สมการดังกล่าวข้างต้นจึงลดลงเหลือ

$$\sigma_{X_1}^2 = (\lambda_1^2 \sigma_T^2) + \lambda_1 \sigma_{E_1}^2,$$

$$\sigma_{X_2}^2 = (\lambda_2^2 \sigma_T^2) + \lambda_2 \sigma_{E_2}^2,$$

$$\sigma_{X_1 X_2} = \lambda_1 \lambda_2 \sigma_T^2$$

และ  $1 = \lambda_1 + \lambda_2$

เพื่อที่จะแก้สมการให้  $\sigma_T^2$  เป็นพจน์ของพารามิเตอร์ของคะแนนสอบได้ ให้นำนิพจน์  $\sigma_{X_1}^2$  ลบด้วย  $\sigma_{X_2}^2$  และอาศัยข้อเท็จจริงที่ว่า  $1 = \lambda_1 + \lambda_2$  แล้วจะได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \sigma_{X_1}^2 - \sigma_{X_2}^2 &= [\lambda_1^2 - \lambda_2^2] \sigma_T^2 + [\lambda_1 - \lambda_2] \sigma_E^2 \\ &= [\lambda_1 + \lambda_2] [\lambda_1 - \lambda_2] \sigma_T^2 + [\lambda_1 - \lambda_2] \sigma_E^2 \\ &= [\lambda_1 - \lambda_2] [\sigma_T^2 + \sigma_E^2] \\ &= [\lambda_1 - \lambda_2] \sigma_X^2 \end{aligned}$$

หารทั้งสองข้างด้วย  $\sigma_X^2$  ทำให้ได้

$$\frac{[\sigma_{X_1}^2 - \sigma_{X_2}^2]}{\sigma_X^2} = [\lambda_1 - \lambda_2]$$

จากความสัมพันธ์นี้ และ  $\lambda_1 + \lambda_2 = 1$  สามารถแก้สมการพร้อมกันได้

$$\frac{\sigma_X^2 + (\sigma_{X_1}^2 - \sigma_{X_2}^2)}{2\sigma_X^2} = \lambda_1$$

$$\frac{\sigma_X^2 - (\sigma_{X_1}^2 - \sigma_{X_2}^2)}{2\sigma_X^2} = \lambda_2$$

ขั้นสุดท้ายนำค่าที่ได้เหล่านี้แทนลงในนิพจน์

$$\sigma_{X_1X_2} = \lambda_1\lambda_2\sigma_T^2$$

ทำให้ได้

$$(2.1) \quad r_{FS} = \frac{\sigma_T^2}{\sigma_X^2} \\ = \frac{4\sigma_{X_1X_2}}{\sigma_X^2 - \left[ \frac{\sigma_{X_1}^2 - \sigma_{X_2}^2}{\sigma_X} \right]^2}$$

ถ้าไม่คำนึงถึงขนาดความยาวที่ไม่เท่ากันของส่วนย่อย และใช้สัมประสิทธิ์ แอลฟา กับข้อมูลส่วนย่อย กับทั้งฉบับ สัมประสิทธิ์ดังกล่าวจะเป็น  $4\sigma_{X_1X_2}/\sigma_X^2$  จะเห็นได้ชัดเจนว่า สมการ (2.1) จะให้ค่าที่สูงกว่าแอลฟา เมื่อความแปรปรวนของส่วนย่อยไม่เท่ากัน

### 3. สัมประสิทธิ์ $\beta_X$ หรือ $r_R$

ราชู (Raju. 1977 : 550-561) ได้เสนอสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นตัวใหม่ เรียกว่า สัมประสิทธิ์เบต้า ( The Coefficient  $\beta$ )  $r_R$  โดยแสดงที่มาดังนี้

สมมติให้ S เป็นเซตของข้อสอบ n ข้อ และถูกแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ อีสระจากกัน K ส่วน แต่ละส่วนแทนด้วย  $S_1, S_2, \dots, S_K$  และแต่ละส่วนมีข้อสอบจำนวน  $n_1, n_2, \dots, n_K$  ข้อ ตามลำดับ ให้  $p_g = n_g/n$  แทนสัดส่วนจำนวนข้อ ใน  $S_g$  และให้  $X, X_1, X_2, \dots, X_K$  แทนคะแนนรวมจากข้อสอบจำนวน n,  $n_1, n_2, \dots, n_K$  ข้อ ตามลำดับ จากกำนิยามข้างต้นสิ่งที่ตามมาก็คือ  $\sum S_g = S, \sum n_g = n, \sum X_g = X$  และ  $\sum p_g = 1.0$  และสามารถนิยามสัมประสิทธิ์เบต้า ของแบบทดสอบที่แบ่งเป็น K ส่วน ได้ดังนี้

$$(3.1) \quad r_R = \frac{\sum \sum \sigma_{gh}}{\sigma_X^2 \sum \sum p_g p_h}$$

เมื่อ  $\sigma_{gh}$  เป็นความแปรปรวนร่วมระหว่างคะแนนส่วนย่อย  $X_g$  กับ  $X_h$  และ  $\sigma_X^2$  เป็น

ความแปรปรวนของ  $X$  และ สูตรในสมการ (3.1) เขียนใหม่ได้ดังนี้

$$(3.2) \quad r_R = \left[ \frac{1}{(1 - \Sigma p_g^2)} \right] \left[ \frac{\sigma_x^2 - \Sigma \sigma_g^2}{\sigma_x^2} \right]$$

เมื่อ  $\sigma_g^2$  เป็นความแปรปรวนของแบบทดสอบย่อย  $X_g$

จากความรู้เดิมเป็นที่รู้จักกันทั่วไปตามที่ โนวิก และ ลีวิส (Novick and Lewis. 1968) ได้แสดงให้เห็นว่า สัมประสิทธิ์แอลฟา  $r_C$  ของครอนบาค (Cronbach. 1951) เป็นค่าขีดจำกัดล่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และเป็นค่าเดียวกันกับความเชื่อมั่นได้พอดี เมื่อคะแนนจริงจากส่วนย่อยของแบบทดสอบเป็นคะแนนจริงสมมูล ทำนองเดียวกัน  $\beta_K$  หรือ  $r_R$  มีค่าเดียวกันกับความเชื่อมั่น เมื่อเป็นไปตามเงื่อนไขดังกล่าว

ในการศึกษาสัมประสิทธิ์  $\beta_K$  เริ่มต้นจาก กำหนดให้  $U$  และ  $V$  เป็นข้อสอบสองข้อที่มีข้อตกลงแบบคะแนนจริงสมมูล เมื่อ  $T_U = T_V + A_{UV}$  เมื่อ  $T_U$  และ  $T_V$  เป็นคะแนนจริงจากคะแนนสอบ  $U$  และ  $V$  และ  $A_{UV}$  เป็นค่าคงที่ขึ้นอยู่กับ  $U$  และ  $V$  เท่านั้น ซึ่งหมายความว่า คะแนนจริงของ  $U$  และ  $V$  ต่างกันเท่ากับค่าคงที่ และค่าคงที่นี้ขึ้นอยู่กับเฉพาะ  $U$  และ  $V$  เท่านั้น ให้  $X = T + E$  และ  $X_g = T_g + E_g$  เมื่อ  $T$  และ  $T_g$  เป็นคะแนนจริง  $E$  และ  $E_g$  เป็นคะแนนคลาดเคลื่อนจาก  $X$  และ  $X_g$  ตามลำดับ และจากทฤษฎีการวัดทางจิตวิทยาแบบมาตรฐานเดิม ความเชื่อมั่นของ  $X$  นิยามไว้ดังนี้

$$\rho = \frac{\sigma_T^2}{\sigma_X^2}$$

เมื่อ  $\sigma_T^2$  เป็นความแปรปรวนของคะแนนจริงจาก  $X$

### ทฤษฎี

ให้  $X$  เป็น คะแนนของแบบทดสอบฉบับหนึ่ง ประกอบด้วยข้อสอบที่มีคะแนนจริงสมมูลจำนวน  $n$  ข้อ และแบ่งคะแนน  $X$  เป็น  $K$  ส่วนย่อยอิสระจากกัน เป็น  $X_1, X_2, \dots, X_K$  และมี  $n_g$  แทนจำนวนข้อของ  $X_g$  แล้ว ความเชื่อมั่นของ  $X$  จะเท่ากับ  $\beta_K$ ; นั่นคือ

$$\beta_K = \frac{\sigma_T^2}{\sigma_X^2}$$

พิสูจน์

เพราะว่า  $X = X_1 + X_2 + \dots + X_K$ ; และ  $X_g = T_g + E_g$

$$\sigma_T^2 = \Sigma \sigma_{Tg}^2 + \Sigma \Sigma \sigma_{TgTh}$$

ตามข้อตกลงที่ว่าคะแนนคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน จะได้ว่า  $\sigma_{TgTh} = \sigma_{gh}$  ดังนั้น

$$(3.3) \quad \sigma_T^2 = \Sigma \sigma_{Tg}^2 + \Sigma \Sigma \sigma_{gh}$$

เนื่องจากข้อสอบเป็นแบบคะแนนจริงสมมูล ดังนั้นข้อสอบแต่ละข้อ จะมีความแปรปรวนของคะแนนจริงเท่ากัน และความแปรปรวนร่วมระหว่างข้อสอบสองข้อใด ๆ เท่ากับความแปรปรวนร่วม ระหว่างข้อสอบสองข้ออื่น ๆ นอกจากนั้นยังสามารถแสดงให้เห็นว่าความแปรปรวนของคะแนนจริงของข้อสอบสมมุติ (Arbitrary Item) เท่ากับความแปรปรวนร่วมของข้อสอบสมมุติสองข้อ ซึ่งแสดงเป็นค่าพีชคณิตได้ดังนี้  $\sigma_{T_U}^2 = \sigma_{UV} = \sigma_{T_V}^2$  เมื่อ  $T_U$  และ  $T_V$  เป็นคะแนนจริงจากข้อสอบ U และ V และให้ค่าที่ร่วมกันแทนด้วย C ดังนั้นความแปรปรวนของคะแนนจริง  $T_g$  กระจายได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \sigma_{Tg}^2 &= \Sigma \sigma_{T_U}^2 + \Sigma \Sigma \sigma_{UV} \\ &= n_g C + n_g (n_g - 1) C \\ &= n_g^2 C \end{aligned}$$

จากผลดังกล่าวนี้ สมการ (3.3) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$(3.4) \quad \sigma_T^2 = C \Sigma n_g^2 + \Sigma \Sigma \sigma_{gh}, \quad g \neq h$$

เพื่อที่จะประเมินค่าคงที่  $C$  ในพจน์ของความแปรปรวนร่วมระหว่างแบบทดสอบย่อยที่ทราบค่า จึงดำเนินการต่อไปดังนี้ ความแปรปรวนร่วมแต่ละพจน์  $\sigma_{gh}$  ประกอบด้วยความแปรปรวนร่วมระหว่างข้อสอบ  $n_g n_h$  พจน์ เนื่องจากข้อสอบแต่ละคู่เป็นแบบคะแนนจริงสมมูล ความแปรปรวนร่วมระหว่างข้อสอบ  $n_g n_h$  พจน์ ต้องมีค่าเท่ากับ  $C$  และดังนั้น

$$\sigma_{gh} = C n_g n_h$$

$$\Sigma \Sigma \sigma_{gh} = C \Sigma \Sigma n_g n_h$$

$$C = \frac{\Sigma \Sigma \sigma_{gh}}{\Sigma \Sigma n_g n_h}$$

แทนค่า  $C$  ลงในสมการ (3.4) จะได้

$$\sigma_T^2 = \frac{[\Sigma n_g^2 + \Sigma \Sigma n_g n_h] \Sigma \Sigma \sigma_{gh}}{\Sigma \Sigma n_g n_h} \quad g \neq h$$

เนื่องจาก  $\frac{n_g n_h}{n^2} = p_g p_h$

สุดท้ายจะได้  $\sigma_T^2 = \frac{\Sigma \Sigma \sigma_{gh}}{\Sigma \Sigma p_g p_h}$

$$\rho = \beta_K = r_R = \frac{\sigma_T^2}{\sigma_X^2} = \frac{\Sigma \Sigma \sigma_{gh}}{\sigma_X^2 \Sigma \Sigma p_g p_h}$$

เนื่องจาก  $\Sigma \Sigma p_g p_h = 1 - \Sigma p_g^2$  และ  $\Sigma \Sigma \sigma_{gh} = \sigma_X^2 - \Sigma \sigma_g^2$

ดังนั้นสามารถเขียนสัมประสิทธิ์เบต้าได้ดังนี้

$$\beta_K = \left[ \frac{1}{1 - \Sigma p_g^2} \right] \left[ \frac{\sigma_X^2 - \Sigma \sigma_g^2}{\sigma_X^2} \right]$$

#### 4. สัมประสิทธิ์ $r_{F1}$ และ $r_{F2}$

กิลเมอร์ และ เฟลด์ต์ (Gilmer & Feldt. 1983 : 101 - 105) ได้เสนอสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นสองตัวคือ สัมประสิทธิ์  $r_{F1}$  และ  $r_{F2}$  พร้อมทั้งแสดงที่มาดังนี้

แบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ สำหรับแบบทดสอบที่ประกอบด้วย K ส่วน สามารถแสดงเป็นสมการต่าง ๆ ได้ดังนี้:

$$X = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_K,$$

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_K,$$

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_K,$$

$$X = T + E,$$

$$X_g = T_g + E_g = \lambda_g T + b_g + E_g, \quad (g = 1, \dots, K)$$

$$\sum \lambda_g = 1.0, \quad \lambda_g > 0$$

$$\sum b_g = 0$$

เมื่อ  $X$ ,  $T$  และ  $E$  แทนคะแนนสอบ คะแนนจริง และคะแนนคลาดเคลื่อนของแบบทดสอบ ทั้งฉบับตามลำดับ และให้  $X_g$ ,  $T_g$  และ  $E_g$  ( $g = 1, \dots, K$ ) แทนคะแนนสอบ คะแนนจริง และ คะแนนคลาดเคลื่อนของส่วนย่อยของแบบทดสอบ (Part-Test) ตามลำดับ ส่วน  $\lambda_g$  เป็นค่าคงที่ แทนสัดส่วนของคะแนนจริงรวมทั้งฉบับที่เป็นผลมาจากส่วนย่อย หรือเป็น "ค่าสัดส่วนความยาวที่เป็นผลมาจากการสอบ" ของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนย่อย และ  $b_g$  เป็นค่าคงที่ ส่วนคะแนนคลาดเคลื่อน  $E_g$  สมมุติให้ค่าคาดหวังมีค่าเป็นศูนย์ มีความอิสระจากกันเด็ดขาดและไม่ขึ้นอยู่กับคะแนนจริง และคะแนนจริงของแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง หมายความว่า

คะแนนจริงของแต่ละส่วนมี สหสัมพันธ์สมบูรณ์แบบกับคะแนนจริงรวมทั้งฉบับ และนิยามส่วนต่อไปได้ดังนี้

$$\sigma_{gh} = \text{Cov}(X_g, X_h) \quad \text{ความแปรปรวนร่วมของคะแนนสอบระหว่างแต่ละส่วน}$$

$$\sigma_g^2 = \text{Var}(X_g) \quad \text{ความแปรปรวนของคะแนนสอบแต่ละส่วน}$$

$$\sigma_T^2 = \text{Var}(T) \quad \text{ความแปรปรวนของคะแนนจริงทั้งฉบับ}$$

$$\sigma_X^2 = \text{Var}(X) \quad \text{ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ}$$

กำหนดให้  $E_g$ ,  $E_h$  และ  $T_g$  มีความอิสระซึ่งกันและกัน ดังนั้นความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของคะแนนสอบเขียนได้ดังนี้:

$$\sigma_g^2 = \lambda_g^2 \sigma_T^2 + \sigma_{Eg}^2, \quad (g = 1, \dots, K)$$

$$\sigma_{gh} = \lambda_g \lambda_h \sigma_T^2, \quad (g \neq h)$$

สัมประสิทธิ์  $r_{F1}$

เริ่มต้นจากการพิจารณาผลรวมของความแปรปรวนร่วมในแต่ละแถวของเมตริกซ์ความแปรปรวนของส่วนย่อยของแบบทดสอบ สำหรับที่แถว  $g$  ผลรวมของความแปรปรวนร่วมแทนได้ดังนี้

$$(4.1) \quad \sum \sigma_{gh} = \lambda_g \sum \lambda_h \sigma_T^2 = \lambda_g (1 - \lambda_g) \sigma_T^2, \quad (g \neq h)$$

จากนิพจน์นี้บ่งชี้ว่า ถ้าสามารถประมาณค่า  $\lambda$  ตัวใดตัวหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า  $\lambda_g$  แล้ว สามารถประมาณค่า  $\sigma_T^2$  ได้ โดยหารผลรวมของแถวที่  $g$  ด้วย  $\lambda_g(1 - \lambda_g)$  ให้  $\tilde{\sigma}^2$  แทนค่าประมาณของตัวอย่าง ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ สามารถประมาณได้จาก คำนิยามของอัตราส่วนความแปรปรวน

$$(4.2) \quad r_{F1} = \frac{\tilde{\sigma}_T^2}{\sigma_X^2}$$

จะเห็นได้ชัดเจนจากสมการ (4.1) ว่า แถวที่มีผลรวมของความแปรปรวนร่วมที่มีค่ามากที่สุด (เรียกว่าแถว L) จะต้องมียุคของ  $\lambda_g(1 - \lambda_g)$  มากที่สุด และ  $\lambda_g(1 - \lambda_g)$  ที่มีค่ามากที่สุด จะมีความสัมพันธ์กับ  $\lambda_g$  ที่มีค่ามากที่สุด หรือ  $\lambda_L$  ข้อเท็จจริงของข้อความหลังนี้สามารถจะเข้าใจได้ง่าย เมื่อทราบความจริงที่ว่า  $\lambda_g(1 - \lambda_g)$  เพิ่มขึ้น เมื่อ  $\lambda_g$  เข้าใกล้ .50 (ไม่ว่าจากค่าที่มากกว่าหรือน้อยกว่า) แต่จะไม่มีค่า  $\lambda_g$  ใดเข้าใกล้ .50 ได้เท่ากับ  $\lambda_L$  ดังนั้นจึงไม่มีค่าของ  $\lambda_g(1 - \lambda_g)$  ใด ๆ ที่มีค่ามากกว่า  $\lambda_L(1 - \lambda_L)$

ให้หาผลรวมของความแปรปรวนร่วมในแต่ละแถวด้วย ผลรวมของความแปรปรวนร่วมที่มีค่ามากที่สุด :

$$C_1 = \frac{\sum_{g \neq 1} \sigma_{1g}}{\sum_{g \neq L} \sigma_{Lg}} = \frac{\lambda_1(1 - \lambda_1)}{\lambda_L(1 - \lambda_L)},$$

(4.3)                    ...

$$C_K = \frac{\sum_{g \neq K} \sigma_{Kg}}{\sum_{g \neq L} \sigma_{Lg}} = \frac{\lambda_K(1 - \lambda_K)}{\lambda_L(1 - \lambda_L)},$$

สมการข้างต้นอาจนำมาเขียนใหม่ได้ดังนี้

$$\lambda_g^2 - \lambda_g + C_g(\lambda_L)(1 - \lambda_L) = 0, \quad (g \neq L)$$

และแก้สมการหาค่า  $\lambda_g$  ดังนี้

$$\lambda_g = .5 - \sqrt{.25 - C_g(\lambda_L)(1 - \lambda_L)}, \quad (g \neq L)$$

เครื่องหมายหน้ารากที่สองจะต้องเป็นลบ เพราะว่ามีแต่เฉพาะ  $\lambda_L$  เท่านั้นที่อาจมีค่ามากกว่า .50 ดังนั้นปริมาณที่อยู่ภายใต้รากที่สองต้องไม่เป็นลบ เพราะ  $C_g < 1.0$  และ  $\lambda_L(1 - \lambda_L) \leq .25$

จากการแก้สมการ โดยทำให้  $\lambda_g$  อยู่ในพจน์ของ  $\lambda_L$  และนิยาม  $f(\lambda_L)$  ว่าเป็นผลรวมของ  $\lambda_g$  ลบด้วย 1.0 ดังนี้

$$(4.4) \quad f(\lambda_L) = \lambda_L + (.5)(K-1) - \sum_{g \neq L} \sqrt{.25 - C_g(\lambda_L)(1-\lambda_L)} - 1,$$

เมื่อ  $0 \leq \lambda_L \leq 1.0$  ขั้นต่อไป คือการหารากที่สองของ  $f(\lambda_L) = 0$

ค่าอนุพันธ์ที่หนึ่งของ  $f(\lambda_L)$  ที่  $(\lambda_L) = 0$  มีค่าเท่ากับ  $1 + \sum_{g \neq L} C_g$  ดังนั้นความลาดชัน (Slope) ของ  $f(\lambda_L)$  ที่  $(\lambda_L) = 0$  มีค่าเป็นบวก ข้อสังเกต  $f(0) = -1$  และ  $f(1) = 0$  ค่าอนุพันธ์ที่สองของ  $f(\lambda_L)$  จะเป็นลบตลอดพิสัยของ  $\lambda_L$  ซึ่งแสดงว่า  $f(\lambda_L)$  จะเว้าต่ำลง และจากข้อเท็จจริงเหล่านี้ แสดงว่าฟังก์ชันมีค่ารากเพียงเล็กน้อยที่  $\lambda_L = 1$  และอย่างมากที่สุดมีรากที่มีค่ามากเพียงค่าเดียวอยู่ระหว่าง 0 และ 1 ค่าอนุพันธ์ที่หนึ่งของ  $f(\lambda_L)$  ที่  $(\lambda_L) = 1$  มีค่าเท่ากับ  $1 - \sum_{g \neq L} C_g$  ถ้า  $\sum_{g \neq L} C_g \leq 1.0$  สมการของ  $f(\lambda_L) = 0$  จะมีค่ารากเพียงเล็กน้อย และเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของตัวอย่างจะไม่ได้คำตอบแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ ในเหตุการณ์ เช่นนี้  $r_{FI}$  มีค่าเท่ากับ  $r_C$

ค่าประมาณค่าแรกของ  $\lambda_L$  คือ  $\lambda_L = 1 / [ \sum_{g \neq L} C_g ]$  ค่าสมการที่แก้ได้นี้ ได้มาโดยการใช้ค่ารากที่สองแต่ละค่าในสมการที่ (4.4) แทนค่าสองพจน์แรกของการกระจายแบบทวินามของ  $\sqrt{.25 - C_g \lambda_L (1 - \lambda_L)}$  และแก้สมการจากสมการกำลังสองของ  $\lambda_L$  ค่าประมาณนี้จะมากกว่ารากที่แท้จริง (True Root) และ  $f[1 / \sum C_g] > 0$  ปริมาณ  $1/K$  เป็นค่าขอบเขตล่างของรากที่แท้จริง และ  $f(1/K) < 0$  วิธีการที่ซ้ำ ๆ ซึ่งครอบคลุมการคาดคะเนภายใน (Interpolation) แบบเส้นตรงที่ติดต่อกัน โดยเริ่มต้นที่ขอบเขตเหล่านี้ของ  $\lambda_L$  อาจนำมาใช้ในการประมาณรากของ  $f(\lambda_L) = 0$  ด้วยระดับความแม่นยำใด ๆ ที่ต้องการ

ถ้าใช้ผลรวมของความแปรปรวนร่วมของแถวใดแถวหนึ่ง แทนแถวที่มีผลรวมของความแปรปรวนร่วมมากที่สุด เป็นตัวหารของผลรวมของแถวอื่น ๆ สมการที่ได้จะมีค่าแตกต่างได้เล็กน้อยแต่ผลที่ได้จะมีค่าเท่ากัน การประมาณค่าความเชื่อมั่นที่ได้จะมีค่าเพียงค่าเดียวโดยที่มันจะไม่ขึ้นอยู่กับการเลือกว่าจะใช้แถวใดเป็นตัวหาร

สัมประสิทธิ์  $r_{F2}$

การแสดงให้เห็นของสัมประสิทธิ์ตัวที่สองก็คล้ายคลึงกับการแสดงให้เห็นของสัมประสิทธิ์ตัวแรกโดยเริ่มต้นจากการพัฒนาการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนจริง

ผลรวมของความแปรปรวนรวมทั้งหมดเท่ากับ ความแปรปรวนคะแนนสอบรวมลบด้วยผลรวมของความแปรปรวนส่วนย่อยของแบบทดสอบ นั่นคือ

$$\Sigma \Sigma \lambda_g \lambda_h \sigma_T^2 = \sigma_X^2 - \Sigma \sigma_g^2$$

แก้สมการหาค่า  $\sigma_T^2$  จะได้

$$(4.5) \quad \sigma_T^2 = \left[ \frac{1}{\Sigma \Sigma \lambda_g \lambda_h} \right] [\sigma_X^2 - \Sigma \sigma_g^2]$$

นำค่า  $\Sigma \lambda_g = 1$  มายกกำลังสองทั้งสองข้าง ได้ผลดังนี้

$$\Sigma \lambda_g^2 + \Sigma \Sigma \lambda_g \lambda_h = 1$$

$$\text{หรือ} \quad \Sigma \Sigma \lambda_g \lambda_h = 1 - \Sigma \lambda_g^2$$

นำไปแทนค่าด้านขวาของสมการ (4.5)

$$(4.6) \quad \sigma_T^2 = \left[ \frac{1}{1 - \Sigma \lambda_g^2} \right] [\sigma_X^2 - \Sigma \sigma_g^2]$$

จากสมการ (4.2) และ (4.6) และใช้ค่าของตัวอย่างจะได้

$$(4.7) \quad r_{F2} = \frac{\tilde{\sigma}_T^2}{\tilde{\sigma}_X^2} = \left[ \frac{1}{1 - \Sigma \lambda_g^2} \right] \frac{[\tilde{\sigma}_X^2 - \Sigma \tilde{\sigma}_g^2]}{\tilde{\sigma}_X^2}$$

การแสดงที่มาของ  $r_{F2}$  เริ่มต้นจาก การพิจารณาผลรวมของความแปรปรวนร่วมของแถวใด ๆ ลบด้วย ความแปรปรวนร่วมหนึ่งตัวในแถวนั้น ตัวอย่าง เช่น พิจารณาผลรวมในแถวที่ 1 ลบด้วย  $\sigma_{12}$  :

$$\begin{aligned} & \text{Cov}(X_1, X_2) + \text{Cov}(X_1, X_3) + \dots + \text{Cov}(X_1, X_K) - \text{Cov}(X_1, X_2) \\ &= \lambda_1 \lambda_2 \sigma_T^2 + \dots \lambda_1 \lambda_K \sigma_T^2 - \lambda_1 \lambda_2 \sigma_T^2 \\ &= \lambda_1 (1 - \lambda_1 - \lambda_2) \sigma_T^2 \end{aligned}$$

จากนั้น ให้ระบุแถวที่มีผลรวมของความแปรปรวนร่วมมากที่สุด และให้แถวนั้นเป็นแถวที่ L เหมือนที่ได้นิยามไว้แต่แรก และนิยาม  $D_g$  ดังนี้ :

$$D_1 = \frac{\sum_{g \neq 1} \sigma_{1g} - \sigma_{1L}}{\sum_{g \neq L} \sigma_{Lg} - \sigma_{1L}} = \frac{\lambda_1 (1 - \lambda_1 - \lambda_L) \sigma_T^2}{\lambda_L (1 - \lambda_L - \lambda_1) \sigma_T^2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_L}$$

(4.8) ...

$$D_K = \frac{\sum_{g \neq K} \sigma_{Kg} - \sigma_{KL}}{\sum_{g \neq L} \sigma_{Lg} - \sigma_{KL}} = \frac{\lambda_K (1 - \lambda_K - \lambda_L) \sigma_T^2}{\lambda_L (1 - \lambda_L - \lambda_K) \sigma_T^2} = \frac{\lambda_K}{\lambda_L}$$

ข้อสังเกต  $D_L = 1.0$  และ ทำสมการข้างต้นต่อไปจะได้

$$\lambda_L D_1 = \lambda_1$$

(4.9) ...

$$\lambda_L D_K = \lambda_K$$

รวมผลด้านซ้ายและด้านขวาทั้งหมดได้

$$\lambda_L \Sigma D_g = \Sigma \lambda_g = 1.0$$

$$(4.10) \quad \lambda_L = \frac{1}{\Sigma D_g}, \quad D_L = 1.0$$

นำสมการ (4.9) ยกกำลังสองทั้งสองข้างแล้วรวมผลทั้งหมดได้

$$(4.11) \quad \lambda_L^2 \Sigma D_g^2 = \Sigma \lambda_g^2$$

จาก สมการ (4.10) และ (4.11) จะได้

$$(4.12) \quad \Sigma \lambda_g^2 = \frac{\Sigma D_g^2}{[\Sigma D_g]^2}$$

ขั้นสุดท้าย แทนค่า สมการ (4.12) ในสมการ (4.7) ได้

$$(4.13) \quad r_{F2} = \frac{[\Sigma D_g]^2}{[\Sigma D_g]^2 - \Sigma D_g^2} \left[ \frac{\tilde{\sigma}_X^2 - \Sigma \tilde{\sigma}_g^2}{\sigma_X^2} \right]$$

##### 5. สัมประสิทธิ์ $r_{L1}$ และ $r_{L2}$

เลียว ( Liou. 1989 : 154-158 ) ได้ทำวิจัย และเสนอสัมประสิทธิ์ใหม่ขึ้นมา สอง สัมประสิทธิ์ คือ  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ซึ่งมีข้อดีที่สามารถคำนวณด้วยเครื่องคำนวณธรรมดา และยังสามารถพิสูจน์ได้ทั้งเชิงทฤษฎี และจำนวนเลข ว่ามีค่าเท่ากับสัมประสิทธิ์  $r_K$  และ  $r_F$  ของ คริสทอฟ (Kristof. 1974) และของเฟลด์ต์ (Feldt. 1975) เมื่อ K เท่ากับ สาม และสอง ตามลำดับ สัมประสิทธิ์ทั้งสองตัวสามารถแสดงที่มาดังนี้

การแสดงที่มาของสัมประสิทธิ์

ให้  $\sigma_X^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบรวมทั้งฉบับ และ  $\sigma_E^2$  แทน ความ

แปรปรวนของคะแนนคลาดเคลื่อนรวมทั้งฉบับ ตามทฤษฎีคะแนนจริงแบบมาตรฐานเดิม ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรวมทั้งฉบับ คือ อัตราส่วน  $\sigma_T^2/\sigma_X^2$  หรือเท่ากับ  $1 - ((\sigma_E^2/\sigma_X^2))$  ผลรวมของความแปรปรวนส่วนย่อยหารด้วยความแปรปรวนรวมทั้งฉบับได้ดังนี้

$$\frac{\Sigma\sigma_g^2}{\sigma_X^2} = \frac{\Sigma\lambda_g^2\sigma_T^2}{\sigma_X^2} + (1-\rho)$$

เมื่อ  $\rho$  แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรวมทั้งฉบับ ดังนั้น

$$(5.1) \quad \rho = \frac{\Sigma\lambda_g^2\sigma_T^2}{\sigma_X^2} + \left[ 1 - \frac{\Sigma\sigma_g^2}{\sigma_X^2} \right]$$

ถ้าสามารถหาค่าของ  $\Sigma\lambda_g^2$  แล้วความเชื่อมั่นสามารถเขียนเป็นนิพจน์ใหม่ได้ดังนี้

$$(5.2) \quad \rho = \frac{1}{1 - \Sigma\lambda_g^2} \left[ 1 - \frac{\Sigma\sigma_g^2}{\sigma_X^2} \right]$$

บุคคลแรกที่ได้แสดงที่มาของ สมการ (5.2) คือราชู (Raju. 1977) และได้ตรวจสอบว่า  $\Sigma\lambda_g^2 \geq 1/K$  และถ้ามีค่าเท่ากันแล้ว สมการ (5.2) จะกลายเป็นสัมประสิทธิ์ อัลฟา ในการประมาณค่าของ  $\rho$  ต้องคำนวณค่าของ  $\Sigma\lambda_g^2\sigma_T^2$  และ  $\Sigma\lambda_g^2$  ก่อนแล้วนำไปแทนค่าลงใน สมการ (5.1) และ (5.2)

### 5.1 สัมประสิทธิ์ $r_{L1}$

สัมประสิทธิ์  $r_{L1}$  ตัวนี้ คริสทอฟ (Kristof. 1974) เป็นผู้คิดขึ้นครั้งแรก โดยบังคับว่าต้องแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบเป็นสามส่วนเท่านั้น เพื่อให้การแก้สมการได้ค่าออกมาเพียงค่าเดียว ถ้าแทนค่า  $\lambda_g^2\sigma_T^2$  ( $g = 1,2,3$ ) แต่ละค่า ด้วย  $Q_1, Q_2$  และ  $Q_3$  ตามลำดับ ซึ่งค่าเหล่านี้คำนวณได้จากค่าความแปรปรวนร่วมของคะแนนสอบของแต่ละส่วนย่อย ดังนี้

$$\Sigma\lambda_g^2\sigma_T^2 = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$= \frac{\sigma_{12}\sigma_{13}}{\sigma_{23}} + \frac{\sigma_{12}\sigma_{23}}{\sigma_{13}} + \frac{\sigma_{13}\sigma_{23}}{\sigma_{12}}$$

เมื่อแทนค่าลงในสมการ (5.1) แล้ว สัมประสิทธิ์  $r_K$  ของ คริสทอฟ (Kristof, 1974) เป็นดังนี้

$$r_K = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{\sigma_X^2} + \left[ 1 - \frac{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2}{\sigma_X^2} \right]$$

เมื่อ  $K > 3$  จะมีพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่ามากเกินไปที่จะหาได้จากข้อมูล ถ้าสมมุติว่าจะเน้นส่วนย่อยของแบบทดสอบที่สอบได้ มีการแจกแจงของตัวแปรพหุแบบปกติแล้ว การประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ต้องใช้วิธีการของโจเรสกอก (Joreskog's approach) ซึ่งต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณ และมีความยุ่งยากในการดำเนินการ ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ปฏิบัติ ดังนั้น เลี้ยว จึงได้พัฒนาวิธีการคิดคำนวณแบบง่าย ๆ ขึ้นมาโดยหาค่าประมาณของ  $\sum \lambda_g^2 \sigma_T^2$  จาก เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมระหว่างส่วนย่อยของแบบทดสอบ ผลรวมของความแปรปรวนร่วมของหลัก  $h$  (Column  $h$ ) สามารถเขียนแทนได้ดังนี้

$$\sum \sigma_{gh} = \sum \lambda_g \lambda_h \sigma_T^2 = \lambda_h \sum \lambda_g \sigma_T^2 \quad (g \neq h)$$

และผลรวมของความแปรปรวนร่วมกำลังสองคือ

$$\sum \sigma_{gh}^2 = \sum \lambda_g^2 \lambda_h^2 \sigma_T^4 = \lambda_h^2 \sum \lambda_g^2 \sigma_T^4$$

เมื่อ  $K > 3$  แล้ว  $Q_g$  ( $g = 1, \dots, K$ ) สามารถที่จะหาค่าได้ดังนี้

$$Q_1 = \frac{[(\sum \sigma_{g1})^2 - \sum \sigma_{g1}^2]}{\sum_{g \neq h} \sum \sigma_{gh}}, \quad (g, h \neq 1)$$

$$= \frac{[\lambda_1^2 \sigma_T^4 (\sum \lambda_g)^2 - \lambda_1^2 \sigma_T^4 (\sum \lambda_g^2)]}{\sum_{g \neq h} \lambda_g \lambda_h \sigma_T^2}, \quad (g, h \neq 1)$$

$$= \frac{[\lambda_1^2 \sigma_T^4 (\sum_{g \neq h} \lambda_g \lambda_h)]}{\sigma_T^2 [\sum_{g \neq h} \lambda_g \lambda_h]}, \quad (g, h \neq 1)$$

$$= \lambda_1^2 \sigma_T^2$$

...

$$Q_K = \frac{[(\sum \sigma_{gK})^2 - \sum \sigma_{gK}^2]}{\sum_{g \neq h} \sigma_{gh}}, \quad (g, h \neq K)$$

$$= \lambda_K^2 \sigma_T^2$$

รวมด้านซ้ายทั้งหมด และรวมด้านขวาทั้งหมดจะได้  $\sum Q_g = \sum \lambda_g^2 \sigma_T^2$  การสร้างตัวประมาณค่าความเชื่อมั่น  $r_{L1}$  ทำได้โดย แทนค่า  $Q_g$  ลงในสมการ (5.1) และสามารถแสดงให้เห็นว่าสัมประสิทธิ์ของคริสตอฟ (Kristof, 1974) เป็นกรณีเฉพาะของ  $r_{L1}$  เมื่อ  $K = 3$  โดยใช้การกระจายทางพีชคณิตอย่างง่าย

ถ้ากระจายสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $r_C$ ) ในรูปแบบของสมการ (5.1) ตัวดัชนีดังกล่าวจะได้ดังนี้

$$r_C = \frac{\sum \sum \sigma_{gh}}{[(K-1) \sigma_X^2]} + \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_g^2}{\sigma_K^2} \right]$$

ความแตกต่างระหว่างขนาดของ  $r_{L1}$  และ  $r_C$  เท่ากับ  $\Delta$

$$\Delta = (K-1) \sum Q_g - \sum \sum \sigma_{gh}, \quad (g \neq h)$$

ถ้าแต่ละ  $\lambda_g^2 \sigma_T^2$  แก่สมการหาค่าได้ค่าเดียว และ  $Q_g$  มีค่าเป็นบวกทั้งหมดแล้ว จะได้

$$\Delta = (K-1) \sum (Q_g^{1/2})^2 - \sum \sum (Q_g^{1/2})(Q_h^{1/2})$$

$$= \sum \sum (Q_g^{1/2} - Q_h^{1/2})^2 \geq 0$$

เมื่อ  $K = 3$  แล้ว  $r_{L1}$  จะให้ค่าประมาณที่ดีกว่า  $r_C$  เสมอ ยกเว้นเฉพาะที่  $Q_g$  มีค่าเท่ากันหมดเท่านั้น (Kristof. 1974 : 495) ถ้ากำหนดให้ ข้อมูลเป็นแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์แล้ว ผลต่างโดยเฉลี่ยมีค่าประมาณเท่ากับ  $(K\lambda_g^2 - 1)\sigma_T^2$  ซึ่งมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับ ศูนย์ หรือกล่าวได้ว่า สัมประสิทธิ์  $r_{L1}$  จะประมาณค่าความเชื่อมั่น ได้ดีกว่า  $r_C$  เมื่อแบบทดสอบเป็นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์

## 5.2 สัมประสิทธิ์ $r_{L2}$

ถ้าส่วนย่อยของแบบทดสอบเป็นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ที่แทนขนาดความยาวที่สั้นกว่าแบบทดสอบฉบับรวมแล้ว ความแปรปรวน  $\sigma_{Eg}^2$  จะมีความสัมพันธ์กับ  $\sigma_E^2$  ถ้าอาศัยทฤษฎีคะแนนจริงแบบมาตรฐานเดิมแล้ว  $\sigma_{Eg}^2 = \lambda_g \sigma_E^2$  จากข้อตกลงดังกล่าวนี้สามารถที่จะประมาณค่าของ  $\rho$  ได้จากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน ตามที่ เฟลด์ต์ (Feldt. 1975) ได้พิสูจน์ให้เห็นข้างต้น ในเชิงสถิติแล้ว ข้อตกลงของ  $\sigma_{Eg}^2$  ทำให้มีข้อมูลมากเกินไป เมื่อแบบทดสอบประกอบด้วยส่วนย่อยหลายส่วน คริสทอฟ (Kristof. 1971) ใช้วิธีความน่าจะเป็นสูงสุด (ML) พัฒนาการประมาณค่าพารามิเตอร์ และทดสอบสมมุติฐานภายใต้ แบบจำลองของ  $r_F$  การแก้สมการโดยหาค่าประมาณนี้ ทำให้การคำนวณตามวิธีการของคริสทอฟง่ายลง ซึ่ง  $r_{L2}$  ก็ใช้หลักการเดียวกัน

การประมาณค่าของ  $\lambda_g$  ( $g = 1, \dots, K$ ) หาได้โดยคำนวณจาก  $\sum \sigma_{gh}$  (และที่  $g = h$  แล้ว  $\sigma_{gh} = \sigma_g^2$ ) ซึ่งได้มาดังนี้

$$\sum \sigma_{1h}^2 = \lambda_1 (\sum \lambda_h) \sigma_T^2 + \lambda_1 \sigma_E^2$$

$$= \lambda_1 (\sigma_T^2 + \sigma_E^2)$$

$$\sigma_{11}^2 = \lambda_1 \sigma_X^2$$

$$\lambda_1 = \frac{\sum \sigma_{1h}}{\sigma_X^2}$$

...

$$\lambda_K = \frac{\sum \sigma_{Kh}}{\sigma_X^2}$$

แทนค่า  $\lambda_g$  ในสมการ (5.2) จะได้การประมาณค่าของ  $\rho$  ซึ่งแทนด้วย  $r_{L2}$  และตามที่ระบุไว้ตอนต้นว่า  $\sum \lambda_g^2$  จะมีค่ามากกว่า หรือ เท่ากับ  $1/K$  ยกเว้นแต่ค่าที่ได้จะเป็นลบ ดังนั้นตัวประมาณค่าที่ได้มาต้องไม่น้อยกว่า สัมประสิทธิ์ แอลฟา ในทุกกรณี และยังสามารถแสดงให้เห็นว่า เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน สูตรของเฟลด์ค (Feldt. 1975) เป็นกรณีเฉพาะของ  $r_{L2}$  นั่นคือ

$$\begin{aligned} \lambda_1^2 + \lambda_2^2 &= \frac{[\sigma_X^2 + (\sigma_1^2 - \sigma_2^2)]^2}{4\sigma_X^4} + \frac{[\sigma_X^2 - (\sigma_1^2 - \sigma_2^2)]^2}{4\sigma_X^4} \\ &= \frac{[\sigma_X^4 + (\sigma_1^2 - \sigma_2^2)]^2}{2\sigma_X^4} \\ &= \frac{(\sigma_1^2 + \sigma_{12})^2 + (\sigma_2^2 + \sigma_{21})^2}{\sigma_X^4} \end{aligned}$$

และ  $r_{FS} = r_{L2}$

### งานการวิจัยทดลอง

ฮอสต์ (Horst. 1951 : 368-371) ได้เสนอสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่น  $r_H$  ของแบบทดสอบทั้งฉบับจากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนที่มีความยาวขนาดต่างกัน จากการทดลองคำนวณกับข้อมูลที่สมมุติขึ้น โดยกำหนดค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างสองส่วน ( $r$ ) มีค่าตั้งแต่ .10, .20, .30, ..., .90 และสัดส่วนระหว่างส่วนหนึ่งกับทั้งฉบับ ( $P$ ) 10%, 20%, ..., 50% ผลจากการวิเคราะห์พบว่า สำหรับค่าใด ๆ ของ  $r$  ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อการแบ่งส่วนมีความเบี่ยงเบนไปจากการแบ่งส่วน 50-50 มากขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นค่า  $P$  ที่แตกต่างกันไปจาก .50 จะมีผลต่อค่า  $r$  ที่น้อย มากกว่า ค่า  $r$  ที่มาก ตัวอย่างเช่น เมื่อ  $r = .10$ , ที่  $P = .10$  จะได้

$r_H = .284$  และที่  $P = .50$  จะได้  $r_H = .182$  ซึ่งมีค่าต่างกันเท่ากับ  $.102$  เมื่อ  $r = .90$  ที่  $P = .10$  จะได้  $r_H = .972$  และที่  $P = .50$  จะได้  $r_H = .946$  ซึ่งแตกต่างกันเท่ากับ  $.026$

การศึกษาค้นคว้าสัมประสิทธิ์แบบคะแนนจริงสัมพันธ์ได้เริ่มเป็นรูปเป็นร่างชัดเจน และเป็นรากฐานสำคัญต่อมา เมื่อคริสทอฟ (Kristof. 1974 : 491-499) ได้คิดสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนที่มีความยาวขนาดต่างกัน โดยนำคะแนนผลการสอบนักเรียนจำนวน 2,000 คน จากการสอบด้วยแบบทดสอบคำศัพท์จำนวน 144 ข้อ แล้วแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนทั้งหมดเจ็ดแบบ คือแบบ A ส่วนแรกได้แก่ข้อ 1-48 จำนวน 48 ข้อ ส่วนที่สองได้แก่ข้อ 49-96 จำนวน 48 ข้อ และส่วนที่สามได้แก่ข้อ 97-144 จำนวน 48 ข้อ แบบ B ส่วนแรกได้แก่ข้อ 1,3,5,7...จำนวน 72 ข้อ ส่วนที่สองได้แก่ข้อ 2,6,10,14,...จำนวน 36 ข้อ และส่วนที่สามได้แก่ข้อ 4,8,12,16,..จำนวน 36 ข้อ แบบ  $C_1$  แบ่งโดยการสุ่มด้วยความน่าจะเป็นเท่ากับ  $1/3$  ทั้งสามส่วน ได้ส่วนแรกจำนวน 47 ข้อ ส่วนที่สองจำนวน 49 ข้อ และส่วนที่สามจำนวน 48 ข้อ แบบ  $C_2$  ทำเช่นเดียวกับแบบ  $C_1$  ได้ส่วนแรกจำนวน 45 ข้อ ส่วนที่สองจำนวน 59 ข้อ และส่วนที่สามจำนวน 40 ข้อ แบบ  $D_1$  และ  $D_2$  แบ่งด้วยการสุ่มด้วยความน่าจะเป็น  $1/6$ ,  $1/3$  และ  $1/2$  ตามลำดับ แบบ  $D_1$  ได้จำนวนข้อเท่ากับ 27, 47 และ 70 ข้อ และแบบ  $D_2$  ได้จำนวนข้อเท่ากับ 19, 61 และ 64 ข้อตามลำดับ แบบ E ส่วนแรกได้แก่ข้อ 1,4,7,10,...จำนวน 48 ข้อ ส่วนที่สองได้แก่ข้อ 2,5,8,11,...จำนวน 48 ข้อ และส่วนที่สามได้แก่ข้อ 3,6,9,12,... จำนวน 48 ข้อ จากนั้นคำนวณค่าสัมประสิทธิ์  $r_K$  ของเขา สัมประสิทธิ์  $r_G$  ของกัตต์แมน (Guttman. 1945) และสัมประสิทธิ์  $r_C$  ของครอนบัค (Cronbach. 1951) ตามทฤษฎีแล้วการคำนวณค่าของ  $r_K$  จากการแบ่งแบบทดสอบแบบใดก็ตามจะให้ผลที่ใกล้เคียงกัน และผลการวิเคราะห์จากข้อมูลปรากฏว่า สัมประสิทธิ์  $r_K$  จากการแบ่งแบบทดสอบ แบบ A -  $D_2$  ให้ค่าที่ใกล้เคียงกันมาก ส่วนสัมประสิทธิ์ที่คำนวณจากแบบ E ให้ค่าที่ค่อนข้างแตกต่างไปจากสัมประสิทธิ์ตัวอื่นๆมาก เมื่อพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วพบว่า เมื่อคำนวณจาก สัมประสิทธิ์หกตัวแรก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.0034 แต่เมื่อคำนวณจากสัมประสิทธิ์ทั้งหมดเจ็ดตัว ได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพิ่มขึ้นเป็น 0.0195 และเมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยจะได้เท่ากับ 0.9474 และ 0.9395 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า  $r_K$  ที่คำนวณจากการแบ่งแบบ E มีค่าต่างไปจากค่าเฉลี่ยทั้งสองเท่ากับ -16.2059 และ -2.4205 หน่วยมาตรฐานตามลำดับ คริสทอฟ ได้พยายามค้นหาคำอธิบายพฤติกรรมของ  $r_K$  ที่คำนวณจากการแบ่งแบบ E และทำการสอบทานข้อสอบเป็นรายข้อ และได้ให้ข้อสังเกตว่า ข้อสอบข้อ 1,4,7,10,...เกือบทั้งหมดมีเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์ แต่ในสองส่วนที่เหลือจะไม่มีเนื้อหาเหล่านี้ ด้วยเหตุดังกล่าวนี้ทำให้ส่วนย่อยของ

แบบทดสอบขาดความเป็นเอกพันธ์กันของเนื้อหา ภายใต้เงื่อนไขดังกล่าวนี้จึงคาดได้ว่าค่าของ  $r_K$  จะลดลง เพราะฉะนั้นแบบจำลองนี้ สามารถใช้ตรวจค้นลักษณะพิเศษของแบบทดสอบได้อย่างปราศจากข้อสงสัย ซึ่งคริสทอฟเสนอว่าหลักฐานนี้สามารถใช้เป็นความเที่ยงตรงของแบบทดสอบได้ สำหรับการแบ่งแบบ A ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ค่อนข้างต่ำ และจากการตรวจสอบเนื้อหาแล้วไม่พบว่าเนื้อหาแต่ละส่วนขาดความเป็นเอกพันธ์กัน ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าเกิดจากคุณลักษณะที่วัดมีความผันแปรไปไปตามการตอบแบบทดสอบ เช่น ผู้ตอบสามารถตอบส่วนแรกได้ตามสภาพปกติ แต่หลังจากนั้นแล้ว อาจเกิดความเหนื่อยอ่อน เมื่อยล้า ในการตอบส่วนที่สาม ดังนั้นในการเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ แต่ละชนิด พบว่าจากการแบ่งแต่ละแบบ  $r_K > r_G > r_C$  สอดคล้องตามทฤษฎี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์  $r_G$  และ  $r_C$  ต่างก็มีค่ามากกว่าของ  $r_K$  หรือกล่าวได้ว่าทั้ง  $r_G$  และ  $r_C$  ต่างมีค่าขึ้นอยู่กับลักษณะการแบ่งแบบทดสอบมากกว่า  $r_K$  มาก ซึ่งสอดคล้องตามทฤษฎี สำหรับการแบ่งแบบ E ทั้ง  $r_G$  และ  $r_C$  ต่างก็มีค่าต่ำที่สุด แต่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยไม่มากนัก สำหรับ  $r_G$  เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของ  $r_G$  หกตัวแรกเพียง -2.6954 หน่วยมาตรฐาน และเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของ  $r_G$  ทั้งเจ็ดตัวเพียง -1.7500 หน่วยมาตรฐาน ทำนองเดียวกัน  $r_C$  เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยทั้งสองเท่ากับ -1.6804 และ 1.3150 หน่วยมาตรฐาน ตามลำดับ

การเปรียบเทียบระหว่างสัมประสิทธิ์ทั้งสามตัวพบว่า การแบ่งแบบ  $C_1$  มีความแตกต่างกันน้อยที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะการแบ่งส่วนแต่ละส่วนมีความยาวค่อนข้างใกล้เคียง และการสุ่มข้อสอบลงในแต่ละส่วนคาดได้ว่าจะมีความคู่ขนานกันค่อนข้างมาก ตามการพิสูจน์ทางทฤษฎีแล้วสัมประสิทธิ์ทั้งสามตัวน่าจะให้ผลที่เท่ากัน

การประเมินข้อดีของ  $r_K$  กับของ  $r_G$  และ  $r_C$  ดังที่ นิยามไว้ในภาคทฤษฎีนั้น จะอาศัยการเปรียบเทียบกับพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง (True Reliability Parameter) พารามิเตอร์ที่แท้จริง ( $\rho_T$ ) นี้จะไม่ทราบค่า แต่สามารถสร้างช่วงความเชื่อมั่นของ  $\rho_T$  ทำได้โดยการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่ 1\* และส่วนที่ 2\* โดยกำหนดข้อที่ทั้งหมดลงในส่วนที่ 1\* และข้อที่เหลือทั้งหมดลงในส่วนที่ 2\* ดังนั้นแต่ละส่วนจึงประกอบด้วยข้อสอบทั้งหมดจำนวน 72 ข้อ เนื่องจากมีจำนวนข้อมาก จึงสมมุติให้แต่ละส่วนมีความคู่ขนานกัน และมีการแจกแจงแบบทวินามโดยประมาณ สัมประสิทธิ์  $r_C$  ที่คำนวณจากการแบ่งเช่นนี้ เรียกว่าสัมประสิทธิ์  $r_C^*$  ได้เท่ากับ .9478 แล้วใช้สูตรของคริสทอฟ (Kristof, 1972) คือ

$$t = \frac{(r_C^* - \rho_T) \sqrt{N-1}}{2\sqrt{(1-r_C^*)(1-\rho_T)}}$$

ที่มีการแจกแจงแบบ - ที (t-distribution) ด้วย  $df = (N-1)$  นำมาคำนวณช่วงความเชื่อมั่นของ  $\rho_T$  ซึ่งเลือกระดับช่วงความเชื่อมั่นเท่ากับ 95% ปรากฏว่าได้ช่วงความเชื่อมั่นดังนี้  $.9410 < \rho_T < .9538$  เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า  $r_K$  ของการแบ่งแบบ A มีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของช่วง และ  $r_K$  ของการแบ่งแบบ E ค่อนข้างอยู่นอกช่วงความเชื่อมั่น ส่วน  $r_K$  ของการแบ่งส่วนอีกห้าแบบที่เหลือ ตกอยู่ภายในช่วงความเชื่อมั่น นอกจากนั้นค่า  $r_K$  เฉลี่ยจากการแบ่งแบบ A - D<sub>2</sub> มีค่าเท่ากับ  $r_C^*$  เมื่อใช้ สูตร KR-20 คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบทั้งฉบับจำนวน 144 ข้อ ได้เท่ากับ .9475 ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วมีค่าไม่แตกต่างไปจาก  $r_C^*$  อย่งไรก็ตามโดยทั่วไปแล้ว จะไม่คาดว่ามีความที่ใกล้เคียงกันเช่นนั้น

เมื่อพิจารณาจากสัมประสิทธิ์  $r_G$  และ  $r_C$  แล้ว มีความเปลี่ยนแปลงไปมาก กล่าวคือมี เฉพาะการแบ่งแบบ C<sub>1</sub> เท่านั้นที่สัมประสิทธิ์ตกอยู่ในช่วงความเชื่อมั่น ส่วนการแบ่งแบบอื่น ๆ มี สัมประสิทธิ์ที่อยู่ต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของช่วงความเชื่อมั่น นอกจากนั้น  $r_G$  และ  $r_C$  เฉลี่ยจากการ แบ่งแบบ A - D<sub>2</sub> จะไม่เท่ากับ  $r_C^*$  ด้วยเหตุผลนี้ คริสทอฟ จึงลงสรุปอีกครั้งหนึ่งว่าสัมประสิทธิ์  $r_K$  ดีกว่าสัมประสิทธิ์  $r_G$  และ  $r_C$

จากการเสนอความคิดอันหลักแหลมของคริสทอฟที่สามารถแก้สมการเพื่อหาค่า ความแปรปรวนจริง และค่าความเชื่อมั่นให้มีค่าเพียงค่าเดียว โดยอาศัยการแบ่งแบบทดสอบที่มีความยาว ต่างกันให้เป็นสามส่วน อย่งไรก็ตามในบางครั้งอาจจำเป็นต้องแบ่งแบบทดสอบออกเป็นสองส่วน เท่านั้น ซึ่งเทคนิคของคริสทอฟข้างต้นไม่สามารถนำมาใช้ได้ ประเด็นปัญหานี้ได้กระตุ้นให้นัก ทฤษฎีอีกท่านหนึ่ง คือ เฟลด์ต์ (Feldt) จากมหาวิทยาลัยแห่งไอโอวา (The University of Iowa) ได้คิดค้นเรื่องนี้ต่อมาเป็นลำดับ โดยในปีถัดมา เฟลด์ต์ (Feldt. 1975 : 560-561) ได้เสนอ สัมประสิทธิ์  $r_{FS}$  โดยพัฒนาแนวคิดมาจากสัมประสิทธิ์  $r_K$  ของคริสทอฟ (Kristof. 1974) ให้ สามารถนำมาใช้กับแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน โดยเพิ่มข้อตกลงเกี่ยวกับความแปรปรวน คลาดเคลื่อนตามทฤษฎีมาตรฐานเดิม และได้ศึกษาทดลองวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบทดสอบ ไอ ที อี ดี (ITED. 1972) ห้าฉบับย่อย ที่สอบนักเรียนจำนวน 15,547คน ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ เฟลด์ต์ ใช้วิธีการหาค่าประมาณความเชื่อมั่นที่ดีที่สุด โดยวิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับ ให้มีเนื้อหาเป็นเอกพันธ์กัน และให้โมเมนต์ที่หนึ่งในแต่ละครั้งฉบับมีขนาดเท่ากัน แล้วใช้ สัมประสิทธิ์แอลฟา  $r_C$  หาค่าความเชื่อมั่น จากข้อมูลครั้งฉบับ หลังจากนั้นจึงแบ่งแต่ละแบบ

ทดสอบย่อยออกเป็นสองส่วนที่มีความยาวไม่เท่ากัน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายให้แต่ละข้อกำหนดลงในส่วนที่หนึ่ง และส่วนที่สอง ด้วยความน่าจะเป็นเท่ากับ .6 และ .4 ตามลำดับ แล้วประมาณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์  $r_{FS}$  ผลการวิเคราะห์จากข้อมูลที่สอบได้ ซึ่งแนะนำสามารถนำสัมประสิทธิ์  $r_{FS}$  ไปใช้กับสถานการณ์ที่ส่วนย่อยของแบบทดสอบมีขนาดไม่เท่ากันได้อย่างมั่นใจ โดยความเชื่อมั่นจากครั้งจับที่คู่ขนานกัน ที่เป็นเสมือนความเชื่อมั่นที่แท้จริง กับที่คำนวณได้จากสูตร  $r_{FS}$  มีความแตกต่างสูงสุดเพียง .003 เมื่อนำค่า  $\lambda_1$  และ  $\lambda_2$  ของแต่ละส่วนในแต่ละฉบับคูณด้วยจำนวนข้อทั้งหมดจะให้ความยาวที่เป็นผลมาจากการสอบ (Effective Length) หรือความยาวที่แท้จริงของแต่ละส่วน ความแตกต่างระหว่างความยาวที่เป็นผลมาจากการสอบกับความยาวที่นับจากจำนวนข้อ (Nominal Length) มีพิสัยจาก 2.2 (สำหรับฉบับภาษาอังกฤษ) ถึง 0.3 (สำหรับฉบับคำศัพท์)

เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบค่าที่ได้จากสูตร  $r_{FS}$  กับค่าที่ได้จากสูตร  $r_K$  จึงนำส่วนที่ยาวกว่าของแต่ละฉบับมาแบ่งครึ่ง ทำให้ได้ส่วนย่อยโดยประมาณเป็น 30%, 30% และ 40% ของจำนวนข้อทั้งหมดในแต่ละฉบับย่อย แล้วคำนวณค่า  $r_K$  เปรียบเทียบกับ  $r_{FS}$  ในแต่ละฉบับย่อย ปรากฏดังนี้: ภาษาอังกฤษ, .900(.906); คณิตศาสตร์, .882(.882); การอ่าน, .917(.919); คำศัพท์, .914(.920); แหล่งสารสนเทศ, .882(.890) จะเห็นได้ชัดเจนว่าผลการวิเคราะห์ที่ได้มีความสอดคล้องกันสูง ซึ่งชี้แนะว่าจากการศึกษาภายใต้ข้อตกลงที่เพิ่มขึ้นตามวิธีดังกล่าวนี้ไม่ก่อให้เกิดข้อจำกัดที่ร้ายแรงประการใด จึงเป็นการพิสูจน์ว่าสูตร  $r_{FS}$  สามารถนำไปใช้ได้ดีกับแบบทดสอบที่ไม่สามารถจะแบ่งให้ส่วนย่อยมีขนาดความยาวเท่ากัน

การพัฒนาความเชื่อมั่นที่แบ่งแบบทดสอบเป็นส่วน ๆ ด้วยความยาวไม่เท่ากัน เนื่องจากสัมประสิทธิ์ แอลฟา ไม่สามารถนำมาใช้ประมาณค่าได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ทั้งนี้เพราะข้อตกลงของความคู่ขนานแบบคะแนนจริงสมมูล ขาดความเหมาะสมกับคะแนนของแบบทดสอบที่แบ่งส่วนไม่เท่ากัน จึงได้มีแนวความคิดที่พัฒนา สัมประสิทธิ์แอลฟาให้สามารถนำมาใช้กับปัญหาดังกล่าว ผู้ที่คิดค้นเรื่องนี้ได้แก่ ราชู (Raju) จากสมาคมวิจัยวิทยาศาสตร์ (Science Research Associates) เมืองชิคาโก รัฐอิลลินอย โดยราชู (Raju. 1977 : 549-565) ได้พัฒนาสัมประสิทธิ์แอลฟา,  $r_C$  ของ ครอนบาค (Cronbach. 1951) ให้สามารถประมาณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบที่แบ่งส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ราชูเรียกว่า สัมประสิทธิ์เบต้า (Coefficient  $\beta_K$ )  $r_R$ , ซึ่งเป็นรูปทั่วไปของสัมประสิทธิ์แอลฟา ราชู ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบ สัมประสิทธิ์  $r_R$  กับสัมประสิทธิ์แอลฟา  $r_C$  สัมประสิทธิ์  $r_{FS}$  ของเฟลด์ต์ (Feldt. 1975) สัมประสิทธิ์  $r_H$  ของฮอร์สต์ (Horst. 1951) และสัมประสิทธิ์  $r_K$  ของคริสทอฟ (Kristof. 1974) โดยศึกษาจากนักเรียนชั้นเกรดหกจำนวน 300

คนที่สอบแบบทดสอบการคิดคำนวณจำนวน 40 ข้อ จากชุดอนุกรมผลสัมฤทธิ์ เอส อาร์ เอ ระดับต้น (the SRA Achievement Series. Green Level, 1971) ในภาคการศึกษาต้นของปี 1975 ปรากฏว่ามีคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเชื่อมั่นแบบ KR-20 เป็น 16.77, 6.74 และ 0.854 ตามลำดับ จากการทดลองแบ่งแบบทดสอบหลาย ๆ ส่วน เป็น สี่แบบต่างกัน คือ แบ่ง-2 ส่วนเป็นสองแบบ แบ่ง-3 ส่วน หนึ่งแบบ และแบ่ง-4 ส่วน หนึ่งแบบ ในการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบ จะกำหนดข้อสอบใส่ในแต่ละส่วนโดยการสุ่ม ผลปรากฏว่าสัมประสิทธิ์  $r_R$  ประมาณค่าได้ดี เมื่อเทียบกับ KR-20 ยกเว้นเฉพาะการแบ่งเป็นสองส่วนที่มีขนาด (35, 5) ส่วนสัมประสิทธิ์  $r_{FS}$ ,  $r_H$ ,  $r_K$  ก็ให้ผลดีเช่นเดียวกัน แต่  $r_C$  ให้ค่าประมาณที่ต่ำที่สุดทุกกรณี

เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน ขนาด (35, 5) แล้วต้องพึงระวัง ทั้งนี้เพราะว่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวให้ค่าประมาณค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง  $r_C$  ให้ค่าประมาณต่ำสุด เพียง .195 สัมประสิทธิ์ตัวอื่น ๆ ให้ค่าประมาณที่สูงกว่า แต่ก็ยังให้ค่าที่ต่ำกว่าที่ประมาณตามปกติจาก KR-20 ค่อนข้างมาก ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าการที่จะได้ค่าประมาณความเชื่อมั่นได้ดีกว่า ควรกำหนดข้อสอบลงยังส่วนย่อยของแบบทดสอบ โดยอาศัยค่าสถิติของข้อสอบมากกว่าการกำหนดโดยการสุ่ม นอกจากนั้นยังไม่มีสูตรเฉพาะสูตรใดที่ใช้สำหรับประเมินความเชื่อมั่น เมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็นหลายส่วนที่มีความยาวไม่เท่ากัน แต่ละสูตรที่พบนี้เป็นเพียงสูตรที่มีระดับความถูกต้องของข้อตกลงเท่านั้น

ความคิดของการพัฒนาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ ได้เริ่มแนวคิดที่ต่างไปจากเดิมอีก โดยอาศัยหลักการแก้สมการที่มีจำนวนตัวแปรมากกว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดย กิลเมอร์ (Gilmer) จาก โครงการทดสอบวิทยาลัยอเมริกัน (American College Testing Program) ได้ทำวิจัยเพื่อเป็นปริญาวิทยานิพนธ์ ภายใต้การแนะนำของ เฟลด์ต์ (Gilmer & Feldt. 1983 : 109-110) โดยได้ทำการศึกษาสัมประสิทธิ์  $r_{F1}$  และ  $r_{F2}$  ที่เกิดขึ้น เปรียบเทียบกับสัมประสิทธิ์  $r_K$  ของคริสทอฟ (Kristof. 1974) และ สัมประสิทธิ์  $r_{LS}$  ของ เมย์คาวา และ แฮบารา (Mayekawa and Haebara. 1980) ที่ประมาณค่าจากกำลังสองน้อยสุด (Least Square Estimates) ซึ่งทำการศึกษาแบบ มอนติ คาโล โดยกำหนดเมตริกซ์ประชากรขึ้น แล้วใช้เมตริกซ์ประชากรนั้นสร้าง (Generate) เมตริกซ์ตัวอย่าง ตามวิธีการของ โอเดิลล์ และ ฟีฟิวสัน (Odell and Feiveson. 1966) และ โบรน (Browne. 1968) โดยสร้างเมตริกซ์ตัวอย่างภายใต้แบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ และแบบจำลองคะแนนจริงสมมูล แบบจำลองละสองพันเมตริกซ์ จากส่วนประกอบทั้งหมด 12 ส่วนประกอบ (Combinations) ของตัวแปรอิสระ  $K = 4, 8$ ;  $r_{XX} = .600, .833$ ;  $N = 50, 100, 200$  แล้วคำนวณค่าสัมประสิทธิ์  $r_{F1}$ ,  $r_{F2}$ ,  $r_K$  และ  $r_{LS}$  จากเทริกซ์

ตัวอย่าง 2,000 ค่า จากแต่ละแบบจำลองในแต่ละขนาดกลุ่มตัวอย่าง แล้วคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ ทำการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ที่คำนวณจากข้อมูลจำลองแบบ มอนติ คาโล กับความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (โดยประมาณ) ทางทฤษฎี แล้ว ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันน้อยมาก ข้อค้นพบนี้แสดงว่าวิธีการของข้อมูลใช้การได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ความเชื่อมั่นสูง และที่กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ และจากการสอบทานค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ แล้วได้ข้อสรุปดังนี้ (1) สัมประสิทธิ์ที่คำนวณจากการแบ่งส่วนย่อยที่เท่ากัน กับที่คำนวณจากความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมของส่วนย่อยกับทั้งฉบับ ( $r_{F1}$ ,  $r_{F2}$ ,  $r_K$  และ  $r_{LS}$ ) ต่างก็มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานลดลง เมื่อจำนวนส่วนย่อยเพิ่มจาก สี่ส่วน เป็นแปดส่วน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของคริสทอฟไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนของส่วนย่อยก่อนที่จะนำมาประกอบกัน (2) สำหรับแบบจำลองคะแนนจริงสัมพัทธ์ ที่  $K = 4$  ที่กลุ่มตัวอย่างขนาด 50 หรือ มากกว่า มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ  $r_{F1}$ ,  $r_{F2}$ ,  $r_K$  และ  $r_{LS}$  ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ที่  $K = 8$  ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ  $r_K$  มีค่าโตกว่าของ  $r_{F1}$ ,  $r_{F2}$ , และ  $r_{LS}$  มาก (3) ในเกือบทุกกรณี ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ  $r_{F1}$  และ  $r_{F2}$  มีค่าเล็กกว่าของสัมประสิทธิ์อื่น ๆ และเมื่อวิเคราะห์จากแบบจำลองคะแนนจริงสมมูล โดยนำค่า  $r$  เข้ามาร่วมพิจารณาด้วยก็ให้ผลเช่นเดียวกัน (4) ในทุก ๆ การเปรียบเทียบ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ  $r_{F1}$  และ  $r_{F2}$  พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน แต่การที่จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ทั้งสองเท่ากัน จะต้องคำนวณ ค่า  $D_g$  จากแถว ที่ผลรวมของความแปรปรวนร่วมที่มีค่ามากที่สุด (5) ความลำเอียงของสัมประสิทธิ์มีค่าต่ำสุดเมื่อ  $N > 100$  โดยทั่วไปแล้วความลำเอียงของสัมประสิทธิ์  $r_K$  มีค่าสูงสุด

กิลเมอร์ และ เฟลด์ต์ ได้ให้ข้อแนะนำต่อไปว่า นักวิจัยส่วนมากต้องมีโอกาสประมาณค่าความเชื่อมั่น ของการวัดที่ประกอบด้วยส่วนย่อยที่เป็นแบบคะแนนจริงสัมพัทธ์ ในบางกรณี เช่นกรณีแบบทดสอบอัตนัย หรือการประเมินคุณภาพงานบางอย่าง ความยาวที่แท้จริง (Functional Lengths) ของส่วนย่อยอาจไม่ปรากฏให้เห็นชัดเจนในสถานการณ์ดังกล่าว สัมประสิทธิ์  $r_{F1}$ ,  $r_{F2}$ ,  $r_K$  และ  $r_{LS}$  จะให้ค่าประมาณความเชื่อมั่นที่ไม่ลำเอียงอย่างสมเหตุสมผล การที่จะชอบใช้สูตรใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของผู้วิจัยคนนั้น ในแง่ของความง่ายของการคำนวณ แล้วจะชอบ  $r_{F2}$  และ  $r_K$  มากกว่า  $r_{F1}$  และ  $r_{LS}$  (สัมประสิทธิ์  $r_{LS}$  อาจใช้ไม่ได้ ถ้าไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์คำนวณ) ถ้าพิจารณาในแง่ของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานแล้วจะชอบ  $r_{F1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{LS}$  มากกว่า  $r_K$  ถ้าพิจารณาในแง่ของการให้ค่าที่เป็นเอกลักษณ์ หรือการตัดสินใจจากเซตของข้อมูลต่าง ๆ กัน ไม่มีผลกระทบต่อการคิดคำนวณแล้ว จะชอบ  $r_{F1}$  และ  $r_{LS}$  มากกว่า  $r_{F2}$  และ

$r_K$  ถ้าพิจารณาโดยรวมแล้ว กิลเมอร์ และ เฟลด์ต์ ชอบ  $r_{F2}$  เพราะไม่พบข้อบกพร่องใด ๆ เกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเกิดขึ้นกับสัมประสิทธิ์ตัวนี้ การคิดคำนวณก็ไม่ยากนัก ถ้ากำหนดค่าเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมระหว่างส่วนย่อยของแบบทดสอบให้ข้อมูลจำลองแบบมอนติ คาโล ได้ชี้แนะว่า แถวที่ผลรวมของความแปรปรวนร่วมมีค่ามากที่สุด สามารถใช้เป็นตัวหารของผลรวมของแถวอื่น ๆ ได้ดี ถ้านักวิจัยมีความไม่แน่ใจว่าจะสมมติให้ส่วนย่อยนั้นเป็น คะแนนจริงสมมูล หรือสมมติให้เป็นคะแนนจริงสัมพันธ์แล้ว สัมประสิทธิ์  $r_{F2}$  มีความเพียงพอที่จะเป็นเหมือนแอลฟา ที่ใช้กับ ส่วนที่เป็นคะแนนจริงสมมูลที่แท้จริง และให้ค่าที่มากกว่า แอลฟา เมื่อส่วนย่อยเป็นคะแนนจริงสัมพันธ์ อย่างไรก็ตาม ถ้ามีข้อสงสัยว่าจะจะเป็นแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ที่มีหนึ่งองค์ประกอบหรือไม่แล้ว ควรจะใช้เทคนิคของ โจเรสกอก (Joreskog)

แนวความคิดตามแบบของกิลเมอร์ และเฟลด์ต์ ได้มีการสานต่อ โดยเลียว (Liou. 1989 : 159 - 163) ซึ่งทำการศึกษา และเสนอสัมประสิทธิ์  $r_{L1}$  ที่พัฒนาปรับปรุงจากสัมประสิทธิ์ของคริสทอฟ (Kristof. 1974) และสัมประสิทธิ์  $r_{L2}$  ที่พัฒนาปรับปรุงจากสัมประสิทธิ์ของเฟลด์ต์ (Feldt. 1975) ให้สามารถใช้วิเคราะห์กับแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็นหลายส่วน โดยศึกษาจากเมตริกซ์ประชากรของความแปรปรวนร่วมระหว่างส่วนย่อยของแบบทดสอบ ซึ่งเป็นข้อมูลเก่าที่สร้างขึ้นโดย กิลเมอร์ และ เฟลด์ต์ (Gilmer and Feldt. 1983) มาจำลองเป็นเมตริกซ์ตัวอย่าง แล้วปรับแก้ค่าสมาชิกในแนวเส้นทะแยงมุม จนทำให้อัตราส่วน  $\sigma_{Eg}^2 / \sigma_E^2$  ( $g = 1, \dots, K$ ) ไม่เป็นไปตามข้อตกลงของ  $r_{L1}$  โดยสร้างเมตริกซ์ตัวอย่างจำนวน 2,000 ชุด จากส่วนประกอบ 12 ส่วน ที่มีตัวแปรอิสระ ที่  $K = 4, 8$ ;  $r_{XX} = .600, .833$ ; และ  $N = 50, 100$ , และ 200 เมตริกซ์ตัวอย่างที่จำลองสมมุติว่า คะแนนส่วนย่อยที่วัดได้ มีการแจกแจงปกติแบบตัวแปรพหุ (Multivariate Normal Distribution) การสรุปอ้างอิงผลจากการจำลองจะจำกัดเฉพาะสถานการณ์ที่สมมติไว้เท่านั้น

ให้เวกเตอร์  $y_i$  เป็นเวกเตอร์สุ่มขนาด  $K \times 1$  มีการแจกแจงปกติแบบตัวแปรพหุ ด้วยเวกเตอร์เฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และ เมตริกซ์  $I$  เป็นเมตริกซ์ของความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม (เมื่อ  $I$  คือ เมตริกซ์อันดับ  $K$ ) และกำหนดให้การแจกแจงดังกล่าวแทนด้วย  $N(0, I)$  และนิยามต่อไปว่า  $X_i = Py_i$  เมื่อ  $P$  เป็น เมตริกซ์  $K \times K$  ที่คงที่ และได้การแจกแจงของ  $X_i$  เป็น  $N(0, PP')$  ในกรณีนี้ จะเลือก  $PP'$  ให้มีค่าเท่ากับเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมระหว่างส่วนย่อยกับทั้งฉบับของประชากร วิธีการอย่างหนึ่งที่ใช้ในการสร้างเมตริกซ์  $S$  ซึ่งเป็นความแปรปรวนร่วมของตัวอย่าง คือ การแยกส่วนเมตริกซ์ ส่วนย่อยกับทั้งฉบับของประชากรให้เป็น  $PP'$  จากนั้นทำการสร้างค่า  $y_i$  โดยสุ่มสร้างจำนวน  $n$  ค่า (Scheuer & Stoller. 1962) จาก  $N(0, I)$  เพื่อที่จะประมาณค่าที่ไม่ลำเอียง  $S = [Py_i y_i'] / (n-1)$  อย่างไรก็ตาม การคำนวณด้วยวิธีนี้ค่อนข้างขาดประสิทธิภาพ การ

จำลองข้อมูลครั้งนี้จึงใช้วิธีของ โอดเดล และ ฟิวเวสัน (Odell and Fieveson's Algorithm. 1966) แทนวิธีการจำลองค่า  $y_i$  จำนวน  $n$  ค่า โดยจำเป็นต้องสร้าง เมตริกซ์  $B$  เชนระบบ โดยสร้างขึ้นแบบสุ่ม จนกระทั่งเมตริกซ์  $B$  มีการแจกแจงเหมือนกับ  $y_i y_i'$  แล้วได้ค่าสุ่มในเมตริกซ์  $B$  จำนวน  $K(K + 1) / 2$  ค่า จากการคำนวณสัมประสิทธิ์  $r_C, r_{L1}, r_{L2}, r_{F1},$  และ  $r_{F2}$  จากแต่ละเมตริกซ์ 2,000 ชุด ตามส่วนประกอบที่กำหนดให้ สำหรับค่า  $D_g$  ของ  $r_{F2}$  คำนวณจาก  $S_{jp}$  ซึ่งสมนัยกับส่วนย่อยแรกในทุก ๆ เมตริกซ์ตัวอย่าง แล้วคำนวณค่าเฉลี่ย และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของเมตริกซ์ 2,000 ชุด โดยทั่วไปแล้วสัมประสิทธิ์ทั้งหมดให้ค่าความเชื่อมั่นที่ใกล้เคียงกับ ค่า  $\rho$  ของประชากร ยกเว้นเฉพาะ  $r_C$  เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก 50 และ  $\rho$  มีค่าเพียง .600 แล้ว การประมาณค่าความเชื่อมั่น มีแนวโน้มในการประมาณค่าได้สูงเกินกว่าค่าของประชากร ระดับของการประมาณค่าสูงเกิน ของ  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  มีความร้ายแรงน้อยกว่า  $r_{F1}$  และ  $r_{F2}$  นอกจากนั้นยังพบอีกว่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์มีค่าลดลง เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดโตขึ้น สำหรับแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน สัมประสิทธิ์  $r_C$  และ  $r_{L2}$  ให้ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานน้อยที่สุด สำหรับกลุ่มตัวอย่างขนาด 50 และ  $\rho = .600$  แล้ว  $r_{F2}$  มีแนวโน้มให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ที่โตกว่า สัมประสิทธิ์ตัวอื่น ๆ เมื่อ  $K = 8$  และ  $\rho = .833$  แล้ว สัมประสิทธิ์ทุกค่ามีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ไม่มีความแตกต่างที่สำคัญ และเมื่อ  $n > 100$  ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานทางทฤษฎี และจากความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่คำนวณจากข้อมูลที่จำลองขึ้น มีความแตกต่างกันน้อยมาก

จากรายละเอียดดังกล่าวสรุปได้ว่าเทคนิคทั้งสี่ คือ  $r_{L1}, r_{L2}, r_{F1}$  และ  $r_{F2}$  มีข้อดีที่จะนำมาใช้คำนวณความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็น  $K$  ส่วน โดยใช้ความยาวที่แท้จริงที่ได้จากการสอบ เทคนิคดังกล่าวให้กระสวนผลลัพธ์ที่คล้ายคลึงกันจากตัวอย่างที่จำลองขนาด 100 หรือโตกว่า ในแง่ความง่ายของการคิดคำนวณ แล้ว  $r_{L2}$  คิดคำนวณได้ง่ายที่สุด รองลงมาได้แก่  $r_{F2}, r_{L1}$  และ  $r_{F1}$  ตามลำดับ และยังพบอีกว่าสัมประสิทธิ์  $r_{L2}$  มีความคลาดเคลื่อนสุ่มทั้งทางทฤษฎี และที่ได้จากข้อมูลจำลองมีค่าน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับสัมประสิทธิ์อีกสามตัว อย่างไรก็ตาม สัมประสิทธิ์  $r_{L2}$  อาจมีค่าต่ำเอียงมาก เมื่อมีการละเมิดข้อตกลงเกี่ยวกับ  $\sigma_{Ei}^2$  ถ้าต้องการค้นหาดัชนีที่เสียค่าใช้จ่ายในการคำนวณให้น้อยที่สุดแล้ว และให้ค่าประมาณความเชื่อมั่นที่ดีกว่า สัมประสิทธิ์แอลฟา แล้ว ควรเลือกใช้  $r_{L2}$  ในทางตรงกันข้าม ถ้าไม่ชอบที่จะใช้ข้อตกลงเกี่ยวกับ  $\sigma_{Ei}^2$  เพิ่มขึ้นอีกหนึ่งข้อ สัมประสิทธิ์  $r_{F1}, r_{F2}$  และ  $r_{L1}$  เป็นสัมประสิทธิ์ที่ควรพิจารณา ในระหว่างเทคนิคทั้งสี่วิธี สัมประสิทธิ์  $r_{L1}$  และ  $r_{F1}$  ใช้ข้อตกลงเดียวกัน และมีวิธีการคำนวณเฉพาะ

แบบเดียว (Uniqueness) ซึ่งคาดหวังได้ว่าสัมประสิทธิ์ทั้งสองจะให้ผลที่ใกล้เคียงกันมากเกือบทุกกรณี ส่วนสัมประสิทธิ์  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ได้พัฒนาขึ้นมาสำหรับใช้ในทางปฏิบัติซึ่งดูเหมือนว่าจะมีข้อดีที่เด่นชัดที่สามารถใช้เป็นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับได้เมื่อผู้วิจัยมีความเชื่อมั่นเกี่ยวกับธรรมชาติของส่วนย่อยว่าจะเป็นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ อย่างไรก็ตามการศึกษาจากข้อมูลที่จำลองขึ้นแม้จะได้รับการออกแบบอย่างดีแล้วก็ตาม ก็ยังมีข้อจำกัดเพราะเป็นเพียงการบ่งชี้ความถูกต้องที่แท้จริงของมันเท่านั้น ส่วนคุณสมบัติทางสถิติอื่น ๆ ของตัวประมาณค่าที่เหลืออยู่ ยังต้องการศึกษาวิเคราะห์ต่อไปให้ชัดเจน

### สมมุติฐานของการวิจัยครั้งนี้

จากการศึกษาทฤษฎี และงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ สัมประสิทธิ์ประมาณค่าความเชื่อมั่น ตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ สามารถกำหนดสมมุติฐานเรียงลำดับตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาได้ดังนี้

1. กรณีที่แบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่
  - 1.1 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ได้ค่าแตกต่างกัน
  - 1.2 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ได้ค่าแตกต่างกัน
2. กรณีที่แบ่งแบบทดสอบเป็นสาม ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่
  - 2.1 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ได้ค่าแตกต่างกัน
  - 2.2 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ได้ค่าแตกต่างกัน
3. กรณีที่แบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่
  - 3.1 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ได้ค่าแตกต่างกัน
  - 3.2 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ได้ค่าแตกต่างกัน
4. กรณีที่แบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่



ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กได้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

8.2 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ได้ค่าแตกต่างกัน

9 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันที่คำนวณจากแต่ละสูตร จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ ได้ค่าแตกต่างกับ กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้ มุ่งที่จะศึกษาผลของการประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ ตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ว่า สูตรใดให้ค่าประมาณดีที่สุด แต่ละสูตรให้ค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียงกันหรือไม่ และสามารถนำไปใช้คำนวณกับกลุ่มตัวอย่างขนาดหนึ่งห้องเรียนได้ดีหรือไม่ โดยดำเนินการตามลำดับดังนี้

#### ประชากร

การวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดประชากรเป้าหมาย (Target Population) ของการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนต่าง ๆ ทั้งอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ด้วยแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นคะแนนสอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อในโรงเรียนรัฐบาล ซึ่งเป็นข้อมูลปกปิดทางราชการ ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของข้อมูลดังกล่าว จึงได้ขอให้ผู้อำนวยการสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ออกหนังสือราชการ เพื่อขอความร่วมมือจากโรงเรียนในประชากรเป้าหมาย ให้ส่งกระดาษคำตอบของการสอบคัดเลือกประจำปี 2536 ไปยังสำนักทดสอบฯ โดยได้ระบุเหตุผลว่าจะเก็บรักษาข้อมูลไว้เป็นความลับ และมุ่งใช้ผลเพียงเพื่อพัฒนาคุณภาพข้อสอบ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการให้บริการสอบคัดเลือกในโอกาสต่อไปให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และได้รับข้อมูลจากโรงเรียนต่าง ๆ จำนวน 11 โรงเรียน จากโรงเรียนทั้งหมด 30 โรงเรียน แต่มีอยู่เพียงหนึ่งโรงเรียนที่ ตั้งอยู่ห่างไกลจากกลุ่มโรงเรียนที่ส่งข้อมูลมาให้ คือโรงเรียนสรรพวิทยาคม จังหวัดแม่สอด ส่วนที่เหลืออยู่นั้นกระจายอยู่ในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดติดกัน ผู้วิจัยจึงกำหนดให้ประชากรที่เข้าถึงได้ (Accessible Population) ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือนักเรียนสอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อในโรงเรียน 10 โรงเรียน ประกอบด้วยโรงเรียนต่าง ๆ จำแนกตามแบบทดสอบที่ใช้สอบ คือ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ฟอรัม 2 จำนวน 5393 คน แบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ฟอรัม ก จำนวน 7125 คน แบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยฟอรัม 1 จำนวน 5092 คน และแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ฟอรัม ก จำนวน 5028 คน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนประชากรที่เข้าถึงได้และตัวอย่างจำแนกตามแบบทดสอบ

โรงเรียน	จังหวัด	แบบทดสอบวิชา			
		คณิตศาสตร์ 2	สปช ก	สตน 1	ภาษาไทย
เบญจมราชาลัย	กรุงเทพ	-	-	707(416)	707(422)
วัดราชบพิธ	กรุงเทพ	691(384)	-	691(407)	-
เตรียมอุดมอ่อนเกล้า	กรุงเทพ	-	-	-	1174(700)
สวนกุหลาบวิทยาลัย	สมุทรปราการ	844(470)	844(355)	-	844(504)
ราชวินิต บางแก้ว	สมุทรปราการ	-	1391(586)	1391(820)	-
สตรีสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	1794(998)	1794(755)	-	-
สตรีนนทบุรี	นนทบุรี	-	-	1271(749)	1271(758)
จอมสุรางอุปถัมภ์	อยุธยา	1095(609)	1095(461)	-	-
เบญจมราชรังสฤษฎ์	ฉะเชิงเทรา	-	1032(435)	1032(608)	1032(616)
ระยองวิทยาคม	ระยอง	969(539)	969(408)	-	-
รวม		5393(3000)	7125(3000)	5092(3000)	5028(3000)

หมายเหตุ จำนวนที่อยู่ใน ( ) คือจำนวนตัวอย่าง

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มประชากรที่เข้าถึงได้ข้างต้น จำนวน 3000 คน เนื่องจากจำนวนโรงเรียนในประชากรที่เข้าถึงได้ และสอบด้วยแบบทดสอบฟอร์มเดียวกันมีจำนวนไม่มากนัก และผู้วิจัยเชื่อว่านักเรียนที่ไปสมัครสอบเข้าเรียนในแต่ละโรงเรียนมีความสามารถสูงต่ำคล้ายกัน ตลอดจนการไปสมัครของนักเรียนแต่ละคนเป็นไปโดยการสุ่ม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการสุ่มดังต่อไปนี้

1. จัดเรียงห้องสอบของแบบทดสอบแต่ละวิชาในแต่ละโรงเรียน
2. สุ่มห้องสอบจากโรงเรียนแต่ละโรง โดยการสุ่มอย่างง่าย ตามสัดส่วนจำนวนนักเรียนของแต่ละโรง ได้จำนวนห้องสอบจากโรงเรียนที่ใช้แบบทดสอบ ฟอร์มเดียวกัน ทั้งหมด มีนักเรียนในแต่ละวิชาจำนวน 3000 คน

3. นำนักเรียนของแต่ละห้องสอบทั้งหมดมารวมกัน โดยแยกทีละวิชา แล้วกำหนดหมายเลขประจำตัวให้นักเรียนใหม่

4. ใช้ตารางเลขสุ่ม สุ่มนักเรียนให้เป็นกลุ่ม ขนาดกลุ่มละ 30, 45, 60, 75 และ 90 คน เรียงตามลำดับ โดยทำการสุ่มเช่นนี้จำนวน 10 รอบ ได้นักเรียนแต่ละขนาดจำนวน 10 กลุ่มย่อย รวมทั้งหมด 50 กลุ่มย่อย ได้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่สอบแบบทดสอบแต่ละวิชาจำนวน 3000 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาผลของการประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่แบ่งส่วนย่อยตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ว่าสูตรใดให้ค่าประมาณดีที่สุด และมุ่งหวังที่จะนำไปใช้ปฏิบัติในโรงเรียน ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จึงจำเป็นต้องเลือกใช้แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นมาอย่างดีแล้ว การวิจัยครั้งนี้จึงเลือกใช้แบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มวิชาต่าง ๆ จำนวน 4 วิชา ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก และเนื่องจากแบบทดสอบแต่ละวิชาที่ใช้บริการสอบคัดเลือกมีอยู่สองฟอร์ม ผู้วิจัยจึงเลือกฟอร์มของข้อสอบด้วยการจับสลาก ได้แบบทดสอบแต่ละวิชาดังนี้

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฟอร์ม 2 จำนวน 40 ข้อ
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ฟอร์ม ก จำนวน 50 ข้อ
3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ฟอร์ม 1 จำนวน 50 ข้อ
4. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ฟอร์ม ก จำนวน 30 ข้อ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอทราบรายชื่อโรงเรียนที่ขอใช้แบบทดสอบมาตรฐาน ในการสอบคัดเลือกเข้าเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และหนังสือราชการเพื่อขอความร่วมมือจากโรงเรียนในประชากรเป้าหมาย ให้ส่งกระดาษคำตอบของการสอบคัดเลือกประจำปี 2536 ไปยังสำนักทดสอบฯ โดยได้ระบุเหตุผลว่าจะเก็บรักษาข้อมูลไว้เป็นความลับ และมุ่งใช้ผลเพียงเพื่อพัฒนาคุณภาพข้อสอบ

2. ขอความร่วมมือผู้บริหารโรงเรียนทั้งหมด เพื่อขอใช้ข้อมูลจากการสอบคัดเลือก โดย

ส่งหนังสือติดต่อกับสำนักทดสอบฯ

3. รับข้อมูลผลการสอบทั้งหมด จากสำนักทดสอบฯ ซึ่งมีทั้งที่เป็นกระดาษคำตอบนักเรียน และที่บันทึกลงในแผ่นจานแม่เหล็ก (Disk)
4. บันทึกคำตอบของนักเรียนในส่วนที่เป็นกระดาษคำตอบ จากกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้ ลงบนแผ่นจานแม่เหล็ก
5. ตรวจสอบความถูกต้องของการบันทึกข้อมูลของนักเรียนทุกคน
6. จัดเตรียมข้อมูล เพื่อใช้ในการคำนวณค่าสถิติต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้การวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จ SPSS \ PC<sup>+</sup> แยกการวิเคราะห์เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการวิเคราะห์ค่าสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยทำการวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

#### 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อกำหนดค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

1.1 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานที่จำเป็นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวนร่วมระหว่างส่วนย่อยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวต่าง ๆ ไม่เท่ากัน สามแบบ จากนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด คือ 30, 45, 60, 75, 90 และ 3000 คน โดยเขียนคำสั่งในโปรแกรม SPSS \ PC<sup>+</sup> ให้อ่านข้อมูลจากแบบทดสอบแยกเป็นส่วนย่อย โดยแต่ละส่วนมีความยาวคิดเป็นร้อยละของจำนวนข้อทั้งหมดดังนี้ เมื่อแบ่งเป็นสองส่วน แบบ 1: 25% และ 75%; แบบ 2: 40% และ 60% และแบบ 3: 70% และ 30%; เมื่อแบ่งเป็นสามส่วน แบบ 1: 25%, 35% และ 40%; แบบ 2: 40%, 20% และ 40% และแบบ 3: 60%, 25% และ 15%; เมื่อแบ่งเป็นสี่ส่วน แบบ 1: 10%, 20%, 30% และ 40%; แบบ 2: 20%, 35%, 30% และ 15% และแบบ 3: 30%, 45%, 15% และ 10% ตามลำดับ

1.2 กำหนดค่าความเชื่อมั่น เนื่องจากโปรแกรมสำเร็จ SPSS \ PC<sup>+</sup> ไม่สามารถคำนวณด้วยสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ได้โดยตรง ผู้วิจัยได้เขียนคำสั่งเพิ่มเติมให้คำนวณค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตรต่าง ๆ ทั้งเจ็ดสูตร จากจำนวนข้อ ค่าความแปรปรวนของแต่ละส่วนย่อย และทั้งฉบับ และค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างส่วนย่อยของแบบทดสอบ

#### 2 การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยแยกวิเคราะห์แบบทดสอบทีละฉบับ

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ข้อ 1 ถึง ข้อ 4 วิเคราะห์จากค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตรต่าง ๆ จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนรวม 3000 คน เนื่องจากยังไม่พบว่ามีสูตรใดที่ใช้ทดสอบความเท่ากันของค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ ผู้วิจัยจึงอาศัยวิธีการทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์ แอลฟา (Alpha Coefficients) ซึ่งเป็นค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสมมูล โดยการเขียนคำสั่งในโปรแกรม SPSS \ PC+ วิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

2.1.1 ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น ที่คำนวณด้วยสูตรแต่ละสูตรจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวต่าง ๆ ไม่เท่ากันสามแบบจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน โดยใช้วิธีการทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์แอลฟา ที่ประมาณค่าจากกลุ่มตัวอย่างที่ไม่อิสระ (Dependent) ด้วยสถิติ  $UX_1$

2.1.2 ทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าความเชื่อมั่น หลังจากพบว่า  $UX_1$  มีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว ต้องทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่ต่อไป เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (3000 คน) ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การเปรียบเทียบพหุคูณ ตามวิธีของ มาราคูโยโล (Marascuilo, 1966) ที่ใช้  $\chi^2$  ของกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ (Large-Sample  $\chi^2$ ) ทดสอบ ซึ่งเป็นวิธีการเดียวกับวิธีการของ เชฟเฟ้ (Scheffe', 1959 : 67) มาใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่อิสระ โดยต้องใช้ค่าความแปรปรวนร่วมในการคำนวณด้วย

3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ข้อ 5 ถึงข้อ 8 วิเคราะห์จากค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตรต่าง ๆ จากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาด ดังนี้

3.1 หาค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง สาม และสี่ส่วน ที่มีความยาวต่าง ๆ ไม่เท่ากันสามแบบ จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ แต่ละขนาด

3.2 ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นภาพ (Profile Analysis) ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบตัวแปรพหุ (Multivariate Analysis of Variance : MANOVA)

3.3 ทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย เมื่อพบนัยสำคัญของความแตกต่างจากการวิเคราะห์เส้นภาพแล้ว ต้องทำการทดสอบภายหลัง (Post Hoc Tests) เพื่อหาความแตกต่างรายคู่แบบวัดซ้ำ โดยวิธีของเชฟเฟ้ (Hays, 1988 : 527- 531)

4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ข้อ 9 วิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

4.1 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งครึ่งให้มีความคู่ขนานกันโดยใช้สูตร  $r_C^*$  ตามวิธีของคริสทอฟ (Kristof, 1974) คำนวณค่าความเชื่อมั่น จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างรวม

4.2 ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าความเชื่อมั่น ที่คำนวณได้จากค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ด้วยสูตร  $r$  ของคริสทอฟ (Kristof. 1972) โดยกำหนดเป็นช่วงความเชื่อมั่น 95% แล้วพิจารณาค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากแต่ละสูตร ค่าใดที่มีค่าอยู่ในช่วงความเชื่อมั่น 95% แสดงว่า มีค่าใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้สถิติวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

##### 1. สถิติที่ใช้คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้แก่

1.1 สูตรคำนวณค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ ที่ต้องใช้จำนวนข้อในการคำนวณ ได้แก่

สูตร  $r_R$  ของราชู (Raju. 1977 : 550) เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็น  $K$  ส่วน โดยใช้สูตรดังนี้

$$r_R = \left[ \frac{1}{1 - \sum_{g=1}^K p_g^2} \right] \left[ \frac{S_X^2 - \sum_{g=1}^K S_g^2}{S_X^2} \right]$$

$p_g$  แทน สัดส่วนจำนวนข้อของส่วนย่อย  $g$  ต่อจำนวนข้อทั้งหมด

$S_g^2$  แทน ความแปรปรวนของส่วนย่อย  $g$

$S_X^2$  แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

1.2 สูตรคำนวณค่าความเชื่อมั่น ตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ที่ไม่ต้องใช้จำนวนข้อในการคำนวณคือ

สูตร  $r_K$  ของ คริสทอฟ (Kristof. 1974 : 494) เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็น สามส่วน โดยใช้สูตรดังนี้

$$r_K = \frac{[S_{12}S_{13} + S_{12}S_{23} + S_{13}S_{23}]^2}{[S_{12}S_{13}S_{23}S_X^2]}$$

$S_{12}$  แทน ความแปรปรวนร่วมระหว่างส่วนย่อย 1 กับ ส่วนย่อย 2

$S_{13}$  แทน ความแปรปรวนร่วมระหว่างส่วนย่อย 1 กับ ส่วนย่อย 3

$S_{23}$  แทน ความแปรปรวนร่วมระหว่างส่วนย่อย 2 กับ ส่วนย่อย 3

สูตร  $r_{F2}$  ของเฟลด์ต์ (Feldt and Gilmer. 1983 : 104) เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็น K ส่วน โดยใช้สูตรดังนี้

$$r_{F2} = \left[ \frac{[\sum D_g]^2}{[(\sum D_g)^2 - \sum D_g^2]} \right] \left[ \frac{S_X^2 - \sum S_g^2}{S_X^2} \right]$$

เมื่อ

$$D_1 = \frac{\sum_{g \neq 1} S_{1g} - S_{1L}}{\sum_{g \neq L} S_{Lg} - S_{1L}}$$

...

$$D_K = \frac{\sum_{g \neq K} S_{Kg} - S_{KL}}{\sum_{g \neq L} S_{Lg} - S_{KL}}$$

$S_{KL}$  แทน ความแปรปรวนร่วมระหว่างส่วนย่อย K และ L

L แทน แถวที่ผลรวมของความแปรปรวนร่วมมีค่าสูงสุด

สูตร  $r_{L1}$  ของเลียว (Liou. 1989 : 154) เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็น K ส่วน โดยมีสูตรดังนี้

$$r_{L1} = \left[ \frac{\sum Q_g}{S_X^2} \right] + \left[ 1 - \frac{\sum S_g^2}{S_X^2} \right]$$

$$\text{เมื่อ } Q_1 = \frac{(\sum S_{g1})^2 - \sum S_{g1}^2}{\sum_{g \neq h} \sum S_{gh}}, \quad g, h \neq 1$$

...

$$Q_K = \frac{(\sum S_{gK})^2 - \sum S_{gK}^2}{\sum S_{gh}}, \quad g, h \neq K$$

$S_{gh}$  เป็นความแปรปรวนร่วมระหว่างส่วนย่อยของแบบทดสอบ

1.3 ค่าความเชื่อมั่น ตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์แบบมาตรฐานเดิมที่ไม่ต้องใช้จำนวนข้อในการคำนวณได้แก่

สูตร  $r_{FS}$  ของเฟลด์ต์ (Feldt. 1975 : 560) เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน โดยมีสูตรดังนี้

$$r_{FS} = \frac{4S_{12}}{\left[ S_X^2 - \frac{[S_1^2 - S_2^2]}{S_X^2} \right]}$$

สูตร  $r_{L2}$  ของเลียว (Liou. 1989 : 154) เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็น K ส่วน โดยมีสูตรดังนี้

$$r_{L2} = \left[ \frac{1}{1 - \sum \lambda_g^2} \right] \left[ 1 - \frac{\sum S_g^2}{S_X^2} \right]$$

$$\lambda_1 = \frac{\sum S_{1g}}{S_X^2}$$

$$K = \frac{\sum S_{Kg}}{S_X^2}$$

สูตร  $r_{FK}$  ของ เฟลด์ต์ (Feldt and Brennaan in Linn. 1989 : 115) เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็น K ส่วน โดยมีสูตรดังนี้

$$K = \frac{\Sigma S_{Kg}}{S_X^2}$$

สูตร  $r_{FK}$  ของ เฟลด์ต์ (Feldt and Brennaan in Linn. 1989 : 115) เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็น  $K$  ส่วน โดยมีสูตรดังนี้

$$r_{FK} = \frac{S_X^2 [S_X^2 - \Sigma S_g^2]}{[S_X^4 - \Sigma S_{gX}^2]}$$

2. สถิติวิเคราะห์สำหรับทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่

2.1 สถิติทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นหลายค่าซึ่งประมาณจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว ใช้สูตร  $UX_1$  (Woodruff and Feldt. 1986 : 393- 413)

$$UX_1 = \frac{\sum_{i=1}^m \frac{(u_i - \bar{u})^2}{s_u^2 - c_u}}{m}$$

$$\bar{u} = \frac{\sum_{i=1}^m u_i}{m}$$

$$u_i = \frac{1}{(1-r_i)^{1/3}}$$

$$s_u^2 = \frac{2}{9m(N_c - 1)} \sum_{i=1}^m u_i^2$$

$$C_u = \frac{4}{9m(m-1)(N_c - 1)} \sum_{i=2}^m \sum_{j=1}^{i-1} r_{ij}^2 u_i u_j$$

$$N_c = N \left( \frac{\bar{n}_h - 1}{\bar{n}_h + 1} \right)$$

$$\bar{n}_h = \frac{M}{\Sigma (1/n_i)}$$

- $UX_1$  แทน สถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบ  $\chi^2$   $df = m-1$   
 $r$  แทน ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้  
 $r_{ij}$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร  
 $S_u^2$  แทน ความแปรปรวนของ  $u_i$   
 $C_u$  แทน ความแปรปรวนร่วมของ  $u_i$

2.2 สถิติทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นรายคู่ ซึ่งประมาณจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว ใช้วิธีการของ มาราสคูโย (Marascuilo. 1966) ที่ใช้ การทดสอบแบบ  $\chi^2$  จากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ (Large-Sample  $\chi^2$ ) ซึ่งเป็นวิธีการเดียวกับวิธีการของ เชฟเฟ (Scheffe'. 1959 : 67) โดยมีสูตรดังนี้

$$\chi^2 = \frac{\tilde{\psi}^2}{\text{Var}(\tilde{\psi})}, \quad df = K - 1$$

$$\tilde{\psi} = \sum C_i(u_i)$$

$$\text{Var}(\tilde{\psi}) = \sum C_i^2 \text{Var}(u_i)$$

$C_i$  คือ สัมประสิทธิ์ของการเปรียบเทียบ

$\text{Var}(u_i)$  คือ ความแปรปรวนของ  $u_i$

2.3 สถิติทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยหลายค่า ซึ่งประมาณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กหลายกลุ่ม ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นภาพ (Profile Analysis) ซึ่งทำการทดสอบสมมติฐานสามข้อดังนี้ (Tabachnick and Fidell. 1989 : 437-504)

การทดสอบระดับ (Level Test) เป็นการตรวจสอบว่ากลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดจะให้เส้นภาพ (Profile) ของความเชื่อมั่นขนานกันหรือไม่ หรือทดสอบว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดหนึ่งจะแตกต่างไปจากกลุ่มตัวอย่างขนาดอื่น ๆ หรือไม่ ใช้สูตรดังนี้

$$F = \frac{MS_{bg}}{MS_{wg}}, \quad df = (k-1), (N-k)$$

$MS_{bg}$  แทน ค่าเฉลี่ยกำลังสองระหว่างขนาดกลุ่มตัวอย่าง

$MS_{wg}$  แทน ค่าเฉลี่ยกำลังสองภายในขนาดกลุ่มตัวอย่าง

$k$  แทน จำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่าง

$N$  แทน จำนวนกลุ่มย่อยทั้งหมด

การทดสอบความคู่ขนาน (Test of Parallelism) เป็นการทดสอบว่ากลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดมีเส้นภาพความเชื่อมั่นคู่ขนานกันหรือไม่ หรือความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากแต่ละแบบ ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดจะเท่ากันหรือไม่ โดยใช้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ (Wilks' Lambda) ( $\Lambda$ ) ทดสอบสมมติฐานของความคู่ขนาน ด้วยสูตรดังนี้

$$\text{Approximate } F(df_1, df_2) = \left[ \frac{1-y}{y} \right] \left[ \frac{df_1}{df_2} \right]$$

เมื่อ  $y = \Lambda^{1/2}$

$$\Lambda = \frac{|S_{error}|}{|S_{effect} + S_{error}|}$$

$$df_1 = p \text{ (df}_{effects}\text{)}$$

$p$  แทน จำนวนตัวแปรตาม

$$df_2 = S \left[ (df_{error}) - \frac{p - df_{effects} + 1}{2} \right] - \left[ \frac{p(df_{effects}) - 2}{2} \right]$$

$$S = \sqrt{\frac{p^2 (df_{effects})^2 - 4}{p^2 + (df_{effects})^2 - 5}}$$

การทดสอบความเป็นระนาบ (Test of Flatness) เป็นการทดสอบว่า ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้แต่ละแบบ โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากันหรือไม่ การทดสอบความเป็นระนาบนี้ จะทดสอบหลังจากที่พบว่าเส้นภาพมีความคู่ขนานกันก่อนเท่านั้น โดยใช้สูตรดังนี้

$$F = \frac{N-k-p+2}{p-1} \left[ \frac{1-\Lambda}{\Lambda} \right]; \quad df = (p-1), (N-k-p+2)$$

2.4 สถิติทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยรายคู่ ซึ่งประมาณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กหลายกลุ่ม ตามวิธีการของ เชฟเฟ่ (Scheffe', 1959) แบบวัดซ้ำ โดยมีสูตรดังนี้ (Hays. 1988 : 401-531)

$$F = \frac{SS_{(\tilde{\psi}_g)}}{MS_{resg}}, \quad df = (j-1), (n-1)$$

$SS_{(\tilde{\psi}_g)}$  แทน ผลบวกกำลังสองของการเปรียบเทียบ ( $\tilde{\psi}_g$ )

$MS_{resg}$  แทน ค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือ (Residual)

2. สถิติทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้ กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง (True Reliability Parameter)  $\rho_T$  โดยการหาค่าความเชื่อมั่นจากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนให้มีความคู่ขนานกัน และมีการแจกแจงแบบทวินามโดยประมาณตามวิธีการของคริสตอฟ (Kristof. 1972 : 383) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$t = \frac{[r_c^* - \rho_T] \sqrt{(N-1)}}{2\sqrt{[(1-r_c^*)(1-\rho_T)]}}, \quad df = (N-1)$$

เมื่อ  $t$  มีการแจกแจงแบบ-ที (t-distribution) ด้วย  $df = (N-1)$

$N$  แทน จำนวนคู่ของข้อสอบ

$$r_c^* = \frac{4S_{12}}{[S_{11} + S_{22} + 2S_{12}]}$$

3. สถิติวิเคราะห์สำหรับทดสอบความเอกพันธ์ของความแปรปรวน ตามวิธีของบ็อกส์ (Box's test) โดยมีสูตรดังนี้ (Dayton. 1970 : 251)

$$B = (I-C) M$$

เมื่อ B แทน สติติบี ที่มีการแจกแจง แบบ  $\chi^2$   $df = [P^2 + P - 4] / 2$

$$M = -(n-1) \ln \frac{|S|}{|S_0|}$$

$$C = \frac{P(P+1)^2 (2P-3)}{6(n-1)(P-1)(P^2+P-4)}$$

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ได้นำเสนอเป็นสามตอนเรียงตามลำดับจุดมุ่งหมายของการวิจัยดังนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งหมด

1.1 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตรของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ

1.2 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตรของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ

1.3 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตรของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ

1.4 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเดียวกันของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ

2.1 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากแต่ละสูตรของแบบทดสอบ ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน

2.2 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากแต่ละสูตรของแบบทดสอบ ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน

2.3 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากแต่ละสูตรของแบบทดสอบ ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน

2.4 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน ของแต่ละสูตรและกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณ ได้กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

#### สัญลักษณ์และอักษรย่อ

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อต่าง ๆ ดังนี้

$\Gamma_R$	แทน ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรทั่วไปของ ราชู
$\Gamma_{FS}$	แทน ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเฉพาะเมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนของ เฟลคต์
$\Gamma_{FK}$	แทน ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรทั่วไปของ เฟลคต์
$\Gamma_{L2}$	แทน ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรทั่วไปของ เลียว
$\Gamma_K$	แทน ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเฉพาะเมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนของ คริสทอฟ
$\Gamma_{L1}$	แทน ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็นหลายส่วน (ตั้งแต่ สามส่วนขึ้นไป) ของ เลียว
$\Gamma_{F2}$	แทน ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็นหลายส่วน (ตั้งแต่ สามส่วนขึ้นไป) ของ เฟลคต์
$\chi^2$	แทน สถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบ ไค-กำลังสอง (Chi-Square)
$UX_1$	แทน สถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบ ไค-กำลังสอง
P	แทน ค่าระดับนัยสำคัญ
Lower	แทน ค่าขีดจำกัดล่างของช่วงความเชื่อมั่น 95% ( 95% Confidence Interval )
Upper	แทน ค่าขีดจำกัดบนของช่วงความเชื่อมั่น 95%
SS	แทน ผลรวมของกำลังสอง
MS	แทน ค่าเฉลี่ยของกำลังสอง
F	แทน สถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบ เอฟ
DF	แทน ระดับชั้นของความอิสระ
Wilks	แทน ค่าแลมบ์ดาของวิลค์

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งหมด

การวิเคราะห์ในตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญเพื่อศึกษาเปรียบเทียบว่า ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน เมื่อแบ่งเป็นสองส่วน(สามส่วน หรือสี่ส่วน) ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบจะแตกต่างกันหรือไม่ และค่าความเชื่อมั่นของแต่ละสูตรจะแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม หรือสี่ส่วนหรือไม่, ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากสูตรต่าง ๆ แต่ละสูตรจะแตกต่างกันหรือไม่ โดยนำคะแนนของ

แบบทดสอบแต่ละวิชาแบ่งเป็นสอง, สาม และ สี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ แล้วใช้สูตรต่าง ๆ คำนวณค่าความเชื่อมั่น จากนั้นวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้ด้วยสูตร  $UX_1$  ของ วูดรUFF และเฟลด์ต์ (Woodruff and Feldt. 1986 : 393-413) เนื่องจากสูตร  $UX_1$  เป็นสถิติทดสอบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสัมประสิทธิ์ แอลฟา ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงของคะแนนจริงสมมูล เมื่อนำมาใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของสูตรต่าง ๆ ตามข้อตกลงของคะแนนจริงสัมพันธ์ เพื่อให้มั่นใจว่าค่าความเชื่อมั่นที่ทดสอบมีความแตกต่างกันจริง จึงต้องใช้การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่มีค่าสูง ๆ ไว้ เมื่อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว ต้องทำการทดสอบ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ มาราคูโยโล (Marascuilo. 1966) ซึ่งเป็นวิธีเดียวกันกับวิธีของเชฟเฟ (Scheffe') ที่ปรับมาใช้ทดสอบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน โดยกำหนดเป็นช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval) 95% ถ้าค่าขีดจำกัดล่างและค่าขีดจำกัดบนมีค่าคลุม 0 แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นคู่่นั้น แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ถ้าค่าขีดจำกัดล่างและค่าขีดจำกัดบนมีค่าไม่คลุม 0 แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นคู่่นั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ( $P < .05$ ) โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์เรียงตามลำดับดังนี้

1.1 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตรของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ

การศึกษาในหัวข้อนี้ ได้นำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละวิชาที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ มาหาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตรต่าง ๆ ที่สามารถคำนวณจากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน คือ สูตร  $r_R$ ,  $r_{FS}$ ,  $r_{FK}$  และ  $r_{L2}$  เนื่องจากสูตร  $r_{FS}$ ,  $r_{FK}$  และ  $r_{L2}$  ให้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากัน จึงนำเสนอเฉพาะค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างปรากฏผลดังแสดงในตาราง 2-9

ตาราง 2 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

สูตร	แบบทดสอบที่แบ่ง			$UX_1$	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
$r_R$	.7480	.8517	.7541	283.9932	<.001
$r_{L2}$	.8494	.8580	.8378		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 2 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .7480 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .8580 โดยค่าต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 และค่าสูงสุดได้จากสูตร  $r_{L2}$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 2 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร  $UX_1$  พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $UX_1 = 283.9932, P < .001$ ) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกันอย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 3 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
สูตร:					
$r_R$	แบบ 1 แบบ 2	72.7870	<.05	-.4254	-.1867
$r_R$	แบบ 1 แบบ 3	.1770	>.05	-.1157	.0897
$r_R$	แบบ 2 แบบ 3	81.7195	<.05	.1852	.4009
$r_{L2}$	แบบ 1 แบบ 2	.9075	>.05	-.1670	.0927
$r_{L2}$	แบบ 1 แบบ 3	1.6226	>.05	-.0740	.1659
$r_{L2}$	แบบ 2 แบบ 3	5.7377	>.05	-.0323	.1986
ความยาว:					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	28.8981	<.05	-.3832	-.2095
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	.9411	>.05	-.1220	.0669
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	84.9822	<.05	-.3232	-.1518
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	234.8769	<.05	-.6833	-.4395

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 3 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่แบ่งเป็นสองส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วย สูตร  $r_R$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนเกือบทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 1 กับแบบ 3 เท่านั้นที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, และสูตร  $r_{L2}$  พบว่า แต่ละแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อใช้สูตร  $r_R$  คำนวณได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบเป็นส่วนใหญ่ แต่เมื่อใช้สูตร  $r_{L2}$  คำนวณ แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นระหว่างที่คำนวณจาก สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนเกือบทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ แต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) มีเฉพาะแบบ 2 เท่านั้นที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  เป็นส่วนใหญ่

ตาราง 4 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

สูตร	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
$r_R$	.6119	.6714	.6241	47.6024	<.001
$r_{L2}$	.6360	.6628	.6607		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 4 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .6119 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .6714 โดยค่าต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 และค่าสูงสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 2 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกัน ด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 47.6024,  $P < .001$ ) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกันอย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 5 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ		$\chi^2$	P	Lower	Upper
สูตร:						
$r_R$	แบบ 1	แบบ 2	11.8396	<.05	-.1538	-.0026
$r_R$	แบบ 1	แบบ 3	.3562	>.05	-.0965	.0671
$r_R$	แบบ 2	แบบ 3	7.0058	>.05	-.0163	.1434
$r_{L2}$	แบบ 1	แบบ 2	2.5049	>.05	-.1122	.0399
$r_{L2}$	แบบ 1	แบบ 3	1.7237	>.05	-.1173	.0509
$r_{L2}$	แบบ 2	แบบ 3	.0150	>.05	-.0778	.0838
ความยาว:						
แบบ 1	$r_R$	$r_{L2}$	2.0521	>.05	-.0984	.0392
แบบ 2	$r_R$	$r_{L2}$	.3334	>.05	-.0592	.0840
แบบ 3	$r_R$	$r_{L2}$	5.2360	>.05	-.1181	.0219
เฉลี่ย	$r_R$	$r_{L2}$	5.5921	>.05	-.1572	.0266

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 5 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนแบบ 1 กับแบบ 2 เท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ที่เหลือ นอกนั้นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, แต่สูตร  $r_{L2}$  พบว่า แต่ละแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อใช้สูตร  $r_R$  จำนวน ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบบ้างเป็นส่วนน้อย แต่สูตร  $r_{L2}$  จำนวน แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นระหว่างที่คำนวณจาก สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ทั้งสองสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าใกล้เคียงกันกับสูตร  $r_{L2}$  ทุกแบบ

ตาราง 6 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

สูตร	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
$r_R$	.4384	.5121	.7442	873.4754	<.001
$r_{L2}$	.5570	.5828	.6769		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .4384 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .7442 โดยค่าต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 และค่าสูงสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 873.4754, P<.001) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตรต่างกัน อย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 7 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
สูตร:					
$r_R$	แบบ 1 แบบ 2	8.5152	>.05	-.1245	.0082
$r_R$	แบบ 1 แบบ 3	208.1663	<.05	-.4470	-.2795
$r_R$	แบบ 2 แบบ 3	156.5658	<.05	-.3862	-.2239
$r_{L2}$	แบบ 1 แบบ 2	1.5513	>.05	-.0973	.0443
$r_{L2}$	แบบ 1 แบบ 3	34.7188	<.05	-.2277	-.0634
$r_{L2}$	แบบ 2 แบบ 3	25.1937	<.05	-.1979	-.0401
ความยาว:					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	27.9484	<.05	-.1625	-.0370
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	12.2104	<.05	-.1328	-.0033
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	27.0987	<.05	.0426	.1934
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	3.4662	>.05	-.1388	.0392

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วย สูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนเกือบทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 1 กับแบบ 2 เท่านั้น ที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อใช้สูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  คำนวณได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบเป็นส่วนใหญ่

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นระหว่างที่คำนวณจาก สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนทุกแบบ แต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) แต่ที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ทั้งสองสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  ทุกแบบ

ตาราง 8 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

สูตร	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
$r_R$	.5190	.4932	.5436	14.6079	<.05
$r_{L2}$	.5351	.5052	.5221		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 8 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .4932 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .5436 โดย ค่าต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 2 และค่าสูงสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วย สูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 14.6079,  $P < .05$ ) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน อย่างน้อยหนึ่งคู่ มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 9 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
สูตร:					
$r_R$	แบบ 1 แบบ 2	1.1699	>.05	-.0458	.0898
$r_R$	แบบ 1 แบบ 3	.9464	>.05	-.0996	.0545
$r_R$	แบบ 2 แบบ 3	4.1111	>.05	-.1177	.0286
$r_{L2}$	แบบ 1 แบบ 2	1.6648	>.05	-.0419	.0950
$r_{L2}$	แบบ 1 แบบ 3	.2612	>.05	-.0651	.0887
$r_{L2}$	แบบ 2 แบบ 3	.4528	>.05	-.0876	.0581
ความยาว:					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	.5789	>.05	-.0783	.0491
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	.2868	>.05	-.0726	.0524
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	1.0582	>.05	-.0442	.0837
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	.0375	>.05	-.0882	.0785

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 9 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนสามแบบ เมื่อ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อใช้สูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จำนวนแต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นระหว่างที่จำนวนจาก สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การ แบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนทุกแบบ หรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ แต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง

ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าใกล้เคียงกันกับสูตร  $r_{L2}$  ทุกแบบ

1.2 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตรของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ

การศึกษาในหัวข้อนี้ ได้นำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละวิชาที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ มาหาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตรต่าง ๆ ที่สามารถคำนวณจากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วน คือ สูตร  $r_R$ ,  $r_K$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$ ,  $r_{FK}$  และ  $r_{L2}$  เนื่องจากสูตร  $r_K$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  ให้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากัน และสูตร  $r_{FK}$  และ  $r_{L2}$  ให้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากัน จึงนำเสนอเฉพาะค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างปรากฏผลดังแสดงในตาราง 10-17

ตาราง 10 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

สูตร	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
$r_R$	.8367	.8782	.7780	369.0848	<.001
$r_{L1}$	.8650	.8549	.8169		
$r_{L2}$	.8549	.8581	.8389		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 10 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .7780 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .8782 โดยค่าต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 และค่าสูงสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 2 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 369.0848, P<.001) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา

คณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตรต่างกันอย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 11 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
สูตร :					
$r_R$	แบบ 1 แบบ 2	49.0082	<.05	-.2935	-.0822
$r_R$	แบบ 1 แบบ 3	37.4364	<.05	.0634	.2926
$r_R$	แบบ 2 แบบ 3	145.4180	<.05	.2464	.4853
$r_{L1}$	แบบ 1 แบบ 2	2.9855	>.05	-.0592	.1519
$r_{L1}$	แบบ 1 แบบ 3	36.8729	<.05	.0662	.3104
$r_{L1}$	แบบ 2 แบบ 3	22.1791	<.05	.0233	.2607
$r_{L2}$	แบบ 1 แบบ 2	.2853	>.05	-.1189	.0905
$r_{L2}$	แบบ 1 แบบ 3	4.3616	>.05	-.0577	.1882
$r_{L2}$	แบบ 2 แบบ 3	6.6143	>.05	-.0422	.2010
ความยาว :					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L1}$	27.0467	<.05	-.2106	-.0291
แบบ 2	$r_R$ $r_{L1}$	22.8932	<.05	.0202	.2084
แบบ 3	$r_R$ $r_{L1}$	27.7107	<.05	-.1915	-.0276
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	10.4505	>.05	-.1630	.0160
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	17.4445	<.05	.0057	.1946
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	76.2632	<.05	-.2703	-.1023

ตาราง 11 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
ความยาว :					
แบบ 1	$r_{L1}$ $r_{L2}$	3.8994	>.05	-.0461	.1387
แบบ 2	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.3727	>.05	-.1058	.0774
แบบ 3	$r_{L1}$ $r_{L2}$	12.2607	>.05	-.1631	.0096
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L1}$	13.9071	>.05	-.2365	.0064
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	26.5883	<.05	-.2816	-.0377
เฉลี่ย	$r_{L1}$ $r_{L2}$	2.0407	>.05	-.1677	.0784

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 11 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ), สูตร  $r_{L1}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนเกือบทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 1 กับแบบ 2 เท่านั้น ที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, ส่วนสูตร  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนทุกแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน เมื่อใช้สูตร  $r_R$  คำนวณได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบทุกแบบ, เมื่อใช้สูตร  $r_{L1}$  คำนวณ ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบเป็นส่วนใหญ่, แต่เมื่อใช้สูตร  $r_{L2}$  คำนวณ แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นระหว่างที่คำนวณจากสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนทุกแบบ แต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) แต่ที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบกลับไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า แต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) เกือบทุกแบบ ยกเว้นเฉพาะแบบ 1 เท่านั้นที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, และสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า

แต่ละสูตร หรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทุกแบบ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L1}$  ทุกแบบ, คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  เป็นส่วนใหญ่, และคำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าใกล้เคียงกันกับสูตร  $r_{L2}$  ทุกแบบ

ตาราง 12 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

สูตร	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
$r_R$	.6610	.6762	.6313	23.2141	<.005
$r_{L1}$	.6695	.6668	.6682		
$r_{L2}$	.6630	.6716	.6595		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 12 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .6313 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .6762 โดยค่าต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 และค่าสูงสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 2 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 23.2141, P < .005) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน อย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 13 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
สูตร:					
$r_R$	แบบ 1    แบบ 2	1.3442	>.05	-.0972	.0530
$r_R$	แบบ 1    แบบ 3	3.2692	>.05	-.0466	.1258
$r_R$	แบบ 2    แบบ 3	7.7125	>.05	-.0258	.1492
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 2	.0423	>.05	-.0711	.0789
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 3	.0071	>.05	-.0862	.0900
$r_{L1}$	แบบ 2    แบบ 3	.0081	>.05	-.0906	.0865
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	.4269	>.05	-.0874	.0625
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	.0495	>.05	-.0825	.0924
$r_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	.5993	>.05	-.0710	.1058
ความยาว:					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L1}$	.4833	>.05	-.0812	.0569
แบบ 2	$r_R$ $r_{L1}$	.6137	>.05	-.0557	.0833
แบบ 3	$r_R$ $r_{L1}$	8.3249	>.05	-.1180	.0182
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	.0262	>.05	-.0717	.0660
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	.1491	>.05	-.0628	.0765
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	4.7421	>.05	-.1053	.0303
แบบ 1	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.2843	>.05	-.0598	.0785
แบบ 2	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.1578	>.05	-.0763	.0623
แบบ 3	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.5021	>.05	-.0566	.0814

ตาราง 13 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ		$\chi^2$	P	Lower	Upper
เฉลี่ย	$r_R$	$r_{L1}$	4.2537	>.05	-.1404	.0439
เฉลี่ย	$r_R$	$r_{L2}$	2.0550	>.05	-.1255	.0585
เฉลี่ย	$r_{L1}$	$r_{L2}$	.3956	>.05	-.0777	.1073

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 13 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  แต่ละสูตร พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน เมื่อใช้สูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  คำนวณ แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ระหว่างที่คำนวณจากสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนทุกแบบ หรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ แต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  แต่ละสูตรได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

ตาราง 14 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

สูตร	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
$r_R$	.6141	.6379	.7486	252.4367	<.001
$r_{L1}$	.6610	.6604	.6625		
$r_{L2}$	.6481	.6492	.6822		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 14 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .6141 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .7486 โดยค่าต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 และค่าสูงสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 252.4367, P < .001) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตรต่างกันอย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 15 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
สูตร :					
$r_R$	แบบ 1 แบบ 2	2.5888	>.05	-.1016	.0426
$r_R$	แบบ 1 แบบ 3	86.7498	<.05	-.3001	-.1217
$r_R$	แบบ 2 แบบ 3	58.3051	<.05	-.2750	-.0879
$r_{L1}$	แบบ 1 แบบ 2	.0020	>.05	-.0736	.0753
$r_{L1}$	แบบ 1 แบบ 3	.0094	>.05	-.0883	.0841
$r_{L1}$	แบบ 2 แบบ 3	.0170	>.05	-.0926	.0867
$r_{L2}$	แบบ 1 แบบ 2	.0063	>.05	-.0751	.0721
$r_{L2}$	แบบ 1 แบบ 3	4.9598	>.05	-.1355	.0376
$r_{L2}$	แบบ 2 แบบ 3	4.3040	>.05	-.1376	.0426
ความยาว :					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L1}$	12.5630	>.05	-.1280	.0067
แบบ 2	$r_R$ $r_{L1}$	3.0833	>.05	-.0983	.0377
แบบ 3	$r_R$ $r_{L1}$	64.4439	<.05	.0755	.2208
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	6.3702	>.05	-.1098	.0240
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	.7533	>.05	-.0825	.0527
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	40.9429	<.05	.0458	.1924
แบบ 1	$r_{L1}$ $r_{L2}$	1.0452	>.05	-.0506	.0861
แบบ 2	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.7890	>.05	-.0529	.0838
แบบ 3	$r_{L1}$ $r_{L2}$	2.7101	>.05	-.0987	.0405

ตาราง 15 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ		$\chi^2$	P	Lower	Upper
เฉลี่ย	$r_R$	$r_{L1}$	5.8830	>.05	-.0357	.1501
เฉลี่ย	$r_R$	$r_{L2}$	6.7544	>.05	-.0316	.1541
เฉลี่ย	$r_{L1}$	$r_{L2}$	.0304	>.05	-.0880	.0961

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 15 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนเกือบทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 1 กับแบบ 2 ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, ส่วนสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน เมื่อใช้สูตร  $r_R$  คำนวณ ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบเป็นส่วนใหญ่, แต่เมื่อใช้สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  คำนวณ แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ระหว่างที่คำนวณจากสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนเฉพาะแบบ 3 เท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ที่เหลือออกนั้น หรือที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบแต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกแบบ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  บ้างเป็นส่วนน้อย, แต่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าใกล้เคียงกันกับสูตร  $r_{L2}$  ทุกแบบ

ตาราง 16 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

สูตร	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
$r_R$	.5144	.5002	.5625	23.2120	<.005
$r_{L1}$	.5225	.5179	.5182		
$r_{L2}$	.5221	.5086	.5347		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 16 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .5002 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .5625 โดย ค่าต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 2 และค่าสูงสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 23.2120, P <.005) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตรต่างกันอย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 17 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
สูตร :					
$r_R$	แบบ 1    แบบ 2	.5235	>.05	-.0540	.0784
$r_R$	แบบ 1    แบบ 3	4.8423	>.05	-.1256	.0355
$r_R$	แบบ 2    แบบ 3	8.0197	>.05	-.1367	.0223
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 2	.0579	>.05	-.0627	.0709
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 3	.0358	>.05	-.0756	.0833
$r_{L1}$	แบบ 2    แบบ 3	.0002	>.05	-.0789	.0784
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	.4890	>.05	-.0547	.0784
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	.3179	>.05	-.0914	.0685
$r_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	1.3489	>.05	-.1021	.0556
ความยาว :					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L1}$	.2121	>.05	-.0683	.0540
แบบ 2	$r_R$ $r_{L1}$	.9743	>.05	-.0760	.0455
แบบ 3	$r_R$ $r_{L1}$	6.9660	>.05	-.0205	.1039
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	.1915	>.05	-.0680	.0544
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	.2153	>.05	-.0677	.0534
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	2.8434	>.05	-.0358	.0893
แบบ 1	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.0005	>.05	-.0610	.0617
แบบ 2	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.2736	>.05	-.0529	.0691
แบบ 3	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.9100	>.05	-.0764	.0466

ตาราง 17 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L1}$	.8487	>.05	-.0632	.1017
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	.3753	>.05	-.0697	.0954
เฉลี่ย	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.0953	>.05	-.0887	.0758

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 17 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตรต่าง ๆ แต่ละสูตร พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน เมื่อใช้สูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  คำนวณแต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นระหว่างที่คำนวณจาก สูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  พบว่าการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนทุกแบบ หรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ แต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  แต่ละสูตรได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

1.3 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตรของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ

การศึกษาในหัวข้อนี้ ได้นำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละวิชาที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ มาหาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตรต่าง ๆ ที่สามารถคำนวณจากการแบ่งแบบทดสอบเป็นส่วน คือ สูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$ ,  $r_{FK}$  และ  $r_{L2}$  เนื่องจากสูตร  $r_{FK}$  และ  $r_{L2}$  ให้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากัน จึงนำเสนอเฉพาะค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจาก สูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่าง ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 18-23

ตาราง 18 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

สูตร	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
$r_R$	.8529	.8510	.7836	387.4460	<.001
$r_{L1}$	.8540	.8583	.8754		
$r_{F2}$	.8549	.8587	.8764		
$r_{L2}$	.8579	.8569	.8592		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 18 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .7836 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .8764 โดยค่าต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 และค่าสูงสุดได้จากสูตร  $r_{F2}$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 387.4460, P<.001) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตรต่างกัน อย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 19 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
สูตร :					
$r_R$	แบบ 1    แบบ 2	.0980	>.05	-.1065	.1227
$r_R$	แบบ 1    แบบ 3	73.4524	<.05	.1103	.3471
$r_R$	แบบ 2    แบบ 3	80.7097	<.05	.1117	.3296
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 2	.5316	>.05	-.1347	.0967
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 3	12.4633	>.05	-.2325	.0264
$r_{L1}$	แบบ 2    แบบ 3	9.6589	>.05	-.2039	.0359
$r_{F2}$	แบบ 1    แบบ 2	.4189	>.05	-.1328	.0990
$r_{F2}$	แบบ 1    แบบ 3	12.7595	>.05	-.2343	.0253
$r_{F2}$	แบบ 2    แบบ 3	10.4598	>.05	-.2077	.0325
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	.0293	>.05	-.1116	.1205
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	.0420	>.05	-.1332	.1214
$r_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	.1535	>.05	-.1375	.1168
ความยาว :					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L1}$	.0507	>.05	-.0983	.0888
แบบ 2	$r_R$ $r_{L1}$	2.2693	>.05	-.1256	.0619
แบบ 3	$r_R$ $r_{L1}$	265.8487	<.05	-.4280	-.2450
แบบ 1	$r_R$ $r_{F2}$	.1686	>.05	-.1023	.0849
แบบ 2	$r_R$ $r_{F2}$	2.5318	>.05	-.1275	.0602
แบบ 3	$r_R$ $r_{F2}$	273.4246	<.05	-.4336	-.2502

ตาราง 19 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ		$\chi^2$	P	Lower	Upper
แบบ 1	$\Gamma_R$	$\Gamma_{L2}$	1.0756	>.05	-.1159	.0720
แบบ 2	$\Gamma_R$	$\Gamma_{L2}$	1.4681	>.05	-.1192	.0681
แบบ 3	$\Gamma_R$	$\Gamma_{L2}$	163.0851	<.05	-.3457	-.1674
แบบ 1	$\Gamma_{L1}$	$\Gamma_{F2}$	.0344	>.05	-.0976	.0898
แบบ 2	$\Gamma_{L1}$	$\Gamma_{F2}$	.0072	>.05	-.0964	.0928
แบบ 3	$\Gamma_{L1}$	$\Gamma_{F2}$	.0584	>.05	-.1042	.0935
แบบ 1	$\Gamma_{L1}$	$\Gamma_{L2}$	.6594	>.05	-.1113	.0768
แบบ 2	$\Gamma_{L1}$	$\Gamma_{L2}$	.0869	>.05	-.0881	.1007
แบบ 3	$\Gamma_{L1}$	$\Gamma_{L2}$	13.4187	>.05	-.0169	.1767
แบบ 1	$\Gamma_{F2}$	$\Gamma_{L2}$	.3926	>.05	-.1074	.0808
แบบ 2	$\Gamma_{F2}$	$\Gamma_{L2}$	.1441	>.05	-.0864	.1025
แบบ 3	$\Gamma_{F2}$	$\Gamma_{L2}$	15.2431	>.05	-.0116	.1823
เฉลี่ย	$\Gamma_R$	$\Gamma_{L1}$	375.8011	<.05	-.4585	-.2877
เฉลี่ย	$\Gamma_R$	$\Gamma_{F2}$	397.6935	<.05	-.4697	-.2987
เฉลี่ย	$\Gamma_R$	$\Gamma_{L2}$	252.9910	<.05	-.3889	-.2193
เฉลี่ย	$\Gamma_{L1}$	$\Gamma_{F2}$	.3122	>.05	-.0993	.0771
เฉลี่ย	$\Gamma_{L1}$	$\Gamma_{L2}$	12.2096	>.05	-.0186	.1566
เฉลี่ย	$\Gamma_{F2}$	$\Gamma_{L2}$	16.4643	>.05	-.0076	.1678

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 19 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $\Gamma_R$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนเกือบทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 1 กับแบบ 2 ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, สูตร  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน เมื่อใช้สูตร  $r_R$  คำนวณ ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบเป็นส่วนใหญ่ แต่เมื่อใช้สูตร  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  คำนวณ แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ระหว่างที่คำนวณจากสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนเฉพาะแบบ 3 และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ที่เหลือออกนั้นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, ส่วนสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  และสูตร  $r_{F2}$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนทุกแบบ หรือที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  บ้างเป็นส่วนน้อย, แต่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  แต่ละสูตรได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

ตาราง 20 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่ง เป็น  
 สี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่ม  
 ตัวอย่างรวม 3000 คน

สูตร	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX1	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
$r_R$	.6589	.6656	.6775	5.7611	P>.90
$r_{L1}$	.6699	.6673	.6699		
$r_{F2}$	.6673	.6695	.6695		
$r_{L2}$	.6638	.6664	.6638		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 20 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน  
 สามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .6589 และได้ค่าสูงสุดเท่า  
 กับ .6775 โดยค่าต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 และค่าสูงสุดได้จาก  
 สูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละ  
 ค่าพร้อมกันด้วยสูตร  $UX_1$  พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $UX_1 = 5.7611, P>.90$ )  
 แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วย  
 ความยาวไม่เท่ากันสามแบบจำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  แต่ละคู่ได้ค่าใกล้เคียงกัน  
 ทั้งหมด

ตาราง 21 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

สูตร	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
$r_R$	.6083	.6472	.6661	99.4644	<.001
$r_{L1}$	.6527	.6724	.6762		
$r_{F2}$	.6572	.6727	.6769		
$r_{L2}$	.6548	.6615	.6718		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 21 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .6083 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .6769 โดยค่าต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 และค่าสูงสุดได้จากสูตร  $r_{F2}$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 99.4644, P<.001) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกันอย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 22 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็น  
สี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่ม  
ตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
สูตร :					
$r_R$	แบบ 1    แบบ 2	6.5029	>.05	-.1328	.0359
$r_R$	แบบ 1    แบบ 3	12.6457	>.05	-.1679	.0185
$r_R$	แบบ 2    แบบ 3	1.7720	>.05	-.1136	.0611
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 2	2.0279	>.05	-.1151	.0591
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 3	2.4379	>.05	-.1291	.0619
$r_{L1}$	แบบ 2    แบบ 3	.0796	>.05	-.0945	.0832
$r_{F2}$	แบบ 1    แบบ 2	1.2733	>.05	-.1095	.0651
$r_{F2}$	แบบ 1    แบบ 3	1.7398	>.05	-.1242	.0673
$r_{F2}$	แบบ 2    แบบ 3	.0975	>.05	-.0952	.0827
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	.2285	>.05	-.0960	.0774
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	1.2668	>.05	-.1196	.0712
$r_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	.5582	>.05	-.1106	.0809
ความยาว :					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L1}$	13.0001	>.05	-.1247	.0129
แบบ 2	$r_R$ $r_{L1}$	4.9373	>.05	-.1061	.0353
แบบ 3	$r_R$ $r_{L1}$	.8485	>.05	-.0863	.0566
แบบ 1	$r_R$ $r_{F2}$	15.9660	>.05	-.1311	.0068
แบบ 2	$r_R$ $r_{F2}$	5.0600	>.05	-.1065	.0348
แบบ 3	$r_R$ $r_{F2}$	.9723	>.05	-.0873	.0556

ตาราง 22 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	14.3416	>.05	-.1277	.0101
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	1.5397	>.05	-.0899	.0506
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	.2667	>.05	-.0796	.0630
แบบ 1	$r_{L1}$ $r_{F2}$	.1530	>.05	-.0765	.0641
แบบ 2	$r_{L1}$ $r_{F2}$	.0008	>.05	-.0720	.0711
แบบ 3	$r_{L1}$ $r_{F2}$	.0042	>.05	-.0729	.0708
แบบ 1	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.0331	>.05	-.0731	.0673
แบบ 2	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.9635	>.05	-.0554	.0869
แบบ 3	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.1639	>.05	-.0651	.0782
แบบ 1	$r_{F2}$ $r_{L2}$	.0438	>.05	-.0670	.0737
แบบ 2	$r_{F2}$ $r_{L2}$	1.0182	>.05	-.0550	.0873
แบบ 3	$r_{F2}$ $r_{L2}$	.2206	>.05	-.0641	.0792
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L1}$	52.9081	<.05	-.1709	-.0414
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{F2}$	60.7424	<.05	-.1786	-.0491
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	35.4966	<.05	-.1513	-.0222
เฉลี่ย	$r_{L1}$ $r_{F2}$	.2707	>.05	-.0733	.0579
เฉลี่ย	$r_{L1}$ $r_{L2}$	1.7321	>.05	-.0460	.0848
เฉลี่ย	$r_{F2}$ $r_{L2}$	3.3791	>.05	-.0383	.0925

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 22 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  แต่ละสูตร พบว่าการแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนทุกแบบให้ค่า

แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน เมื่อใช้สูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  คำนวณแต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ระหว่างที่คำนวณจากสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$ , สูตร  $r_R$  กับ  $r_{F2}$ , และสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นส่วนทุกแบบ แต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเฉลี่ยจากทั้งสามแบบแต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ), และสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  และสูตร  $r_{F2}$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นส่วนทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  แต่ละสูตร ได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

ตาราง 23 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

สูตร	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
$r_R$	.5141	.5181	.5233	4.5606	>.90
$r_{L1}$	.5204	.5135	.5144		
$r_{F2}$	.5210	.5135	.5142		
$r_{L2}$	.5216	.5144	.5197		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 23 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .5141 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .5233 โดย ค่าต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 และค่าสูงสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 4.5606,

$P > .90$ ) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  แต่ละคู่ได้ค่าใกล้เคียงกันทั้งหมด

1.4 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ ส่วนของแต่ละสูตร

การศึกษาในหัวข้อนี้มุ่งที่จะศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเดียวกันเพิ่มเติมจากข้อ 1.1-1.3 ว่าจำนวนส่วนย่อยของแบบทดสอบส่งผลต่อค่าความเชื่อมั่นหรือไม่ โดยนำค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตรเดียวกันคำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันมาเปรียบเทียบกัน เนื่องจากสูตรที่นำมาศึกษามีทั้งสูตรเฉพาะที่คำนวณได้เฉพาะแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน ได้แก่สูตร  $r_{FS}$  และ  $r_K$  สูตรที่คำนวณจากการแบ่งแบบทดสอบเป็นหลายส่วน (ตั้งแต่สามส่วนขึ้นไป) ได้แก่สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  และสูตรทั่วไปได้แก่สูตร  $r_R$ ,  $r_{FK}$  และ  $r_{L2}$  และบางสูตรคำนวณได้ค่าเท่ากัน ดังนั้นจึงนำเสนอเฉพาะค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน และค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  จากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสาม และสี่ส่วน วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่าง ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 24-43

ตาราง 24 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

จำนวนส่วน	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
สองส่วน	.7480	.8517	.7841	854.0492	<.001
สามส่วน	.8367	.8782	.7780		
สี่ส่วน	.8529	.8510	.7836		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 24 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .7480 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ

.8782 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนแบบ 1 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนแบบ 2 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร  $UX_1$  พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $UX_1 = 854.0492, P < .001$ ) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_R$  จำนวนจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ อย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 25 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	96.4543	<.05	-.3451	-.1476
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	20.0747	<.05	-.2407	-.0155
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	5.4268	>.05	-.1489	.0382
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	120.3422	<.05	-.4229	-.1995
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	.0094	>.05	-.1176	.1236
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	6.8888	>.05	-.1737	.0348
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	4.7852	>.05	-.1816	.0519
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	17.7798	<.05	.0087	.2535
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	.2863	>.05	-.1181	.0898
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	199.5573	<.05	-.5496	-.3100
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	152.8516	<.05	-.4980	-.2574
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	2.7103	>.05	-.0726	.1768

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 25 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วนเกือบทุกแบบ และเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ยกเว้นแบบ 3 เท่านั้นที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสี่ส่วนเฉพาะแบบ 1 และเฉลี่ยจากทั้งสามแบบเท่านั้นที่ให้ค่าแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ที่เหลือนอกนั้นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, และแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามกับสี่ส่วนเฉพาะแบบ 2 เท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ที่เหลือนอกนั้นและที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  แตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบจากสองส่วนเป็นสามส่วนเป็นส่วนใหญ่ และแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบจากสองส่วนเป็นสี่ส่วน และจากสามส่วนเป็นสี่ส่วนบ้างเป็นส่วนน้อย

ตาราง 26 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

จำนวนส่วน	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
สองส่วน	.6119	.6714	.6241	106.2025	<.001
สามส่วน	.6610	.6762	.6313		
สี่ส่วน	.6589	.6656	.6775		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 26 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .6119 และ ได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .6775 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนแบบ 1 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 106.2025,  $P < .001$ ) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_R$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ อย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 27 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	11.3446	>.05	-.1371	.0107
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	.1345	>.05	-.0836	.0694
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	.2323	>.05	-.0822	.0643
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	8.8839	>.05	-.1399	.0194
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	.1634	>.05	-.0737	.0905
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	12.5097	>.05	-.1534	.0082
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	.0203	>.05	-.0786	.0845
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	.5518	>.05	-.0669	.0980
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	9.5193	>.05	-.1449	.0176
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	11.3384	>.05	-.1721	.0134
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	27.0787	<.05	-.2186	-.0303
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	3.4335	>.05	-.1411	.0508

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 27 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วน และสามกับสี่ส่วนทุกแบบ หรือที่เฉลี่ยจากสามแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, และแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสี่ส่วนทุกแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเฉลี่ยจากทั้งสามแบบกลับให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าใกล้เคียงกันไม่ว่าจะแบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม หรือสี่ส่วนทุกแบบ

ตาราง 28 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็น สอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่าง รวม 3000 คน

จำนวนส่วน	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
สองส่วน	.4384	.5121	.7442	1539.3555	<.001
สามส่วน	.6141	.6379	.7486		
สี่ส่วน	.6083	.6472	.6661		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 28 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .4384 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .7486 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนแบบ 1 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกัน ด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 1539.3555, P<.001) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_R$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ อย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 29 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	86.3557	<.05	-.2299	-.0931
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	54.7905	<.05	-.2034	-.0621
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	.1870	>.05	-.0924	.0741
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	67.3919	<.05	-.2289	-.0805
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	54.6672	<.05	-.2222	-.0678
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	37.0148	<.05	.0472	.2205
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	.1222	>.05	-.0699	.0836
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	.3718	>.05	-.0911	.0667
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	43.9597	<.05	.0581	.2280
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	166.0987	<.05	-.3961	-.2107
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	50.7467	<.05	-.2574	-.0741
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	32.0894	<.05	.0419	.2333

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 29 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วนเกือบทุกแบบ หรือเฉลี่ยจากสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 3 เท่านั้นที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสี่ส่วนทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ), และแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามกับสี่ส่วนเฉพาะแบบ 3 และที่เฉลี่ยจากสามแบบเท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ที่เหลือออกนั้นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบจากสองส่วนเป็นสามส่วนเป็นส่วนใหญ่, จากสองส่วนเป็นสี่ส่วนทุกแบบ และจากสามส่วนเป็นสี่ส่วนบ้างเป็นส่วนน้อย

ตาราง 30 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และ สี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

จำนวนส่วน	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
สองส่วน	.5190	.4932	.5436	40.0587	<.001
สามส่วน	.5144	.5002	.5625		
สี่ส่วน	.5141	.5181	.5233		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 30 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .4932 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .5625 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนแบบ 2 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร  $UX_1$  พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $UX_1 = 40.0587$ ,  $P < .001$ ) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_R$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ อย่างน้อยหนึ่งคูมีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 31 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	.0541	>.05	-.0644	.0725
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	.1155	>.05	-.0734	.0617
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	1.0681	>.05	-.0887	.0518
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	.0515	>.05	-.0704	.0790
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	1.2714	>.05	-.0954	.0529
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	.9487	>.05	-.0569	.0943
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	.0002	>.05	-.0733	.0738
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	.6860	>.05	-.0887	.0579
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	3.7958	>.05	-.0379	.1122
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	.8949	>.05	-.1044	.0640
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	.0068	>.05	-.0830	.0865
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	1.0168	>.05	-.0639	.1079

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 31 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วน หรือสี่ส่วน, และสามกับสี่ส่วนทุกแบบ และเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะแบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม หรือสี่ส่วนทุกแบบ

ตาราง 32 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

จำนวนส่วน	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
สองส่วน	.8494	.8580	.8378	37.6978	<.001
สามส่วน	.8549	.8581	.8389		
สี่ส่วน	.8579	.8569	.8592		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 32 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .8378 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .8592 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนแบบ 3 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 37.6978, P<.001) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_{L2}$  จำนวนจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบอย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 33 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	.7190	>.05	-.1324	.0855
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	.0003	>.05	-.1109	.1100
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	.0241	>.05	-.1099	.1016
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	1.4247	>.05	-.1580	.0845
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	.0251	>.05	-.1174	.1272
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	8.4423	>.05	-.2086	.0315
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	.1915	>.05	-.1330	.1064
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	.0311	>.05	-.1146	.1254
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	7.9490	>.05	-.2023	.0335
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	.7508	>.05	-.1556	.0995
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	13.3452	>.05	-.2501	.0094
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	7.8450	>.05	-.2221	.0375

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 33 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วน หรือสี่ส่วน, และสามกับสี่ส่วนทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบจำนวนด้วยสูตร  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะแบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม หรือสี่ส่วน ทุกแบบ

ตาราง 34 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

จำนวนส่วน	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
สองส่วน	.6360	.6628	.6607	18.3728	<.05
สามส่วน	.6630	.6716	.6595		
สี่ส่วน	.6638	.6664	.6638		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 34 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .6360 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .6716 โดยค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนแบบ 1 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบ ที่แบ่งเป็นสามส่วนแบบ 2 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 18.3728, P<.05) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้ สูตร  $r_{L2}$  คำนวณ จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ อย่างน้อยหนึ่งคู่มิค่าแตกต่างกัน

ตาราง 35 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	3.6871	>.05	-.1112	.0383
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	.4343	>.05	-.0887	.0633
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	.0077	>.05	-.0738	.0772
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	3.3677	>.05	-.1182	.0431
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	.0615	>.05	-.0869	.0766
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	.0450	>.05	-.0860	.0772
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	.0030	>.05	-.0830	.0807
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	.1313	>.05	-.0747	.0899
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	.0859	>.05	-.0878	.0756
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	3.9709	>.05	-.1413	.0463
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	3.8388	>.05	-.1419	.0476
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	.0002	>.05	-.0958	.0965

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 35 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วน หรือสี่ส่วน, และสามกับสี่ส่วนทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะแบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม หรือสี่ส่วน ทุกแบบ

ตาราง 36 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

จำนวนส่วน	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
สองส่วน	.5570	.5828	.6769	292.2563	<.001
สามส่วน	.6481	.6492	.6822		
สี่ส่วน	.6548	.6615	.6718		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 36 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .5570 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .6822 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนแบบ 1 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 292.2563, P<.001) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_{L2}$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ อย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 37 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็น สอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่าง รวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	32.7637	<.05	-.1766	-.0326
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	18.6133	<.05	-.1523	-.0069
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	.1699	>.05	-.0850	.0689
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	32.4631	<.05	-.1923	-.0351
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	22.8293	<.05	-.1762	-.0170
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	.1285	>.05	-.0758	.0909
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	.2029	>.05	-.0887	.0705
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	.6996	>.05	-.0969	.0629
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	.5694	>.05	-.0660	.0973
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	67.7398	<.05	-.2843	-.1003
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	73.9844	<.05	-.2955	-.1099
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	.1839	>.05	-.1062	.0853

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 37 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ แบ่งเป็นสองกับสามส่วน และสองกับสี่ส่วน เกือบทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากสามแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 3 เท่านั้น ที่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, แต่แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามกับสี่ส่วน ทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากสามแบบ ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบจากสองส่วนเป็นสามส่วน หรือจากสองส่วนเป็นสี่ส่วน เป็นส่วนใหญ่ แต่ที่แบ่งเป็นสามกับสี่ส่วน ได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

ตาราง 38 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

จำนวนส่วน	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
สองส่วน	.5351	.5052	.5221	9.0236	>.250
สามส่วน	.5221	.5086	.5347		
สี่ส่วน	.5216	.5144	.5197		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 38 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .5052 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .5351 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนแบบ 2 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนแบบ 1 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่น แต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 9.0236, P>.250) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_{L2}$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันมีค่าใกล้เคียงกัน ทุกแบบ

สำหรับตาราง 39-43 นี้ เป็นการนำเสนอผลการศึกษเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วน คำนวณจากสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  ซึ่งทำการวิเคราะห์แยกทีละสูตรเช่นเดียวกับสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  แต่เนื่องจากผลการวิเคราะห์มีไม่มากนัก จึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ของทั้งสองสูตรในตารางเดียวกันตามลำดับดังนี้

ตาราง 39 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

จำนวนส่วน	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
สูตร $r_{L1}$					
สามส่วน	.8650	.8549	.8169	121.1021	<.001
สี่ส่วน	.8540	.8583	.8754		
สูตร $r_{F2}$					
สามส่วน	.8650	.8549	.8169	124.8131	<.001
สี่ส่วน	.8549	.8587	.8764		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 39 มีดังนี้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วย สูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .8169 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .8754 โดยค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 3 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกัน ด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 121.1021, P<.001) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_{L1}$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ อย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .8169 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .8764 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนแบบ 3 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกัน ด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 124.8131, P<.001) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_{F2}$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ อย่างน้อยหนึ่งคู่มีค่าแตกต่างกัน

ตาราง 40 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	$\chi^2$	P	Lower	Upper
สูตร $r_{L1}$					
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	3.1439	>.05	-.0440	.1445
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	.2882	>.05	-.1087	.0785
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	75.2754	<.05	-.3335	-.1486
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	45.4016	<.05	-.3077	-.1043
สูตร $r_{F2}$					
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	2.6673	>.05	-.0480	.1407
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	.3610	>.05	-.1105	.0767
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	78.4308	<.05	-.3391	-.1539
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	50.3304	<.05	-.3189	-.1153

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 40 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วน เฉพาะแบบ 3 และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบเท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ส่วนแบบ 1 และแบบ 2 ต่างก็ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งที่คำนวณจากสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบจากสามส่วนเป็นสี่ส่วนบ้างเป็นส่วนน้อย

ตาราง 41 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

จำนวนส่วน	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
สูตร $r_{L1}$					
สามส่วน	.6695	.6668	.6682	.1969	>.05
สี่ส่วน	.6699	.6673	.6699		
สูตร $r_{F2}$					
สามส่วน	.6695	.6668	.6682	.1571	>.05
สี่ส่วน	.6673	.6695	.6695		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 41 มีดังนี้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .6668 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .6699 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนแบบ 2 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนแบบ 1 และแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = .1969, P>.05) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_{L1}$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบแต่ละคู่มิค่าใกล้เคียงกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .6668 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .6695 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนแบบ 2 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนแบบ 2 และแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = .1571, P>.05) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_{F2}$  คำนวณ

จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ แต่ละคู่มิค่าใกล้เคียงกัน

ตาราง 42 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่าง รวม 3000 คน

จำนวนส่วน	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
สูตร $r_{L1}$					
สามส่วน	.6610	.6604	.6625	8.2467	>.05
สี่ส่วน	.6527	.6724	.6762		
สูตร $r_{F2}$					
สามส่วน	.6610	.6604	.6625	6.8883	>.05
สี่ส่วน	.6572	.6727	.6769		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 42 มีดังนี้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .6604 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .6762 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนแบบ 2 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร UX<sub>1</sub> พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (UX<sub>1</sub> = 8.2467, P>.05) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_{L1}$  จำนวนจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ แต่ละคู่มิค่าใกล้เคียงกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{F2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .6604 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .6769 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่

แบ่งเป็นสามส่วนแบบ 2 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนแบบ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร  $UX_1$  พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $UX_1 = 6.8883, P > .05$ ) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_{F2}$  จำนวนจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ แต่ละคู่มีก่าใกล้เคียงกัน

ตาราง 43 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน

จำนวนส่วน	แบบทดสอบที่แบ่ง			UX <sub>1</sub>	P
	แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3		
สูตร $r_{L1}$					
สามส่วน	.5225	.5179	.5182	.5432	>.05
สี่ส่วน	.5204	.5135	.5144		
สูตร $r_{F2}$					
สามส่วน	.5225	.5179	.5182	.5878	>.05
สี่ส่วน	.5210	.5135	.5142		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 43 มีดังนี้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .5135 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .5225 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนแบบ 2 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนแบบ 1 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร  $UX_1$  พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $UX_1 = .5432, P > .05$ ) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_{L1}$  จำนวนจากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ แต่ละคู่มีก่าใกล้เคียงกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $F_{F2}$  ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ .5135 และได้ค่าสูงสุดเท่ากับ .5225 โดย ค่าต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนแบบ 2 และค่าสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนแบบ 1 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นแต่ละค่าพร้อมกันด้วยสูตร  $UX_1$  พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $UX_1 = .5878, P > .05$ ) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $F_{F2}$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ แต่ละคู่มีค่าใกล้เคียงกัน

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ

การวิเคราะห์ในตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ กันห้าขนาด คือขนาด 30, 45, 60, 75 และ 90 คน ขนาดละ 10 กลุ่ม มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญเพื่อศึกษาเปรียบเทียบว่า ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกันห้าขนาด มีค่าแตกต่างกันหรือไม่ และในแต่ละขนาดกลุ่มตัวอย่าง ความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตรเดียวกันจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน(สามส่วน หรือสี่ส่วน) สามแบบ มีค่าแตกต่างกันหรือไม่ และแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนหรือไม่ และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าแตกต่างกันไปตามสูตรที่ใช้คำนวณหรือไม่

การวิเคราะห์ได้ดำเนินการเป็นลำดับดังนี้ นำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละวิชาที่ได้มาจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกันห้าขนาด มาแบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ แล้วใช้สูตรต่าง ๆ คำนวณค่าความเชื่อมั่น จากนั้นหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนฐานของค่าความเชื่อมั่น นำค่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด มาแสดงเป็นเส้นภาพห้าเส้น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จ ฮาวาร์ด กราฟฟิก (Harvard Graphic) จากนั้นจึงวิเคราะห์เปรียบเทียบความเชื่อมั่นที่คำนวณได้ว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับข้อตกลงของแต่ละวิธีมีความเหมาะสมพอดี (Fit) กับข้อมูลที่วิเคราะห์หรือไม่ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เตรียมวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ไว้สามวิธี วิธีแรกคือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบตัวแปรเดียวแบบวัดซ้ำ (Repeated Univariate ANOVA) เป็นวิธีที่สามารถแปลผลให้เข้าใจได้ง่ายกว่าวิธีอื่น อย่างไรก็ตามวิธีนี้มีข้อตกลงว่าความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ต้องมีความเป็นเอกพันธ์กัน (Homogeneity of Variance-Covariance) การวิเคราะห์ทางสถิติของวิธีนี้ มักจะละเมิดข้อตกลงดังกล่าวอยู่เสมอ การละเมิดข้อตกลงนี้มีผลทำให้การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างมีโอกาสที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้มากกว่าที่ควรจะเป็น (Too Liberal) (Tabachnick and Fidell. 1989 : 376) จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อ

ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ตามวิธีของบ็อกส์ (Box's M Test) แล้วปรากฏว่าข้อตกลงที่สำคัญของสถิติตัวนี้ไม่เหมาะสมพอดีกับข้อมูล ผู้วิจัยจึงต้องพิจารณาใช้วิธีการอื่นที่มีความเหมาะสมกว่าต่อไป และจากการพิจารณาใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรพหุ (MANOVA) ซึ่งสถิติของวิธีนี้ก็มิข้อตกลงเกี่ยวกับ ความเป็นเอกพันธ์ของ ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม เช่นเดียวกับวิธีแรก แต่มีข้อดีที่ว่าเมื่อกลุ่มตัวอย่างภายในแต่ละกลุ่มย่อย (within cell subjects) มีจำนวนเท่ากันแล้วสถิติตัวนี้มีความแกร่ง (Robustness) ต่อการละเมิดข้อตกลง อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบตัวแปรพหุในกรณีที่เป็นตัวแปรแบบวัดซ้ำ มีปัญหาสำคัญ คือ ตัวแปรตามเหล่านี้เป็นตัวแปรที่ไม่อิสระจากกัน (Correlated) เมื่อพบนัยสำคัญของความแตกต่างแล้ว ต้องทำการทดสอบภายหลัง (Post hoc Tests) เพื่อตรวจสอบความแตกต่างต่อไปอีกด้วยการวิเคราะห์แบบลดขั้น (Step Down Analysis) ว่าตัวแปรใดมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างกลุ่มบ้าง ซึ่งต้องเลือกตัวแปรที่มีความสำคัญที่สุด ทำการทดสอบความแตกต่างแบบการวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว แล้วนำตัวแปรที่มีความสำคัญอันดับรองมาทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) โดยให้ตัวแปรที่มีความสำคัญสูงกว่าเป็นตัวแปรร่วม (Covariate) ซึ่งกำหนดว่าตัวแปรร่วมจำเป็นต้องมี ค่าความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่า .80 ถ้าตัวแปรร่วม มีค่าความเชื่อมั่นน้อยกว่า .80 แล้ว การวิเคราะห์แบบลดขั้นจะมีข้อได้แย้ง (Tabachnick and Fidell. 1989 : 380) แต่การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับค่าความเชื่อมั่น ซึ่งมีสูตรบางสูตรที่คำนวณจากคะแนนของแบบทดสอบบางวิชา มีค่าความเชื่อมั่นน้อยกว่า .80 ดังนั้นการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบตัวแปรพหุ จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลชุดนี้ ผู้วิจัยจึงได้พิจารณาวิธีอีกวิธีหนึ่ง เรียกว่า การวิเคราะห์เส้นภาพของตัวแปรแบบวัดซ้ำ (Profile Analysis of Repeated Measures) ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรแบบพหุชนิดหนึ่ง ที่มีมาตราการวัดเดียวกัน (Same Scaling) เนื่องจากข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้เป็นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 1.0 แต่ในทางปฏิบัติค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากข้อมูลจริง อาจมีค่าเป็นลบ หรืออาจมีค่าเกิน 1.0 ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาดังกล่าวดังนี้ กรณีที่คำนวณ ค่าความเชื่อมั่นเป็นลบได้กำหนดให้มีค่าเป็น 0 และกรณีที่คำนวณค่าความเชื่อมั่นเกิน 1.0 ได้กำหนดให้มีค่าเป็น 1.0 ดังนั้น วิธีการวิเคราะห์เส้นภาพของตัวแปรแบบวัดซ้ำนี้ จึงมีความเหมาะสมในการนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ และการวิจัยครั้งนี้ ส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่น คือผลต่างระหว่างค่าความเชื่อมั่นที่เรียงลำดับติดกัน ตัวแปรกลุ่มได้แก่ขนาดของกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด คือขนาด 30, 45, 60, 75 และ 90 คน ซึ่งต้องทำการทดสอบนัยสำคัญสาม การทดสอบ คือ 1) การ ทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ (Parallelism of Profile) เป็นการทดสอบว่ากลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกันมีเส้นภาพคู่ขนานกันหรือไม่ 2) การทดสอบความแตกต่าง

ของระดับ (Levels Test) เป็นการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างนักเรียนแต่ละขนาดโดยส่วนรวม และ 3) การทดสอบความระนาบของเส้นภาพ (Flatness of Profile) เป็นการทดสอบว่าเส้นภาพมีความราบเรียบเป็นเส้นตรงในแนวนอนหรือไม่ ถ้าการวิเคราะห์เส้นภาพของความเชื่อมั่น พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต้องทำการทดสอบติดตามผลต่อไป เพื่อตรวจสอบว่าค่าความเชื่อมั่นคู่ใดมีค่าแตกต่างกันบ้าง โดยใช้การทดสอบค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างตามแผนแบบวิจัยแบบวัดซ้ำ ด้วยเกณฑ์ของเชฟเฟ่ (Scheffe' Criterion) ซึ่งนำเสนอผลเรียงตามลำดับดังนี้คือ ตารางค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ภาพประกอบเส้นภาพของความเชื่อมั่น ตารางการวิเคราะห์เส้นภาพด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบตัวแปรพหุ และตารางการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยนำเสนอเรียงตามลำดับแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทย และเสนอผลเฉพาะที่คำนวณจากสูตรต่าง ๆ เช่นเดียวกับที่นำเสนอในตอนที 1 ดังต่อไปนี้

2.1 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากแต่ละสูตรของแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน

การศึกษาในหัวข้อนี้ได้นำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละวิชาที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตรต่าง ๆ ที่สามารถคำนวณได้จากการแบ่งเป็นสองส่วน โดย นำเสนอเฉพาะที่คำนวณจากสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่าง ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 44-55

ตาราง 44 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

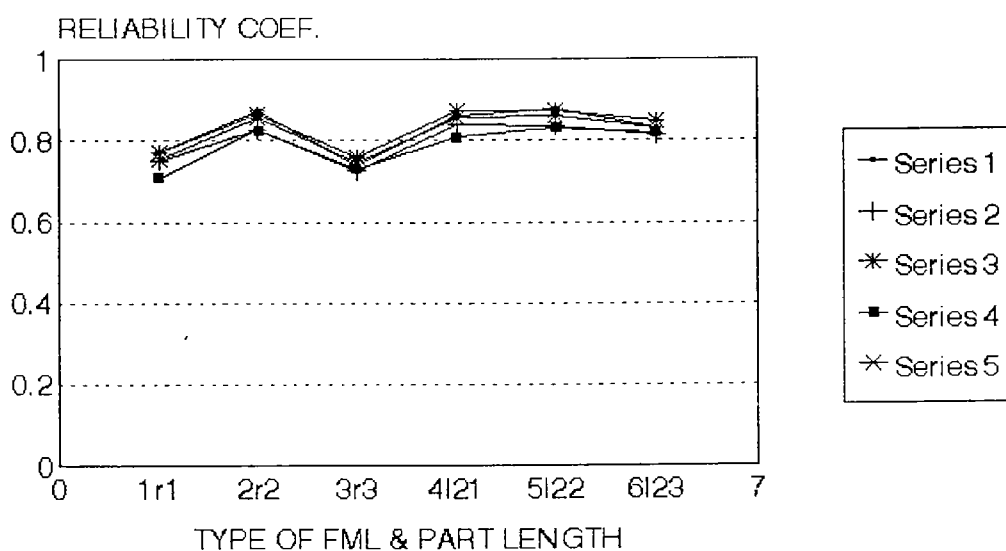
สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_R$	แบบ 1	M	.772	.752	.773	.709	.756	.753
		SD	.081	.121	.071	.065	.049	.081
$r_R$	แบบ 2	M	.873	.828	.865	.826	.858	.850
		SD	.040	.071	.019	.030	.022	.044
$r_R$	แบบ 3	M	.737	.725	.759	.730	.745	.739
		SD	.130	.102	.072	.056	.056	.085
$r_{L2}$	แบบ 1	M	.860	.838	.874	.808	.858	.848
		SD	.024	.048	.026	.051	.026	.042
$r_{L2}$	แบบ 2	M	.878	.836	.874	.833	.861	.856
		SD	.037	.052	.024	.028	.021	.038
$r_{L2}$	แบบ 3	M	.832	.813	.848	.820	.833	.829
		SD	.095	.066	.037	.037	.025	.057

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 44 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .709 สูงสุดเท่ากับ .878 โดย ค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 75 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากสูตร  $r_{L2}$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่าง ขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .019 สูงสุดเท่ากับ .130

เพื่อให้เห็นว่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ดังแสดงในภาพประกอบ 1 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF RAJU AND LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

2-PART : N



r: Raju; l2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 1 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสองส่วน

ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 45 การวิเคราะห์เส้นภาพ ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสอง ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	.36	45	.01		
ความคงที่	198.03	1	198.03	24466.14	.000
ขนาดของกลุ่ม	.08	4	.02	2.50	.051

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.046	169.149	5.00	41.000	.000
ขนาดของกลุ่ม x สูตร	.753	.611	20.00	136.931	.900

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 45 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่าง แบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ (Wilks' Lambda) เป็น .753 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 1 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(20,136.931)=.611, P=.900$ ] แสดงว่า ส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างของระดับต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบ ตัวแปรเดียวค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนสามแบบคำนวณด้วยสูตรต่าง

กันจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=2.50$ ,  $P=.051$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .046 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(5,41)=169.149$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 46 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสองส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	F	P	Lower	Upper
สูตร :					
$r_R$	แบบ 1    แบบ 2	93.6389	<.05	-.1308	-.0638
$r_R$	แบบ 1    แบบ 3	.4834	>.05	-.0512	.0782
$r_R$	แบบ 2    แบบ 3	81.7014	<.05	.0699	.1515
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	3.6658	>.05	-.0241	.0065
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	5.5960	>.05	-.0075	.0443
$r_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	20.0065	<.05	.0069	.0475
ความยาว :					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	99.6293	<.05	-.1267	-.0633
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	5.0762	>.05	-.0161	.0031
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	218.5068	<.05	-.1104	-.0698
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	477.0068	<.05	-.2207	-.1623

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 46 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนสามแบบ เมื่อ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน แบบ 2 กับแบบ 1 และ แบบ 3 ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) แต่แบบ 1 กับแบบ 3 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, และสูตร  $r_{L2}$  พบว่า ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) เฉพาะแบบ 2 กับแบบ 3 ที่เหลือนอกนั้นทั้งหมดไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า

ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ เมื่อใช้สูตร  $r_R$  คำนวณได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบเป็นส่วนใหญ่ แต่เมื่อใช้สูตร  $r_{L2}$  คำนวณได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบบ้างเป็น ส่วนน้อย

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจากสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่าการ แบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนเกือบทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ แต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 2 เท่านั้นที่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  เป็น ส่วนใหญ่

ตาราง 47 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

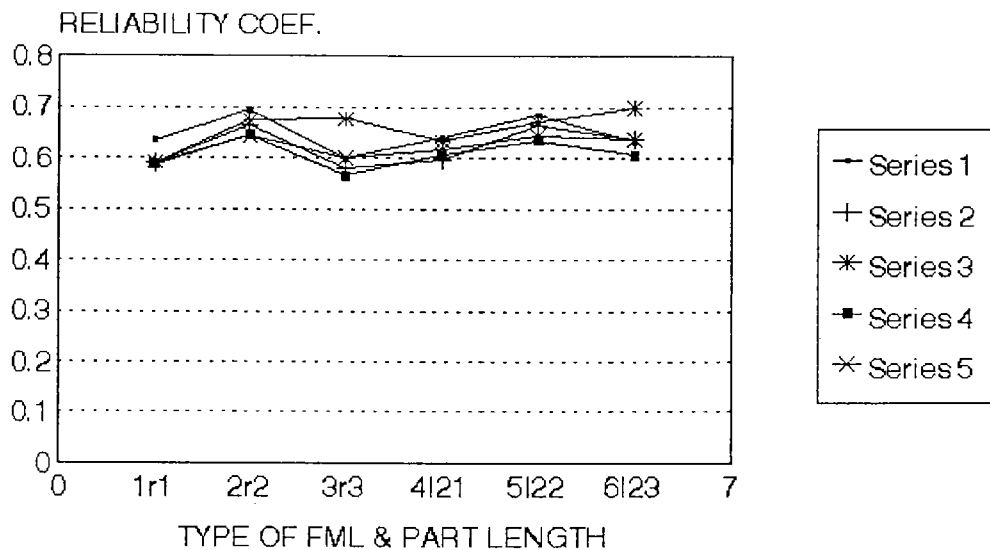
สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_R$	แบบ 1	M	.636	.590	.592	.588	.592	.600
		SD	.179	.186	.152	.121	.140	.152
$r_R$	แบบ 2	M	.694	.666	.674	.646	.645	.665
		SD	.211	.099	.094	.097	.082	.122
$r_R$	แบบ 3	M	.599	.579	.677	.565	.601	.604
		SD	.224	.133	.164	.140	.103	.156
$r_{L2}$	แบบ 1	M	.640	.596	.633	.607	.618	.619
		SD	.167	.110	.111	.109	.105	.119
$r_{L2}$	แบบ 2	M	.685	.664	.671	.635	.644	.660
		SD	.203	.081	.081	.093	.072	.113
$r_{L2}$	แบบ 3	M	.633	.639	.698	.607	.639	.643
		SD	.237	.095	.118	.123	.083	.140

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 47 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .565 สูงสุดเท่ากับ .698 โดย ค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 75 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากสูตร  $r_{L2}$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .072 สูงสุดเท่ากับ .237

เพื่อให้เห็นว่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 2 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF RAJU AND LIU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

2-PART : S.



r: Raju; l2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 2 เส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 48 การวิเคราะห์เส้นภาพของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่ม  
ตัวอย่างห้าขนาด  
การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	Sig of F
ภายในกลุ่ม	2.96	45	.07		
ความคงที่	119.77	1	119.77	1821.31	.000
ขนาดกลุ่ม	.10	4	.02	.38	.824

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.363	14.365	5.00	41.000	.000
ขนาดกลุ่ม x สูตร	.656	.927	20.00	136.931	.554

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 48 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่าง  
แบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .656 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพ  
ประกอบ 2 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(20,136.931)=.927, P=.554$ ]  
แสดงว่า ส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่ง  
เป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้า  
ขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=.38, P=.824$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .363 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(5,41)=14.365, P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 49 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	F	P	Lower	Upper
สูตร :					
$r_R$	แบบ 1 แบบ 2	17.1455	<.05	-.1056	-.0244
$r_R$	แบบ 1 แบบ 3	.0185	>.05	-.0801	.0721
$r_R$	แบบ 2 แบบ 3	5.4953	>.05	-.0064	.1284
$r_{L2}$	แบบ 1 แบบ 2	10.3765	<.05	-.0739	-.0081
$r_{L2}$	แบบ 1 แบบ 3	1.5802	>.05	-.0734	.0254
$r_{L2}$	แบบ 2 แบบ 3	.6873	>.05	-.0361	.0701
ความยาว :					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	4.6956	>.05	-.0417	.0037
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	2.8345	>.05	-.0027	.0127
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	27.0737	<.05	-.0584	-.0196
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	26.3558	<.05	-.0797	-.0263

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 49 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน แบบ 1 กับแบบ 2 เท่านั้นที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) แต่แบบ 1 กับแบบ 3, และแบบ 2 กับแบบ 3 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อใช้สูตร  $r_R$

หรือ สูตร  $r_{L2}$  จำนวน ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบข้างเป็นส่วนน้อย

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจากสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน แบบ 3 และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบเท่านั้น ที่แต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ที่เหลือออกนั้นทั้งหมดไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  ข้างเป็นส่วนน้อย

ตาราง 50 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวน ด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

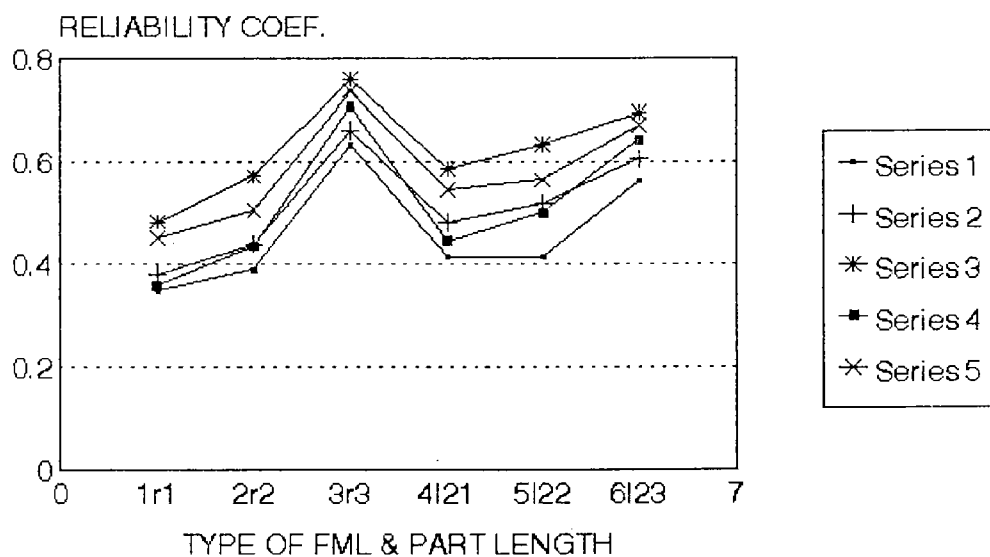
สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_R$	แบบ 1	M	.348	.379	.483	.359	.451	.404
		SD	.239	.186	.080	.190	.193	.186
$r_R$	แบบ 2	M	.389	.439	.572	.434	.505	.468
		SD	.264	.176	.083	.166	.179	.187
$r_R$	แบบ 3	M	.603	.661	.759	.708	.738	.694
		SD	.206	.157	.106	.109	.126	.151
$r_{L2}$	แบบ 1	M	.413	.481	.587	.446	.546	.495
		SD	.277	.206	.097	.239	.223	.218
$r_{L2}$	แบบ 2	M	.414	.519	.635	.501	.565	.527
		SD	.281	.186	.094	.167	.193	.200
$r_{L2}$	แบบ 3	M	.563	.606	.696	.644	.672	.636
		SD	.187	.136	.092	.101	.115	.134

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 50 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .348 สูงสุดเท่ากับ .759 โดย ค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คนและค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .080 สูงสุดเท่ากับ .281

เพื่อให้เห็นว่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพทำเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 3 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF RAJU AND LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

2-PART : L



r: Raju; l2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 3 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 51 การวิเคราะห์เส้นภาพของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย  
ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่ม  
ตัวอย่างห้าขนาด

การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	7.11	45	.16		
ความคงที่	86.58	1	86.58	548.06	.000
ขนาดของกลุ่ม	1.00	4	.25	1.59	.194

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.130	55.005	5.00	41.000	.000
ขนาดของกลุ่ม x สูตร	.543	1.385	20.00	136.931	.140

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 51 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่าง  
แบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .543 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพ  
ประกอบ 3 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(20,136.931)=1.385, P=.140$ ]  
แสดงว่า ส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง  
ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมี  
ความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบ  
ตัวแปรเดียว ได้ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตร

ต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=1.59$ ,  $P=.194$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .130 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(5,41)=55.005$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 52 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	F	P	Lower	Upper
สูตร :					
$r_R$	แบบ 1    แบบ 2	28.3460	<.05	-.1040	-.0240
$r_R$	แบบ 1    แบบ 3	175.0260	<.05	-.3630	-.2170
$r_R$	แบบ 2    แบบ 3	140.1262	<.05	-.2896	-.1624
สูตร :					
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	6.7644	>.05	-.0730	.0090
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	46.0017	<.05	-.2103	-.0717
$r_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	42.6637	<.05	-.1646	-.0534
ความยาว :					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	132.0312	<.05	-.1174	-.0646
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	142.0816	<.05	-.0755	-.0425
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	175.0260	<.05	.0434	.0726
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	79.4145	<.05	-.1264	-.0576

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 52 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วย สูตร  $r_R$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ), และสูตร  $r_{L2}$  พบว่า ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) เกือบทุกแบบ ยกเว้นเฉพาะแบบ 1 เท่านั้น ที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความ

ยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อใช้สูตร  $r_R$  คำนวณ ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบทุกแบบ แต่เมื่อใช้สูตร  $r_{L2}$  คำนวณ ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นส่วนใหญ่

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจาก สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่าการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ทั้งสองสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  ทุกแบบ

ตาราง 53 ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วิชาภาษาไทย  
ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่ม  
ตัวอย่างห้าขนาด

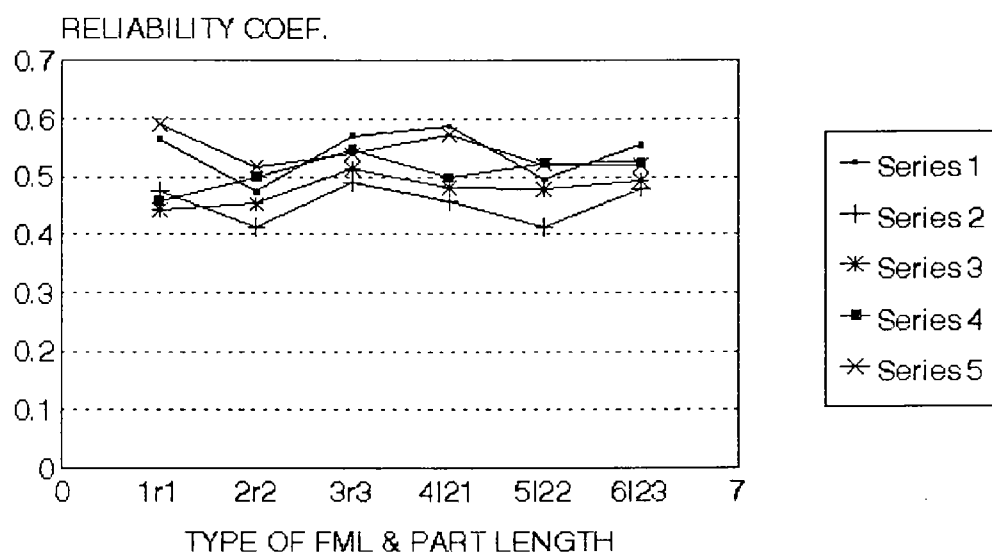
สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_R$	แบบ 1	M	.565	.475	.443	.458	.590	.506
		SD	.194	.213	.157	.136	.088	.168
$r_R$	แบบ 2	M	.474	.412	.453	.500	.518	.471
		SD	.200	.194	.174	.103	.076	.156
$r_R$	แบบ 3	M	.571	.490	.514	.547	.539	.532
		SD	.253	.113	.188	.072	.087	.154
$r_{L2}$	แบบ 1	M	.587	.458	.480	.499	.573	.519
		SD	.180	.168	.155	.109	.092	.148
$r_{L2}$	แบบ 2	M	.495	.413	.477	.524	.521	.486
		SD	.197	.186	.177	.084	.078	.153
$r_{L2}$	แบบ 3	M	.554	.479	.493	.525	.520	.514
		SD	.237	.109	.172	.051	.068	.141

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 53 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่  
แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่าง  
ห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .412 สูงสุดเท่ากับ .590 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่  
คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คนและค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากสูตร  
 $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 90 คน และได้ค่าเบี่ยงเบน  
มาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .051 สูงสุดเท่ากับ .253

เพื่อให้เห็นว่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 4 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF RAJU AND LIU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

2-PART : V.



r: Raju; l2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 4 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสองส่วน

ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 54 การวิเคราะห์เส้นภาพของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	5.13	45	.11		
ความคงที่	76.46	1	76.46	671.33	.000
ขนาดของกลุ่ม	.37	4	.09	.81	.526

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.526	7.377	5.00	41.000	.000
ขนาดของกลุ่ม x สูตร	.493	1.626	20.00	136.931	.055

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 54 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .493 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 4 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(20,136.931)=1.626, P=.055$ ] แสดงว่า ส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=.81,$

$P=.526$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น  $.526$  และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(5,41)=7.377, P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 55 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วย  
ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	F	P	Lower	Upper
สูตร :					
$r_R$	แบบ 1    แบบ 2	6.2494	>.05	-.0012	.0712
$r_R$	แบบ 1    แบบ 3	1.2415	>.05	-.0864	.0344
$r_R$	แบบ 2    แบบ 3	11.1802	<.05	-.1082	-.0138
สูตร :					
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	7.5363	<.05	.0019	.0641
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	.0868	>.05	-.0389	.0489
$r_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	3.6950	>.05	-.0657	.0097
ความยาว :					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	3.1250	>.05	-.0320	.0060
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	21.2665	<.05	-.0234	-.0066
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	9.1837	<.05	.0026	.0334
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	1.1138	>.05	-.0345	.0145

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 55 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนสามแบบ เมื่อ  
คำนวณด้วย สูตร  $r_R$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน เฉพาะแบบ 2 กับแบบ 3 เท่านั้น  
หรือ สูตร  $r_{L2}$  คำนวณ ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบบ้างเป็นส่วนน้อย  
ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ที่เหลือออกนั้นทั้งหมดไม่พบความแตกต่าง  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, แต่สูตร  $r_{L2}$  ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) เฉพาะ  
แบบ 1 กับแบบ 2 เท่านั้น ที่เหลือออกนั้นทั้งหมดไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน

สามแบบ เมื่อใช้สูตร  $r_R$  หรือสูตร  $r_{L2}$  คำนวณได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบข้างเป็นส่วนน้อย

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจาก สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่าการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนเกือบทุกแบบ ทั้งสองสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ยกเว้นที่แบ่งแบบ 1 และที่เฉลี่ยจากสามแบบ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  เป็นส่วนใหญ่

2.2 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากแต่ละสูตรของแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน

การศึกษาในหัวข้อนี้ได้้นำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละวิชาที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตรต่าง ๆ ที่สามารถคำนวณได้จากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วน จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด โดยนำเสนอเฉพาะที่คำนวณจากสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่าง ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 56-67

ตาราง 56 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_R$	แบบ 1	M	.838	.819	.851	.808	.836	.831
		SD	.042	.046	.019	.046	.027	.039
$r_R$	แบบ 2	M	.883	.851	.889	.857	.878	.872
		SD	.041	.051	.024	.021	.026	.036
$r_R$	แบบ 3	M	.769	.741	.781	.761	.763	.763
		SD	.086	.098	.081	.056	.060	.076
$r_{L1}$	แบบ 1	M	.867	.853	.883	.843	.863	.862
		SD	.054	.042	.018	.050	.031	.041
$r_{L1}$	แบบ 2	M	.868	.837	.870	.833	.857	.853
		SD	.039	.047	.021	.024	.023	.035
$r_{L1}$	แบบ 3	M	.843	.782	.875	.795	.860	.832
		SD	.115	.074	.075	.034	.062	.082
$r_{L2}$	แบบ 1	M	.856	.838	.872	.828	.856	.851
		SD	.047	.043	.017	.045	.026	.039
$r_{L2}$	แบบ 2	M	.868	.837	.871	.837	.859	.855
		SD	.040	.049	.022	.024	.026	.036
$r_{L2}$	แบบ 3	M	.831	.811	.846	.825	.836	.830
		SD	.063	.064	.042	.039	.037	.050

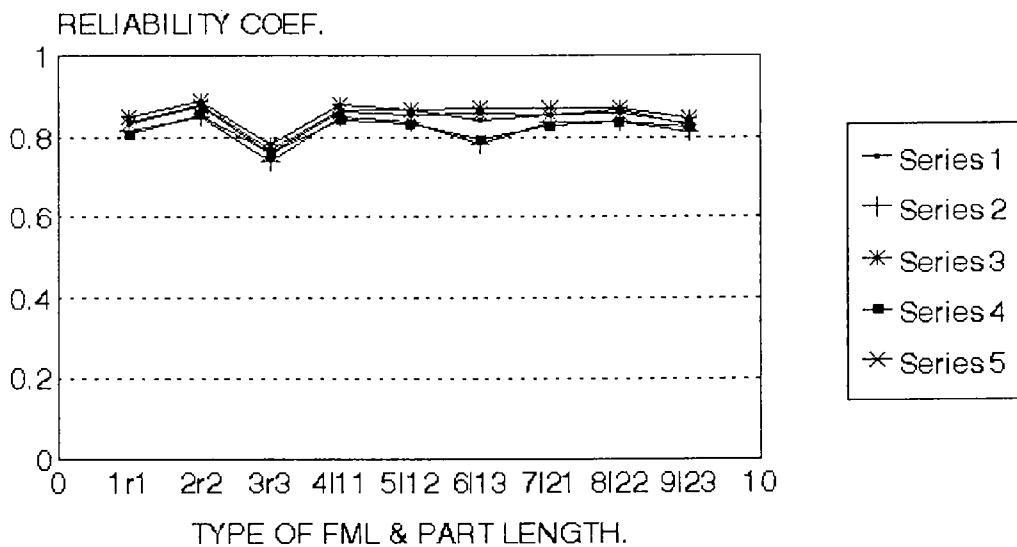
ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 56 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จาก

กลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .741 สูงสุดเท่ากับ .889 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่าง ขนาด 45 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .017 สูงสุดเท่ากับ .115

เพื่อให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้น จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ดังแสดงในภาพประกอบ 5 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

### Profile of Raju, Liou(1) and Liou(2) for five sample sizes.

3-Part: N.



r: Raju;l1:Liou(1);l2:Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 5 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 57 การวิเคราะห์เส้นภาพของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	.60	45	.01		
ความคงที่	314.95	1	314.95	23657.45	.000
ขนาดของกลุ่ม	.11	4	.03	2.10	.096

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.069	64.269	8.00	38.000	.000
ขนาดของกลุ่ม x สูตร	.520	.860	32.00	141.732	.683

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 57 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .520 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 5 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=.860$ ,  $P=.683$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดี่ยว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=2.10$ ,

$P=0.096$ ] แสดงว่าระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .069 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=64.269$ ,  $P=0.000$ ] แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 58 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วน  
ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
สูตร:					
$r_R$	แบบ 1    แบบ 2	145.9201	<.05	-.0519	-.0301
$r_R$	แบบ 1    แบบ 3	56.4453	<.05	.0389	.0971
$r_R$	แบบ 2    แบบ 3	182.8409	<.05	.0831	.1349
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 2	9.1837	>.05	-.0005	.0185
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 3	8.5422	>.05	-.0031	.0651
$r_{L1}$	แบบ 2    แบบ 3	4.8006	>.05	-.0103	.0543
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	3.1250	>.05	-.0113	.0033
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	32.6183	<.05	.0092	.0328
$r_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	50.0000	<.05	.0136	.0364
ความยาว :					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L1}$	148.3025	<.05	-.0392	-.0228
แบบ 2	$r_R$ $r_{L1}$	162.0000	<.05	.0135	.0225
แบบ 3	$r_R$ $r_{L1}$	23.8050	<.05	-.1144	-.0236
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	165.2893	<.05	-.0250	-.0150
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	294.8980	<.05	.0138	.0202
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	127.2392	<.05	-.0861	-.0479
แบบ 1	$r_{L1}$ $r_{L2}$	59.5041	<.05	.0070	.0170
แบบ 2	$r_{L1}$ $r_{L2}$	2.0000	>.05	-.0033	.0013
แบบ 3	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.0313	>.05	-.0343	.0383

ตาราง 58 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L1}$	31.5311	<.05	-.1273	-.0347
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	161.0782	<.05	-.0877	-.0523
เฉลี่ย	$r_{L1}$ $r_{L2}$	1.0974	>.05	-.0248	.0488

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 58 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ), แต่สูตร  $r_{L1}$  กลับพบว่าทุกแบบให้ค่าแตกต่างกันไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, ส่วนสูตร  $r_{L2}$  พบว่าเกือบทุกแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 1 กับแบบ 2 เท่านั้นที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อใช้สูตร  $r_R$  คำนวณได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบทุกแบบ แต่เมื่อใช้สูตร  $r_{L1}$  คำนวณ แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกันทั้งหมด ส่วนสูตร  $r_{L2}$  คำนวณได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบเป็นส่วนใหญ่

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจาก สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  และ สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ), แต่สูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) เฉพาะที่แบ่งแบบ 1 เท่านั้น ที่เหลือออกนั้นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ทุกแบบ แต่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  บ้างเป็นส่วนน้อย

ตาราง 59 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_R$	แบบ 1	M	.654	.625	.662	.624	.651	.643
		SD	.147	.088	.096	.084	.080	.099
$r_R$	แบบ 2	M	.677	.671	.673	.635	.668	.665
		SD	.142	.063	.085	.075	.059	.088
$r_R$	แบบ 3	M	.577	.587	.645	.608	.622	.607
		SD	.200	.135	.138	.082	.077	.131
$r_{L1}$	แบบ 1	M	.680	.727	.705	.649	.687	.690
		SD	.144	.110	.093	.090	.071	.103
$r_{L1}$	แบบ 2	M	.756	.712	.702	.652	.668	.698
		SD	.164	.120	.076	.088	.050	.109
$r_{L1}$	แบบ 3	M	.618	.588	.716	.623	.687	.646
		SD	.306	.335	.287	.099	.186	.252
$r_{L2}$	แบบ 1	M	.659	.633	.673	.628	.656	.650
		SD	.145	.082	.090	.082	.078	.096
$r_{L2}$	แบบ 2	M	.679	.670	.682	.636	.663	.666
		SD	.145	.061	.076	.073	.058	.086
$r_{L2}$	แบบ 3	M	.616	.627	.664	.651	.644	.640
		SD	.192	.105	.112	.067	.070	.114

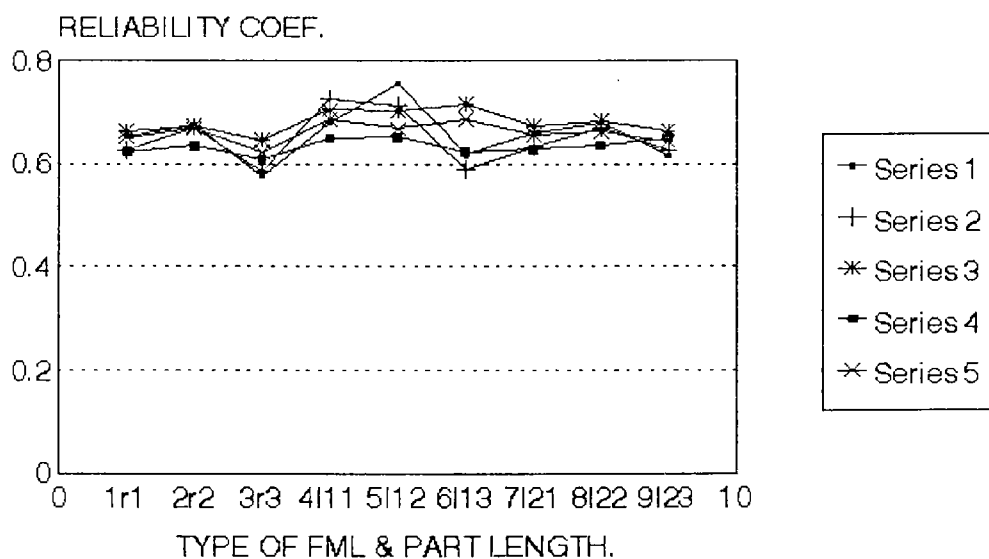
ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 59 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$

และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .577 สูงสุดเท่ากับ .756 โดย ค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากสูตร  $r_{L1}$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .050 สูงสุดเท่ากับ .335

เพื่อให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุด เป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 6 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

### PROFILE OF RAJU, LIOU(1) AND LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

3-PART : S.



r: Raju; l1: Liou(1); l2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 6 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 60 การวิเคราะห์เส้นภาพของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
ที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด  
การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	2.96	45	.07		
ความคงที่	193.77	1	193.77	2950.76	.000
ขนาดของกลุ่ม	.10	4	.03	.39	.813

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.346	8.963	8.00	38.000	.000
ขนาดของกลุ่ม x สูตร	.507	.896	32.00	141.732	.630

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 60 พบว่า

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .507 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 6 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=.896, P=.630$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดี่ยว ได้ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=.39,$

$P=.813$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  แต่ละสูตรได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .346 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=8.963$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 61 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จาก  
กลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
สูตร :					
$r_R$	แบบ 1    แบบ 2	8.9497	>.05	-.0456	.0016
$r_R$	แบบ 1    แบบ 3	4.2144	>.05	-.0203	.0923
$r_R$	แบบ 2    แบบ 3	9.4662	>.05	-.0025	.1165
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 2	.1656	>.05	-.0711	.0551
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 3	1.3571	>.05	-.0756	.1616
$r_{L1}$	แบบ 2    แบบ 3	1.5536	>.05	-.0820	.1860
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	6.0491	>.05	-.0369	.0049
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	.4623	>.05	-.0372	.0572
$r_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	2.9522	>.05	-.0226	.0746
ความยาว :					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L1}$	14.2627	<.05	-.0870	-.0070
แบบ 2	$r_R$ $r_{L1}$	6.8741	>.05	-.0734	.0074
แบบ 3	$r_R$ $r_{L1}$	1.8096	>.05	-.1321	.0541
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	20.2479	<.05	-.0120	-.0020
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	.2222	>.05	-.0078	.0058
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	29.4484	<.05	-.0525	-.0135
แบบ 1	$r_{L1}$ $r_{L2}$	11.6127	<.05	.0023	.0777
แบบ 2	$r_{L1}$ $r_{L2}$	7.2562	>.05	-.0062	.0702
แบบ 3	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.0446	>.05	-.0853	.0973

ตาราง 61 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L1}$	15.7540	<.05	-.2153	-.0227
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	52.5313	<.05	-.0592	-.0228
เฉลี่ย	$r_{L1}$ $r_{L2}$	7.0312	>.05	-.0165	.1725

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 61 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วย สูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อใช้สูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  หรือ  $r_{L2}$  คำนวณ แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจากสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วน แบบ 1 และเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ที่เหลือออกนั้นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบ แบบ 1, แบบ 3 และเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) แต่แบบ 2 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, ส่วนสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า เฉพาะแบบ 1 เท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ที่เหลือออกนั้นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L1}$  บ้างเป็นส่วนน้อย, และคำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  บ้างเป็นส่วนน้อย แต่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  เป็นส่วนใหญ่

ตาราง 62 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_R$	แบบ 1	M	.507	.549	.617	.565	.614	.570
		SD	.205	.153	.077	.133	.119	.144
$r_R$	แบบ 2	M	.519	.575	.649	.590	.630	.592
		SD	.202	.163	.093	.128	.120	.147
$r_R$	แบบ 3	M	.628	.676	.748	.711	.740	.701
		SD	.200	.164	.099	.132	.106	.146
$r_{L1}$	แบบ 1	M	.574	.568	.667	.626	.621	.611
		SD	.370	.335	.091	.269	.230	.268
$r_{L1}$	แบบ 2	M	.476	.668	.665	.667	.673	.630
		SD	.361	.104	.088	.168	.094	.200
$r_{L1}$	แบบ 3	M	.546	.675	.676	.650	.672	.644
		SD	.315	.150	.089	.127	.093	.176
$r_{L2}$	แบบ 1	M	.538	.587	.647	.604	.648	.605
		SD	.203	.152	.085	.131	.116	.143
$r_{L2}$	แบบ 2	M	.532	.590	.661	.605	.643	.606
		SD	.195	.155	.095	.123	.117	.143
$r_{L2}$	แบบ 3	M	.587	.617	.690	.646	.675	.643
		SD	.177	.152	.084	.121	.099	.131

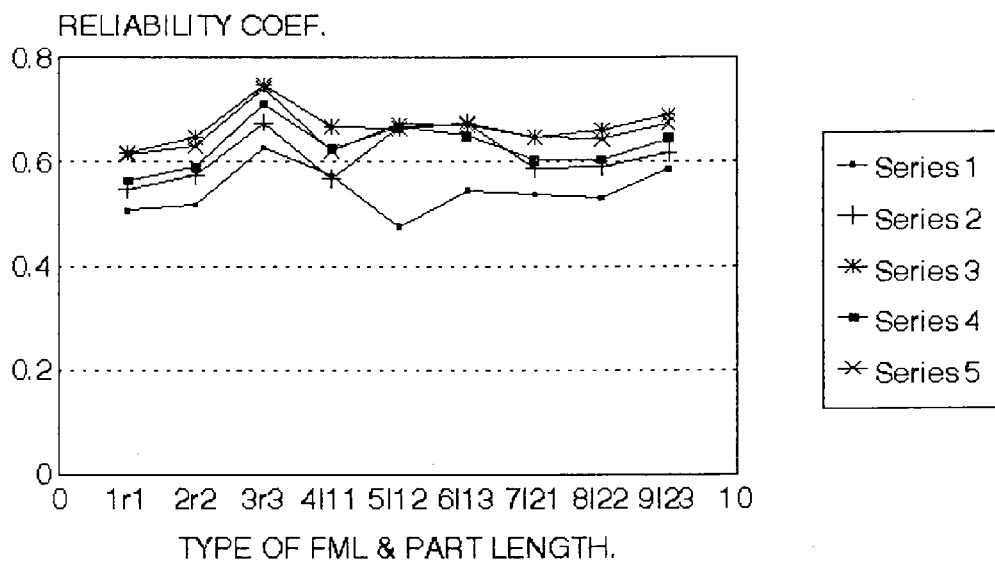
ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 62 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ

$r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .476 สูงสุดเท่ากับ .748 โดย ค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากสูตร  $r_{L1}$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คนและค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .077 สูงสุดเท่ากับ .370

เพื่อให้เห็นว่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 7 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

### PROFILE OF RAJU, Liou(1) AND LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

3-PART : L.



r: Raju; l1: Liou(1); l2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 7 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่ง

เป็นสามส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 63 การวิเคราะห์เส้นภาพของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	8.61	45	.19		
ความคงที่	174.35	1	174.35	911.19	.000
ขนาดของกลุ่ม	.86	4	.21	1.12	.360

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.109	38.646	8.00	38.000	.000
ขนาดของกลุ่ม x สูตร	.435	1.122	32.00	141.732	.317

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 63 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .435 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 7 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=1.122, P=.317$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=1.12,$

$P=.360$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น  $.109$  และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)= 38.646$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่ แตกต่างกัน

ตาราง 64 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่ แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $F_R$ ,  $F_{L1}$  และ  $F_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
สูตร:					
$F_R$	แบบ 1    แบบ 2	25.1821	<.05	-.0361	-.0079
$F_R$	แบบ 1    แบบ 3	114.2509	<.05	-.1691	-.0909
$F_R$	แบบ 2    แบบ 3	77.0511	<.05	-.1475	-.0685
$F_{L1}$	แบบ 1    แบบ 2	.3597	>.05	-.1208	.0828
$F_{L1}$	แบบ 1    แบบ 3	.9595	>.05	-.1369	.0729
$F_{L1}$	แบบ 2    แบบ 3	.2450	>.05	-.1049	.0769
$F_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	.2551	>.05	-.0147	.0107
$F_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	23.0230	<.05	-.0634	-.0126
$F_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	22.6281	<.05	-.0620	-.0120
ความยาว:					
แบบ 1	$F_R$ $F_{L1}$	2.2800	>.05	-.1282	.0462
แบบ 2	$F_R$ $F_{L1}$	4.1133	>.05	-.0956	.0216
แบบ 3	$F_R$ $F_{L1}$	12.5000	<.05	.0052	.1088
แบบ 1	$F_R$ $F_{L2}$	200.0000	<.05	-.0417	-.0263
แบบ 2	$F_R$ $F_{L2}$	43.5556	<.05	-.0208	-.0072
แบบ 3	$F_R$ $F_{L2}$	186.8889	<.05	.0444	.0716
แบบ 1	$F_{L1}$ $F_{L2}$	.0644	>.05	-.0816	.0956
แบบ 2	$F_{L1}$ $F_{L2}$	1.6782	>.05	-.0355	.0835
แบบ 3	$F_{L1}$ $F_{L2}$	.0035	>.05	-.0531	.0551

ตาราง 64 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L1}$	.3116	>.05	-.1418	.0998
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	13.8504	<.05	.0014	.0186
เฉลี่ย	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.6591	>.05	-.0917	.1537

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 64 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  พบว่าการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ), แต่สูตร  $r_{L1}$  พบว่าทุกแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, ส่วนสูตร  $r_{L2}$  พบว่าเกือบทุกแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 1 กับแบบ 2 เท่านั้น ที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ เมื่อใช้สูตร  $r_R$  คำนวณ ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบทุกแบบ เมื่อใช้สูตร  $r_{L2}$  คำนวณ ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบเป็นส่วนใหญ่ แต่เมื่อใช้สูตร  $r_{L1}$  คำนวณ แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจากสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเฉพาะที่แบ่งแบบ 3 เท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ที่เหลือออกนั้นทั้งหมดไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, ส่วนสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่าให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ไม่ว่าจะแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนแบบใดหรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ, แต่ สูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  กลับไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ไม่ว่าจะแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนแบบใด หรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L1}$  บ้างเป็นเล็กน้อย, คำนวณ

ด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  ทุกแบบ,แต่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าใกล้เคียงกับสูตร  $r_{L2}$  ทุกแบบ

ตาราง 65 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณ ด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_R$	แบบ 1	M	.551	.462	.493	.473	.524	.500
		SD	.151	.112	.185	.073	.089	.128
$r_R$	แบบ 2	M	.508	.407	.496	.500	.490	.480
		SD	.157	.127	.194	.063	.081	.133
$r_R$	แบบ 3	M	.588	.479	.538	.569	.550	.545
		SD	.174	.106	.200	.081	.076	.136
$r_{L1}$	แบบ 1	M	.596	.478	.548	.563	.542	.545
		SD	.238	.190	.121	.119	.081	.158
$r_{L1}$	แบบ 2	M	.549	.325	.545	.583	.576	.516
		SD	.329	.342	.158	.108	.146	.248
$r_{L1}$	แบบ 3	M	.649	.394	.463	.583	.583	.534
		SD	.241	.297	.249	.169	.169	.240
$r_{L2}$	แบบ 1	M	.567	.473	.504	.487	.530	.512
		SD	.150	.113	.185	.066	.088	.127

ตาราง 65 (ต่อ)

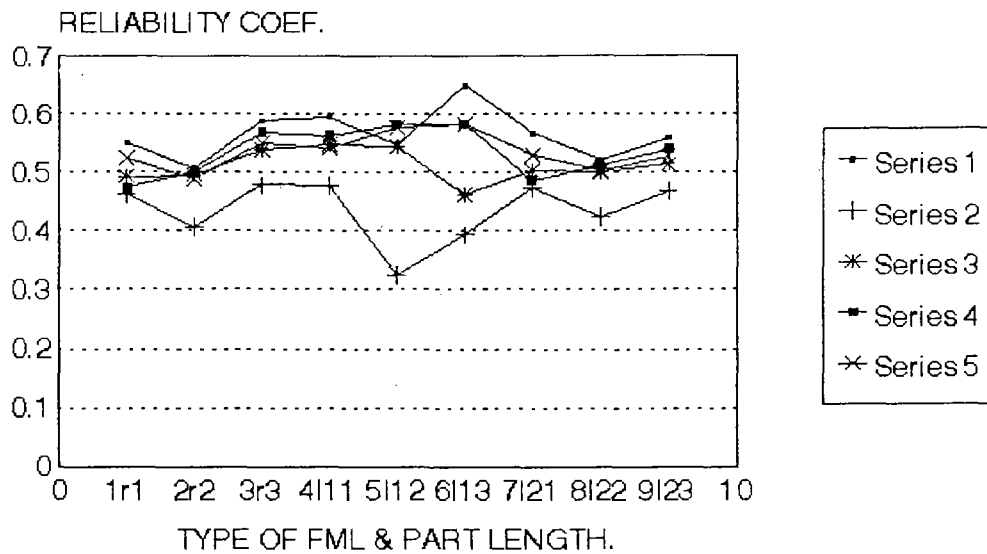
สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	75	60	90	
$r_{L2}$	แบบ 2	M	.522	.424	.513	.501	.504	.493
		SD	.159	.129	.059	.190	.078	.132
$r_{L2}$	แบบ 3	M	.560	.469	.540	.514	.527	.522
		SD	.161	.105	.066	.193	.076	.128

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 65 พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .325 สูงสุดเท่ากับ .649 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากสูตร  $r_{L1}$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คนและค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากสูตร  $r_{L1}$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .059 สูงสุดเท่ากับ .342

เพื่อให้เห็นว่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ดังแสดงในภาพประกอบ 8 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF RAJU, LIOU(1) AND LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

3-PART : V.



r: Raju; I1: Liou(1); I2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 8 แสดงเส้นภาพของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็น สาม

ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 66 การวิเคราะห์เส้นภาพของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	7.13	45	.16		
ความคงที่	119.98	1	119.98	756.73	.000
ขนาดกลุ่ม	.89	4	.22	1.40	.250

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.444	5.940	8.00	38.000	.000
ขนาดกลุ่ม x สูตร	.351	1.553	32.00	141.732	.055

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 66 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .351 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 8 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=1.553, P=.055$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงพิจารณาการทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดี่ยว ได้ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=1.40,$

$P=.250$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .444 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=5.940$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 67 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วย  
ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ		Scheffe' F	P	Lower	Upper
สูตร:						
$r_R$	แบบ 1	แบบ 2	6.3776	>.05	-.0054	.0454
$r_R$	แบบ 1	แบบ 3	14.0514	<.05	-.0817	-.0063
$r_R$	แบบ 2	แบบ 3	29.9391	<.05	-.1032	-.0268
$r_{L1}$	แบบ 1	แบบ 2	1.0204	>.05	-.0654	.1254
$r_{L1}$	แบบ 1	แบบ 3	.1591	>.05	-.0776	.0996
$r_{L1}$	แบบ 2	แบบ 3	.2176	>.05	-.1498	.1118
$r_{L2}$	แบบ 1	แบบ 2	7.1200	>.05	-.0041	.0441
$r_{L2}$	แบบ 1	แบบ 3	1.4863	>.05	-.0364	.0164
$r_{L2}$	แบบ 2	แบบ 3	11.3007	<.05	-.0567	-.0013
ความยาว:						
แบบ 1	$r_R$	$r_{L1}$	10.7610	<.05	-.0891	-.0009
แบบ 2	$r_R$	$r_{L1}$	1.6697	>.05	-.1255	.0535
แบบ 3	$r_R$	$r_{L1}$	.1493	>.05	-.0731	.0931
แบบ 1	$r_R$	$r_{L2}$	42.6036	<.05	-.0179	-.0061
แบบ 2	$r_R$	$r_{L2}$	28.1250	<.05	-.0193	-.0047
แบบ 3	$r_R$	$r_{L2}$	29.3889	<.05	.0094	.0366
แบบ 1	$r_{L1}$	$r_{L2}$	6.2955	>.05	-.0093	.0753
แบบ 2	$r_{L1}$	$r_{L2}$	.6679	>.05	-.0674	.1134
แบบ 3	$r_{L1}$	$r_{L2}$	.2442	>.05	-.0715	.0975

ตาราง 67 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
เฉลี่ย	$F_R$ $F_{L1}$	2.9538	>.05	-.2008	.0608
เฉลี่ย	$F_R$ $F_{L2}$	.1385	>.05	-.0096	.0076
เฉลี่ย	$F_{L1}$ $F_{L2}$	2.7919	>.05	-.0637	.2017

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 67 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $F_R$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วน เกือบทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ยกเว้น แบบ 1 กับแบบ 2 เท่านั้น ที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, แต่สูตร  $F_{L1}$  แต่ละแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, ส่วนสูตร  $F_{L2}$  ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) เฉพาะแบบ 2 กับแบบ 3 เท่านั้น ที่เหลือออกนั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อใช้สูตร  $F_R$  คำนวณได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบเป็นส่วนใหญ่ และเมื่อใช้สูตร  $F_{L2}$  คำนวณได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบบ้างเป็นส่วนใหญ่ แต่เมื่อใช้สูตร  $F_{L1}$  คำนวณ แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจาก สูตร  $F_R$  กับ  $F_{L1}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนเฉพาะแบบ 1 เท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ที่เหลือออกนั้นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, สูตร  $F_R$  กับ  $F_{L2}$  พบว่า ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ทุกแบบแต่ที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบกลับไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, และสูตร  $F_{L1}$  กับ  $F_{L2}$  ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติไม่ว่าจะแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนแบบใด หรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $F_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $F_{L1}$  บ้างเป็นส่วนใหญ่,

คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  ทุกแบบ แต่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าใกล้เคียงกับสูตร  $r_{L2}$  ทุกแบบ

2.3 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากแต่ละสูตรของแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน

การศึกษาในหัวข้อนี้ได้นำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละวิชาที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  แต่เนื่องจากสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  เป็นสูตรในกลุ่มคะแนนจริงสัมพันธ์ที่ไม่ใช้จำนวนข้อในการคำนวณเหมือนกัน ซึ่งทั้งสองสูตรจะให้ค่าเท่ากันเมื่อคำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แต่มีค่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเมื่อคำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน และจากข้อจำกัดของการวิเคราะห์แบบตัวแปรพหุด้วยการวิเคราะห์เส้นทาง ที่ว่าตัวแปรทั้งหมดต้องมีจำนวนไม่มากกว่าจำนวนตัวอย่างในแต่ละเซลล์ (cell) ดังนั้นการวิเคราะห์ครั้งนี้จึงแยกการวิเคราะห์เป็นสองครั้ง ครั้งแรกเป็นการเปรียบเทียบ สูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ส่วนครั้งที่สองเป็นการเปรียบเทียบ สูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  โดยในตาราง ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะนำเสนอผลของทั้งสี่สูตรปรากฏผลดังแสดงในตาราง 68-87

ตาราง 68 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_R$	แบบ 1	M	.860	.843	.861	.833	.853	.850
		SD	.046	.053	.014	.032	.027	.037
$r_R$	แบบ 2	M	.850	.848	.859	.833	.840	.846
		SD	.057	.055	.032	.030	.036	.043
$r_R$	แบบ 3	M	.798	.766	.791	.757	.778	.778
		SD	.049	.051	.032	.039	.033	.043
$r_{L1}$	แบบ 1	M	.864	.844	.870	.834	.857	.854
		SD	.047	.048	.020	.031	.027	.037
$r_{L1}$	แบบ 2	M	.856	.858	.870	.844	.853	.856
		SD	.059	.058	.027	.034	.033	.043
$r_{L1}$	แบบ 3	M	.887	.865	.878	.858	.876	.873
		SD	.047	.053	.037	.038	.036	.042
$r_{F2}$	แบบ 1	M	.864	.845	.870	.835	.857	.854
		SD	.048	.046	.021	.031	.028	.037
$r_{F2}$	แบบ 2	M	.857	.859	.871	.845	.853	.857
		SD	.058	.057	.027	.033	.033	.043
$r_{F2}$	แบบ 3	M	.890	.867	.880	.860	.876	.874
		SD	.043	.052	.038	.038	.037	.041

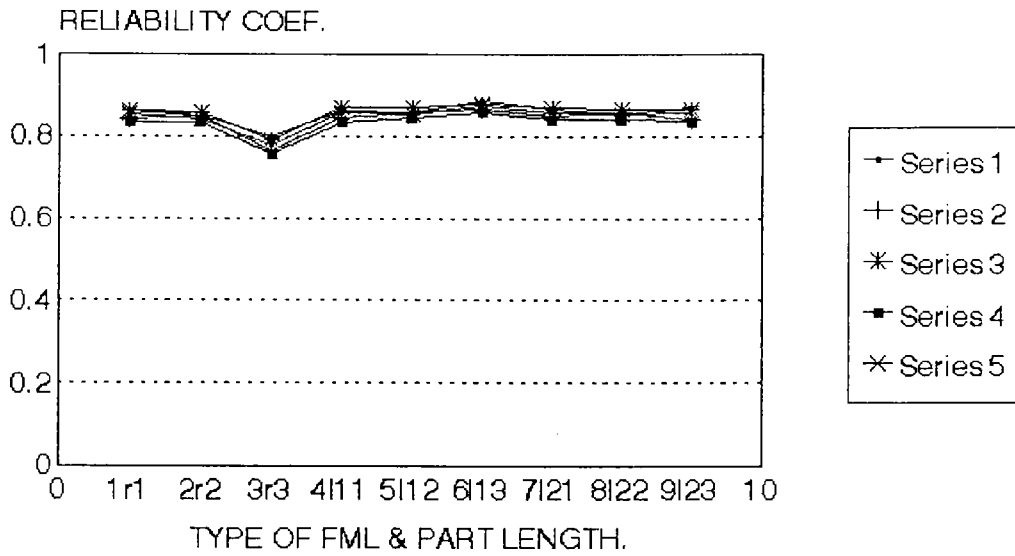
ตาราง 68 (ต่อ)

สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_{L2}$	แบบ 1	M	.867	.849	.869	.839	.858	.856
		SD	.044	.044	.023	.032	.027	.035
$r_{L2}$	แบบ 2	M	.855	.857	.867	.839	.852	.854
		SD	.056	.055	.028	.030	.031	.041
$r_{L2}$	แบบ 3	M	.871	.843	.868	.836	.858	.855
		SD	.041	.043	.030	.033	.029	.037

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 68 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .757 สูงสุดเท่ากับ .890 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 75 คนและค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากสูตร  $r_{F2}$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .014 สูงสุดเท่ากับ .059

เพื่อให้เห็นว่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 9 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

PROFILE OF RAJU, LIOU(1) AND LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.  
4-PART : N.



r: Raju; l1: Liou(1); l2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 9 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นส่วน

ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 69 การวิเคราะห์เส้นภาพของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	.45	45	.01		
ความคงที่	322.80	1	322.80	32228.25	.000
ขนาดของกลุ่ม	.05	4	.01	1.24	.306

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.031	148.585	8.00	38.000	.000
ขนาดของกลุ่ม x สูตร	.514	.875	32.00	141.732	.661

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 69 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .514 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 9 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=.875$ ,  $P=.661$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดี่ยว ได้ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=1.24$ ,  $P=.306$ ]

แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .031 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=148.585$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 70 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วย  
ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
สูตร:					
$r_R$	แบบ 1    แบบ 2	.4759	>.05	-.0189	.0269
$r_R$	แบบ 1    แบบ 3	215.9114	<.05	.0526	.0912
$r_R$	แบบ 2    แบบ 3	155.5207	<.05	.0464	.0894
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 2	.2234	>.05	-.0243	.0191
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 3	21.6176	<.05	-.0355	-.0029
$r_{L1}$	แบบ 2    แบบ 3	6.8648	>.05	-.0416	.0084
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	.1942	>.05	-.0175	.0219
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	.1167	>.05	-.0106	.0126
$r_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	.0442	>.05	-.0218	.0196
ความยาว:					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L1}$	3.9616	>.05	-.0113	.0037
แบบ 2	$r_R$ $r_{L1}$	27.2019	<.05	-.0183	-.0025
แบบ 3	$r_R$ $r_{L1}$	578.4876	<.05	-.1105	-.0793
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	11.4214	>.05	-.0141	.0011
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	32.4677	<.05	-.0141	-.0025
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	1181.775	<.05	-.0862	-.0684
แบบ 1	$r_{L1}$ $r_{L2}$	9.1837	>.05	-.0062	.0008
แบบ 2	$r_{L1}$ $r_{L2}$	5.2189	>.05	-.0015	.0057
แบบ 3	$r_{L1}$ $r_{L2}$	58.2935	<.05	.0085	.0267

ตาราง 70 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L1}$	446.7183	<.05	-.1295	-.0887
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	712.3765	<.05	-.1057	-.0785
เฉลี่ย	$r_{L1}$ $r_{L2}$	34.3843	<.05	.0055	.0285

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 70 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนเกือบทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ยกเว้นแบบ 1 กับแบบ 2 เท่านั้นที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, ส่วนสูตร  $r_{L1}$  พบว่า เฉพาะแบบ 1 กับแบบ 3 เท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ), แต่สูตร  $r_{L2}$  พบว่า แต่ละแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน เมื่อใช้สูตร  $r_R$  คำนวณได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนแต่ละแบบเป็นส่วนใหญ่ เมื่อใช้สูตร  $r_{L1}$  คำนวณได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบบ้างเป็นส่วนน้อย แต่เมื่อใช้สูตร  $r_{L2}$  คำนวณ แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจาก สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  และ สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนเกือบทุกแบบ หรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ยกเว้นแบบ 1 เท่านั้นที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, และสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) เฉพาะที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L1}$  เป็นส่วนใหญ่, คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  เป็นส่วนใหญ่, ส่วนคำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  บ้างเป็นส่วนน้อย

ตาราง 71 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_R$	แบบ 1	M	.641	.618	.671	.624	.649	.641
		SD	.145	.093	.082	.071	.074	.095
$r_R$	แบบ 2	M	.627	.634	.652	.642	.658	.642
		SD	.158	.058	.114	.072	.078	.099
$r_R$	แบบ 3	M	.613	.549	.634	.598	.607	.600
		SD	.130	.084	.084	.084	.089	.096
$r_{L1}$	แบบ 1	M	.667	.694	.702	.644	.672	.676
		SD	.159	.044	.082	.077	.071	.093
$r_{L1}$	แบบ 2	M	.616	.654	.673	.647	.673	.653
		SD	.258	.056	.112	.082	.078	.134
$r_{L1}$	แบบ 3	M	.721	.697	.682	.705	.689	.699
		SD	.203	.161	.086	.146	.090	.139
$r_{F2}$	แบบ 1	M	.670	.710	.707	.650	.676	.683
		SD	.149	.046	.076	.070	.070	.089
$r_{F2}$	แบบ 2	M	.639	.658	.659	.649	.675	.656
		SD	.247	.055	.116	.082	.076	.129
$r_{F2}$	แบบ 3	M	.686	.691	.684	.707	.699	.693
		SD	.281	.154	.084	.146	.097	.161

ตาราง 70 (ต่อ)

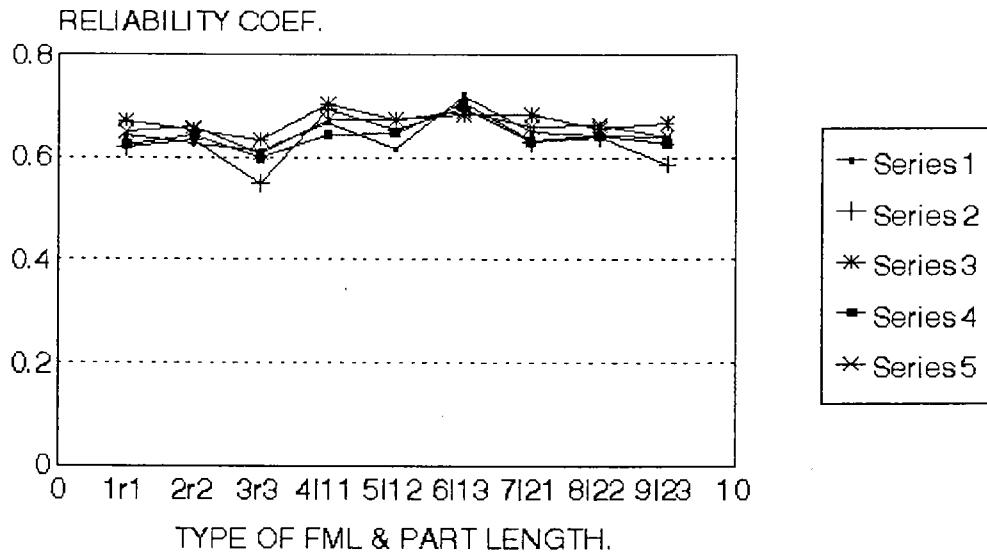
สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_{L2}$	แบบ 1	M	.648	.628	.683	.631	.659	.650
		SD	.140	.084	.077	.071	.072	.091
$r_{L2}$	แบบ 2	M	.642	.640	.657	.641	.663	.649
		SD	.160	.057	.111	.075	.074	.098
$r_{L2}$	แบบ 3	M	.587	.639	.665	.627	.639	.632
		SD	.143	.085	.078	.084	.086	.097

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 71 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .549 สูงสุดเท่ากับ .721 โดย ค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คนและค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากสูตร  $r_{L1}$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุดเท่ากับ .044 สูงสุดเท่ากับ .281

เพื่อให้เห็นว่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 10 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

PROFILE OF RAJU, LIOU(1) AND LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

4-PART : S.



r: Raju; l1: Liou(1); l2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 10 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 72 การวิเคราะห์เส้นภาพของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	3.77	45	.08		
ความคงที่	189.49	1	189.49	2263.11	.000
ขนาดของกลุ่ม	.07	4	.02	.21	.932

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	Sig of F
สูตร	.267	13.044	8.00	38.000	.000
ขนาดของกลุ่ม x สูตร	.379	1.334	32.00	141.732	.130

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 72 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .379 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 10 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732) = 1.334$ ,  $P = .130$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดี่ยว ได้ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45) = .21$ ,  $P = .932$ ]

แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .267 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=13.044$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 73 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่  
แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่ม  
ตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
สูตร:					
$r_R$	แบบ 1    แบบ 2	.0567	>.05	-.0281	.0249
$r_R$	แบบ 1    แบบ 3	25.5461	<.05	.0089	.0723
$r_R$	แบบ 2    แบบ 3	25.7537	<.05	.0094	.0750
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 2	4.5914	>.05	-.0194	.0654
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 3	1.6568	>.05	-.0940	.0478
$r_{L1}$	แบบ 2    แบบ 3	7.9586	>.05	-.1109	.0185
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	.0292	>.05	-.0221	.0241
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	9.5111	>.05	-.0051	.0413
$r_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	6.1108	>.05	-.0103	.0447
ความยาว:					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L1}$	22.1798	<.05	-.0642	-.0056
แบบ 2	$r_R$ $r_{L1}$	1.1728	>.05	-.0474	.0270
แบบ 3	$r_R$ $r_{L1}$	32.0260	<.05	-.1674	-.0298
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	14.9065	>.05	-.0180	.0002
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	15.8203	<.05	-.0126	-.0000
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	75.8139	<.05	-.0456	-.0172
แบบ 1	$r_{L1}$ $r_{L2}$	16.4710	<.05	.0007	.0513
แบบ 2	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.1584	>.05	-.0348	.0426
แบบ 3	$r_{L1}$ $r_{L2}$	17.8087	<.05	.0043	.1301

ตาราง 73 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L1}$	34.3306	<.05	-.2404	-.0468
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	92.2898	<.05	-.0658	-.0274
เฉลี่ย	$r_{L1}$ $r_{L2}$	18.0297	<.05	.0068	.1874

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 73 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  พบว่าการแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนเกือบทุกแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ), ยกเว้นแบบ 1 กับ แบบ 2 เท่านั้นที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  พบว่า แต่ละแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อใช้สูตร  $r_R$  คำนวณได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนแต่ละแบบเป็นส่วนใหญ่ เมื่อใช้สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  คำนวณ แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจาก สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  และสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนเกือบทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 2 เท่านั้นที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, แต่สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า เกือบทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ยกเว้นเฉพาะที่คำนวณจากแบบ 1 เท่านั้นที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วย สูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ , และ  $r_{L2}$  แต่ละสูตรได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่

ตาราง 74 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_R$	แบบ 1	M	.509	.542	.623	.555	.608	.567
		SD	.199	.152	.072	.131	.110	.140
$r_R$	แบบ 2	M	.554	.581	.657	.611	.642	.609
		SD	.164	.114	.070	.099	.095	.115
$r_R$	แบบ 3	M	.558	.605	.696	.601	.661	.624
		SD	.153	.124	.077	.130	.087	.123
$r_{L1}$	แบบ 1	M	.542	.532	.664	.672	.611	.604
		SD	.343	.332	.091	.177	.230	.250
$r_{L1}$	แบบ 2	M	.528	.612	.691	.651	.685	.633
		SD	.315	.124	.082	.091	.076	.169
$r_{L1}$	แบบ 3	M	.578	.701	.712	.638	.707	.667
		SD	.285	.163	.093	.107	.076	.165
$r_{F2}$	แบบ 1	M	.557	.528	.667	.573	.616	.588
		SD	.352	.320	.089	.236	.231	.256
$r_{F2}$	แบบ 2	M	.580	.632	.693	.657	.693	.651
		SD	.337	.113	.080	.090	.064	.169
$r_{F2}$	แบบ 3	M	.691	.607	.712	.637	.707	.671
		SD	.221	.247	.093	.110	.072	.163

ตาราง 74 (ต่อ)

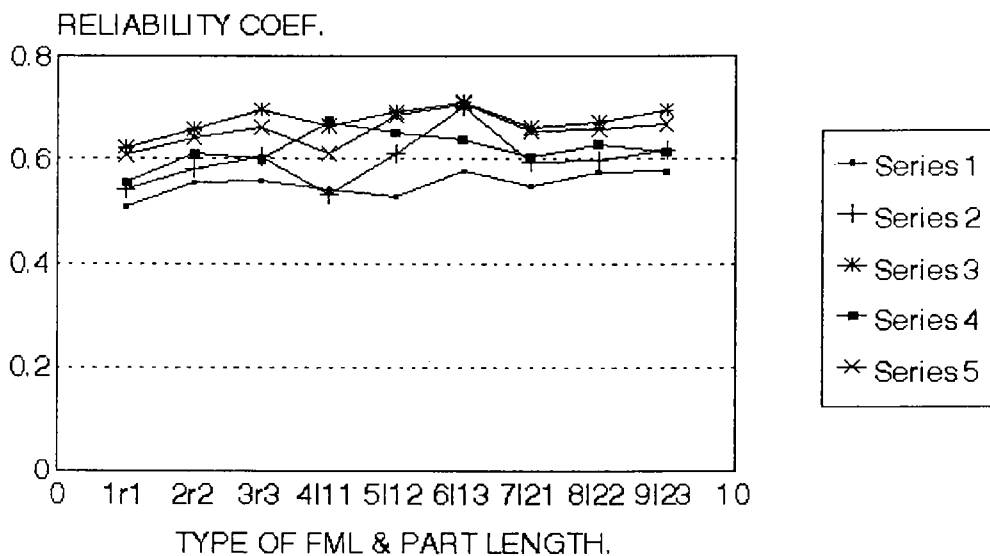
สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_{L2}$	แบบ 1	M	.549	.595	.661	.605	.653	.613
		SD	.198	.153	.081	.127	.107	.140
$r_{L2}$	แบบ 2	M	.574	.599	.672	.629	.658	.626
		SD	.159	.118	.073	.097	.093	.113
$r_{L2}$	แบบ 3	M	.577	.618	.696	.615	.667	.635
		SD	.150	.124	.079	.109	.081	.115

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 74 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .509 สูงสุดเท่ากับ .712 โดย ค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คนและค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .070 สูงสุดเท่ากับ .352

เพื่อให้เห็นว่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 11 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

PROFILE OF RAJU, LIOU(1) and LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

4-PART : L.



r: Raju; l1: Liou(1); l2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 11 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่ง  
เป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 75 การวิเคราะห์เส้นภาพของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $F_R$ ,  $F_{L1}$  และ  $F_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	6.16	45	.14		
ความคงที่	172.95	1	172.95	1262.39	.000
ขนาดกลุ่ม	.83	4	.21	1.52	.211

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.132	31.274	8.00	38.000	.000
ขนาดกลุ่ม x สูตร	.572	.724	32.00	141.732	.857

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 75 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .572 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 11 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=.724, P=.857$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $F_R$ ,  $F_{L1}$  และ  $F_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบ

ตัวแปรเดียว ได้ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=1.52, P=.211$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R, r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .132 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=31.274, P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R, r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 76 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็น  
สี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้า  
ขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
สูตร:					
$r_R$	แบบ 1    แบบ 2	33.0274	<.05	-.0710	-.0132
$r_R$	แบบ 1    แบบ 3	35.6267	<.05	-.0954	-.0194
$r_R$	แบบ 2    แบบ 3	3.4318	>.05	-.0479	.0173
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 2	.8540	>.05	-.1529	.0949
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 3	2.3669	>.05	-.2244	.0986
$r_{L1}$	แบบ 2    แบบ 3	3.8796	>.05	-.1019	.0341
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	4.2878	>.05	-.0393	.0123
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	7.8987	>.05	-.0527	.0089
$r_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	1.6673	>.05	-.0341	.0173
ความยาว:					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L1}$	2.1926	>.05	-.1372	.0624
แบบ 2	$r_R$ $r_{L1}$	2.8612	>.05	-.0814	.0326
แบบ 3	$r_R$ $r_{L1}$	4.1420	>.05	-.1265	.0405
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	264.8468	<.05	-.0569	-.0347
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	81.1632	<.05	-.0247	-.0097
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	11.2648	>.05	-.0224	.0018
แบบ 1	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.1080	>.05	-.1081	.0915
แบบ 2	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.2264	>.05	-.0526	.0670
แบบ 3	$r_{L1}$ $r_{L2}$	2.6292	>.05	-.0470	.1124

ตาราง 76 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L1}$	8.8643	>.05	-.2438	.0342
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	166.2363	<.05	-.0958	-.0508
เฉลี่ย	$r_{L1}$ $r_{L2}$	.7925	>.05	-.1083	.1713

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 76 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนเกือบทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ยกเว้นแบบ 2 กับแบบ 3 เท่านั้น ที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, ส่วนสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  แต่ละแบบไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน เมื่อใช้สูตร  $r_R$  คำนวณ ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนแต่ละแบบเป็นส่วนใหญ่ เมื่อใช้สูตร  $r_{L1}$  หรือ  $r_{L2}$  คำนวณ แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจาก สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  และ สูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  พบว่าการแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนทุกแบบ หรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, ส่วนสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่าเกือบทุกแบบ และเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 3 เท่านั้นที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  ทุกแบบ, แต่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  เป็นส่วนใหญ่

ตาราง 77 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย  
ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวน ด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$   
จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_R$	แบบ 1	M	.546	.453	.479	.484	.526	.498
		SD	.151	.124	.178	.084	.086	.129
$r_R$	แบบ 2	M	.540	.457	.494	.507	.519	.503
		SD	.205	.099	.149	.056	.053	.125
$r_R$	แบบ 3	M	.570	.457	.505	.501	.525	.512
		SD	.131	.115	.156	.050	.077	.114
$r_{L1}$	แบบ 1	M	.611	.520	.476	.541	.537	.537
		SD	.209	.193	.259	.115	.086	.181
$r_{L1}$	แบบ 2	M	.602	.478	.497	.514	.524	.523
		SD	.163	.098	.175	.048	.052	.123
$r_{L1}$	แบบ 3	M	.610	.563	.513	.520	.524	.546
		SD	.268	.219	.216	.090	.090	.187
$r_{F2}$	แบบ 1	M	.631	.633	.480	.550	.540	.567
		SD	.192	.255	.260	.113	.084	.195
$r_{F2}$	แบบ 2	M	.594	.608	.554	.525	.528	.562
		SD	.215	.220	.248	.049	.052	.175
$r_{F2}$	แบบ 3	M	.629	.533	.520	.530	.526	.547
		SD	.261	.146	.212	.085	.088	.171

ตาราง 77 (ต่อ)

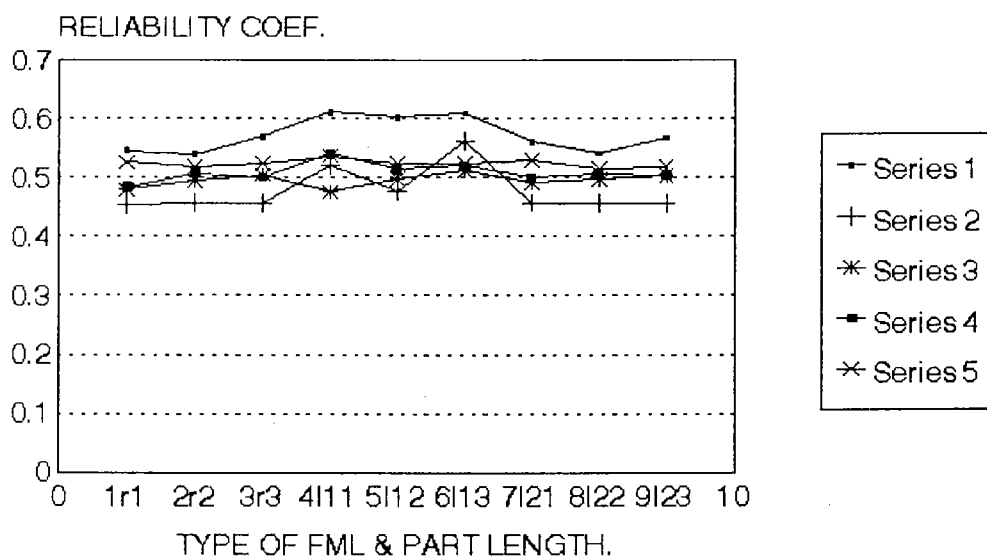
สูตร	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
$r_{L2}$	แบบ 1	M	.561	.458	.492	.500	.530	.508
		SD	.149	.115	.178	.071	.085	.126
$r_{L2}$	แบบ 2	M	.540	.456	.498	.507	.516	.504
		SD	.203	.099	.150	.051	.052	.124
$r_{L2}$	แบบ 3	M	.568	.457	.503	.504	.519	.510
		SD	.132	.111	.152	.061	.077	.113

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 77 พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .453 สูงสุดเท่ากับ .633 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากสูตร  $r_R$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากสูตร  $r_{F2}$  ที่คำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .048 สูงสุดเท่ากับ .268

เพื่อให้เห็นว่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 12 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

PROFILE OF RAJU, LIOU(1) AND LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

4-PART : V.



r: Raju; l1: Liou(1); l2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 12 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นส่วน

ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 78 การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	5.23	45	.12		
ความคงที่	119.65	1	119.65	1029.24	.000
ขนาดของกลุ่ม	.47	4	.12	1.00	.416

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.591	3.283	8.00	38.000	.006
ขนาดของกลุ่ม x สูตร	.485	.960	32.00	141.732	.535

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 78 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .485 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 12 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=.960, P=.535$ ] แสดงว่า ส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบ ตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตรต่าง

กัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=1.00$ ,  $P=.416$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .591 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=3.283$ ,  $P=.006$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 79 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วย  
ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
สูตร:					
$r_R$	แบบ 1    แบบ 2	.2532	>.05	-.0496	.0384
$r_R$	แบบ 1    แบบ 3	1.4761	>.05	-.0591	.0313
$r_R$	แบบ 2    แบบ 3	.4026	>.05	-.0600	.0434
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 2	.6903	>.05	-.0529	.0811
$r_{L1}$	แบบ 1    แบบ 3	.0802	>.05	-.1315	.1139
$r_{L1}$	แบบ 2    แบบ 3	.8147	>.05	-.1231	.0773
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 2	.2033	>.05	-.0365	.0459
$r_{L2}$	แบบ 1    แบบ 3	.0421	>.05	-.0425	.0383
$r_{L2}$	แบบ 2    แบบ 3	.3069	>.05	-.0553	.0417
ความยาว:					
แบบ 1	$r_R$ $r_{L1}$	5.1471	>.05	-.1080	.0292
แบบ 2	$r_R$ $r_{L1}$	5.9958	>.05	-.0512	.0120
แบบ 3	$r_R$ $r_{L1}$	2.6990	>.05	-.1164	.0480
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	17.7960	<.05	-.0203	-.0007
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	.0346	>.05	-.0044	.0040
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	.3673	>.05	-.0066	.0090
แบบ 1	$r_{L1}$ $r_{L2}$	3.1523	>.05	-.0353	.0929
แบบ 2	$r_{L1}$ $r_{L2}$	6.5014	>.05	-.0107	.0495
แบบ 3	$r_{L1}$ $r_{L2}$	2.8963	>.05	-.0469	.1179

ตาราง 79 (ต่อ)

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	ower	Upper
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L1}$	8.8603	>.05	-.2169	.0305
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	8.1020	>.05	-.0227	.0037
เฉลี่ย	$r_{L1}$ $r_{L2}$	7.4319	>.05	-.0376	.2050

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 79 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน เมื่อใช้สูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  คำนวณแต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

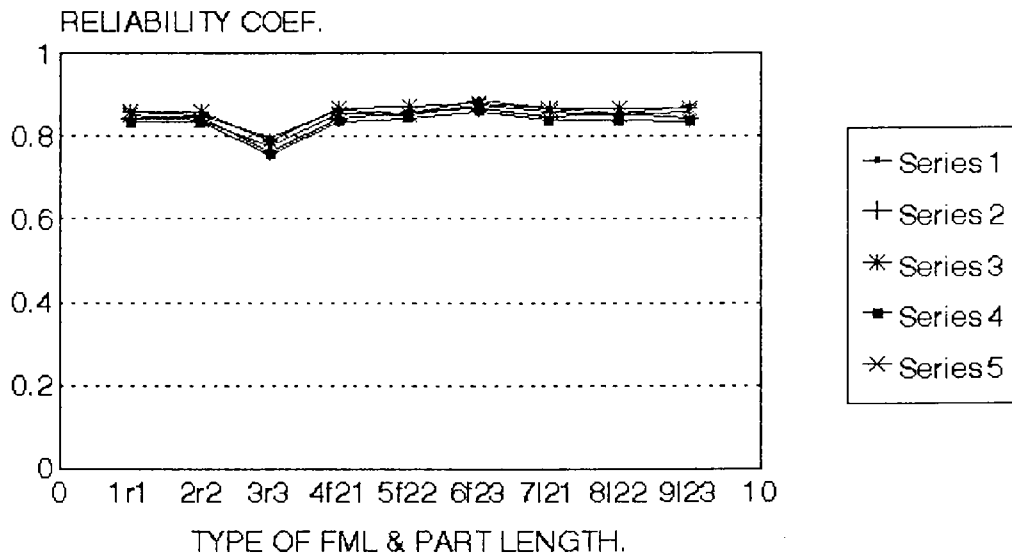
การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจาก สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  และสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนทุกแบบ หรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, และสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่าเฉพาะแบบทดสอบที่แบ่งแบบ 1 เท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ที่เหลือออกนั้นทั้งหมดไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  ทุกแบบ, แต่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  บ้างเป็นส่วนน้อย

สำหรับตาราง 80-87 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ครั้งที่สองซึ่งเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจาก สูตร  $r_{F2}$  กับ  $r_R$  และ  $r_{L2}$  โดยนำเสนอผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน เฉพาะที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  และผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นระหว่างสูตรทั้งสามเท่านั้น

เพื่อให้เห็นว่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 13 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

PROFILE OF RAJU, FELDT(2) AND LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

4-PART : NF.



r: Raju; f2: Feldt(2); l2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 13 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นส่วน

สามแบบ กำหนดด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 80 การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	.45	45	.01		
ความคงที่	323.05	1	323.05	32565.91	.000
ขนาดของกลุ่ม	.05	4	.01	1.25	.306

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.031	148.969	8.00	38.000	.000
ขนาดของกลุ่ม x สูตร	.538	.810	32.00	141.732	.753

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 80 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .538 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 13 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=.810, P=.753$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=1.25, P=.306$ ]

แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกันจากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .031 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=148.969$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 81 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นส่วนด้วย  
ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
สูตร:					
$r_{F2}$	แบบ 1    แบบ 2	.2472	>.05	-.0241	.0187
$r_{F2}$	แบบ 1    แบบ 3	25.9510	<.05	-.0357	-.0045
$r_{F2}$	แบบ 2    แบบ 3	7.6102	>.05	-.0423	.0075
ความยาว:					
แบบ 1	$r_R$ $r_{F2}$	5.0830	>.05	-.0121	.0033
แบบ 2	$r_R$ $r_{F2}$	32.0000	<.05	-.0190	-.0034
แบบ 3	$r_R$ $r_{F2}$	615.6860	<.05	-.1119	-.0811
แบบ 1	$r_R$ $r_{L2}$	11.4214	>.05	-.0141	.0011
แบบ 2	$r_R$ $r_{L2}$	32.4677	<.05	-.0141	-.0025
แบบ 3	$r_R$ $r_{L2}$	1181.775	<.05	-.0862	-.0684
แบบ 1	$r_{F2}$ $r_{L2}$	5.3749	>.05	-.0054	.0014
แบบ 2	$r_{F2}$ $r_{L2}$	10.2661	>.05	-.0007	.0065
แบบ 3	$r_{F2}$ $r_{L2}$	72.1510	<.05	.0102	.0280
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{F2}$	471.6236	<.05	-.1325	-.0917
เฉลี่ย	$r_R$ $r_{L2}$	712.3765	<.05	-.1057	-.0785
เฉลี่ย	$r_{F2}$ $r_{L2}$	48.0678	<.05	.0086	.0316

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 81 มีดังนี้

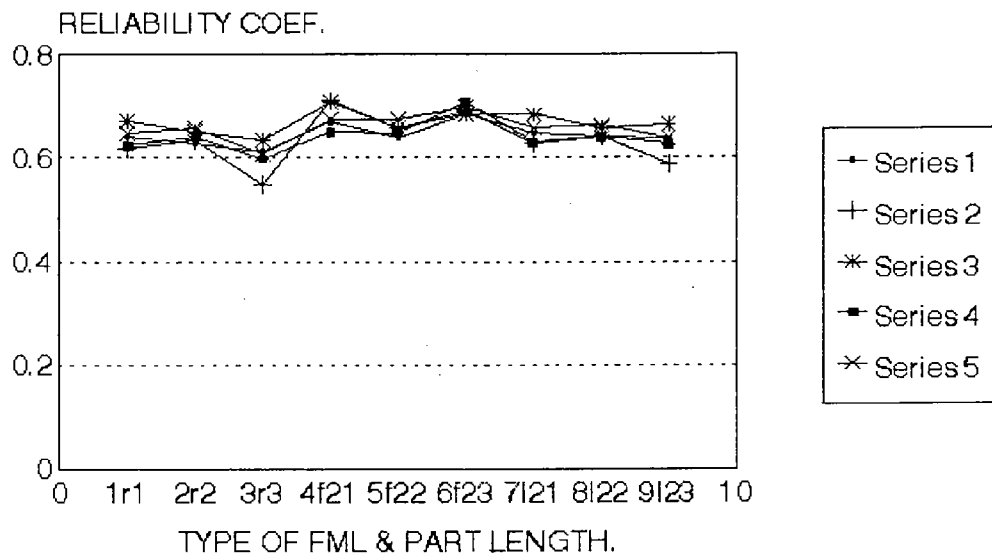
การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนสามแบบ เมื่อ  
คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบ แบบ 1 กับแบบ 3 เท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ที่เหลือนอกนั้นไม่พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  ได้ค่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบบ้าง เป็นส่วนน้อย

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจากสูตร  $r_R$  กับ  $r_{F2}$  และ สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่าให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ไม่ว่าแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนแบบใด หรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ยกเว้นที่แบ่งแบบ 1 เท่านั้นที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสูตร  $r_{F2}$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) เฉพาะแบบ 3 และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบเท่านั้น แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{F2}$  และสูตร  $r_{L2}$  เป็นส่วนใหญ่ แต่ที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  บ้างเป็นส่วนน้อย

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 14 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

PROFILE OF RAJU, FELDT(2) AND LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.  
4-PART: SF.



r: Raju; f2: Feldt(2); l2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 14 แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 82 การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	3.49	45	.08		
ความคงที่	189.81	1	189.81	2447.10	.000
ขนาดของกลุ่ม	.06	4	.02	.21	.933

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	pprox F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.261	13.470	8.00	38.000	.000
ขนาดของกลุ่ม x สูตร	.376	1.346	32.00	141.732	.123

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 82 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .376 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 14 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=1.346$ ,  $P=.123$ ] แสดงว่า ส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร

ต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=.21$ ,  $P=.933$ ] แสดงว่าระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .261 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพ เบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=13.470$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 83 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่  
แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ กำหนดด้วยสูตร  $\Gamma_R$ ,  $\Gamma_{F2}$  และ  $\Gamma_{L2}$  จากกลุ่ม  
ตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
สูตร:					
$\Gamma_{F2}$	แบบ 1    แบบ 2	5.2475	>.05	-.0192	.0722
$\Gamma_{F2}$	แบบ 1    แบบ 3	.2217	>.05	-.1005	.0791
$\Gamma_{F2}$	แบบ 2    แบบ 3	1.7229	>.05	-.1491	.0747
ความยาว:					
แบบ 1	$\Gamma_R$ $\Gamma_{F2}$	25.0120	<.05	-.0748	-.0088
แบบ 2	$\Gamma_R$ $\Gamma_{F2}$	1.9152	>.05	-.0528	.0254
แบบ 3	$\Gamma_R$ $\Gamma_{F2}$	16.1132	<.05	-.1847	-.0015
แบบ 1	$\Gamma_R$ $\Gamma_{L2}$	14.9065	>.05	-.0180	.0002
แบบ 2	$\Gamma_R$ $\Gamma_{L2}$	15.8203	<.05	-.0126	-.0000
แบบ 3	$\Gamma_R$ $\Gamma_{L2}$	75.8139	<.05	-.0456	-.0172
แบบ 1	$\Gamma_{F2}$ $\Gamma_{L2}$	19.7860	<.05	.0037	.0621
แบบ 2	$\Gamma_{F2}$ $\Gamma_{L2}$	.5195	>.05	-.0332	.0480
แบบ 3	$\Gamma_{F2}$ $\Gamma_{L2}$	7.7518	>.05	-.0258	.1492
เฉลี่ย	$\Gamma_R$ $\Gamma_{F2}$	52.4412	<.05	-.2296	-.0676
เฉลี่ย	$\Gamma_R$ $\Gamma_{L2}$	92.2898	<.05	-.0658	-.0274
เฉลี่ย	$\Gamma_{F2}$ $\Gamma_{L2}$	30.8760	<.05	.0295	.1745

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 83 มีดังนี้

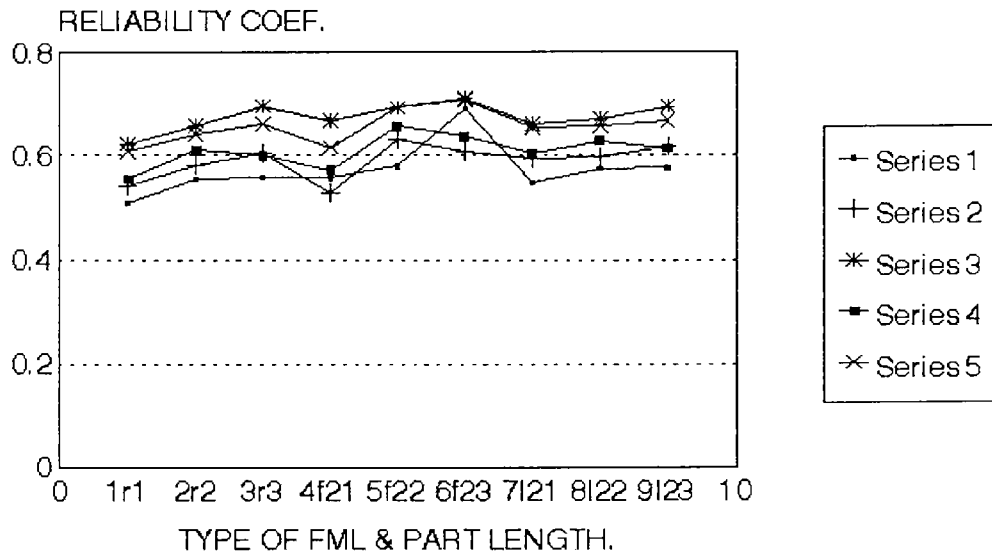
การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $F_{F2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $F_{F2}$  แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจากสูตร  $r_R$  กับ  $F_{F2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนเกือบทุกแบบ หรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ แต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 2 เท่านั้น ที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, สูตร  $r_R$  กับ  $F_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนเกือบทุกแบบ หรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ แต่ละสูตรให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 1 เท่านั้น ที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, และสูตร  $F_{F2}$  กับ  $F_{L2}$  พบว่าให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) เฉพาะแบบ 1 และเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $F_{F2}$  และ  $F_{L2}$  เป็นส่วนใหญ่, แต่ที่คำนวณด้วยสูตร  $F_{F2}$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $F_{L2}$  บ้างเป็นส่วนน้อย

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 15 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

PROFILE OF RAJU, FELDT(2) AND LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

4-PART : LF.



r: Raju; f2: Feldt(2); ri2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 15 แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่ง  
เป็นสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 84 การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	5.95	45	.13		
ความคงที่	173.22	1	173.22	1311.01	.000
ขนาดของกลุ่ม	.69	4	.17	1.31	.280

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.126	32.893	8.00	38.000	.000
ขนาดของกลุ่ม x สูตร	.510	.887	32.00	141.732	.643

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 84 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .510 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 15 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=.887, P=.643$ ] แสดงว่า ส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด มีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตรต่างกันจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=1.31,$

$P=.280$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชา สร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความ เป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่ม ตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น  $.126$  และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของ เส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=32.893$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่า ค่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 85 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่ แบ่งเป็น  
 สี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $\Gamma_R$ ,  $\Gamma_{F2}$  และ  $\Gamma_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้า  
 ขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheff' F	P	Lower	Upper
สูตร:					
$\Gamma_{F2}$	แบบ 1    แบบ 2	2.9898	>.05	-.2056	.0804
$\Gamma_{F2}$	แบบ 1    แบบ 3	4.3327	>.05	-.2393	.0741
$\Gamma_{F2}$	แบบ 2    แบบ 3	.5249	>.05	-.1290	.0890
ความยาว:					
แบบ 1	$\Gamma_R$ $\Gamma_{F2}$	.6623	>.05	-.1241	.0817
แบบ 2	$\Gamma_R$ $\Gamma_{F2}$	5.8129	>.05	-.1100	.0266
แบบ 3	$\Gamma_R$ $\Gamma_{F2}$	5.8458	>.05	-.1222	.0294
แบบ 1	$\Gamma_R$ $\Gamma_{L2}$	264.8468	<.05	-.0569	-.0347
แบบ 2	$\Gamma_R$ $\Gamma_{L2}$	81.1632	<.05	-.0247	-.0097
แบบ 3	$\Gamma_R$ $\Gamma_{L2}$	11.2648	>.05	-.0224	.0018
แบบ 1	$\Gamma_{F2}$ $\Gamma_{L2}$	.8803	>.05	-.1282	.0790
แบบ 2	$\Gamma_{F2}$ $\Gamma_{L2}$	1.8667	>.05	-.0463	.0953
แบบ 3	$\Gamma_{F2}$ $\Gamma_{L2}$	3.7970	>.05	-.0371	.1093
เฉลี่ย	$\Gamma_R$ $\Gamma_{F2}$	11.0501	>.05	-.2392	.0206
เฉลี่ย	$\Gamma_R$ $\Gamma_{L2}$	166.2363	<.05	-.0958	-.0508
เฉลี่ย	$\Gamma_{F2}$ $\Gamma_{L2}$	1.2422	>.05	-.0916	.1636

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 85 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ เมื่อ

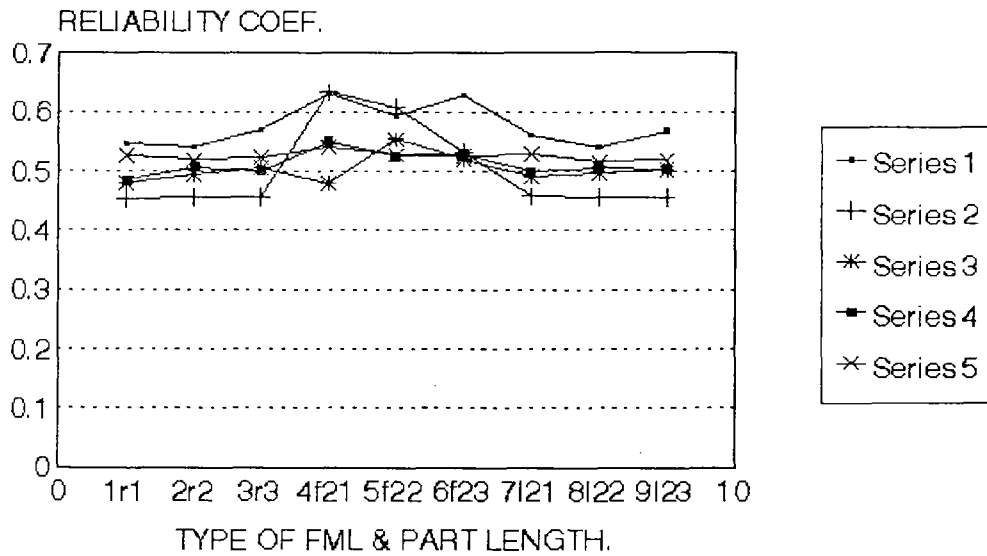
คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  พบว่าการแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนทุกแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อใช้ สูตร  $r_{F2}$  คำนวณ แต่ละแบบได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นระหว่าง ที่คำนวณจากสูตร  $r_{F2}$  กับ  $r_R$  และ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนทุกแบบ หรือเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, ส่วนสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนเกือบทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 3 เท่านั้นที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  ได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  ทุกแบบ แต่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  เป็นส่วนใหญ่

เพื่อให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 16 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

PROFILE OF RAJU, FELDT(2) AND LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

4-PART: VF.



r: Raju; f2: Feldt(2); i2: Liou(2).

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 16 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นส่วน

สามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$

ตาราง 86 การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่แบ่งเป็นสี่  
ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด  
การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	4.81	45	.11		
ความคงที่	123.28	1	123.28	1152.31	.000
ขนาดของกลุ่ม	.34	4	.08	.79	.536

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
สูตร	.582	3.410	8.00	38.000	.005
ขนาดของกลุ่ม x สูตร	.473	.997	32.00	141.732	.481

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 86 พบว่า

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .473 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 16 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=.997, P=.481$ ] แสดงว่า ส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดี่ยว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=.79,$

$P=.536$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .582 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=3.410$ ,  $P=.005$ ] แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 87 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $\Gamma_R$ ,  $\Gamma_{F2}$  และ  $\Gamma_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
สูตร:					
$\Gamma_{F2}$	แบบ 1    แบบ 2	.0226	>.05	-.1239	.1337
$\Gamma_{F2}$	แบบ 1    แบบ 3	.3850	>.05	-.1030	.1414
$\Gamma_{F2}$	แบบ 2    แบบ 3	.2023	>.05	-.1113	.1399
ความยาว:					
แบบ 1	$\Gamma_R$ $\Gamma_{F2}$	8.8467	>.05	-.1604	.0226
แบบ 2	$\Gamma_R$ $\Gamma_{F2}$	6.7708	>.05	-.1470	.0302
แบบ 3	$\Gamma_R$ $\Gamma_{F2}$	4.2015	>.05	-.1048	.0332
แบบ 1	$\Gamma_R$ $\Gamma_{L2}$	17.7960	<.05	-.0203	-.0007
แบบ 2	$\Gamma_R$ $\Gamma_{L2}$	.0346	>.05	-.0044	.0040
แบบ 3	$\Gamma_R$ $\Gamma_{L2}$	.3673	>.05	-.0066	.0090
แบบ 1	$\Gamma_{F2}$ $\Gamma_{L2}$	6.9983	>.05	-.0288	.1456
แบบ 2	$\Gamma_{F2}$ $\Gamma_{L2}$	6.8535	>.05	-.0296	.1460
แบบ 3	$\Gamma_{F2}$ $\Gamma_{L2}$	4.3695	>.05	-.0330	.1072
เฉลี่ย	$\Gamma_R$ $\Gamma_{F2}$	16.0359	<.05	-.3240	-.0022
เฉลี่ย	$\Gamma_R$ $\Gamma_{L2}$	8.1020	>.05	-.0227	.0037
เฉลี่ย	$\Gamma_{F2}$ $\Gamma_{L2}$	14.6463	>.05	-.0049	.3121

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 87 มีดังนี้

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนสามแบบ เมื่อคำนวณด้วยสูตร  $\Gamma_R$ ,  $\Gamma_{F2}$  และ  $\Gamma_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนทุกแบบให้ค่าแตกต่างกัน

กันอย่างไม่มียัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เมื่อใช้ สูตร  $r_R$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  คำนวณ แต่ละแบบ ได้ค่าใกล้เคียงกัน

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ระหว่างที่คำนวณจากสูตร  $r_R$  กับ  $r_{F2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนทุกแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มียัยสำคัญทางสถิติ แต่ที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบกลับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ), สูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  พบว่า ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .05$ ) เฉพาะแบบ 1 เท่านั้น ที่เหลือนอกนั้นทั้งหมดไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, สูตร  $r_{F2}$  กับ  $r_{L2}$  พบว่า การแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนทุกแบบ และเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มียัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับสูตร  $r_{F2}$  ทุกแบบ, คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากสูตร  $r_{L2}$  บ้างเป็นส่วนน้อย, คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  ได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับสูตร  $r_{L2}$  ทุกแบบ

2.4 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากแต่ละสูตรของแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนสามแบบ จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน

การวิเคราะห์ในหัวข้อนี้ เป็นการศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  ว่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนสามแบบหรือไม่ ดังปรากฏในตาราง 88-110 และศึกษาเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณด้วย สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  ว่าแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามและสี่ส่วนสามแบบหรือไม่ ดังปรากฏใน ตาราง 111-128 ดังนี้

ตาราง 88 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา  
คณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  
 $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สองส่วน	แบบ 1	M	.772	.752	.773	.709	.756	.753
		SD	.081	.121	.071	.065	.049	.081
สองส่วน	แบบ 2	M	.873	.828	.865	.826	.858	.850
		SD	.040	.071	.019	.030	.022	.044
สองส่วน	แบบ 3	M	.737	.725	.759	.730	.745	.739
		SD	.130	.102	.072	.056	.056	.085
สามส่วน	แบบ 1	M	.838	.819	.851	.808	.836	.831
		SD	.042	.046	.019	.046	.027	.039
สามส่วน	แบบ 2	M	.883	.851	.889	.857	.878	.872
		SD	.041	.051	.024	.021	.026	.036
สามส่วน	แบบ 3	M	.769	.741	.781	.761	.763	.763
		SD	.086	.098	.081	.056	.060	.076
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.860	.843	.861	.833	.853	.850
		SD	.046	.053	.014	.032	.027	.037
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.850	.848	.859	.833	.840	.846
		SD	.057	.055	.032	.030	.036	.043
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.798	.766	.791	.757	.778	.778
		SD	.049	.051	.032	.039	.033	.043

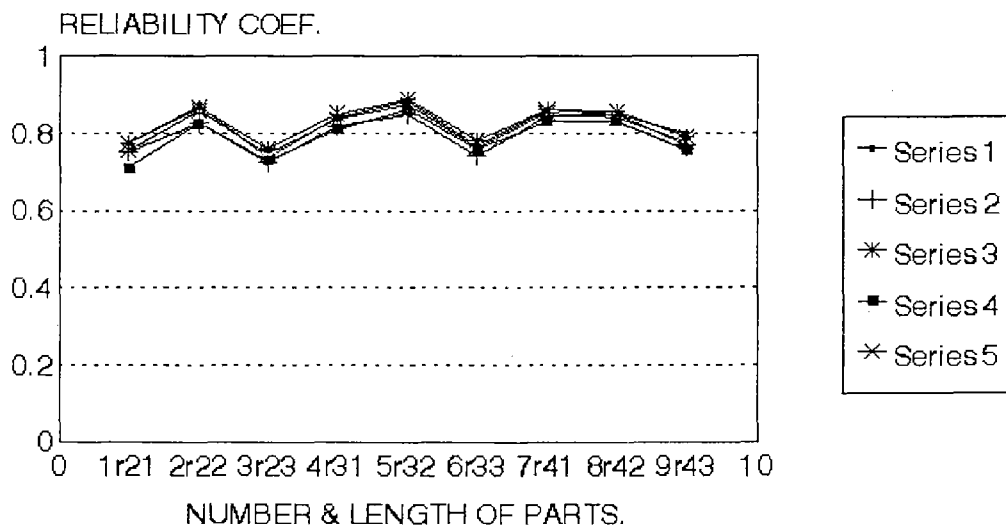
ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 88 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่  
แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่ม  
ตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .709 สูงสุดเท่ากับ .889 โดย ค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากแบบ  
ทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน แบบ 1 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 75 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากแบบ

ทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุดเท่ากับ .014 สูงสุดเท่ากับ .130

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้าง จึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ดังแสดงในภาพประกอบ 17 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF RAJU FOR FIVE SAMPLE SIZES.

2,3,4-PART : N.



r2: 2-Part; r2: 3-Part; r3: 4-Part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 17 แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง,

สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$

ตาราง 89 การวิเคราะห์เส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $t_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	.54	45	.01		
ความคงที่	294.54	1	294.54	24739.18	.000
ขนาดของกลุ่ม	.08	4	.02	1.66	.176

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.046	99.180	8.00	38.000	.000
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.607	.643	32.00	141.732	.927

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 89 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .607 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 17 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=.643, P=.927$ ] แสดงว่า ส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $t_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบ ตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน สามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

[ $F(4,45)=1.66$ ,  $P=.176$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .046 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=99.180$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 90 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $t_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	59.6287	<.05	-.1183	-.0383
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	24.5446	<.05	-.0395	-.0045
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	22.0389	<.05	-.0444	-.0038
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	80.8971	<.05	-.1790	-.0698
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	99.4254	<.05	-.1358	-.0588
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	.2645	>.05	-.0267	.0347
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	22.4912	<.05	-.0713	-.0065
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	165.3347	<.05	-.1728	-.0916
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	47.4815	<.05	-.0300	-.0082
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	21.1250	<.05	.0037	.0483
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	4.6946	>.05	-.0418	.0122
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	.6208	>.05	-.0469	.0313

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 90 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วนทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<.05$ ), แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสี่ส่วนเกือบทุกแบบและที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<.05$ ) ยกเว้นแบบ 2 เท่านั้นที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามกับสี่ส่วนเฉพาะแบบ 1 และแบบ 2 เท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<.05$ ) ส่วนแบบ 3 และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์คำนวณด้วย สูตร  $t_R$  แตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบจากสองส่วนเป็นสามส่วนทุกแบบ, แตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบจากสองส่วนเป็นสี่ส่วน และจากสามส่วนเป็นสี่ส่วนเป็นส่วนใหญ่

ตาราง 91 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

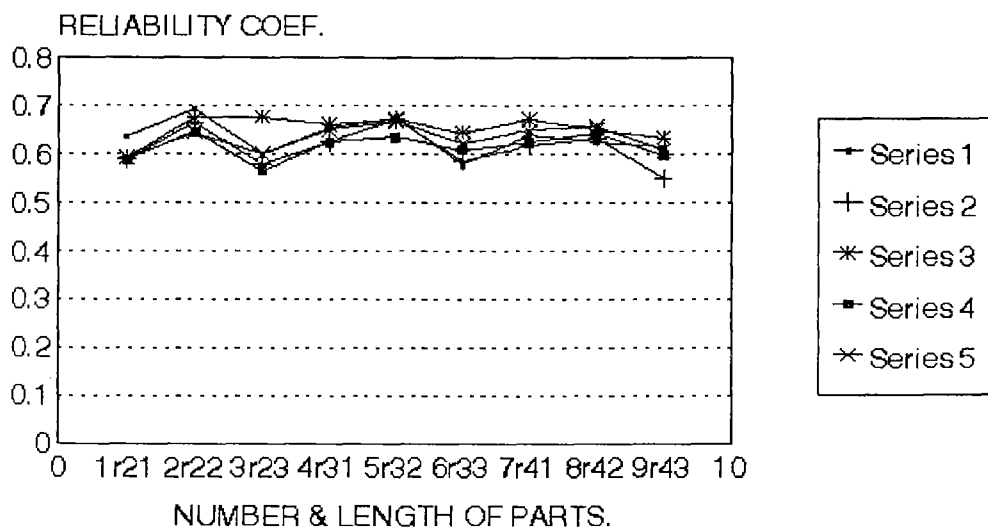
ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สองส่วน	แบบ 1	M	.636	.590	.592	.588	.592	.600
		SD	.179	.186	.152	.121	.140	.152
สองส่วน	แบบ 2	M	.694	.666	.674	.646	.645	.665
		SD	.211	.099	.094	.097	.082	.122
สองส่วน	แบบ 3	M	.599	.579	.677	.565	.601	.604
		SD	.224	.133	.164	.140	.103	.156
สามส่วน	แบบ 1	M	.654	.625	.662	.624	.651	.643
		SD	.147	.088	.096	.084	.080	.099
สามส่วน	แบบ 2	M	.677	.671	.673	.635	.668	.665
		SD	.142	.063	.085	.075	.059	.088
สามส่วน	แบบ 3	M	.577	.587	.645	.608	.622	.607
		SD	.200	.135	.138	.082	.077	.131
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.641	.618	.671	.624	.649	.641
		SD	.145	.093	.082	.071	.074	.095
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.627	.634	.652	.642	.658	.642
		SD	.158	.058	.114	.072	.078	.099
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.613	.549	.634	.598	.607	.600
		SD	.130	.084	.084	.084	.089	.096

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 91 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .549 สูงสุดเท่ากับ .694 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คนและค่าเฉลี่ยสูงสุด

ได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน แบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .058 สูงสุดเท่ากับ .224

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้าง จึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 18 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF RAJU FOR FIVE SAMPLE SIZES. 2,3,4-PART : S.



r2: 2-Part; r3: 3-Part; r4: 4-Part.  
series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60  
series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 18 แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_R$

ตาราง 92 การวิเคราะห์เส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด  
การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	F	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	3.41	45	.08		
ความคงที่	178.46	1	178.46	2357.64	.000
ขนาดของกลุ่ม	.10	4	.02	.33	.859

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.457	5.634	8.00	38.000	.000
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.402	1.243	32.00	141.732	.195

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 92 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .402 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 18 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=1.243, P=.195$ ] แสดงว่า ส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบ ตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

[ $F(4,45)=.33, P=.859$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .457 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=5.634, P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 93 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	7.7117	>.05	-.1046	.0182
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	.0001	>.05	-.0420	.0422
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	.0270	>.05	-.0801	.0737
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	2.8955	>.05	-.1538	.0612
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	7.0658	>.05	-.1017	.0199
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	2.3721	>.05	-.0352	.0802
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	.0702	>.05	-.0570	.0652
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	.4143	>.05	-.1021	.0735
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	.3700	>.05	-.0132	.0180
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	7.7218	>.05	-.0094	.0542
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	.1872	>.05	-.0593	.0739
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	2.6011	>.05	-.0464	.1104

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 93 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วน หรือสี่ส่วน, และสามกับสี่ส่วน ทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จำนวนด้วย สูตร  $r_R$  มีค่าใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะแบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน ทุกแบบ

ตาราง 94 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สองส่วน	แบบ 1	M	.348	.379	.483	.359	.451	.404
		SD	.239	.186	.080	.190	.193	.186
สองส่วน	แบบ 2	M	.389	.439	.572	.434	.505	.468
		SD	.264	.176	.083	.166	.179	.187
สองส่วน	แบบ 3	M	.603	.661	.759	.708	.738	.694
		SD	.206	.157	.106	.109	.126	.151
สามส่วน	แบบ 1	M	.507	.549	.617	.565	.614	.570
		SD	.205	.153	.077	.133	.119	.144
สามส่วน	แบบ 2	M	.519	.575	.649	.590	.630	.592
		SD	.202	.163	.093	.128	.120	.147
สามส่วน	แบบ 3	M	.628	.676	.748	.711	.740	.701
		SD	.200	.164	.099	.132	.106	.146
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.509	.542	.623	.555	.608	.567
		SD	.199	.152	.072	.131	.110	.140
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.554	.581	.657	.611	.642	.609
		SD	.164	.114	.070	.099	.095	.115
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.558	.605	.696	.601	.661	.624
		SD	.153	.124	.077	.130	.087	.123

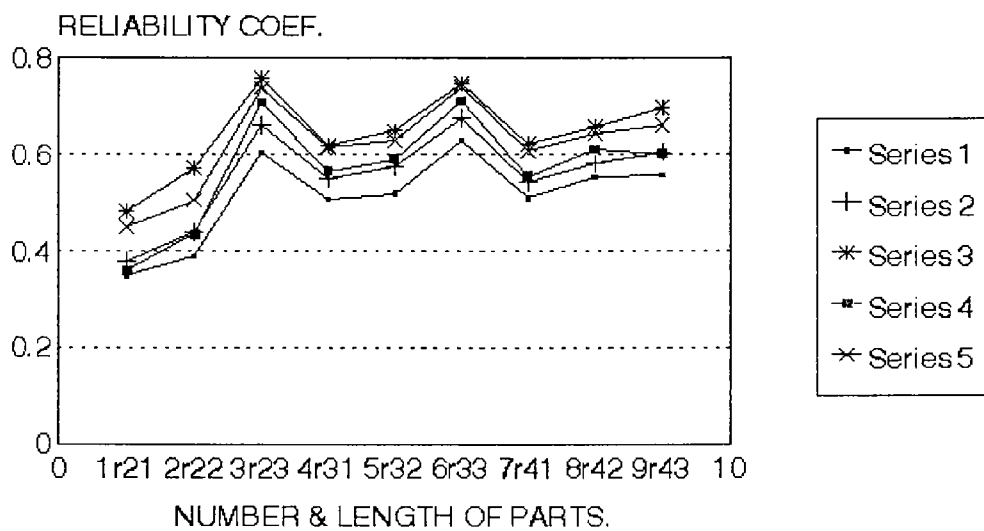
ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 94 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .348 สูงสุดเท่ากับ .759 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน แบบ 1 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คนและค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จาก

แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .070 สูงสุดเท่ากับ .264

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 19 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF RAJU FOR FIVE SAMPLE SIZES.

2,3,4-PART : L.



r2: 2-Part; r3: 3-Part; r4: 4-Part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 19 แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_R$

ตาราง 95 การวิเคราะห์เส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	7.21	45	.16		
ความคงที่	151.94	1	151.94	948.13	.000
ขนาดของกลุ่ม	.99	4	.25	1.55	.204

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx. F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.185	20.896	8.00	38.000	.000
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.631	.589	32.00	141.732	.959

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 95 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .631 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 19 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=.589, P=.959$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกันจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

[ $F(4,45)=1.55$ ,  $P=.204$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ยแล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .185 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=20.896$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 96 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $t_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheff' F	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	131.2231	<.05	-.2242	-.1092
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	112.6812	<.05	-.1705	-.0781
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	.3913	>.05	-.0505	.0367
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	105.9661	<.05	-.4123	-.1837
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	116.8961	<.05	-.2230	-.1036
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	79.1327	<.05	-.2035	-.0783
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	39.0665	<.05	.0255	.1131
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	65.7213	<.05	-.3492	-.1204
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	1.0288	>.05	-.0101	.0171
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	3.9986	>.05	-.0494	.0162
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	46.9932	<.05	.0323	.1201
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	13.2018	>.05	-.0055	.1317

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 96 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วน เกือบทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) ยกเว้นแบบ 3 เท่านั้นที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสี่ส่วน ทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ), แต่แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามกับสี่ส่วนเฉพาะแบบ 3 แบบเดียวเท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) ที่เหลือออกนั้นทั้งหมด และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย คำนวณด้วยสูตร  $t_R$  แตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบ จากสองส่วนเป็นสามส่วนเป็นส่วนใหญ่, จากสองส่วนเป็นสี่ส่วนทุกแบบ และจากสามส่วนเป็นสี่ส่วนบ้างเป็นส่วนน้อย

ตาราง 97 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สองส่วน	แบบ 1	M	.565	.475	.443	.458	.590	.506
		SD	.194	.213	.157	.136	.088	.168
สองส่วน	แบบ 2	M	.474	.412	.453	.500	.518	.471
		SD	.200	.194	.174	.103	.076	.156
สองส่วน	แบบ 3	M	.571	.490	.514	.547	.539	.532
		SD	.253	.113	.188	.072	.087	.154
สามส่วน	แบบ 1	M	.551	.462	.493	.473	.524	.500
		SD	.151	.112	.185	.073	.089	.128
สามส่วน	แบบ 2	M	.508	.407	.496	.500	.490	.480
		SD	.157	.127	.194	.063	.081	.133
สามส่วน	แบบ 3	M	.588	.479	.538	.569	.550	.545
		SD	.174	.106	.200	.081	.076	.136
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.546	.453	.479	.484	.526	.498
		SD	.151	.124	.178	.084	.086	.129
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.540	.457	.494	.507	.519	.503
		SD	.205	.099	.149	.056	.053	.125
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.570	.457	.505	.501	.525	.512
		SD	.131	.115	.156	.050	.077	.114

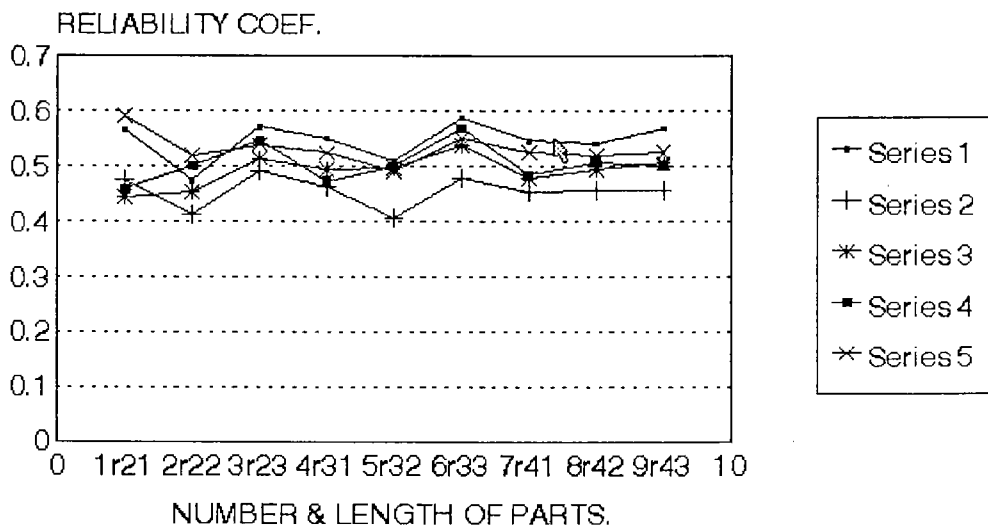
ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 97 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .407 สูงสุดเท่ากับ .590 โดย ค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คนและค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากแบบ

ทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน แบบ 1 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 90 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุดเท่ากับ .050 สูงสุดเท่ากับ .253

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 20 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF RAJU FOR FIVE SAMPLE SIZES.

2,3,4 : V.



r2: 2-Part; r3: 3-Part; r4: 4-Part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 20 แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง,

สาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_R$

ตาราง 98 การวิเคราะห์เส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	5.94	45	.13		
ความคงที่	114.90	1	114.90	870.66	.000
ขนาดของกลุ่ม	.46	4	.11	.87	.489

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.549	3.902	8.00	38.000	.002
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.464	1.026	32.00	141.732	.440

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 98 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .464 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 20 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32, 141.732) = 1.026, P=.440$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

[ $F(4,45)=.87, P=.489$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .549 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=3.902, P=.002$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 99 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $t_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	.1430	>.05	-.0538	.0652
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	.5322	>.05	-.0564	.0388
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	.6294	>.05	-.0753	.0501
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	.2110	>.05	-.1507	.1193
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	.3398	>.05	-.0485	.0653
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	5.1612	>.05	-.0876	.0236
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	1.5741	>.05	-.0442	.0854
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	.0125	>.05	-.1091	.1031
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	.2782	>.05	-.0175	.0229
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	4.0122	>.05	-.0689	.0225
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	6.3447	>.05	-.0189	.0853
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	.4079	>.05	-.0653	.0905

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 99 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วน หรือสี่ส่วน และสามกับสี่ส่วนทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย คำนวณด้วย สูตร  $t_R$  มีค่าใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะแบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนทุกแบบ

ตาราง 100 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา  
คณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  
 $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

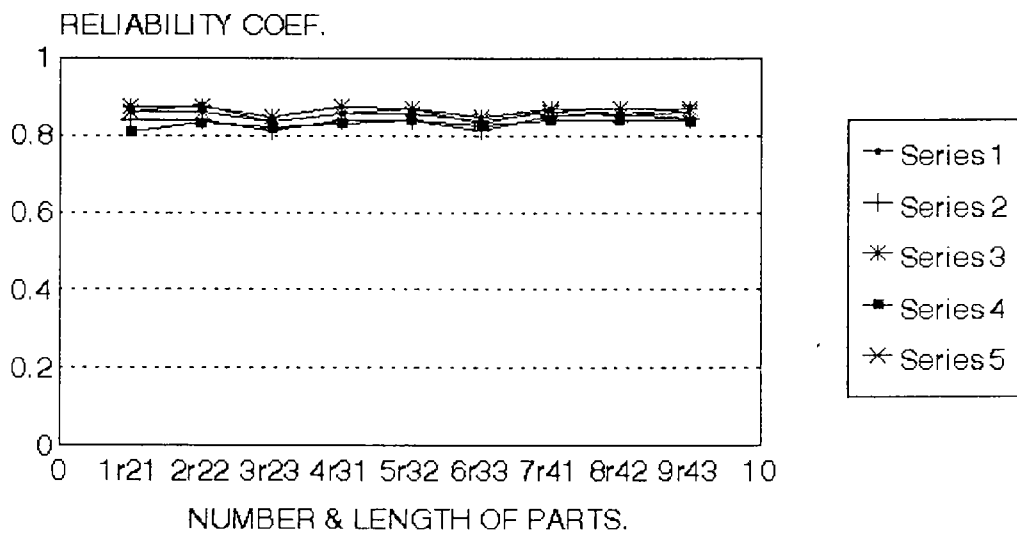
ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สองส่วน	แบบ 1	M	.860	.838	.874	.808	.858	.848
		SD	.024	.048	.026	.051	.026	.042
สองส่วน	แบบ 2	M	.878	.836	.874	.833	.861	.856
		SD	.037	.052	.024	.028	.021	.038
สองส่วน	แบบ 3	M	.832	.813	.848	.820	.833	.829
		SD	.095	.066	.037	.037	.025	.057
สามส่วน	แบบ 1	M	.856	.838	.872	.828	.856	.851
		SD	.047	.043	.017	.045	.026	.039
สามส่วน	แบบ 2	M	.868	.837	.871	.837	.859	.855
		SD	.040	.049	.022	.024	.026	.036
สามส่วน	แบบ 3	M	.831	.811	.846	.825	.836	.830
		SD	.063	.064	.042	.039	.037	.050
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.867	.849	.869	.839	.858	.856
		SD	.044	.044	.023	.032	.027	.035
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.855	.857	.867	.839	.852	.854
		SD	.056	.055	.028	.030	.031	.041
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.871	.843	.868	.836	.858	.855
		SD	.041	.043	.030	.033	.029	.037

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 100 พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่  
แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่ม  
ตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .808 สูงสุดเท่ากับ .878 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากแบบ  
ทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน แบบ 1 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 75 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากแบบ

ทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน แบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุดเท่ากับ .017 สูงสุดเท่ากับ .095

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้าง จึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ดังแสดงในภาพประกอบ 21 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES. 2,3,4-PART : N



r2: 2-Part; r3: 3-Part; r4: 4-Part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 21 แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$

ตาราง 101 การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็น  
สอง, สาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $F_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด  
การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	.50	45	.01		
ความคงที่	323.82	1	323.82	29385.78	.000
ขนาดของกลุ่ม	.08	4	.02	1.81	.143

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.259	13.573	8.00	38.000	.000
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.510	.887	32.00	141.732	.643

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 101 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .510 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้น ในภาพประกอบ 21 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=.887$ ,  $P=.643$ ] แสดงว่า ส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สามและสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $F_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนสามแบบคำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

[ $F(4,45)=1.81$ ,  $P=.143$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .259 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=13.573$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 102 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheff' F	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	.7023	>.05	-.0183	.0119
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	.6597	>.05	-.0066	.0100
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	.0751	>.05	-.0154	.0134
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	.1877	>.05	-.0253	.0203
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	4.0553	>.05	-.0261	.0085
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	.1190	>.05	-.0230	.0274
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	28.6163	<.05	-.0454	-.0068
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	17.2948	<.05	-.0638	-.0016
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	5.2391	>.05	-.0153	.0041
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	.0083	>.05	-.0212	.0222
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	49.2157	<.05	-.0394	-.0110
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	16.8000	<.05	-.0593	-.0011

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 102 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วนทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสี่ส่วน และที่แบ่งเป็นสามกับสี่ส่วน เฉพาะแบบ 3 และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบเท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) ที่เหลือออกนั้นทั้งหมดไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  มีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อแบ่งเป็นสองส่วนกับสามส่วน, แต่แตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบจากสองส่วนเป็นสี่ส่วน และจากสามส่วนเป็นสี่ส่วน บ้างเป็นส่วนน้อย

ตาราง 103 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา  
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ  
คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สองส่วน	แบบ 1	M	.640	.596	.633	.607	.618	.619
		SD	.167	.110	.111	.109	.105	.119
สองส่วน	แบบ 2	M	.685	.664	.671	.635	.644	.660
		SD	.203	.081	.081	.093	.072	.113
สองส่วน	แบบ 3	M	.633	.639	.698	.607	.639	.643
		SD	.237	.095	.118	.123	.083	.140
สามส่วน	แบบ 1	M	.659	.633	.673	.628	.656	.650
		SD	.145	.082	.090	.082	.078	.096
สามส่วน	แบบ 2	M	.679	.670	.682	.636	.663	.666
		SD	.145	.061	.076	.073	.058	.086
สามส่วน	แบบ 3	M	.616	.627	.664	.651	.644	.640
		SD	.192	.105	.112	.067	.070	.114
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.648	.628	.683	.631	.659	.650
		SD	.140	.084	.077	.071	.072	.091
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.642	.640	.657	.641	.663	.649
		SD	.160	.057	.111	.075	.074	.098
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.639	.587	.665	.627	.639	.632
		SD	.143	.085	.078	.084	.086	.097

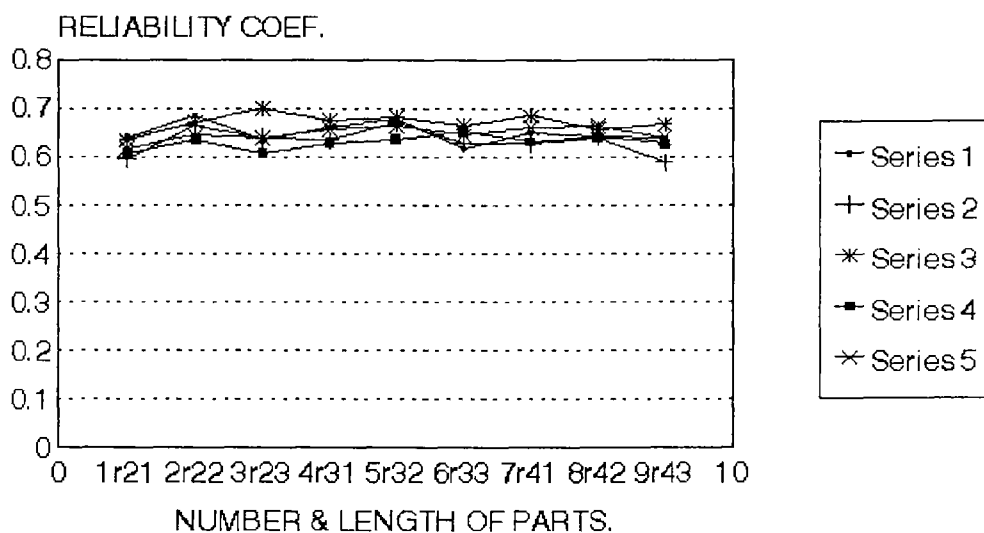
ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 103 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริม  
ประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย  
สูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .587 สูงสุดเท่ากับ .698 โดยค่าเฉลี่ย  
ต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คนและค่าเฉลี่ย

สูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .057 สูงสุดเท่ากับ .237

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 22 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

2,3,4-Part : S.



r2: 2-Part; r3: 3-Part; r4: 4-Part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 22 แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$

ตาราง 104 การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน จำนวนด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	3.42	45	.08		
ความคงที่	187.43	1	187.43	2466.87	.000
ขนาดของกลุ่ม	.10	4	.02	.31	.867

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.567	3.627	8.00	38.000	.003
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.421	1.170	32.00	141.732	.264

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 104 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .421 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 22 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=1.170, P=.264$ ] แสดงว่า ส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

[ $F(4,45)=.31, P=.867$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $F_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .567 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=3.627, P=.003$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $F_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 105 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheff' F	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	10.6773	>.05	-.0687	.0065
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	.6262	>.05	-.0371	.0247
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	.0311	>.05	-.0621	.0679
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	2.8064	>.05	-.1155	.0467
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	8.5230	>.05	-.0725	.0109
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	.7538	>.05	-.0394	.0616
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	.8538	>.05	-.0386	.0622
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	.1652	>.05	-.0836	.0680
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	.0074	>.05	-.0135	.0141
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	5.9382	>.05	-.0107	.0453
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	.3748	>.05	-.0485	.0663
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	2.3059	>.05	-.0424	.0954

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 105 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วน หรือสี่ส่วน และสามกับสี่ส่วนทุกแบบ และเฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  มีค่าใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะแบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม หรือสี่ส่วน ทุกแบบ

ตาราง 106 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา  
สร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณ  
ด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สองส่วน	แบบ 1	M	.413	.481	.587	.446	.546	.495
		SD	.277	.206	.097	.239	.223	.218
สองส่วน	แบบ 2	M	.414	.519	.635	.501	.565	.527
		SD	.281	.186	.094	.167	.193	.200
สองส่วน	แบบ 3	M	.563	.606	.696	.644	.672	.636
		SD	.187	.136	.092	.101	.115	.134
สามส่วน	แบบ 1	M	.538	.587	.647	.604	.648	.605
		SD	.203	.152	.085	.131	.116	.143
สามส่วน	แบบ 2	M	.532	.590	.661	.605	.643	.606
		SD	.195	.155	.095	.123	.117	.143
สามส่วน	แบบ 3	M	.587	.617	.690	.646	.675	.643
		SD	.177	.152	.084	.121	.099	.131
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.549	.595	.661	.605	.653	.613
		SD	.198	.153	.081	.127	.107	.140
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.574	.599	.672	.629	.658	.626
		SD	.159	.118	.073	.097	.093	.113
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.577	.618	.696	.615	.667	.635
		SD	.150	.124	.079	.109	.081	.115

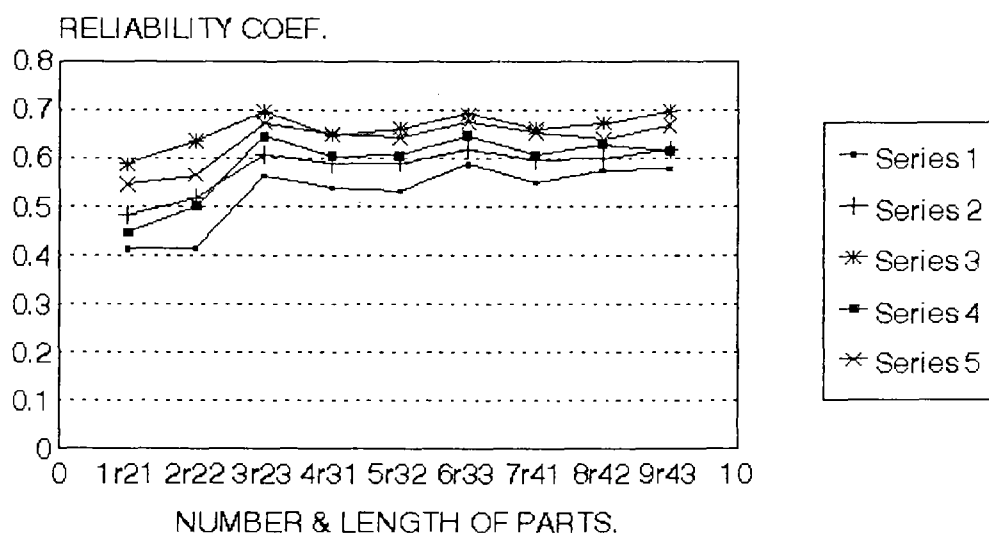
ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 106 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริม  
ลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$   
จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .413 สูงสุดเท่ากับ .696 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้  
จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน แบบ 1 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คนและค่าเฉลี่ยสูงสุดได้

จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน และที่แบ่งเป็นสี่ส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .073 สูงสุดเท่ากับ .281

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 23 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

2,3,4-PART : L



r2: 2-Part; r3: 3-Part; r4: 4-Part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 23 แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$

ตาราง 107 การวิเคราะห์เส้นภาพของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย  
ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $F_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด  
การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	7.66	45	.17		
ความคงที่	161.10	1	161.10	946.65	.000
ขนาดของกลุ่ม	.97	4	.24	1.43	.239

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.422	6.500	8.00	38.000	.000
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.595	.669	32.00	141.732	.908

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 107 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .595 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 23 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=.669, P=.908$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $F_R$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

[ $F(4,45)=1.43$ ,  $P=.239$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ยแล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .422 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=6.500$ ,  $P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 108 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheff' F	P	Lower	Upper
แบบ 1	สองส่วน สามส่วน	41.0505	<.05	-.1778	-.0422
แบบ 2	สองส่วน สามส่วน	42.8109	<.05	-.1272	-.0314
แบบ 3	สองส่วน สามส่วน	.5163	>.05	-.0448	.0310
เฉลี่ย	สองส่วน สามส่วน	39.3322	<.05	-.3196	-.0726
แบบ 1	สองส่วน สี่ส่วน	42.2283	<.05	-.1897	-.0463
แบบ 2	สองส่วน สี่ส่วน	34.2497	<.05	-.1665	-.0323
แบบ 3	สองส่วน สี่ส่วน	.0278	>.05	-.0363	.0395
เฉลี่ย	สองส่วน สี่ส่วน	36.6425	<.05	-.3568	-.0750
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	5.6481	>.05	-.0216	.0054
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	7.5576	>.05	-.0490	.0088
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	.8777	>.05	-.0270	.0438
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	1.6008	>.05	-.0812	.0418

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 108 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วน และสองกับสี่ส่วน เกือบทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<.05$ ) ยกเว้นเฉพาะแบบ 3 แบบเดียวเท่านั้นที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, แต่แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามกับสี่ส่วนทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  แตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบ จากสองส่วนเป็นสามส่วน และจากสองส่วนเป็นสี่ส่วนเป็นส่วนใหญ่ แต่ที่แบ่งเป็นสามส่วนกับสี่ส่วนกลับมีค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

ตาราง 109 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

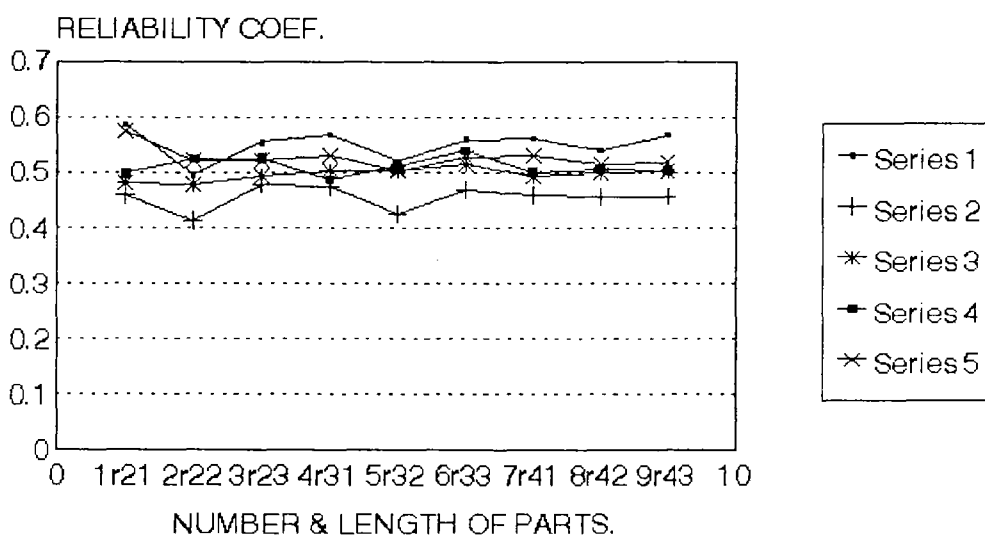
ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สองส่วน	แบบ 1	M	.587	.458	.480	.499	.573	.519
		SD	.180	.168	.155	.109	.092	.148
สองส่วน	แบบ 2	M	.495	.413	.477	.524	.521	.486
		SD	.197	.186	.177	.084	.078	.153
สองส่วน	แบบ 3	M	.554	.479	.493	.525	.520	.514
		SD	.237	.109	.172	.051	.068	.141
สามส่วน	แบบ 1	M	.567	.473	.504	.487	.530	.512
		SD	.150	.113	.185	.066	.088	.127
สามส่วน	แบบ 2	M	.522	.424	.501	.513	.504	.493
		SD	.159	.129	.190	.059	.078	.132
สามส่วน	แบบ 3	M	.560	.469	.514	.540	.527	.522
		SD	.161	.105	.193	.066	.076	.128
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.561	.458	.492	.500	.530	.508
		SD	.149	.115	.178	.071	.085	.126
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.540	.456	.498	.507	.516	.504
		SD	.203	.099	.150	.051	.052	.124
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.568	.457	.503	.504	.519	.510
		SD	.132	.111	.152	.061	.077	.113

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 109 พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .413 สูงสุดเท่ากับ .587 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน แบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากแบบ

ทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน แบบ 1 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุดเท่ากับ .051 สูงสุดเท่ากับ .237

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้าง จึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ดังแสดงในภาพประกอบ 24 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF LIOU(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES. 2,3,4-PART : V.



r2: 2-Part; r3: 3-Part; r4: 4-Part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 24 แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สามและสี่ส่วน จำนวนด้วยสูตร  $r_{L2}$

ตาราง 110 การวิเคราะห์เส้นภาพของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด  
การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	5.87	45	.13		
ความคงที่	115.92	1	115.92	887.93	.000
ขนาดของกลุ่ม	.47	4	.12	.90	.473

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.686	2.174	8.00	38.000	.052
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.461	1.034	32.00	141.732	.429

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 110 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .461 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 24 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(32,141.732)=1.034$ ,  $P=.429$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนสามแบบคำนวณด้วยสูตรต่างกันจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

[ $F(4,45)=.90$ ,  $P=.473$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .686 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(8,38)=2.174$ ,  $P=.052$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดได้ค่าใกล้เคียงกัน

ตาราง 111 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา  
คณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{LI}$   
จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

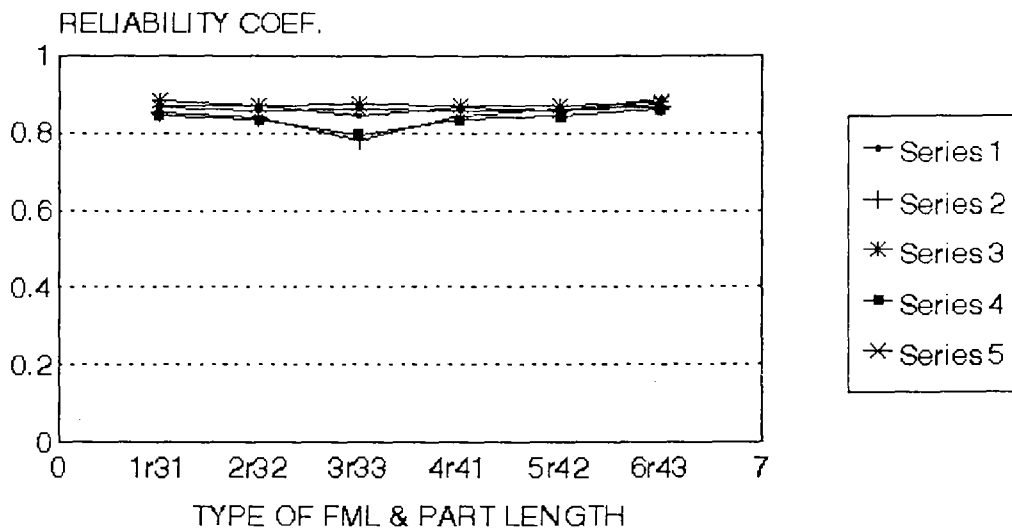
ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สามส่วน	แบบ 1	M	.867	.853	.883	.843	.863	.862
		SD	.054	.042	.018	.050	.031	.041
สามส่วน	แบบ 2	M	.868	.837	.870	.833	.857	.853
		SD	.039	.047	.021	.024	.023	.035
สามส่วน	แบบ 3	M	.843	.782	.872	.795	.860	.832
		SD	.115	.074	.075	.034	.062	.082
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.864	.844	.870	.834	.857	.854
		SD	.047	.048	.020	.031	.027	.037
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.856	.858	.870	.844	.853	.856
		SD	.059	.058	.027	.034	.033	.043
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.887	.865	.878	.858	.876	.873
		SD	.047	.053	.037	.038	.036	.042

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 111 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{LI}$  จากกลุ่มตัวอย่าง  
ห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .782 สูงสุดเท่ากับ .887 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากแบบทดสอบ  
ที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่  
แบ่งเป็นสี่ส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ  
.018 สูงสุดเท่ากับ .115

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้างจึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุด  
เป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ดังแสดงในภาพประกอบ 25 และทำการทดสอบ  
ความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF LIOU(1) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

3,4-PART : N.



r3: 3-Part; r4: 4-Part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 25 แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม  
และสี่ส่วน กำหนดด้วยสูตร  $r_{Li}$

ตาราง 112 การวิเคราะห์เส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม  
และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_{LI}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด  
การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	.31	45	.01		
ความคงที่	218.17	1	218.17	31246.36	.000
ขนาดของกลุ่ม	.07	4	.02	2.42	.062

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.572	6.147	5.00	41.000	.000
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.733	.671	20.00	136.931	.849

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 112 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .733 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 25 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(20,136.931)=.671, P=.849$ ] แสดงว่า ส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{LI}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

[ $F(4,45)=2.42, P=.062$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{LI}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .572 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(5,41)=6.147, P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{LI}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 113 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{LI}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	10.0315	>.05	-.0004	.0176
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	.2430	>.05	-.0225	.0167
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	11.9986	<.05	-.0806	-.0016
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	6.1771	>.05	-.0831	.0121

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 113 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามกับสี่ส่วน เฉพาะแบบ 3 เท่านั้น ที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ที่เหลือออกนั้น และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ไม่พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์จำนวนด้วยสูตร  $r_{LI}$  แตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบจากสามส่วนเป็นสี่ส่วนเป็นส่วนใหญ่

ตาราง 114 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา  
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวน  
ด้วยสูตร  $r_{L1}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

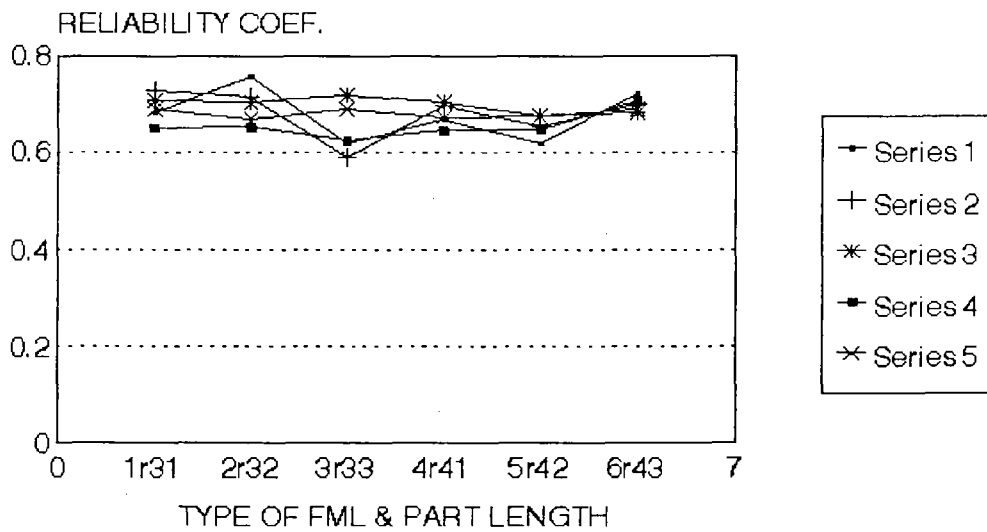
ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สามส่วน	แบบ 1	M	.680	.727	.705	.649	.687	.690
		SD	.144	.110	.093	.090	.071	.103
สามส่วน	แบบ 2	M	.756	.712	.702	.652	.668	.698
		SD	.164	.120	.076	.088	.050	.109
สามส่วน	แบบ 3	M	.618	.588	.716	.623	.687	.646
		SD	.306	.335	.287	.099	.186	.252
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.667	.694	.702	.644	.672	.676
		SD	.159	.044	.082	.077	.071	.093
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.616	.654	.673	.647	.673	.653
		SD	.258	.056	.112	.082	.078	.134
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.721	.697	.682	.705	.689	.699
		SD	.203	.161	.086	.146	.090	.139

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 114 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริม  
ประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L1}$   
จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .588 สูงสุดเท่ากับ .756 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จาก  
แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จาก  
แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบน  
มาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .044 สูงสุดเท่ากับ .335

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้าง จึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลง  
จุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ดังแสดงในภาพประกอบ 26 และทำการทดสอบ  
ความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF LIOU(1) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

3,4-PART : S.



r3: 3-Part; r4: 4-Part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 26 แสดงเส้นกราฟค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน กำหนดด้วยสูตร  $r_{Li}$

ตาราง 115 การวิเคราะห์เส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $F_{L1}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด  
การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	2.17	45	.05		
ความคงที่	137.43	1	137.43	2844.74	.000
ขนาดของกลุ่ม	.06	4	.01	.30	.879

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.701	3.499	5.00	41.000	.010
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.749	.625	20.00	136.931	.889

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 115 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .749 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 26 เมียงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(20,136.931)=.625, P=.889$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $F_{L1}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=.30, P=.879$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{LI}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .701 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(5,41)=3.499, P=.010$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{LI}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 116 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยรายคู่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{LI}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheff' F	P	Lower	Upper
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	3.5153	>.05	-.0109	.0389
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	3.8741	>.05	-.0314	.1222
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	1.8391	>.05	-.1808	.0762
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	.0255	>.05	-.1411	.1553

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 116 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามกับสี่ส่วน ทุกแบบ และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จำนวนด้วยสูตร  $r_{LI}$  มีค่าใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนหรือสี่ส่วนทุกแบบ

ตาราง 117 ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{Li}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

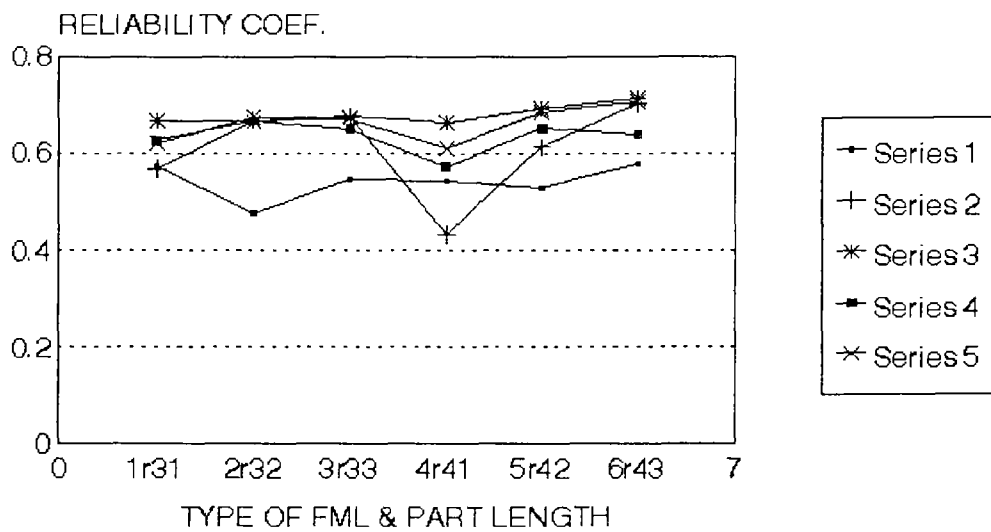
ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สามส่วน	แบบ 1	M	.574	.568	.667	.626	.621	.611
		SD	.370	.335	.091	.269	.230	.268
สามส่วน	แบบ 2	M	.476	.668	.665	.667	.673	.630
		SD	.361	.104	.088	.168	.094	.200
สามส่วน	แบบ 3	M	.546	.675	.676	.650	.672	.644
		SD	.315	.150	.089	.127	.093	.176
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.542	.532	.664	.672	.611	.604
		SD	.343	.332	.091	.177	.230	.250
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.528	.612	.691	.651	.685	.633
		SD	.315	.124	.082	.091	.076	.169
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.578	.701	.712	.638	.707	.667
		SD	.285	.163	.093	.107	.076	.165

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 117 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{Li}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .476 สูงสุดเท่ากับ .712 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุดเท่ากับ .076 สูงสุดเท่ากับ .370

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้าง จึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ดังแสดงในภาพประกอบ 27 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

# PROFILE OF LIOU(1) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

3,4-PART : L



r3: 3-Part; r4: 4-Part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 27 แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน จำนวนด้วยสูตร  $r_{Li}$

ตาราง 118 การวิเคราะห์เส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	6.08	45	.14		
ความคงที่	117.19	1	117.19	867.28	.000
ขนาดของกลุ่ม	.70	4	.18	1.30	.285

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.855	1.392	5.00	41.000	.247
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.745	.634	20.00	136.931	.881

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 118 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .745 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 27 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(20,136.931)=.634, P=.881$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

[ $F(4,45)=1.30$ ,  $P=.285$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{LI}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .855 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(5,41)=1.392$ ,  $P=.247$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{LI}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดได้ค่าใกล้เคียงกัน

ตาราง 119 ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L1}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

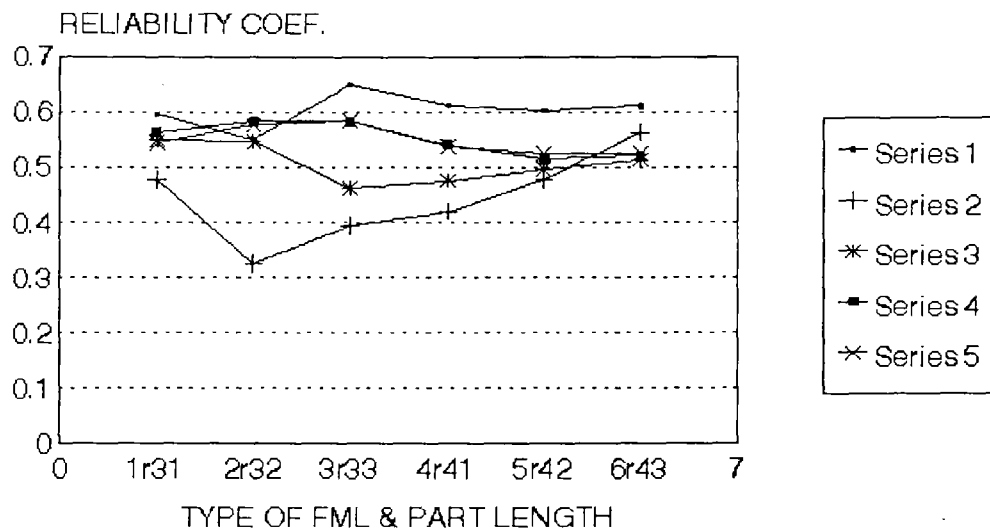
ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สามส่วน	แบบ 1	M	.596	.478	.548	.563	.542	.545
		SD	.238	.190	.121	.119	.081	.158
สามส่วน	แบบ 2	M	.549	.325	.545	.583	.576	.516
		SD	.329	.342	.158	.108	.146	.248
สามส่วน	แบบ 3	M	.649	.394	.463	.583	.583	.534
		SD	.241	.297	.249	.169	.169	.240
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.611	.520	.476	.541	.537	.537
		SD	.209	.193	.259	.115	.086	.181
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.602	.478	.497	.514	.524	.523
		SD	.163	.098	.175	.048	.052	.123
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.610	.563	.513	.520	.524	.546
		SD	.268	.219	.216	.090	.090	.187

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 119 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{L1}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .325 สูงสุดเท่ากับ .649 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .048 สูงสุดเท่ากับ .342

เพื่อให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้าง จึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดดังแสดงในภาพประกอบ 28 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

# PROFILE OF LIOU(1) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

3,4-PART : V



r3: 3-Part; r4: 4-Part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 28 แสดงเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม

และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_{Li}$

ตาราง 120 การวิเคราะห์เส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม  
และสี่ส่วน จำนวนด้วยสูตร  $r_{LI}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด  
การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	4.65	45	.10		
ความคงที่	84.34	1	84.34	816.29	.000
ขนาดของกลุ่ม	.85	4	.21	2.06	.103

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.870	1.228	5.00	41.000	.313
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.622	1.054	20.00	136.931	.405

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 120 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .622 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 28 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(20,136.931) = 1.054$ ,  $P=.405$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{LI}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

[ $F(4,45)=2.06$ ,  $P=.103$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .870 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(5,41)=1.228$ ,  $P=.313$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดได้ค่าใกล้เคียงกัน

ตาราง 121 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

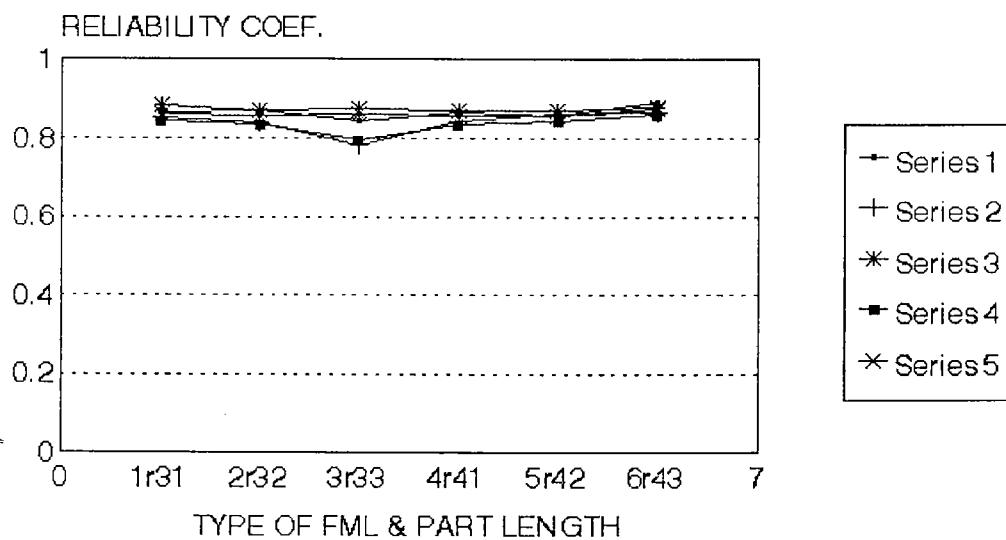
ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สามส่วน	แบบ 1	M	.867	.853	.883	.843	.863	.862
		SD	.054	.042	.018	.050	.031	.041
สามส่วน	แบบ 2	M	.868	.837	.870	.833	.857	.853
		SD	.039	.047	.021	.024	.023	.035
สามส่วน	แบบ 3	M	.843	.782	.872	.795	.860	.832
		SD	.115	.074	.075	.034	.062	.082
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.864	.845	.870	.835	.857	.854
		SD	.048	.046	.021	.031	.028	.037
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.857	.859	.871	.845	.853	.857
		SD	.058	.057	.027	.033	.033	.043
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.890	.867	.880	.860	.876	.874
		SD	.043	.052	.038	.038	.037	.041

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 121 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .782 สูงสุดเท่ากับ .890 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .018 สูงสุดเท่ากับ .115

เพื่อให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้าง จึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ดังแสดงในภาพประกอบ 29 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF FELDT(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

3,4-PART : N.



r3: 3-part; r4: 4-part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 29 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม และ

สี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$

ตาราง 122 การวิเคราะห์เส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $F_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	.31	45	.01		
ความคงที่	218.44	1	218.44	31893.57	.000
ขนาดของกลุ่ม	.07	4	.02	2.42	.062

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.530	7.279	5.00	41.000	.000
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.737	.660	20.00	136.931	.859

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 122 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .737 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 29 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(20,136.931)=.660, P=.859$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $F_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=2.42, P=.062$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชา

คณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{F2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .530 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพ เบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(5,41)=7.279$   $P=.000$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบจำนวนด้วยสูตร  $r_{F2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดอย่างน้อยหนึ่งคู่แตกต่างกัน

ตาราง 123 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยรายคู่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

ตัวแปร	การเปรียบเทียบ	Scheffe' F	P	Lower	Upper
สูตร $r_{F2}$					
แบบ 1	สามส่วน สี่ส่วน	8.9236	>.05	-.0009	.0167
แบบ 2	สามส่วน สี่ส่วน	.3994	>.05	-.0232	.0158
แบบ 3	สามส่วน สี่ส่วน	12.6179	<.05	-.0827	-.0027
เฉลี่ย	สามส่วน สี่ส่วน	7.0541	>.05	-.0868	.0098

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 123 พบว่า การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามกับสี่ส่วน เฉพาะแบบ 3 เท่านั้นที่ให้ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<.05$ ) ที่เหลือออกนั้น และที่เฉลี่ยจากทั้งสามแบบ ไม่พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์จำนวนด้วยสูตร  $r_{F2}$  แตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบจากสามส่วนเป็นสี่ส่วนบ้างเป็นส่วนน้อย

ตาราง 124 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

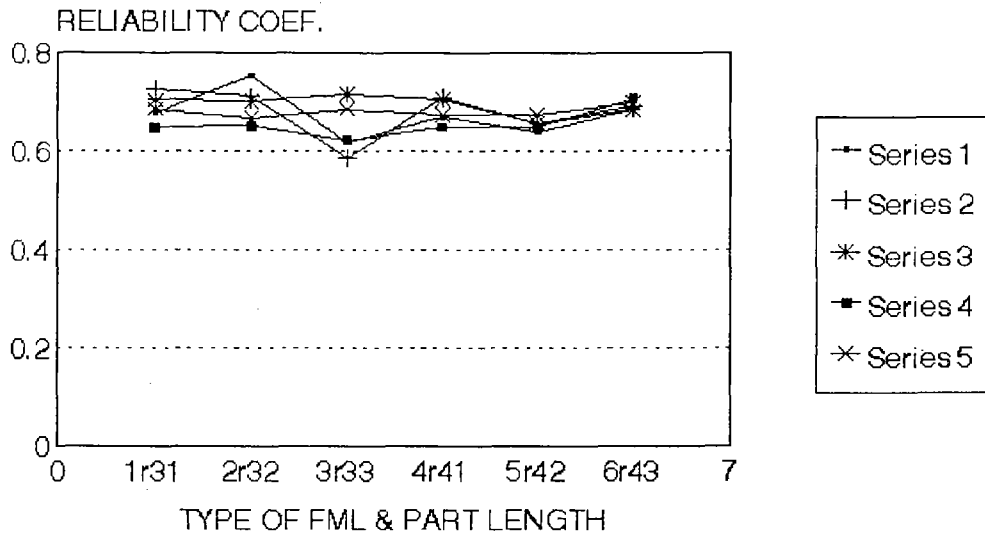
ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สามส่วน	แบบ 1	M	.680	.727	.705	.649	.687	.690
		SD	.144	.110	.093	.090	.071	.103
สามส่วน	แบบ 2	M	.756	.712	.702	.652	.668	.698
		SD	.164	.120	.076	.088	.050	.109
สามส่วน	แบบ 3	M	.618	.588	.716	.623	.687	.646
		SD	.306	.335	.287	.099	.186	.252
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.670	.710	.707	.650	.676	.683
		SD	.149	.046	.076	.070	.070	.089
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.639	.658	.659	.649	.675	.656
		SD	.247	.055	.116	.082	.076	.129
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.686	.691	.684	.707	.699	.693
		SD	.281	.154	.084	.146	.097	.161

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 124 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .588 สูงสุดเท่ากับ .756 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .046 สูงสุดเท่ากับ .335

เพื่อให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้าง จึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ดังแสดงในภาพประกอบ 30 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF FELDT(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

3,4-PART : S.



r3: 3-part; r4: 4-part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 30 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$

ตาราง 125 การวิเคราะห์เส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน จำนวนด้วยสูตร  $F_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	1.97	45	.04		
ความคงที่	137.77	1	137.77	3141.14	.000
ขนาดของกลุ่ม	.05	4	.01	.30	.879

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
จำนวนส่วน	.860	1.337	5.00	41.000	.268
ขนาดของกลุ่มxจำนวนส่วน	.685	.827	20.00	136.931	.678

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 125 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .685 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 30 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(20,136.931) = .827, P=.678$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $F_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วน สามแบบ จำนวนด้วยสูตรต่างกันจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=.30,$

$P=0.879$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{F2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .860 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(5,41)=1.337, P=0.268$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{F2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดได้ค่าใกล้เคียงกัน

ตาราง 126 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณ ด้วยสูตร  $t_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

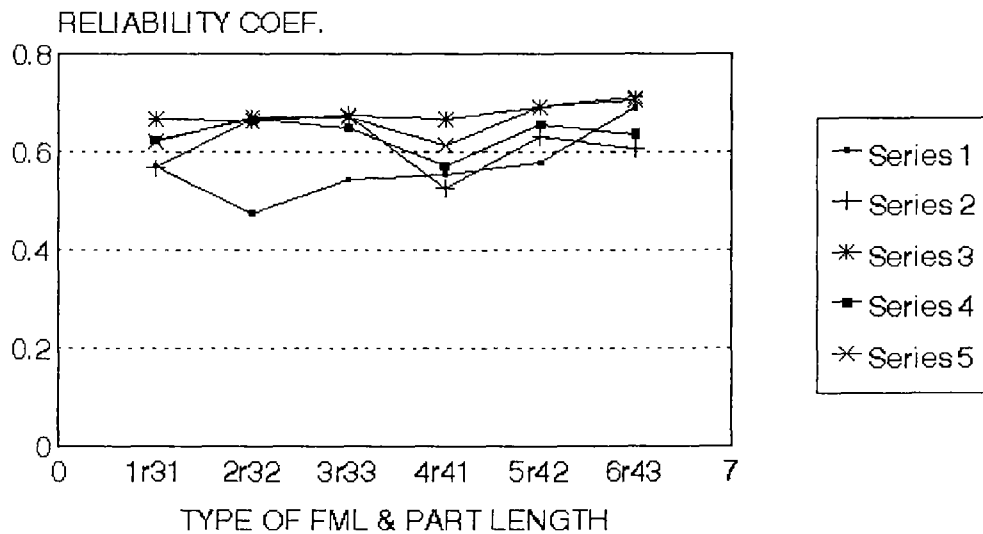
ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สามส่วน	แบบ 1	M	.574	.568	.667	.626	.621	.611
		SD	.370	.335	.091	.269	.230	.268
สามส่วน	แบบ 2	M	.476	.668	.665	.667	.673	.630
		SD	.361	.104	.088	.168	.094	.200
สามส่วน	แบบ 3	M	.546	.675	.676	.650	.672	.644
		SD	.315	.150	.089	.127	.093	.176
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.557	.528	.667	.573	.616	.588
		SD	.352	.320	.089	.236	.231	.256
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.580	.632	.693	.657	.693	.651
		SD	.337	.113	.080	.090	.064	.169
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.691	.607	.712	.637	.707	.671
		SD	.221	.247	.093	.110	.072	.163

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 126 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $t_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .476 สูงสุดเท่ากับ .712 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คนและค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คนและได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุดเท่ากับ .064 สูงสุดเท่ากับ .370

เพื่อให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้าง จึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ดังแสดงในภาพประกอบ 31 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF FELDT(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

3,4-PART : L



r3: 3-part; r4: 4-part.

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 31 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$

ตาราง 127 การวิเคราะห์เส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	5.37	45	.12		
ความคงที่	119.99	1	119.99	1005.63	.000
ขนาดของกลุ่ม	.45	4	.11	.94	.451

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
การแบ่งส่วน	.902	.891	5.00	41.000	.496
ขนาดของกลุ่มxการแบ่งส่วน	.673	.867	20.00	136.931	.628

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 127 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .673 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 31 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(20,136.931)=.867, P=.628$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วนสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(4,45)=.94, P=.451$ ] แสดงว่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$

ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ ต่อไป

การทดสอบความเป็นระนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .902 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(5,41)=.891$ ,  $P=.496$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดได้ค่าใกล้เคียงกัน

ตาราง 128 ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวน ด้วยสูตร  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด

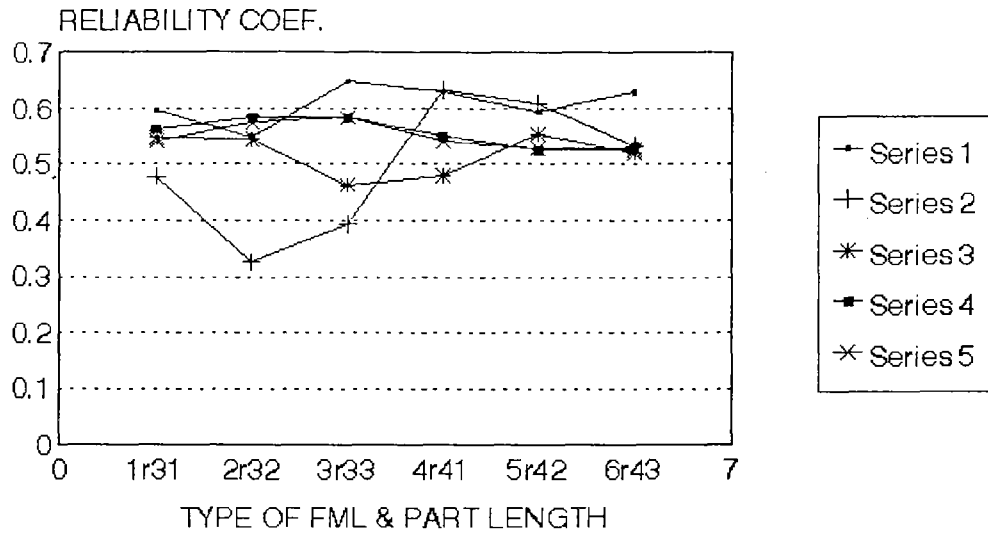
ส่วน	ความยาว	สถิติ	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดละ 10 กลุ่ม)					เฉลี่ยรวม
			30	45	60	75	90	
สามส่วน	แบบ 1	M	.596	.478	.548	.563	.542	.545
		SD	.238	.190	.121	.119	.081	.158
สามส่วน	แบบ 2	M	.549	.325	.545	.583	.576	.516
		SD	.329	.342	.158	.108	.146	.248
สามส่วน	แบบ 3	M	.649	.394	.463	.583	.583	.534
		SD	.241	.297	.249	.169	.169	.240
สี่ส่วน	แบบ 1	M	.631	.633	.480	.550	.540	.567
		SD	.192	.255	.260	.113	.084	.195
สี่ส่วน	แบบ 2	M	.594	.608	.554	.525	.528	.562
		SD	.215	.220	.248	.049	.052	.175
สี่ส่วน	แบบ 3	M	.629	.533	.520	.530	.526	.547
		SD	.261	.146	.212	.085	.088	.171

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 128 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวน ด้วยสูตร  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ได้ค่าเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .325 สูงสุดเท่ากับ .649 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 2 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คนและค่าเฉลี่ยสูงสุดได้จากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน แบบ 3 จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน และได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำสุดเท่ากับ .049 สูงสุดเท่ากับ .342

เพื่อให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นค่าใดแตกต่างกันบ้าง จึงนำค่าความเชื่อมั่นเหล่านั้นมาลงจุดเป็นเส้นภาพห้าเส้นจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด ดังแสดงในภาพประกอบ 32 และทำการทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์เส้นภาพในตารางถัดไป

## PROFILE OF FELDT(2) FOR FIVE SAMPLE SIZES.

3,4-PART : V.



r3: 3-part; r4: 4-part

series(1): Size 30; series(2): Size 45; series(3): Size 60

series(4): Size 75; series(5): Size 90.

ภาพประกอบ 32 แสดงเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามและสี่

ส่วน จำนวนด้วยสูตร  $r_{F2}$

ตาราง 129 การวิเคราะห์เส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามและสี่ ส่วน คำนวณด้วยสูตร  $F_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด การทดสอบผลระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม	4.36	45	.10		
ความคงที่	89.18	1	89.18	921.29	.000
ขนาดของกลุ่ม	.44	4	.11	1.13	.355

การทดสอบนัยสำคัญภายในกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	Wilks	Approx F	Hyp. DF	Error DF	P
การแบ่งส่วนย่อย	.937	.548	5.00	41.000	.739
ขนาดของกลุ่มxการแบ่งส่วน	.571	1.262	20.00	136.931	.215

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 129 มีดังนี้

การทดสอบความคู่ขนานของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุ ได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์ เป็น .571 และจากเกณฑ์ของวิลค์ เส้นภาพห้าเส้นในภาพประกอบ 32 เบี่ยงเบนจากความคู่ขนานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(20,136.931)=1.262, P=.215$ ] แสดงว่าส่วนของเส้นภาพความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตร  $F_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาดมีความคู่ขนานกัน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของระดับ ต่อไป

การทดสอบความแตกต่างของระดับ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบตัวแปรเดียว ได้ความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วน สามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกัน จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

[ $F(4,45)=1.13$ ,  $P=.355$ ] แสดงว่าระหว่างกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{F2}$  ได้ค่าใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำค่าความเชื่อมั่นจากทุกขนาดมาเฉลี่ย แล้วทดสอบความเป็นรนาบของเส้นภาพต่อไป

การทดสอบความเป็นรนาบของเส้นภาพ เป็นการทดสอบองค์ประกอบภายในกลุ่มตัวอย่างแบบตัวแปรพหุได้ค่าแลมบ์ดาของวิลค์เป็น .937 และจากเกณฑ์ของวิลค์ ส่วนของเส้นภาพเบี่ยงเบนไปจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(5,41)=.548$ ,  $P=.739$ ] แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตร  $r_{F2}$  เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดได้ค่าใกล้เคียงกัน

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

การวิเคราะห์ในตอนนี้ต้องการเปรียบเทียบ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ ที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดและกลุ่มตัวอย่างรวมว่า สูตรใดคำนวณค่าความเชื่อมั่นได้ใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริงมากที่สุด ซึ่งใช้วิธีการของคริสทอฟ (Kristof, 1972:383) วิเคราะห์ โดยสร้างช่วงค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง (Confidence Interval) ขึ้นมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้ นำคะแนนของแบบทดสอบที่ต้องการวิเคราะห์มาแบ่งครึ่งให้แต่ละส่วนมีความคู่ขนานกัน เนื่องจากแบบทดสอบแต่ละวิชาที่นำมาศึกษาครั้งนี้มีจำนวนข้อมากที่สุดเพียง 50 ข้อ ซึ่งจำนวนข้อประมาณนี้เมื่อนำมาแบ่งครึ่งแบบข้อคู่-ข้อคี่แล้ว มีโอกาสที่คู่ขนานกันน้อยมาก ดังนั้นเพื่อให้แบบทดสอบแต่ละครึ่งฉบับมีความคู่ขนานกัน ผู้วิจัยจึงแบ่งครึ่งแบบทดสอบโดยการจับคู่ข้อสอบที่มีความยากใกล้เคียงกัน แล้วแบ่งเป็นสองกลุ่มให้มีค่าความยากเฉลี่ยครึ่งฉบับใกล้เคียงกันมากที่สุด และตกลงว่าจะแนนเหล่านี้มีการกระจายแบบปกติสองโค้ง (Binormal) จากนั้นคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยสูตร  $r_C^*$  และใช้สูตร  $t$  ของคริสทอฟ ที่มีการกระจายแบบ  $t$  ( $t$ -distribution) ด้วย  $df=N-1$  มากำหนดเป็นช่วงค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริงที่ระดับ 95% สำหรับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ นำมาเฉลี่ยแยกตามแต่ละขนาดกลุ่มตัวอย่างทีละสูตร จากนั้นนำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เฉลี่ยได้เปรียบเทียบกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง อนึ่ง เนื่องจากสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบเฉพาะที่แบ่งตั้งแต่สามส่วนขึ้นไป ดังนั้นจึง

นำเสนอค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสองสูตรนี้เฉพาะจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองและสามส่วน โดยนำเสนอเรียงตามลำดับแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์, วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต, วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทย ดังแสดงในตาราง 130-133

ตาราง 130 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากัน คำนวณด้วย สูตร  $r_R$ ,  $r_{L2}$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

สูตร	จำนวนส่วน	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง						ช่วงค่าความเชื่อมั่นที่แท้จริง
		30	45	60	75	90	3000	
$r_R$	สองส่วน	.794	.768	.799	.755	.786	.7846	.8585 - .8778
$r_R$	สามส่วน	.830	.804	.840	.810	.826	.8310	
$r_R$	สี่ส่วน	.836	.819	.837	.808	.824	.8292	
$r_{L2}$	สองส่วน	.857	.829	.865	.820	.851	.8484	
$r_{L2}$	สามส่วน	.852	.829	.863	.832	.850	.8506	
$r_{L2}$	สี่ส่วน	.864	.850	.868	.838	.856	.8580	
$r_{L1}$	สามส่วน	.859	.824	.875	.824	.860	.8456	
$r_{L1}$	สี่ส่วน	.869	.856	.873	.844	.862	.8626	
$r_{F2}$	สามส่วน	.859	.824	.875	.824	.860	.8456	
$r_{F2}$	สี่ส่วน	.870	.857	.874	.845	.862	.8623	

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 130 มีดังนี้

ค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริงของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% มีค่าอยู่ในช่วง .8585 กับ .8778

สูตร  $r_R$  ให้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .755 และสูงสุดเท่ากับ .840 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 75 คน ค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน

คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยทุกค่าต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์ ความเชื่อมั่นที่แท้จริงทั้งหมด

สูตร  $r_{L2}$  ให้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .820 และสูงสุดเท่ากับ .868 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 75 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยที่ตกอยู่ในช่วงของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ได้แก่ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองและสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน; และที่แบ่งเป็นสี่ส่วนคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 และ 60 คน ที่เหลือนอกนั้นทั้งหมดมีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  ทั้งสองสูตรให้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .824 และสูงสุดเท่ากับ .875 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 และ 75 คน ค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยที่ตกอยู่ในช่วงของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ได้แก่ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60 และ 90 คน และที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60, 90 และ 3000 คนที่เหลือนอกนั้นทั้งหมดมีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

ตาราง 131 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากัน จำนวนด้วย สูตร  $r_R$ ,  $r_{L2}$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

สูตร	จำนวนส่วน	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง						ช่วงค่าความเชื่อมั่นที่แท้จริง
		30	45	60	75	90	3000	
$r_R$	สองส่วน	.643	.612	.648	.600	.613	.6358	.6405 - .6893
$r_R$	สามส่วน	.636	.628	.660	.622	.647	.6562	
$r_R$	สี่ส่วน	.627	.600	.652	.621	.638	.6673	
$r_{L2}$	สองส่วน	.653	.633	.667	.616	.634	.6532	
$r_{L2}$	สามส่วน	.651	.643	.673	.638	.654	.6647	
$r_{L2}$	สี่ส่วน	.643	.618	.668	.633	.653	.6647	
$r_{L1}$	สามส่วน	.685	.676	.708	.641	.681	.6682	
$r_{L1}$	สี่ส่วน	.668	.682	.686	.665	.678	.6690	
$r_{F2}$	สามส่วน	.685	.676	.708	.641	.681	.6682	
$r_{F2}$	สี่ส่วน	.662	.686	.682	.669	.683	.6688	

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 131 มีดังนี้

ค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริงของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% มีค่าอยู่ในช่วง .6405 กับ .6893

สูตร  $r_R$  ให้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .600 และสูงสุดเท่ากับ .6673 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 75 คน กับของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน ค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 3000 คน เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยที่ตกอยู่ในช่วงของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริงได้แก่ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 และ 60

คน; ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60, 90 และ 3000 คน; ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 และ 3000 คน ที่เหลือนอกนั้นทั้งหมดมีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

สูตร  $r_{L2}$  ให้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .616 และสูงสุดเท่ากับ .673 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 75 คน และค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยที่ตกอยู่ในช่วงของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ได้แก่ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60 และ 3000 คน; ที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 45, 60, 90 และ 3000 คน, และที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60, 90 และ 3000 คน ที่เหลือนอกนั้นทั้งหมด มีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  ทั้งสองสูตรให้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .641 และสูงสุดเท่ากับ .708 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 75 คน ค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน จำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ปรากฏว่ามีเฉพาะค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คนเท่านั้น ที่มีค่าสูงกว่าขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ที่เหลือนอกนั้นทั้งหมดมีค่าอยู่ในช่วงค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

ตาราง 132 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันเฉลี่ยจากการแบ่งแบบทดสอบสามแบบที่คำนวณด้วย สูตร  $r_R$ ,  $r_{L2}$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ

สูตร	จำนวนส่วน	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง						ช่วงค่าความเชื่อมั่น ที่แท้จริง
		30	45	60	75	90	3000	
$r_R$	สองส่วน	.447	.493	.605	.500	.565	.5649	.6619 - .7078
$r_R$	สามส่วน	.551	.600	.671	.622	.661	.6669	
$r_R$	สี่ส่วน	.540	.576	.659	.589	.637	.6405	
$r_{L2}$	สองส่วน	.463	.535	.639	.530	.594	.6056	
$r_{L2}$	สามส่วน	.552	.598	.666	.618	.655	.6598	
$r_{L2}$	สี่ส่วน	.567	.604	.676	.616	.659	.6627	
$r_{L1}$	สามส่วน	.532	.637	.669	.648	.655	.6613	
$r_{L1}$	สี่ส่วน	.549	.582	.689	.620	.652	.6671	
$r_{F2}$	สามส่วน	.532	.637	.669	.647	.655	.6613	
$r_{F2}$	สี่ส่วน	.609	.589	.691	.622	.672	.6689	

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 132 มีดังนี้

ค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริงของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% มีค่าอยู่ในช่วง .6619 กับ .7078

สูตร  $r_R$  ให้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .447 และสูงสุดเท่ากับ .671 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน ค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยที่ตกอยู่ในช่วงของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ได้แก่ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 และ 3000 คน ที่เหลือออกนั้นทั้งหมดมีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง



ตาราง 133 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากัน เกลี่ยจากการแบ่งแบบทดสอบสามแบบ ที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L2}$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ

สูตร	จำนวนส่วน	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง						ช่วงค่าความเชื่อมั่น ที่แท้จริง
		30	45	60	75	90	3000	
$r_R$	สองส่วน	.537	.459	.470	.502	.549	.5186	.5150 - .5809
$r_R$	สามส่วน	.549	.449	.509	.514	.521	.5257	
$r_R$	สี่ส่วน	.552	.456	.492	.497	.523	.5185	
$r_{L2}$	สองส่วน	.545	.450	.483	.516	.538	.5208	
$r_{L2}$	สามส่วน	.550	.455	.506	.513	.520	.5218	
$r_{L2}$	สี่ส่วน	.556	.457	.498	.504	.522	.5186	
$r_{L1}$	สามส่วน	.598	.399	.519	.576	.567	.5195	
$r_{L1}$	สี่ส่วน	.608	.487	.495	.525	.528	.5161	
$r_{F2}$	สามส่วน	.598	.399	.519	.576	.567	.5195	
$r_{F2}$	สี่ส่วน	.618	.591	.518	.535	.531	.5162	

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 133 มีดังนี้

ค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริงของแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% มีค่าอยู่ในช่วง .5150 กับ .5809

สูตร  $r_R$  ให้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .449 และสูงสุดเท่ากับ .552 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน ค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยที่ตกอยู่ในช่วงของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ได้แก่ ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 90 และ 3000 คน เท่านั้น ที่เหลือออกนั้นทั้งหมดมีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

สูตร  $r_{L2}$  ให้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .450 และสูงสุดเท่ากับ .556 โดยค่าเฉลี่ยต่ำสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน ค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยที่ตกอยู่ในช่วงของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ได้แก่ ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของ แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 75, 90 และ 3000 คน; ที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 90 และ 3000 คน ที่เหลือนอกนั้นทั้งหมด มีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

สูตร  $r_{L1}$  ให้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ .399 และสูงสุดเท่ากับ .608 โดย ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน ค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยที่ตกอยู่ในช่วงของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ได้แก่ ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60, 75, 90 และ 3000 คน, ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 75, 90 และ 3000 คน, ที่เหลือนอกนั้นเกือบทั้งหมดมีค่าต่ำกว่าค่าขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ยกเว้นเฉพาะที่แบ่งเป็นสามและสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน เท่านั้นที่มีค่าสูงกว่าค่าขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

สูตร  $r_{F2}$  ให้ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ต่ำสุดเท่ากับ .399 และสูงสุดเท่ากับ .618 โดย ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน ค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยที่ตกอยู่ในช่วงของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ได้แก่ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม และสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60, 75, 90 และ 3000 คน, แต่ของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 45 คน มีค่าต่ำกว่าค่าขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ที่เหลือนอกนั้นทั้งหมดมีค่าสูงกว่าขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาสูตรต่าง ๆ ที่ใช้ประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนย่อยด้วยความยาวไม่เท่ากัน ตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพัทธ์ว่าค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรเดียวกันเมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน (สามส่วน หรือสี่ส่วน) สามแบบจะแตกต่างกันหรือไม่ และค่าความเชื่อมั่นของแต่ละสูตรจะแตกต่างกันไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน, สามส่วน หรือสี่ส่วนหรือไม่, ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากแต่ละสูตรจะแตกต่างกันหรือไม่, ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนขนาดต่างกันจะแตกต่างกันหรือไม่, และศึกษาว่าสูตรใดจะคำนวณค่าความเชื่อมั่นได้ค่าประมาณที่อยู่ในช่วงพารามิเตอร์ที่แท้จริง โดยทำการศึกษาแยกเป็นสามตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นการศึกษาค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างรวม 3000 คน มีจุดมุ่งหมายเฉพาะดังต่อไปนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน สามแบบที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตร, 2) เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ ที่คำนวณจากสูตรเดียวกันและระหว่างแต่ละสูตร, 3) เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตร, 4) เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ ที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน

ตอนที่ 2 เป็นการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาด มีจุดมุ่งหมายเฉพาะดังต่อไปนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ ที่คำนวณจากแต่ละสูตรจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน, 2) เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ ที่คำนวณจากแต่ละสูตรจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน, 3) เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ ที่คำนวณจากแต่ละสูตรจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน, 4) เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็น สอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน คำนวณจากแต่ละสูตรจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาด

ตอนที่ 3 เป็นการศึกษาว่าสูตรใดจะคำนวณค่าความเชื่อมั่นได้ใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริงบ้าง โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะ เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบ

ทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ ที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละขนาดและกลุ่มตัวอย่างรวม กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

### สรุปผลการวิจัย

1 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสี่วิชาที่แบ่งเป็นสองส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตร มีดังนี้

1.1 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละแบบ สรุปได้ดังนี้

ตาราง 134 สรุปผลการเปรียบเทียบ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละแบบ

สูตร	คณิตศาสตร์			สเปช			สทน			ภาษาไทย		
	ความยาวแบบ			ความยาวแบบ			ความยาวแบบ			ความยาวแบบ		
	1&2	1&3	2&3	1&2	1&3	2&3	1&2	1&3	2&3	1&2	1&3	2&3
$r_R$	ต	มต	ต	ต	มต	มต	มต	ต	ต	มต	มต	มต
$r_{L2}$	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต	ต	ต	มต	มต	มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

สูตร  $r_R$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ค่าแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ค่าแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

สูตร  $r_{L2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ได้ค่าแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์, วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทยได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

1.2 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละสูตร สรุปได้ดังนี้

ตาราง 135 สรุปผลการเปรียบเทียบ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่แบ่งเป็นสองส่วน ด้วย ความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละสูตร

ความยาว	คณิตศาสตร์ $\Gamma_R$ & $\Gamma_{L2}$	สพช $\Gamma_R$ & $\Gamma_{L2}$	สทน $\Gamma_R$ & $\Gamma_{L2}$	ภาษาไทย $\Gamma_R$ & $\Gamma_{L2}$
แบบ 1	ต	มต	ต	มต
แบบ 2	มต	มต	ต	มต
แบบ 3	ต	มต	ต	มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $\Gamma_R$  กับ  $\Gamma_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ค่าแตกต่างกันทุกแบบ, จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทยได้ค่า ใกล้เคียงกันทุกแบบ

2 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสี่วิชาที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตร มีดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละแบบ สรุปได้ดังนี้

ตาราง 136 สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละแบบ

สูตร	คณิตศาสตร์ ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	สพช ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	สทน ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	ภาษาไทย ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3
$\Gamma_R$	ต ต ต	มต มต มต	มต ต ต	มต มต มต
$\Gamma_{L1}$	มต ต ต	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต
$\Gamma_{L2}$	มต มต มต	มต มต มต	มต ต ต	มต มต มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

สูตร  $r_R$  จำนวนค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าแตกต่างกันทุกแบบ, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ค่าแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่, แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทยได้ค่าใกล้เคียงกัน ทุกแบบ

สูตร  $r_{L1}$  จำนวนค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต วิชาสร้างเสริม ลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

สูตร  $r_{L2}$  จำนวนค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบทั้งสี่วิชา ได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

2.2 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละสูตร สรุปได้ดังนี้

ตาราง 137 สรุปผลการเปรียบเทียบ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่แบ่งเป็นสามส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละสูตร

แบบทดสอบ	ความยาว	สูตร $r_R$ & $r_{L1}$	สูตร $r_R$ & $r_{L2}$	สูตร $r_{L1}$ & $r_{L2}$
คณิตศาสตร์	แบบ 1	ต	มต	มต
	แบบ 2	ต	ต	มต
	แบบ 3	ต	ต	มต
สปช	แบบ 1	มต	มต	มต
	แบบ 2	มต	มต	มต
	แบบ 3	มต	มต	มต
สสน	แบบ 1	มต	มต	มต
	แบบ 2	มต	มต	มต
	แบบ 3	ต	ต	มต
ภาษาไทย	แบบ 1	มต	มต	มต
	แบบ 2	มต	มต	มต
	แบบ 3	มต	มต	มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าแตกต่างกันทุกแบบ, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ค่าแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย, แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทยได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ค่าแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย, แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทยได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบทั้งสี่วิชาได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

3 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสี่วิชาที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน และระหว่างแต่ละสูตร มีดังนี้

3.1 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละแบบ สรุปได้ดังนี้

ตาราง 138 สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละแบบ

สูตร	คณิตศาสตร์	สพช	สตน	ภาษาไทย
	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3
$r_R$	มต ต ต	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต
$r_{L1}$	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต
$r_{F2}$	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต
$r_{L2}$	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

สูตร  $r_R$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต, วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

สูตร  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  หรือ  $r_{L2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบทั้งสี่วิชา ได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

3.2 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละสูตร

ตาราง 139 สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละสูตร

แบบทดสอบ	ความยาว	สูตร	สูตร	สูตร	สูตร	สูตร	สูตร
		$r_R$ & $r_{L1}$	$r_R$ & $r_{F2}$	$r_R$ & $r_{L2}$	$r_{L1}$ & $r_{F2}$	$r_{L1}$ & $r_{L2}$	$r_{F2}$ & $r_{L1}$
คณิตศาสตร์	แบบ 1	มต	มต	มต	มต	มต	มต
	แบบ 2	มต	มต	มต	มต	มต	มต
	แบบ 3	ต	ต	ต	มต	มต	มต
สປช	แบบ 1	มต	มต	มต	มต	มต	มต
	แบบ 2	มต	มต	มต	มต	มต	มต
	แบบ 3	มต	มต	มต	มต	มต	มต
สทน	แบบ 1	มต	มต	มต	มต	มต	มต
	แบบ 2	มต	มต	มต	มต	มต	มต
	แบบ 3	มต	มต	มต	มต	มต	มต
ภาษาไทย	แบบ 1	มต	มต	มต	มต	มต	มต
	แบบ 2	มต	มต	มต	มต	มต	มต
	แบบ 3	มต	มต	มต	มต	มต	มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$ , สูตร  $r_R$  กับ  $r_{F2}$  หรือสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย, แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต, วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{F2}$ , สูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  หรือสูตร  $r_{F2}$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบทั้งสี่วิชาได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

4 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสี่วิชาที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ที่คำนวณจากสูตรเดียวกัน สรุปผลได้ดังนี้

ตาราง 140 สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม หรือสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ที่คำนวณจากสูตร  $r_R$

ความยาว	คณิตศาสตร์	สพช	สตน	ภาษาไทย
	จำนวนส่วน 2&3 2&4 3&4	จำนวนส่วน 2&3 2&4 3&4	จำนวนส่วน 2&3 2&4 3&4	จำนวนส่วน 2&3 2&4 3&4
แบบ 1	ต ต มต	มต มต มต	ต ต มต	มต มต มต
แบบ 2	ต มต ต	มต มต มต	ต ต มต	มต มต มต
แบบ 3	มต มต มต	มต มต มต	มต ต ต	มต มต มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

สูตร  $r_R$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ จากสองส่วนกับสามส่วน ได้ค่าแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ จากสองส่วนกับสี่ส่วน หรือจากสามส่วนกับสี่ส่วนได้ค่าแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย, ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย สองส่วนกับสี่ส่วนได้ค่าแตกต่างกันทุกแบบ, จากสองส่วนกับสามส่วนได้ค่าแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ แต่จากสามส่วนกับสี่ส่วนได้ค่าแตกต่างกันเป็นส่วนน้อย แต่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทย จากสอง, สาม หรือสี่ส่วน ได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

ตาราง 141 สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม หรือสี่ ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ที่คำนวณจากสูตร  $r_{L2}$

ความยาว	คณิตศาสตร์			สปช			สทน			ภาษาไทย		
	จำนวนส่วน			จำนวนส่วน			จำนวนส่วน			จำนวนส่วน		
	2&3	2&4	3&4	2&3	2&4	3&4	2&3	2&4	3&4	2&3	2&4	3&4
แบบ 1	มต	มต	มต	มต	มต	มต	ต	ต	มต	มต	มต	มต
แบบ 2	มต	มต	มต	มต	มต	มต	ต	ต	มต	มต	มต	มต
แบบ 3	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

สูตร  $r_{L2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยจากสองส่วน กับสามส่วน หรือสองส่วนกับสี่ส่วน ได้ค่าแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ แต่จากสามส่วนกับสี่ส่วนได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ แต่ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์, วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทย จากสอง, สาม และสี่ส่วน ได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

ตาราง 142 สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามหรือสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ที่คำนวณจากสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$

ความยาว	คณิตศาสตร์		สปช		สทน		ภาษาไทย	
	จำนวนส่วน		จำนวนส่วน		จำนวนส่วน		จำนวนส่วน	
	3&4	3&4	3&4	3&4	3&4	3&4	3&4	3&4
	$r_{L1}$	$r_{F2}$	$r_{L1}$	$r_{F2}$	$r_{L1}$	$r_{F2}$	$r_{L1}$	$r_{F2}$
แบบ 1	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต
แบบ 2	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต
แบบ 3	ต	ต	มต	มต	มต	มต	มต	มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากสามและสี่ส่วน ของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ได้ค่าแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย แต่ของแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต, วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ค่าใกล้เคียงกันทุกแบบ

5 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสี่วิชาที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ ที่คำนวณจากแต่ละสูตร จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน มีดังนี้

5.1 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละแบบจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด สรุปได้ดังนี้

ตาราง 143 สรุปผลการเปรียบเทียบ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละแบบ

สูตร	คณิตศาสตร์	สปช	สตน	ภาษาไทย
	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3
$r_R$	ต มต ต	ต มต มต	ต ต ต	มต มต ต
$r_{L2}$	มต มต ต	ต มต มต	มต ต ต	ต มต มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

สูตร  $r_R$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ค่าแตกต่างกันทุกแบบ, จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย

สูตร  $r_{L2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์, วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย

5.2 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละสูตรที่คำนวณจากจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด สรุปได้ดังนี้

ตาราง 144 สรุปผลการเปรียบเทียบ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่แบ่งเป็นสองส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละสูตร

ความยาว	คณิตศาสตร์	สพช	สทน	ภาษาไทย
	$r_R$ & $r_{L2}$	$r_R$ & $r_{L2}$	$r_R$ & $r_{L2}$	$r_R$ & $r_{L2}$
แบบ 1	ต	มต	ต	มต
แบบ 2	มต	มต	ต	ต
แบบ 3	ต	ต	ต	ต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทุกแบบ, จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย

5.3 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันระหว่างแต่ละขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  และ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบทั้งสี่วิชาระหว่างแต่ละขนาดกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกกลุ่ม

6 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสี่วิชาที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ ที่คำนวณจากแต่ละสูตรจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน มีดังนี้

6.1 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละแบบ จากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด สรุปได้ดังนี้

ตาราง 145 สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วย  
ความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละแบบ

สูตร	คณิตศาสตร์	สพช	สทน	ภาษาไทย
	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3
$r_R$	ต ต ต	มต มต มต	ต ต ต	มต ต ต
$r_{L1}$	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต
$r_{L2}$	มต ต ต	มต มต มต	มต ต ต	มต มต ต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

สูตร  $r_R$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริม  
ลักษณะนิสัยได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทุกแบบ, จากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน  
เป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ

สูตร  $r_{L1}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบทั้งสี่วิชาได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ

สูตร  $r_{L2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริม  
ลักษณะนิสัยได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่, จากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยแตก  
ต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียง  
กันทุกแบบ

6.2 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาว  
ไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละสูตรที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างทำขนาด สรุปได้ดังนี้

ตาราง 146 สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วย  
ความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละสูตร

แบบทดสอบ	ความยาว	สูตร	สูตร	สูตร
		$r_R$ & $r_{L1}$	$r_R$ & $r_{L2}$	$r_{L1}$ & $r_{L2}$
คณิตศาสตร์	แบบ 1	ต	ต	ต
	แบบ 2	ต	ต	มต
	แบบ 3	ต	ต	มต
สปช	แบบ 1	ต	ต	ต
	แบบ 2	มต	มต	มต
	แบบ 3	มต	ต	มต
สทน	แบบ 1	มต	ต	มต
	แบบ 2	มต	ต	มต
	แบบ 3	ต	ต	มต
ภาษาไทย	แบบ 1	ต	ต	มต
	แบบ 2	มต	ต	มต
	แบบ 3	มต	ต	มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทุกแบบ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์, วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทุกแบบแต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย, แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ

6.3 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันระหว่างแต่ละขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบทั้งสี่วิธีระหว่างแต่ละขนาดกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกกลุ่ม

7 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสี่วิชาที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ ที่คำนวณจากแต่ละสูตรจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน มีดังนี้

7.1 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละแบบจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด สรุปได้ดังนี้

ตาราง 147 สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละแบบ

สูตร	คณิตศาสตร์	สเปซ	สทน	ภาษาไทย
	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3	ความยาวแบบ 1&2 1&3 2&3
$r_R$	มต ต ต	มต ต ต	ต ต มต	มต มต มต
$r_{L1}$	มต ต มต	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต
$r_{F2}$	มต ต มต	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต
$r_{L2}$	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

สูตร  $r_R$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ

สูตร  $r_{L1}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต, วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยและวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ

สูตร  $r_{F2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต, วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยและวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ

สูตร  $r_{L2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบทั้งสี่วิชาได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ

7.2 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละสูตรที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างห้าขนาด สรุปได้ดังนี้

ตาราง 148 สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ระหว่างแต่ละสูตร

แบบทดสอบ	ความยาว	สูตร	สูตร	สูตร	สูตร	สูตร
		$r_R & r_{L1}$	$r_R & r_{F2}$	$r_R & r_{L2}$	$r_{L1} & r_{L2}$	$r_{F2} & r_{L2}$
คณิตศาสตร์	แบบ 1	มต	มต	มต	มต	มต
	แบบ 2	ต	ต	ต	มต	มต
	แบบ 3	ต	ต	ต	ต	ต
สพช	แบบ 1	ต	ต	มต	ต	ต
	แบบ 2	มต	มต	ต	มต	มต
	แบบ 3	ต	ต	ต	ต	มต
สทน	แบบ 1	มต	มต	ต	มต	มต
	แบบ 2	มต	มต	ต	มต	มต
	แบบ 3	มต	มต	มต	มต	มต
ภาษาไทย	แบบ 1	มต	มต	ต	มต	มต
	แบบ 2	มต	มต	มต	มต	มต
	แบบ 3	มต	มต	มต	มต	มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  จากแบบทดสอบวิชา คณิตศาสตร์ และ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{F2}$  จากแบบทดสอบวิชา คณิตศาสตร์ และ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์, วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ค่าเฉลี่ย แตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่, แต่จากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่, จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยและวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยและวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุก แบบ

7.3 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากันระหว่างแต่ละขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบทั้งสี่วิชา ระหว่างแต่ละขนาดกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกกลุ่ม

8 การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสี่วิชาที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนสามแบบ จำนวนด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน สรุปผลได้ดังนี้

ตาราง 149 สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม หรือสี่ ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ที่คำนวณจากสูตร  $r_R$

ความยาว	คณิตศาสตร์	สปช	สทน	ภาษาไทย
	จำนวนส่วน 2&3 2&4 3&4	จำนวนส่วน 2&3 2&4 3&4	จำนวนส่วน 2&3 2&4 3&4	จำนวนส่วน 2&3 2&4 3&4
แบบ 1	ต ต ต	มต มต มต	ต ต มต	มต มต มต
แบบ 2	ต มต ต	มต มต มต	ต ต มต	มต มต มต
แบบ 3	ต ต มต	มต มต มต	มต ต ต	มต มต มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

สูตร  $r_R$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ จากสองส่วนกับสามส่วนได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทุกแบบ และจากสองส่วนกับสี่ส่วน หรือจากสามส่วนกับ สี่ส่วนได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่, วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย จากสองส่วนกับ สามส่วนได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ จากสองส่วนกับสี่ส่วนได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน ทุกแบบ และจากสามส่วนกับสี่ส่วน ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนใหญ่ แต่วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทย จากสอง, สาม และสี่ส่วนได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ

ตาราง 150 สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม หรือสี่ ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ที่คำนวณจากสูตร  $r_{L2}$

ความยาว	คณิตศาสตร์	สปช	สทน	ภาษาไทย
	จำนวนส่วน 2&3 2&4 3&4	จำนวนส่วน 2&3 2&4 3&4	จำนวนส่วน 2&3 2&4 3&4	จำนวนส่วน 2&3 2&4 3&4
แบบ 1	มต มต มต	มต มต มต	ต ต มต	มต มต มต
แบบ 2	มต มต มต	มต มต มต	ต ต มต	มต มต มต
แบบ 3	มต ต ต	มต มต มต	มต มต มต	มต มต มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

สูตร  $r_{L2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ จากสองส่วนกับสามส่วนได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ จากสองส่วนกับสี่ส่วน และสามส่วนกับสี่ส่วนได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย, วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย จากสองส่วนกับสามส่วน และสองส่วนกับสี่ส่วนได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ และจากสามส่วนกับสี่ส่วนได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ แต่วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทย จากสอง, สาม และสี่ส่วนได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ

ตาราง 151 สรุปผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสาม หรือสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ที่คำนวณจากสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$

ความยาว	คณิตศาสตร์		สพช		สทน		ภาษาไทย	
	จำนวนส่วน		จำนวนส่วน		จำนวนส่วน		จำนวนส่วน	
	3&4	3&4	3&4	3&4	3&4	3&4	3&4	3&4
	$r_{L1}$	$r_{F2}$	$r_{L1}$	$r_{F2}$	$r_{L1}$	$r_{F2}$	$r_{L1}$	$r_{F2}$
แบบ 1	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต
แบบ 2	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต	มต
แบบ 3	ต	ต	มต	มต	มต	มต	มต	มต

ต คือ แตกต่าง, มต คือ ไม่แตกต่าง

สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่น จากสามส่วนและสี่ส่วนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าแตกต่างกันบ้างเป็นส่วนน้อย แต่วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต, วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกแบบ

9. การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ คำนวณจากแต่ละสูตรจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง สรุปผลได้ดังนี้

สูตร  $r_R$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ค่าใกล้เคียง กับค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริง เฉพาะที่คำนวณจากแบบทดสอบ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่แบ่งเป็นสองส่วน จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 และ 60 คน, ที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60, 90 และ 3000 คน และที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 และ 3000 คน, วิชาสร้างเสริมลักษณะ

นิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วน จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 และ 3000 คน, วิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 90 และ 3000 คน เท่านั้น

สูตร  $r_{L2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ค่าใกล้เคียง กับค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริง เฉพาะที่คำนวณจากแบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสองส่วน จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน, ที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน, และที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 และ 60 คน, วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60 และ 3000 คน, ที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 45, 60, 90 และ 3000 คน, ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60, 90 และ 3000 คน, วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน, ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 และ 3000 คน, วิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสองส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 75, 90 และ 3000 คน, ที่แบ่งเป็นสามส่วนและสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 90 และ 3000 คน,

สูตร  $r_{L1}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ค่าใกล้เคียง กับค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริง เฉพาะที่คำนวณจากแบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วน จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60 และ 90 คน, ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60, 90 และ 3000 คน, วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนจาก กลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 45, 78, 90 และ 3000 คน, ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60, 75, 90 และ 3000 คน, วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วน จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน, ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 และ 3000 คน, วิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60, 75, 90 และ 3000 คน, ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 75, 90 และ 3000 คน,

สูตร  $r_{F2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ค่าใกล้เคียง กับค่า พารามิเตอร์ที่แท้จริง เฉพาะที่คำนวณจากแบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วน จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60 และ 90 คน, ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60, 90 และ 3000 คน, วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนจาก กลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 45, 75, 90 และ 3000 คน, ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 45, 60, 75, 90 และ 3000 คน, วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็น สามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน, ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 และ 3000 คน, วิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนและสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60, 75, 90 และ 3000 คน

## อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีเป้าหมายสำคัญ เพื่อค้นหาว่าสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ ซึ่งมีผู้คิดและพัฒนาสูตรไว้หลายสูตร ว่าสูตรใดให้ค่าประมาณดีที่สุด โดยพิจารณาจากเกณฑ์ ที่ว่าสูตรที่ให้ค่าประมาณดีที่สุด ควรคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ค่าอยู่ในช่วงของพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้ไม่แปรเปลี่ยนไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม หรือสี่ส่วน และไม่แปรเปลี่ยนไปตามการแบ่งส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันแต่ละแบบ นอกจากนั้นยังสนใจว่าความเชื่อมั่นตามแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ มีค่าขึ้นอยู่กับขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการคำนวณหรือไม่ และสูตรแต่ละสูตรคำนวณค่าความเชื่อมั่นได้ค่าใกล้เคียงกันหรือไม่ ซึ่งสามารถอภิปรายตามสมมติฐานหลักได้ดังนี้

### 1. กรณีที่แบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

1.1 สมมติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ได้ค่าแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง 3000 คน พบว่าสูตร  $r_R$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานบ้างเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ และคำนวณด้วย สูตร  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์, วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นที่ใช้สูตร  $r_R$  คำนวณจากแบบทดสอบสี่วิชาแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบมากกว่าสูตร  $r_{L2}$  ผลการวิจัยส่วนนี้อาจเนื่องมาจากสูตร  $r_R$  เป็นสูตรทั่วไปของสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient-Alpha) ซึ่งยังใช้จำนวน  $\rightarrow$  ข้อเป็นดัชนีป้องกันความยาวของแบบทดสอบ ดังนั้นในการหาค่าสัดส่วนของความยาวของแต่ละ  $\rightarrow$  ส่วนย่อยกับของแบบทดสอบทั้งฉบับ จึงใช้สัดส่วนจำนวนข้อของส่วนย่อยกับจำนวนข้อทั้งฉบับ (Raju. 1977 : 550-557) ในขณะที่ สูตร  $r_{L2}$  ใช้ค่าความแปรปรวนของส่วนย่อย และของทั้งฉบับ (Feldt. 1975 : 557-560) ดังนั้นจำนวนข้อที่ไม่เท่ากันของส่วนย่อย จึงส่งผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันแต่ละแบบ ให้แตกต่างกันมากกว่า ดังเห็นได้จากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนแบบ 1 สัดส่วน

จำนวนข้อ 1 ต่อ 4, แบบ 2 สักส่วนจำนวนข้อ 2 ต่อ 3 และแบบ 3 สักส่วนจำนวนข้อ 7 ต่อ 3 จำนวนข้อที่แตกต่างกันของแบบ 1 และของแบบ 3 จึงอาจส่งผลให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างที่แบ่งเป็นสองส่วนแบบ 1 กับ 2 และ แบบ 2 กับ 3 คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  แตกต่างกันในขณะที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  ไม่แตกต่างกัน

1.2 สมมติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ได้ค่าแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง 3000 คน พบว่าสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานทุกแบบ จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทย ได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  ให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบเพียงบางวิชา การที่สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  คำนวณความเชื่อมั่นได้ค่าแตกต่างกันในบางวิชา และได้ค่าใกล้เคียงกันในบางวิชา อาจเกิดจากการแบ่งส่วนของแบบทดสอบทำให้แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์แตกต่างกันไป และมีความสัมพันธ์ไม่เป็นเส้นตรง หรือมีความเป็นเอกพันธ์ของเนื้อหาในระดับต่างกัน แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยอาจมีความเป็นเอกพันธ์ในระดับที่น้อยกว่า แบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทย ซึ่งเป็นการละเมิดข้อตกลงของสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่น และเนื่องจาก สูตร  $r_R$  มีความไวต่อความยาวของแต่ละส่วน และการกระจายของคะแนน (ความแปรปรวนของคะแนนสอบ) เมื่อแต่ละส่วนมีความยาวไม่เท่ากันเปลี่ยนแปลงไป จึงส่งผลกระทบต่อค่าการคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  มากกว่า สูตร  $r_{L2}$

เนื่องจากสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนให้ ค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างแตกต่างกัน แต่สูตร  $r_{L2}$  ให้ค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างคงที่กว่าสูตร  $r_R$  จึงสรุปได้ว่าเมื่อแบ่งแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน และคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ สูตร  $r_{L2}$  ให้ค่าประมาณความเชื่อมั่นดีกว่า สูตร  $r_R$

## 2. กรณีที่แบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

2.1 สมมติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ได้ค่าแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง 3000 คน พบว่าสูตร  $r_R$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ได้ผล สอดคล้องกับสมมติฐานทุกแบบ จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ได้ผลสอดคล้องกับ สมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทย ได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ, สูตร  $r_{L2}$  คำนวณจากแบบทดสอบ ทั้งสี่วิชา ได้ผลขัดแย้ง กับสมมติฐานทุกแบบ และสูตร  $r_{L1}$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชา คณิตศาสตร์ ได้ผลสอดคล้อง กับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริม ประสบการณ์ชีวิต, วิชาสร้างเสริม ลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐาน ทุกแบบ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า ค่า ความเชื่อมั่นคำนวณด้วยสูตร  $r_R$  แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับ การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากันสามแบบมากกว่า สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  โดยค่าความเชื่อมั่นของสูตร  $r_{L2}$  มี ความคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสาม แบบ ผลการวิจัยส่วนนี้สอดคล้องกับผลที่ได้จากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน แต่การแบ่ง แบบทดสอบเป็นสามส่วนได้ค่าความเชื่อมั่นคงที่มากกว่า ทั้งนี้เนื่องจากการแบ่งแบบทดสอบเป็น สามส่วนทำให้ความยาวของแต่ละส่วนมีความแตกต่างกันน้อยลง และส่งผลให้คะแนนของแต่ละ ส่วนมีการกระจายใกล้เคียงกัน มากกว่าการแบ่งเป็นสองส่วน จึงทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบ ทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนได้รับผลกระทบจากการแบ่งแบบทดสอบแต่ละแบบ น้อยกว่าการแบ่ง เป็นสองส่วน และทำให้ได้ค่าความเชื่อมั่นมีความคงที่มากกว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่ง เป็นสองส่วน ส่งผลให้ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  มีความคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตาม การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบทุกวิชา และสูตร  $r_{L1}$  ก็ คำนวณค่าความเชื่อมั่นได้คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนด้วยความ ยาวไม่เท่ากันสามแบบ สอดคล้องกับคำกล่าวของ คริสทอฟ ที่ว่าค่าความแปรปรวนของคะแนน จริงของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน เมื่อใช้สูตร  $r_K$  คำนวณจะมีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไป ตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนแบบใดก็ตาม (Kristof. 1964 : 493) ซึ่งสูตร  $r_K$  เป็นสูตร กรณีเฉพาะ ของสูตร  $r_{L1}$  แม้ว่าผลการวิจัยครั้งนี้ สูตร  $r_{L1}$  จะคำนวณได้ค่าที่เปลี่ยนแปลงไปตาม การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนหนึ่งครั้งก็ตาม

2.2 สมมติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่ เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ได้ค่าแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง 3000 คน พบว่าสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิต

ศาสตร์ ได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานทุกแบบ จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานบ้างเป็นส่วนน้อย แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐานทุกแบบ, สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  จำนวนจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานเป็นส่วนใหญ่ จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานบ้างเป็นส่วนน้อย แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับ สมมุติฐานทุกแบบ, ส่วนสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  จำนวนจากแบบทดสอบทั้งสี่วิชาได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐานทุกแบบ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบบางวิชา มีค่าแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการใช้สูตร  $r_R$  หรือ  $r_{L1}$  หรือใช้สูตร  $r_R$  หรือ  $r_{L2}$  จำนวน แต่ทุกวิชามีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามการใช้สูตร  $r_{L1}$  หรือ  $r_{L2}$  ผลการวิจัยส่วนนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยตอนต้นคือ สูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  จำนวนค่าความเชื่อมั่นได้ค่าแตกต่างกันในบางวิชา ส่วนสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  จำนวนค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนได้ใกล้เคียงกัน ซึ่งมีเหตุผล เช่นเดียวกับการอธิบายในข้อ 2.1 ที่ว่าสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  มีความคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง การแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนด้วยความยาวต่างกันสามแบบ ประกอบกับทั้งสองสูตรพัฒนา มาจากแนวคิดของแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์เหมือนกัน จึงทำให้ทั้งสองสูตรคำนวณค่า ความเชื่อมั่นได้ใกล้เคียงกัน

เนื่องจากสูตร  $r_R$  เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนให้ค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างแตกต่างจากสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  แต่สองสูตรหลังให้ค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างใกล้เคียงกัน และให้ค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างคงที่กว่าสูตร  $r_R$  โดยสูตร  $r_{L2}$  ให้ค่าความเชื่อมั่นคงที่มากที่สุด จึงสรุปได้ว่าเมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนและคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ สูตร  $r_{L2}$  ให้ค่าประมาณความเชื่อมั่นดีที่สุด

### 3. กรณีที่แบ่งแบบทดสอบเป็นส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

3.1 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ได้ค่าแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง 3000 คน พบว่าสูตร  $r_R$  จำนวนจากแบบทดสอบวิชา คณิตศาสตร์ ได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต, วิชาสร้าง

เสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้ง กับสมมุติฐานทุกแบบ, สูตร  $r_{L2}$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  คำนวณจากแบบทดสอบทั้งสี่วิชา ได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐานทุกแบบ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  อาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการแบ่งแบบทดสอบเป็นส่วนด้วย ความยาวไม่เท่ากันสามแบบ เฉพาะที่คำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์, แต่ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  มีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ ผลการวิจัยส่วนนี้สนับสนุนเหตุผลที่กล่าวอ้างไว้ในการอภิปรายข้อ 2.1 ที่ว่าเมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็นส่วนย่อยมากขึ้นมีผลให้ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้มีความคงที่มากขึ้น ดังเห็นได้จากสูตร  $r_R$  เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนจะมีความคงที่เพียงสองวิชา แต่เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนมีความคงที่มากขึ้นเป็นสามวิชานอกจากนั้นผลการวิจัยส่วนนี้ ยังสนับสนุนเหตุผลที่กล่าวอ้างไว้ในการอภิปรายข้อ 1.1 ที่ว่าสูตร  $r_R$  มีความอ่อนไหวต่อจำนวนข้อที่ต่างกันในแต่ละส่วนย่อยมากกว่าสูตร  $r_{L2}$ ,  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$

3.2 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ได้ค่าแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง 3000 คน พบว่าสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$ , สูตร  $r_R$  กับ  $r_{F2}$  และสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  คำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานบ้างเป็นส่วนน้อย แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต, วิชาสร้างเสริม ลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐานทุกแบบ, สูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{F2}$ , สูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  และสูตร  $r_{F2}$  กับ  $r_{L2}$  คำนวณจากแบบทดสอบทั้งสี่วิชาได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐานทุกแบบ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ มีค่าแตกต่างกันไป ขึ้นกับการใช้สูตร  $r_R$  หรือ  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$ ,  $r_{L2}$  เฉพาะที่คำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เท่านั้น, และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ มีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามการใช้สูตร  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  ผลการวิจัยส่วนนี้สอดคล้องกับการศึกษาจากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนคือสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{L2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นได้ใกล้เคียงกัน และมีเหตุผลเช่นเดียวกับผลการอภิปรายข้อ 1.2 และ 2.2 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของเลียว (Liou, 1989 : 156-157) ที่ทดลองใช้สูตรทั้งสองคำนวณจากข้อมูลชุดเดียวกัน และสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  ให้ผลใกล้เคียงกัน เพราะต่างก็พัฒนามาจากสูตร  $r_K$  (Liou, 1989 : 153-163; Gilmer and Feldt, 1983 : 99-111)

เนื่องจากสูตร  $r_R$  เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน ให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างจากสูตร  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  ในบางวิชา แต่สามสูตรหลังให้ค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างใกล้เคียงกัน และต่างก็ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าสูตร  $r_R$  จึงสรุปได้ว่าเมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วน และคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ สูตร  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  ให้ค่าประมาณความเชื่อมั่นได้ดีพอ ๆ กัน แต่เมื่อคำนึงถึงความสะดวกในทางปฏิบัติแล้วสูตร  $r_{L2}$  มีความง่ายในการคิดคำนวณมากที่สุด จึงเหมาะสำหรับนำไปใช้ในกรณีที่ใช้เครื่องคำนวณแบบธรรมดา

#### 4. กรณีที่แบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน, สามส่วนและสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

4.1 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ได้ค่าแตกต่างกัน

สูตร  $r_R$  คำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง 3000 คน พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วน เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานเป็นส่วนใหญ่, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐานทุกแบบ, ที่แบ่งเป็นสองส่วนกับสี่ส่วน เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานทุกแบบ จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานบ้างเป็นส่วนน้อย, และที่แบ่งเป็นสามกับสี่ส่วน เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานเป็นส่วนน้อย, ส่วนสูตร  $r_{L2}$  พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองกับสามส่วน หรือสองกับสี่ส่วน เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์, วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐานทุกแบบ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นของสูตร  $r_R$  แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวิธีการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน, สามส่วน หรือสี่ส่วน มากกว่าสูตร  $r_{L2}$  โดยสูตร  $r_R$  ได้ค่าความเชื่อมั่นคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน, สามส่วน หรือสี่ส่วน จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทย ในขณะที่สูตร  $r_{L2}$  ได้ค่าความเชื่อมั่นคงที่ จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นมาอีกวิชาหนึ่ง ผลการวิจัยส่วนนี้ สอดคล้องกับผลการวิจัยตอนต้น ที่ว่าการแบ่งแบบทดสอบด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบส่งผลให้สูตร  $r_R$  คำนวณความเชื่อมั่นได้ค่าแตกต่างกันมากกว่าสูตร  $r_{L2}$

เนื่องจากสูตร  $r_{L2}$  เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน, สาม หรือสี่ส่วนให้ค่าความเชื่อมั่นก่อนข้างคงที่กว่าสูตร  $r_R$  จึงสรุปได้ว่าเมื่อแบ่งแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน, สาม หรือสี่ส่วน และคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ สูตร  $r_{L2}$  ให้ค่าประมาณความเชื่อมั่นดีกว่า สูตร  $r_R$

4.2 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณความเชื่อมั่นด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ได้ค่าแตกต่างกัน

สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  คำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง 3000 คน พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนกับสี่ส่วนเฉพาะแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น ที่ได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานบ้างเป็นส่วนน้อย เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบวิชาอื่นได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐานทุกแบบ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  และ  $r_{F2}$  ทั้งสองสูตรมีค่าคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามการแบ่งแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนและสี่ส่วน ซึ่งเป็นผลมาจากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วน หรือสี่ส่วน ทำให้คะแนนของแต่ละส่วนมีการกระจายใกล้เคียงกันมากขึ้น และสูตรทั้งสองอยู่ในกลุ่มแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ ที่ไม่ต้องใช้จำนวนข้อในการคำนวณ ดังนั้นสูตรทั้งสองจึงคำนวณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน หรือสี่ส่วนได้ใกล้เคียงกัน สอดคล้องตามกัน

เนื่องจากสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน หรือสี่ส่วนให้ค่าความเชื่อมั่นก่อนข้างคงที่ใกล้เคียงกันทั้งสองสูตร จึงสรุปได้ว่าเมื่อแบ่ง แบบทดสอบเป็นสามส่วน หรือสี่ส่วน และคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  ให้ค่าประมาณความเชื่อมั่นได้ดีพอกัน แต่สูตร  $r_{L1}$  คำนวณได้ง่ายกว่าสูตร  $r_{F2}$  มาก ดังนั้น สูตร  $r_{L1}$  จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้มากกว่า

## 5. กรณีที่แบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

5.1 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาด พบว่าโดยเฉลี่ยที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานทุกแบบ จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานเป็นส่วนใหญ่ และจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริม

ประสบการณ์ชีวิตและวิชาภาษาไทยได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานบ้างเป็นส่วนน้อย, ส่วนที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับ สมมุติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐานบ้างเป็นส่วนน้อย ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าเมื่อคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  โดยเฉลี่ยแตกต่างไปขึ้นอยู่กับการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ มากกว่าสูตร  $r_{L2}$  แต่ทั้งสองสูตรก็ยังให้ความเชื่อมั่นเฉลี่ยไม่คงที่เสมอ ซึ่งได้ผลสอดคล้องกับที่ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ แต่การแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ ส่งผลให้ความเชื่อมั่นที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก แตกต่างกันมากกว่าคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นผลมาจากการสุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาดจำนวน 50 กลุ่ม ได้ตัวอย่างนักเรียนที่มีความสามารถโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน

5.2 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาด พบว่าโดยเฉลี่ยที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานทุกแบบ จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทยได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐานบ้างเป็นส่วนน้อย ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า เมื่อคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบโดยเฉลี่ยมีค่าแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการใช้สูตร  $r_R$  หรือ  $r_{L2}$  คำนวณทุกวิชา ผลการวิจัยส่วนนี้สอดคล้องกับการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

5.3 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กแต่ละขนาดได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วย สูตร  $r_R$  หรือ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาด ได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐานกับสมมุติฐาน

## 6. กรณีที่แบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

6.1 สมมติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาด พบว่าโดยเฉลี่ยที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ได้ผลสอดคล้องกับ สมมติฐานทุกแบบ จากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่, ส่วนที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานบ้างเป็นส่วนใหญ่, แต่ที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  จากแบบทดสอบทั้งสี่วิชา ได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า เมื่อคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  โดยเฉลี่ยมีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ แต่สูตร  $r_R$  โดยเฉลี่ยแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวิธีการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบมากกว่าสูตร  $r_{L2}$  เนื่องจากแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วน ดังนั้นสูตร  $r_{L1}$  ซึ่งเป็นสูตรทั่วไปของสูตร  $r_K$  จะคำนวณความเชื่อมั่นได้ค่าเท่ากัน ผลการวิจัยส่วนนี้จึงสนับสนุนคำกล่าวของคริสทอฟ ที่ว่าค่าความเชื่อมั่นของสูตร  $r_K$  มีค่าคงที่ไม่แปรเปลี่ยนไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วนแบบใด ๆ (Kristof. 1964 : 493)

6.2 สมมติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตรต่างกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาด พบว่าโดยเฉลี่ยที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานทุกแบบ, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทย ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานบ้างเป็นส่วนใหญ่, จำนวนด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ผลสอดคล้องกับ สมมติฐานทุกแบบ แต่คำนวณจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานบ้างเป็นส่วนใหญ่, แต่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์และวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยและวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า เมื่อคำนวณจากกลุ่ม

ตัวอย่างขนาดเล็ก โดยเฉลี่ยค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ มีค่าแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับ การใช้สูตร  $r_R$  หรือ  $r_{L1}$  หรือสูตร  $r_R$  หรือ  $r_{L2}$  จำนวน แต่มีค่าแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับการใช้สูตร  $r_{L1}$  หรือ  $r_{L2}$  จำนวน บ้างเพียงบางวิชา ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ คือวิชาต่างกันมีส่วนทำให้สูตรแต่ละสูตรคำนวณค่าความเชื่อมั่นได้แตกต่างกัน โดยแต่ละสูตรคำนวณค่าความเชื่อมั่น จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ กับวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย มีความแตกต่างกันมากกว่าจำนวนจากวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทย ข้อสังเกตอย่างหนึ่งคือ แต่ละสูตรคำนวณค่าความเชื่อมั่นได้แตกต่างกันมากกว่า ที่ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กที่สุ่มได้มีความสามารถกระจายแตกต่างกัน

6.3 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กแต่ละขนาด ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วย สูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  หรือ  $r_{L2}$  จากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาด ได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐาน

## 7. กรณีที่แบ่งแบบทดสอบเป็นส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

7.1 สมมุติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ จำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาด พบว่าโดยเฉลี่ยที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย ได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับ สมมุติฐานทุกแบบ, ที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานบ้างเป็นส่วนน้อย แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต วิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐานทุกแบบ แต่ที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบทั้งสี่วิชาได้ผลขัดแย้งกับสมมุติฐานทุกแบบ ข้อค้นพบนี้ ชี้ให้เห็นว่า เมื่อคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ค่าความเชื่อมั่นโดยเฉลี่ยที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับ การแบ่งแบบทดสอบเป็นส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสาม แบบมากกว่า สูตร  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$  และ  $r_{L2}$  และที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L2}$  โดยเฉลี่ยมีความคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็น

สี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบแต่ที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  โดยเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปตามการแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบเพียงเล็กน้อย ผลการวิจัยนี้ค่อนข้างสอดคล้องกับการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ โดยความเชื่อมั่นของสูตร  $r_R$  ค่อนข้างเปลี่ยนแปลงไปขึ้นกับการแบ่งแบบทดสอบเป็นสี่ส่วนแต่ละแบบเกือบทุกวิชา

7.2 สมมติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรต่างกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาด พบว่าโดยเฉลี่ยที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L1}$  และสูตร  $r_R$  กับ  $r_{F2}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ, ที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาภาษาไทย ได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานบ้างเป็นส่วนใหญ่, ส่วนที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานบ้างเป็นส่วนใหญ่ แต่ที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{F2}$  กับ  $r_{L2}$  จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานบ้างเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย และวิชาภาษาไทยได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า เมื่อ คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก โดยเฉลี่ยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ มีค่าแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการใช้สูตร  $r_R$  หรือ  $r_{L1}$  และสูตร  $r_R$  หรือ  $r_{F2}$  คำนวณเป็นส่วนใหญ่สองวิชา, มีค่าแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการใช้สูตร  $r_R$  หรือ  $r_{L2}$  คำนวณ เกือบทุกวิชา, แต่มีค่าแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการใช้สูตร  $r_{L1}$  หรือ  $r_{L2}$  และสูตร  $r_{F2}$  หรือ  $r_{L2}$  คำนวณ เพียงบางวิชา ผลการวิจัยส่วนนี้ สอดคล้องกับการศึกษาจากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสามส่วน คือแบบทดสอบแต่ละวิชาอาจมีความเป็นเอกพันธ์ในระดับต่างกัน ทำให้สูตรแต่ละสูตรคำนวณค่าความเชื่อมั่นจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันมากกว่า จากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

7.3 สมมติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณความเชื่อมั่นจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก แต่ละขนาดได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบคำนวณด้วยสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$  หรือ  $r_{L2}$  พบว่าค่าความเชื่อมั่นโดยเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาด ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานทุกกลุ่ม

8. กรณีที่แบ่งแบบทดสอบเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

8.1 สมมติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

สูตร  $r_R$  คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาด พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนกับสามส่วน เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานทั้งหมด จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและวิชาภาษาไทย ได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ, ที่แบ่งเป็นสองส่วนกับสี่ส่วน เมื่อคำนวณ จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานทุกแบบ จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ และจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและวิชาภาษาไทย ได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ, และที่แบ่งเป็นสามส่วนกับสี่ส่วน เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานบ้างเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและวิชาภาษาไทย ได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ

ส่วนสูตร  $r_{L2}$  พบว่า ที่แบ่งเป็นสองส่วนกับสามส่วน เมื่อคำนวณจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทย ได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ, ที่แบ่งเป็นสองส่วนสี่ส่วน คำนวณจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ จากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานบ้างเป็นส่วนใหญ่ แต่จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทย ได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ และที่แบ่งเป็นสามกับสี่ส่วน คำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานบ้างเป็นส่วนใหญ่ จากแบบทดสอบที่เหลือสามวิชาได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานทุกแบบ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นโดยเฉลี่ยที่คำนวณด้วยสูตร  $r_R$  แตกต่าง

กันไปขึ้นอยู่กับวิธีการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน, สามส่วน หรือสี่ส่วน มากกว่าสูตร  $r_{L2}$  และค่าความเชื่อมั่นโดยเฉลี่ยที่คำนวณด้วย สูตร  $r_R$  แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวิธีการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน กับสามส่วน และสองส่วน กับสี่ส่วน มากกว่า การแบ่งเป็นสามส่วนกับสี่ส่วน ผลการวิจัยส่วนนี้ สอดคล้องกับผลการศึกษากลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ และสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ว่า การแบ่งแบบทดสอบด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบส่งผลให้สูตร  $r_R$  คำนวณความเชื่อมั่นได้ค่าแตกต่างกันมากกว่าสูตร  $r_{L2}$

8.2 สมมติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน และสี่ส่วน ด้วยความยาวไม่เท่ากันสามแบบ คำนวณด้วยสูตรเดียวกันจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้าขนาด พบว่า เฉพาะแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น ที่ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานข้างเป็นส่วนใหญ่ ที่เหลือออกนั้นทั้งหมดได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐาน ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  ทั้งสองสูตรมีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามการแบ่งแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนและสี่ส่วน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

9 สมมติฐาน: ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณจากแต่ละสูตรจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ ได้ค่าแตกต่าง กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง

สูตร  $r_R$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานเฉพาะที่คำนวณจากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วน จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 และ 60 คน, ที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60, 90 และ 3000 คน และที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 และ 3000 คน, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วน จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 และ 3000 คน, และจากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 90 และ 3000 คน เท่านั้น

สูตร  $r_{L2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานเฉพาะที่คำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสองส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน, ที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน, และที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30 และ 60 คน, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสองส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60 และ 3000 คน, ที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 45, 60, 90 และ 3000 คน, ที่แบ่งเป็นสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60, 90 และ 3000 คน, จากแบบทดสอบวิชา

สร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน, ที่แบ่งเป็นส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 และ 3000 คน, จากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสองส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 75, 90 และ 3000 คน, ที่แบ่งเป็นสามส่วนและสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 90 และ 3000 คน เท่านั้น

สูตร  $r_{L1}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐานเฉพาะที่คำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60 และ 90 คน, ที่แบ่งเป็นส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60, 90 และ 3000 คน, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 45, 78, 90 และ 3000 คน, ที่แบ่งเป็นส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60, 75, 90 และ 3000 คน, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็นสามส่วน จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน, ที่แบ่งเป็นส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 และ 3000 คน, และจากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60, 75, 90 และ 3000 คน, ที่แบ่งเป็นส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 75, 90 และ 3000 คน เท่านั้น

สูตร  $r_{F2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ผลขัดแย้งกับสมมติฐาน เฉพาะที่คำนวณจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่แบ่งเป็นสามส่วน จากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60 และ 90 คน, ที่แบ่งเป็นส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60, 90 และ 3000 คน, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่แบ่งเป็นสามส่วนจากกลุ่มตัวอย่าง ขนาด 30, 45, 75, 90 และ 3000 คน, ที่แบ่งเป็นส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 45, 60, 75, 90 และ 3000 คน, จากแบบทดสอบวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยที่แบ่งเป็น สามส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน, ที่แบ่งเป็นส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 และ 3000 คน, และจากแบบทดสอบวิชาภาษาไทยที่แบ่งเป็นสามส่วนและสี่ส่วนจากกลุ่มตัวอย่างขนาด 60, 75, 90 และ 3000 คน

ผลการวิจัยตอนที่ 3 นี้ ซึ่งให้เห็นว่าแต่ละสูตรคำนวณความเชื่อมั่นได้ใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง จากแบบทดสอบแต่ละวิชาไม่เท่ากัน แบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ได้ค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์ ความเชื่อมั่นที่แท้จริง จากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่าง ๆ มากกลุ่มที่สุด รองลงมาได้แก่ วิชาภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย โดยแบบทดสอบสองวิชาหลัง ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานจากกลุ่มตัวอย่างเกือบทุกขนาด ซึ่งอาจเป็นผลมาจากแบบทดสอบ มีความเป็นเอกพันธ์ในระดับต่างกัน แบบทดสอบที่ขาดความเป็นเอกพันธ์ของเนื้อหาวิชา จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้ มีค่าต่ำกว่าค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริง สอดคล้องกับคำกล่าวของคริสทอฟ

(Kristof, 1974 : 494) และสอดคล้องกับการอภิปรายข้อ 1.2 และสอดคล้องกับผลการวิจัยสองตอนแรก

อนึ่งเนื่องจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน มีสูตรที่ใช้ประมาณค่าความเชื่อมั่น ได้สี่สูตรคือ สูตร  $r_R$ ,  $r_{FS}$ ,  $r_{FK}$  และ  $r_{L2}$  และเนื่องจากสูตร  $r_{FS}$ ,  $r_{FK}$  และ  $r_{L2}$  คำนวณค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากัน เพราะว่าสูตร  $r_{FK}$  และ  $r_{L2}$  เป็นสูตรทั่วไป ของสูตร  $r_{FS}$  ดังนั้นผลการศึกษาของสูตร  $r_{L2}$  จึงหมายรวมถึงสูตร  $r_{FK}$  และ  $r_{FS}$  ด้วย แบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วน มีสูตรที่ใช้ประมาณค่าความเชื่อมั่นได้หกสูตรคือ สูตร  $r_R$ ,  $r_K$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$ ,  $r_{FK}$  และ  $r_{L2}$  ด้วยเหตุผลทำนองเดียวกันผลการศึกษาของสูตร  $r_{L1}$  จึงหมายรวมถึงสูตร  $r_K$  และ  $r_{F2}$ , ผลการศึกษาของสูตร  $r_{L2}$  จึงหมายรวมถึงสูตร  $r_{FK}$  และแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสี่ส่วน มีสูตรที่ใช้ประมาณค่าความเชื่อมั่นได้ห้าสูตรคือสูตร  $r_R$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{F2}$ ,  $r_{FK}$  และ  $r_{L2}$  ผลการศึกษาของสูตร  $r_{L2}$  จึงหมายรวมถึงสูตร  $r_{FK}$

#### ข้อเสนอแนะ

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ และในการวิจัยต่อไปดังนี้

##### 1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ถ้าจำเป็นต้องแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากัน ควรเลือกใช้สูตร  $r_{FS}$ ,  $r_{FK}$  หรือ  $r_{L2}$

1.2 ถ้าจำเป็นต้องแบ่งแบบทดสอบเป็นสาม หรือสี่ส่วนด้วยความยาวไม่เท่ากันควรเลือกใช้สูตร  $r_{L1}$  หรือ  $r_{F2}$

1.3 ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนดความเชื่อมั่นด้วยสูตร ตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ สามารถเลือกกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก 30 คน ได้

##### 2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำข้อตกลงเกี่ยวกับความเป็นเอกพันธ์ของแบบทดสอบมาเป็นตัวแปรอิสระ

2.2 ควรใช้แบบทดสอบวิชาเดียวกันหลาย ๆ ฉบับที่มีค่าความเชื่อมั่นต่าง ๆ กัน เพื่อศึกษาว่าระดับความเชื่อมั่นสูง ปานกลาง และต่ำ ส่งผลต่อการทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นแต่ละค่าหรือไม่

2.3 ควรใช้แบบทดสอบวิชาเดียวกันหลาย ๆ ฉบับที่มีจำนวนข้อต่างกัน

2.4 ควรศึกษาค่าความเชื่อมั่นจากเครื่องมือวัดที่ไม่สามารถใช้อำนวนข้อแสดงขนาดความยาวของแบบทดสอบ เช่น ศึกษาจากแบบทดสอบอัตนัย คะแนนจากการประเมินของผู้ตัดสิน (Raters) เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. การวัดและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2523.
- \_\_\_\_\_. ทฤษฎีการทดสอบ. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- \_\_\_\_\_. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2526.
- \_\_\_\_\_. "Congeneric Part Reliability," วารสารการวัดผลการศึกษา. 12(34) : 28 - 32; พฤษภาคม สิงหาคม 2533.
- \_\_\_\_\_. "Reliability : New Generation," Paper presented at the class of Seminar in Testing and Measurement. 11 November , 1991.
- American Educational Research Association, American Psychological Association & National Council on Measurement in Education. Standards for Educational and Psychological Testing. Washington DC: American Psychological Association, 1985.
- Cronbach, L. J. "Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests," Psychometrika. 16 : 297-334 ; 1951.
- Cronbach, L. J., , N.Rajaratnam and G. C.Gleser. "Theory of Generalizability : A Liberalization of Reliability Theory," The British Journal of Statistical Psychology. XVI : 137-163 ; 1963.
- Dayton, C. M. The Design of Educational Experiments. McGraw -Hill, Inc., 1970.
- Feldt, L. S. "The Approximate Sampling Distribution of Kuder - Richardson Reliability Coefficient Twenty," Psychometrika . 30 : 357-370 ; 1965.
- \_\_\_\_\_. "A Test of the Hypothesis that Cronbach's Alpha Reliability Coefficient is the same for Two Tests Administered to the same Sample," Psychometrika . 34 : 363-373 ; 1969.
- \_\_\_\_\_. " Estimation of the Reliability of a Test divided into Two Parts of Unequal Lengths," Psychometrika . 40 : 557-561 ; 1975.
- Feldt, L. S. and R. L.Brennan. "Reliability. in Linn, R. L. (Ed.)",Educational Measurement. New York: American Council on Education : Macmillan Publishing Company, 1989.
- Gilmer, J. S. and L. S.Feldt. "Reliability Estimation for a Test with Parts of Unknown Lengths," Psychometrika . 48 : 99-111 ; 1983.
- Gulliksen, H. Theory of Mental Tests. New York: John Wiley and Sons Inc., 1950.

- Hakstian, A. R. and T. E. Whalen. "A  $K$  - Sample Significance Test for Independent Alpha Coefficients," *Psychometrika* . 41 : 219-231 ; 1976.
- Hays, W. L. **Statistics**. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1988.
- Hinkle, D. E., W. Wiersma and S. G. Jurs. **Applied Statistics for the Behavioral Sciences**. Houghton Mifflin Company, 1988.
- Horst, P. "Estimating Total Test Reliability from Parts of unequal Length," *Educational and Psychological Measurement* . 11 : 368-371 ; 1951.
- Hoyt, C. "Test Reliability Estimated by Analysis of Variance," *Psychometrika* . VI : 153-160 ; 1941.
- Joreskog, K. G. "Statistical Analysis of Sets of Congeneric Tests," *Psychometrika* . 36 : 109-133 ; 1971
- Joreskog, K. G. and D. Sorbom. **Lisrel 7 User's Reference Guide**. Scientific Software, Inc., 1989.
- Kraemer, H. C. "Extension of Feldt's Approach to testing Homogeneity of Coefficients of Reliability," *Psychometrika* . 46 : 41-45 ; 1981.
- Kristof, W. "The Statistical Theory of Stepped-Up Reliability Coefficient When a Test has been Divided into Several Equivalent Parts," *Psychometrika*. 28 : 221-238 ; 1963.
- Kristof, W. "On a Statistic arising in Testing Correlation," *Psychometrika*. 37 : 377-384 ; 1972.
- Kristof, W. "Testing a Linear Relation between True Scores of Two Measures," *Psychometrika*. 38 : 101-111 ; 1973.
- Kristof, W. "Estimation of Reliability and True Score Variance from a Split of a Test into Three Arbitrary Parts," *Psychometrika*. 39 : 491-499 ; 1974.
- Kuder, G. F. and M. W. Richardson. "The Theory of the Estimation of Test Reliability," *Psychometrika*. II : 151-100 ; 1937.
- Lindquist, E. F. **Design and Analysis in Education and Psychology**. Boston: Houghton-Mifflin Co, 1953.
- Liou, M. "A Note on Reliability Estimation for a Test with Components of Unknown Functional Length," *Psychometrika*. 54 : 153-163 ; 1989.
- Lord, F. M. "A Significance Test for the Hypothesis that Two Variables Measure the Same Trait except for Errors of Measurement," *Psychometrika*. 22 : 207-220 ; 1957.
- Lord, F. M. and M. R. Novick. **Statistical Theories of Mental Test Scores**. Reading, MA : Addison-Wesley, 1968.
- McNemar, Q. "Attenuation and Interaction," *Psychometrika*. 23 : 259-265 ; 1958.
- Novick, M. R. and C. Lewis. "Coefficient Alpha and the Reliability of Composite Measurement," *Psychometrika*. 32 : 1-13 ; 1967.
- Rajaratnam, N., Cronbach, L. J. & Gleser, G. C. "Generalizability of Stratified - Parallel Tests," *Psychometrika*. 30 : 39-56 ; 1975.
- Raju, N. S. "A Generalization of Coefficient Alpha," *Psychometrika*. 42 : 549-565 ; 1977.
- Raju, N. S. "Note on Two Generalizations of Coefficient Alpha," *Psychometrika*. 44 : 347-349 ; 1979.

- Rulon, P. J. "A Simplified Procedure for Determining the Reliability of a Test by Split-Halves," Harvard Educational Review. 9 : 99-103 ; 1939.
- Tabachnic, B. G. and , L.S.Fidell. Using Multivariate Statistics. Harper Collins Publishers, 1989.
- Werts, C. E., J. Grandy and W. H. Schabacker. " A Confirmatory Approach to Calibrating Congeneric Measures," Multivariate Educational Research. 15 : 109-122 ; 1980.
- Werts,C. E.,R. L.Linn and K. G.Joreskog. "A Congeneric for Platonic True Scores," Educational and Psychological Measurement. 33 : 311-318 ; 1973.
- Werts,C. E.,R. L. Linn and K. G.Joreskog. "Intraclass Reliability Estimates : Testing Strucural Assumptions," Educational and Psychological Measurement. 34: 25-33 ; 1974.
- Woodruff, D.J., and L.S.Feldt. "Test for Equality of Several Alpha Coefficients when their Sample Estimate Dependent," Psychometika. 51 : 393-413 ; 1989.

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายบุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 5/1997 ซอย 19/1 บ้านประชาชื่น ถนนสามัคคี ปากเกร็ด นนทบุรี

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน รองศาสตราจารย์

สถานที่ทำงานปัจจุบัน คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2512 กศ.บ. (คณิตศาสตร์)

วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร

พ.ศ. 2517 กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา)

วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร

พ.ศ. 2532 M.A. (Measurement and Statistics)

University of Iowa, U.S.A.

พ.ศ. 2537 กศ.ด. (การทดสอบและวัดผลการศึกษา)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งส่วนย่อย  
ตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพัทธ์

บทคัดย่อ  
ของ  
บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาคุณวุฒิปริญญาตรี สาขาการทดสอบและวัดผลการศึกษา  
กันยายน 2537

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาสูตรต่าง ๆ ที่ใช้ประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนย่อยด้วยความยาวไม่เท่ากัน ตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพัทธ์ มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่มีความยาวส่วนย่อยไม่เท่ากัน, ที่แบ่งให้มีส่วนย่อยจำนวนไม่เท่ากัน, ที่คำนวณได้กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริงของแบบทดสอบ, ที่คำนวณจากสูตรแต่ละสูตร, และที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียน จำนวน 3000 คน สุ่มมาจากนักเรียนที่สอบคัดเลือกเข้าเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2536 ของโรงเรียน ต่าง ๆ ซึ่งใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟอร์มเดียวกัน จำนวนสี่วิชา ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นส่วนย่อยด้วยความยาวไม่เท่ากัน เมื่อแบ่งเป็นสองส่วน จำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่หรือกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กก็ตาม สูตร  $r_{L2}$  (Liou. 1989) และ  $r_{FK}$  (Feldt. 1989) ประมาณค่าความเชื่อมั่นได้คงที่ เป็นส่วนใหญ่มากกว่าสูตร  $r_R$  (Raju. 1977), เมื่อแบ่งเป็นสามส่วน จำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ สูตร  $r_{L2}$  และ  $r_{FK}$  ประมาณค่าความเชื่อมั่นได้คงที่ไม่แปรเปลี่ยนไปตามความยาวของส่วนย่อย, ส่วนสูตร  $r_{L1}$  (Liou. 1989) และ  $r_{F2}$  (Feldt and Gilmer. 1983) โดยเฉลี่ยประมาณค่าความเชื่อมั่นได้คงที่เป็นส่วนใหญ่เกือบทั้งหมด แต่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  โดยเฉลี่ยประมาณค่าความเชื่อมั่นได้คงที่ไม่แปรเปลี่ยนไปตามความยาวของส่วนย่อย และเมื่อแบ่งเป็นสี่ส่วนคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ สูตร  $r_{L2}$ ,  $r_{FK}$ ,  $r_{L1}$ , และ  $r_{F2}$  ประมาณค่าความเชื่อมั่นได้คงที่ไม่แปรเปลี่ยนไปตามความยาวของส่วนย่อย ส่วนสูตร  $r_R$  ประมาณค่าความเชื่อมั่นได้คงที่เป็นส่วนใหญ่ แต่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก สูตร  $r_{L2}$  และ  $r_{FK}$  โดยเฉลี่ยประมาณค่าความเชื่อมั่นได้คงที่ไม่แปรเปลี่ยนไปตามความยาวของส่วนย่อย ส่วนสูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  โดยเฉลี่ยประมาณค่าความเชื่อมั่นได้คงที่เป็นส่วนใหญ่เกือบทั้งหมด

การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งให้จำนวนส่วนย่อยไม่เท่ากัน เมื่อแบ่งเป็นสอง, สาม และสี่ส่วน จำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่หรือกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กก็ตาม สูตร  $r_{L2}$  และ  $r_{FK}$  ประมาณค่าความเชื่อมั่นได้คงที่ไม่แปรเปลี่ยนไปตามจำนวนของส่วนย่อยเป็นส่วนใหญ่ มากกว่าสูตร  $r_R$ , เมื่อแบ่งเป็นสาม และสี่ส่วน จำนวนจากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ หรือกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กก็ตาม สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  ประมาณค่าความเชื่อมั่นได้คงที่ไม่แปรเปลี่ยนไปตามจำนวนของส่วนย่อยเป็นส่วนใหญ่ การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้

กับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริงของแบบทดสอบ สูตร  $r_{L1}$  และ  $r_{F2}$  ประมาณค่าความเชื่อมั่นได้ใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์ความเชื่อมั่นที่แท้จริงได้ดีกว่าสูตรอื่น ๆ, การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้จากแต่ละสูตร จากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ หรือเล็กก็ตาม แต่ละสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นได้ใกล้เคียงกัน ยกเว้นสูตร  $r_R$  ประมาณค่าความเชื่อมั่นได้แตกต่างจากสูตรอื่น ๆ เป็นส่วนใหญ่, และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กห้ขนาดได้ค่าใกล้เคียงกัน

ESTIMATION OF THE RELIABILITY OF A TEST DIVIDED INTO PARTS  
UNDER CONGENERIC MODEL

AN ABSTRACT

BY

BOONCHIRD PINYOANUNTAPONG

Presented in partial fulfillment of the requirements for the  
Doctor of Education degree in Testing and Measurement  
at Srinakharinwirot University

September 1994

This research was to study the different formula used in the estimation of the reliability of the test divided into parts of unequal length under Congenric Model. The major purpose of this study was to compare the reliability of the tests with the parts of unequal length, with the unequal number of parts, with the values obtained v.s. the true reliability parameter of the tests, with different formula and with the different sizes of sample.

The sample consisted of 3000 students randomly selected from those taking entrance examination to Mathayom Suksa I, the academic year 1993, from schools employing the same forms of four achievement tests by the Educational and Psychological Test Bureau of Srinakharinwirot University.

The findings were as follows : The comparison of the reliability of the tests with the parts of unequal length, divided into two parts whether computed from large sample size or small sample size,  $r_{L2}$  (Liou. 1989) and  $r_{FK}$  (Feldt. 1989) revealed that most of the reliability was more stable than that estimated from  $r_R$  (Raju. 1977). When the tests were divided into three parts and computed from large sample size, with  $r_{L2}$  and  $r_{FK}$  it was found that the estimated reliability was invariant with respect to the parts of unequal length, with  $r_{L1}$  (Liou. 1989) and  $r_{F2}$  (Feldt-Gilmer. 1983) it was found that the estimated reliability was stable in almost all the cases; but when computed from small sample size, with  $r_{L1}$  and  $r_{F2}$  the estimated reliability was, on the average, invariant with respect to the parts of unequal length. When the tests were divided into four parts and computed from large sample size, with  $r_{L2}$ ,  $r_{FK}$ ,  $r_{L1}$  and  $r_{F2}$  it was disclosed that the estimated reliability of the tests was invariant with respect to the parts of unequal length; and with  $r_R$  it was found that most of the estimated reliability was stable; but when computed from small sample size, with  $r_{L2}$  and  $r_{FK}$  the average of estimated reliability was also invariant with respect to the parts of unequal length, and the estimated reliability was stable in almost all the cases when computed with  $r_{L1}$  and  $r_{F2}$ .

The comparison of the reliability of the tests with different numbers of parts when divided into two, three and four parts, whether computed from large or small sample sizes, with  $r_{L2}$  and  $r_{FK}$ , it was found that most of the reliability was more stable than that

computed with  $r_R$ . When the tests were divided into three and four parts, whether computed from large or small sample sizes, with  $r_{L1}$  and  $r_{F2}$  most of the estimated reliability was invariant with respect to different numbers of parts. The comparison of reliability between value-obtained and true reliability parameter,  $r_{L1}$  and  $r_{F2}$  revealed that the reliability was estimated closely to the true reliability parameter better than other formulas. In the comparison of the reliability of the tests with different formulas, whether computed from large or small sample sizes, all formulas yielded most of the estimated reliability close to one another. The  $r_R$  was exceptionally showed the different reliability from the others. The reliability of the tests computed from five different small sample sizes was apparently close to one another.