การหาคุณภาพเครื่องมือวัด

ในการหาคุณภาพของเครื่องมือวัดนั้นแบ่งออกเป็นคุณภาพรายข้อและคุณภาพทั้งฉบับ หากเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ว่าจะเป็นแบบปรนัย หรืออัตนัย การหาคุณภาพรายข้อจะต้องหาทั้งความยากและอำนาจจำแนก หากเป็นแบบสอบถามหรือเครื่องมือชนิดอื่น ๆ เช่น แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า อาจจะหาเฉพาะอำนาจจำแนกเท่านั้น สำหรับคุณภาพทั้งฉบับไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือวัดแบบใดก็ตาม จะต้องมีทั้งความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น วิธีการคำนวณหาคุณภาพแบบต่าง ๆ ของเครื่องมือ เราจะกล่าวในบทนี้

1. การหาอำนาจจำแนกโดยใช้ t-test

การหาอำนาจจำแนกโดยใช้สถิติ t-test จะใช้กับแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำออกเป็นกลุ่มละ 25% แล้วคำนวณโดยใช้ t-test ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ค่า t-test ที่ได้คือค่าอำนาจจำแนก คุณภาพด้านอำนาจจำแนกรายข้อจะถือว่าข้อคำถามใช้ได้ก็ต่อเมื่อ t-test มีนัยสำคัญทางสถิติ

สูตรในการคำนวณ t-test มีดังนี้

$$t = \frac{\overline{X}_H - \overline{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ $\overline{X}_H$ คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้คะแนนสูง

$\overline{X}_L$ คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้คะแนนต่ำ

S_H^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มได้คะแนนสูง

S_L^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มได้คะแนนต่ำ

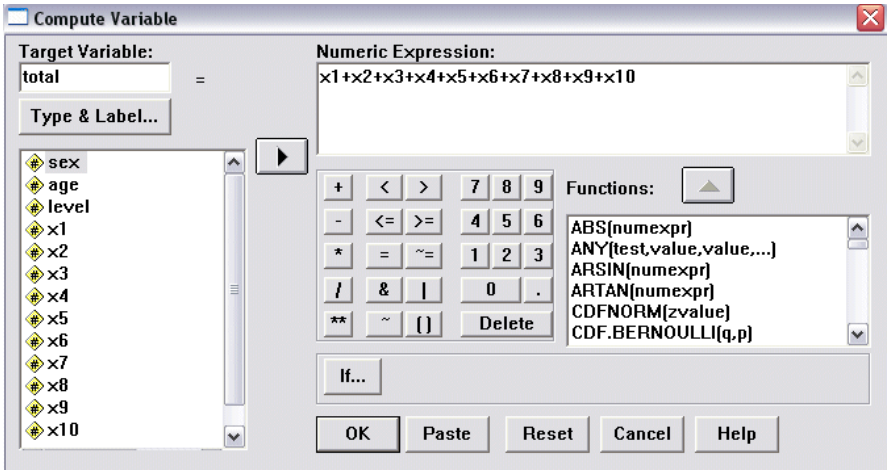
n_H, n_L คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

ตัวอย่าง 7.1

ในตัวอย่างข้อมูลชุดที่ 2 สมมติตัวแปร X1 ถึง X10 เป็นแบบวัดเจตคติต่ออวิชาชีพครู สามารถคำนวณหาอำนาจจำแนกรายข้อคำถาม ด้วย t-test โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

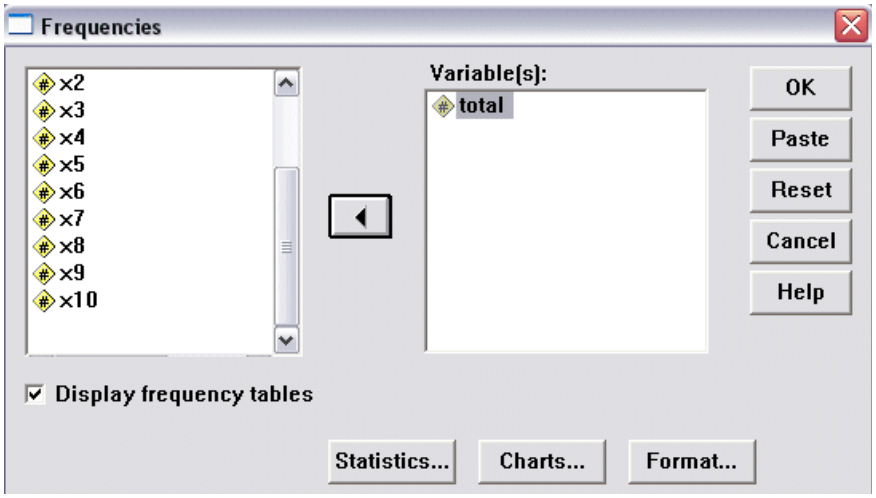
1. ในขั้นแรกจะต้องแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำกลุ่มละ 25% โดยใช้คำสั่ง frequencies คำนวณหาตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 และ 75
2. กำหนดค่าที่ต่ำกว่าตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ลงมาให้เป็นกลุ่มต่ำ และกำหนดค่าที่สูงกว่าตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ขึ้นไปให้เป็นกลุ่มสูง โดยใช้คำสั่ง recode
3. คำนวณหาความแตกต่างของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้ t-test

ขั้นแรก สร้างตัวแปรคะแนนรวมก่อน ใช้เมนูหลัก Transform เมนูรอง Compute เพื่อสร้างตัวแปรใหม่ที่ชื่อว่า total โดยพิมพ์ใส่ช่อง Target Variable: ซึ่งเกิดจากการนำคะแนนของข้อสอบ 10 ข้อมาบวกกัน โดยใส่ x1+x2+x3+…+x10 ใส่ช่อง Numeric Expression: ดังภาพประกอบ 7.1 แล้วคลิกปุ่ม OK



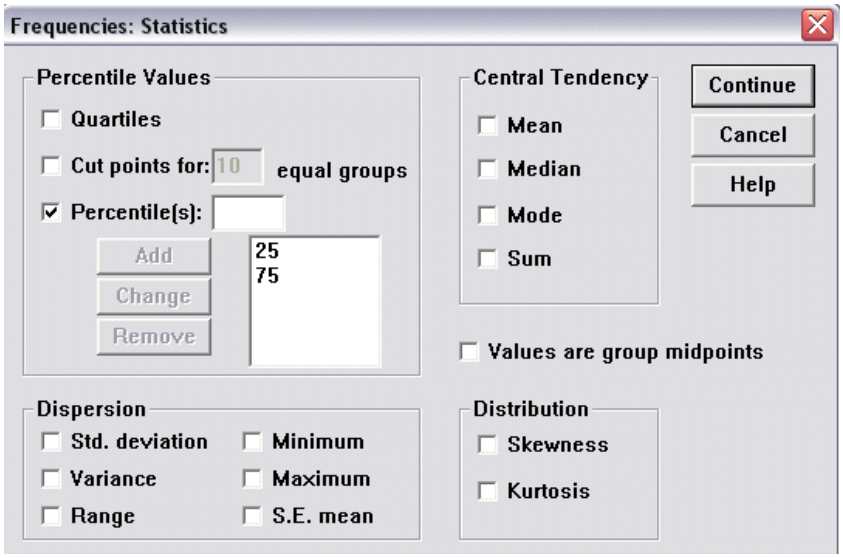
ภาพประกอบ 7.1

จากนั้นใช้เมนูหลัก Analyze เมนูรอง Descriptive Statistics เมนูย่อย frequencies... จะปรากฏหน้าต่าง Frequencies ซึ่งเราจะใช้เพื่อคำนวณหาตำแหน่ง Percentile ของตัวแปรคะแนนรวม โดยคลิกเลือกตัวแปร total จากช่องทางซ้ายมือใส่ช่อง Variable(s): ทางขวามือ ดังภาพประกอบ 7.2



ภาพประกอบ 7.2

และคลิกปุ่ม statistics... จะปรากฏหน้าต่าง Frequencies: Statistics เพื่อกำหนดให้โปรแกรมประมวลค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 และ 75 โดยคลิกให้เกิดเครื่องหมายถูกที่หน้าคำสั่ง percentile(s): แล้วใส่ตัวเลข 25 ในช่องหลังคำสั่ง Percentile(s): จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Add แล้วใส่ตัวเลข 75 แล้วคลิกปุ่ม Add ตัวเลข 25 และ 75 จะไปปรากฏในช่องด้านล่าง คลิกปุ่ม Continue และคลิกปุ่ม OK โปรแกรมจะทำการประมวลผลแสดงค่าตำแหน่ง Percentile ที่ 25 และ 75

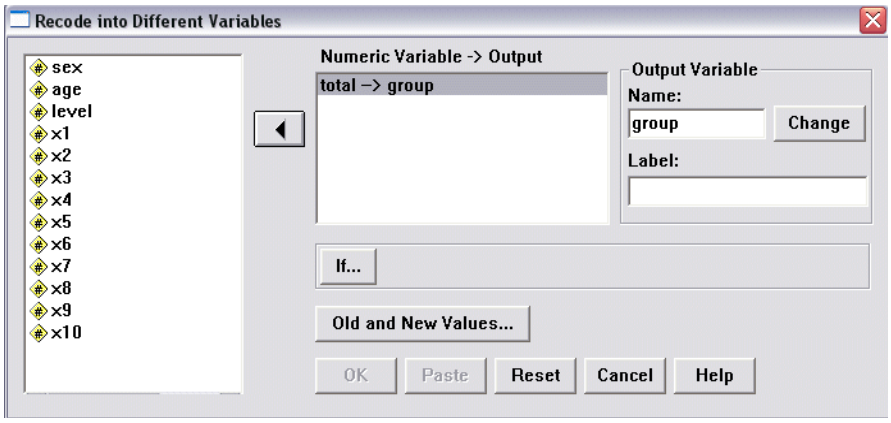


ภาพประกอบ 7.3

ในที่นี้ได้ค่าคะแนนที่ตำแหน่ง Percentile ที่ 25 คือ 29.00 และได้ค่าคะแนนในตำแหน่ง Percentile ที่ 75 คือ 36.50

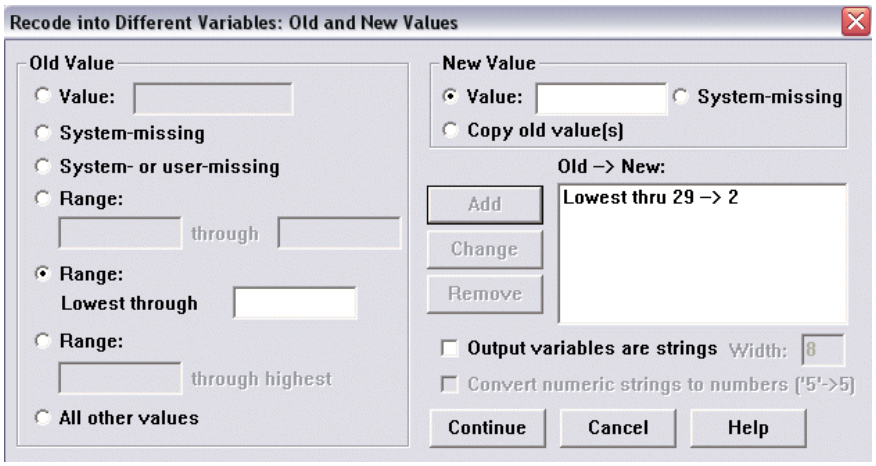
ขั้นสอง ให้ทำการแปลงค่าคะแนนที่ต่ำกว่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 และแปลงค่าคะแนนที่สูงกว่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 โดยใช้เมนูหลัก Transform เมนูรอง recode และเลือกเมนูย่อย Recode into Different Variables ใช้ตัวแปร total ในการแปลงค่า โดยเลือกตัวแปร total ที่

อยู่ในช่องทางซ้ายคลิกเลือกให้อยู่ในช่อง Numeric Variable -> Output เมื่อแปลงค่าแล้วให้เก็บไว้ในตัวแปรใหม่คือ group ให้พิมพ์ชื่อตัวแปร group ในกรอบของ Output Variable ภายในช่อง Name: อาจจะใส่คำบรรยายตัวแปรในช่อง Label : ก็ได้ คลิก Change ตัวแปร group จะย้ายไปอยู่ในช่อง Numeric Variable -> Output หมายถึงนำข้อมูลจากตัวแปร total มาแปลงแล้วเก็บไว้ในตัวแปร group จากนั้นให้คลิกที่ปุ่ม old and new values เพื่อการแปลงค่า



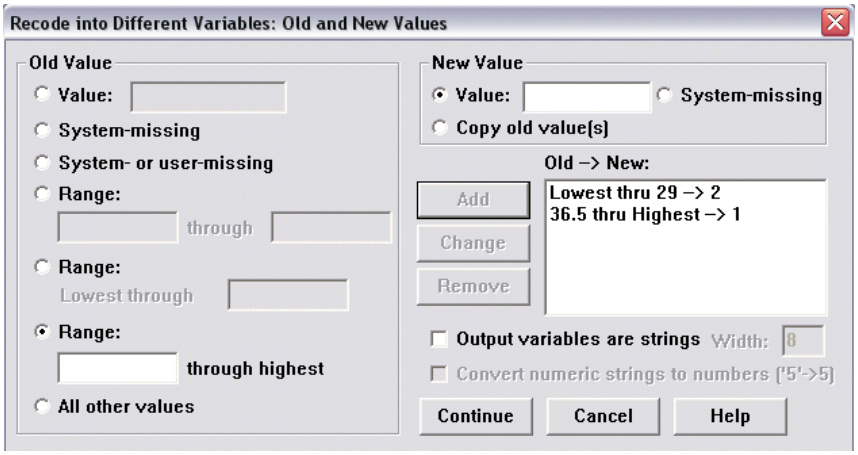
ภาพประกอบ 7.4

ดำเนินการแปลงค่าโดยคลิกที่ range ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 5 และใส่ค่าในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ในที่นี้คือค่าคะแนน 29.00 และให้แปลงค่าเป็น 2 โดยใส่หมายเลข 2 ที่ New Value คลิกปุ่ม Add จะได้ดังภาพประกอบ 7.5



ภาพประกอบ 7.5

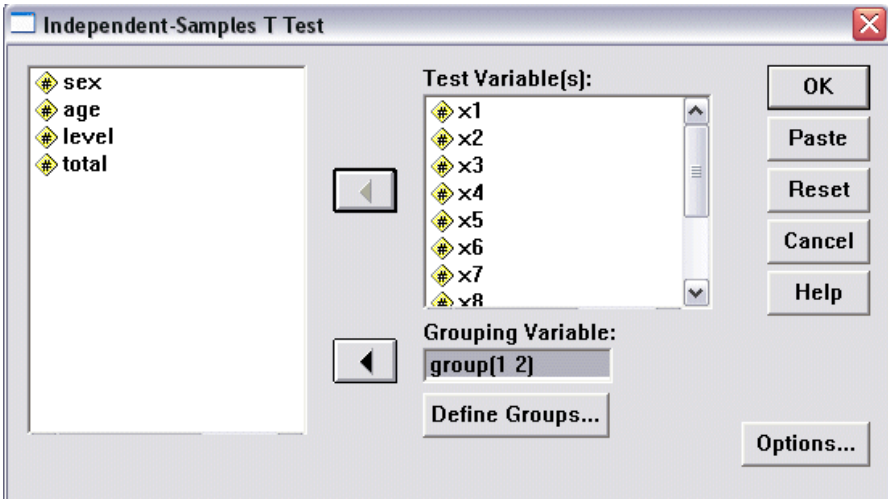
จากนั้นคลิก Range ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 6 ใส่ค่าคะแนนที่อยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ในที่นี้คือ 36.50 ให้แปลงเป็นค่า 1 แล้วคลิกที่ Add



ภาพประกอบ 7.6

หมายความว่าให้กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนคะแนนตั้งแต่ 29.00 ลงไปให้เป็นกลุ่มที่ 2 หรือก็คือกลุ่มต่ำ และกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนตั้งแต่ 36.50 ขึ้นไป ให้เป็นกลุ่มที่ 1 หรือก็คือกลุ่มสูง เมื่อคลิก continue และ OK โปรแกรมจะสร้างตัวแปรใหม่คือ group ซึ่งเป็นค่าที่เกิดจากการแปลงคะแนนที่อยู่ตั้งแต่ 29.00 ลงไปให้มีค่าเป็น 2 และคะแนนที่อยู่ตั้งแต่ 36.50 ขึ้นไปให้มีค่าเป็น 1

จากนั้นทำการวิเคราะห์ผล t-test Independent เพื่อหาความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยใช้เมนูหลัก Analyze เมนูรอง Compare Means เมนูย่อย Independent-Samples T Test ใช้ตัวแปร x1 to x10 เป็นตัวแปรตาม และตัวแปร group เป็นตัวแปรอิสระ โดยกำหนด Define Groups... ค่าต่ำสุดเป็น 1 และค่าสูงสุดเป็น 2 เมื่อคลิก OK โปรแกรมจะประมวลผล t-test ซึ่งเป็นค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ



ภาพประกอบ 7.7

แล้วเราก็จะได้ค่าอำนาจจำแนก (t-test) รายข้อของแบบทดสอบมาตราส่วนประมาณค่ารายข้อ จากนั้นเราก็มาดำเนินการคัดเลือกข้อความที่ใช้ได้โดยคัดเลือกที่ t-test มีนัยสำคัญโดยพิจารณาจากค่าในช่อง sig. ที่มีค่าต่ำกว่า .05

2. การหาความเชื่อมั่น

ในตอนต้นได้กล่าวถึงการหาอำนาจจำแนกของแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งเป็นการหาคุณภาพรายข้อของข้อคำถาม ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการหาคุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับในด้านความเชื่อมั่น

การหาคุณภาพเครื่องมือด้านความเชื่อมั่น

การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใช้วิธีหาแบบตรวจค่าคุณภาพทางสถิติ เป็นการตรวจคุณภาพของเครื่องมือว่า เครื่องมือนั้นสามารถให้คะแนนได้อย่างแน่นอน คงเส้นคงวาเพียงใด ในเชิงปฏิบัติ มีวิธีที่นิยมใช้ 3 วิธีคือ

1. การสอบซ้ำ (test-retest)

เป็นการหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด โดยการนำเครื่องมือนั้นไปสอบวัดเด็กกลุ่มหนึ่ง 2 ครั้ง เพื่อตรวจสอบว่าคะแนนหรือผลการวัดทั้งสองครั้งนั้นให้ผลสอดคล้องสัมพันธ์กันเพียงใด โดยการนำคะแนนของเด็กทั้งสองครั้งมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ค่า r_{XY} ที่ได้นั้นจะเป็นค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือฉบับนั้น สรุปวิธีการหาความเชื่อมั่นโดยการสอบซ้ำมีดังนี้

1) นำเครื่องมือนั้นไปสอบวัดผู้เรียนกลุ่มเดิม 2 ครั้ง โดยทิ้งช่วงห่างกันพอสมควร ประมาณ 2 สัปดาห์

2) การสอบ 2 ครั้งนั้น ต้องใช้เครื่องมือวัดผลชุดเดิม ผู้เรียนกลุ่มเดิม จะทำให้ผู้เรียนแต่ละคนได้คะแนนการสอบ 2 ครั้ง มีลักษณะดังนี้

คนที่	สอบครั้งที่ 1 X	สอบครั้งที่ 1 Y
1	X_1	Y_1
2	X_2	Y_2
3	X_3	Y_3
:	:	:
:	:	:

3) คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการสอบทั้งสองครั้ง โดยใช้สหสัมพันธ์อย่างง่าย ค่าสหสัมพันธ์นี้จะชี้ให้เห็นถึงความคงที่ของคะแนนซึ่งจะเป็นค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือนั้น

2. แบบแบ่งครึ่ง (split-half method หรือ odd-even method)

เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือในด้านความคงที่ภายใน หาได้จากการนำเครื่องมือไปสอบวัดเพียงครั้งเดียว แล้วนำผลการตอบของผู้สอบมาแบ่งตรวจให้คะแนนครั้งละครึ่งฉบับ โดยนิยามตรวจคะแนนจากข้อคู่และข้อคี่ จากนั้นหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อคู่ข้อคี่นั้น

จะได้ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือเพียงครึ่งฉบับเท่านั้น แล้วขยายค่าความเชื่อมั่นให้เป็นความเชื่อมั่นของเครื่องมือทั้งฉบับ ซึ่งสรุปวิธีการได้ดังนี้

1) นำเครื่องมือไปสอบวัดกับผู้สอบกลุ่มหนึ่ง เพียงครั้งเดียว

2) แบ่งการตรวจให้คะแนน โดยแบ่งผลการตอบออกเป็นคะแนนจากข้อคู่และข้อคี่ ทำให้ผู้สอบคนหนึ่ง ๆ มีคะแนน 2 ค่า มีลักษณะดังนี้

คนที่	คะแนนข้อคู่ X	คะแนนข้อคี่ Y
1	X_1	Y_1
2	X_2	Y_2
3	X_3	Y_3
:	:	:
:	:	:

3) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อคู่และข้อคี่ ค่าที่ได้จะเป็นค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดผลเพียงครึ่งฉบับ

4) ขยายค่าความเชื่อมั่นเพียงครึ่งฉบับนี้ ให้เป็นค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดผลทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของสเปียร์แมนบราว (Spearman-Brown)

$$r_{tt} = \frac{2r_{1/2}}{1 + r_{1/2}}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดทั้งฉบับ

$r_{1/2}$ แทน ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดครึ่งฉบับ

3. วิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder-Ricahardson)

เป็นวิธีที่คูเดอร์ริชาร์สันใช้การเทียบเหตุผล เพื่อหาสูตรจากความหมายและคุณสมบัติของค่าความเชื่อมั่น ทำให้ได้สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นที่สะดวกในการใช้ ซึ่งมีสองสูตรคือ KR-20 และ KR-21 ดังนี้

1) การหาความเชื่อมั่นด้วยสูตร KR-20 ใช้สำหรับหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ให้คะแนนแบบ 0 – 1 คือทำผิดให้ 0 คะแนน ทำถูกให้ 1 คะแนน คำนวณได้จากสูตร

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\Sigma pq}{s^2}\right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่น KR-20

k แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมดของเครื่องมือวัด

p แทน สัดส่วนจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนจำนวนคนตอบผิดกับจำนวนคนทั้งหมดหรือ 1 – p

s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนการสอบของกลุ่ม

2) ครอนบาค (Cronbach) ได้ดัดแปลงสูตร KR-20 เพื่อนำไปใช้ในการหาความเชื่อมั่นของมาตราวัดทัศนคติแบบให้ผู้ตอบแสดงระดับความสนใจ (scaling) เช่น มาตราการวัดทัศนคติแบบลิเคิร์ท หรือแบบออสกูด ซึ่งสูตรสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบาคนี้จะเรียกว่า สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) โดยคำนวณความเชื่อมั่นจากสูตร

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\Sigma s_i^2}{s_t^2}\right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของครอนบาค (Alpha coefficient)

k แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมดของเครื่องมือวัด

s_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3) หาความเชื่อมั่นด้วยสูตร KR-21 เป็นสูตรที่ดัดแปลงมาจาก KR-20 เพื่อให้ใช้สะดวกขึ้น เพราะสูตร KR-20 ยุ่งยากในการหาสัดส่วนจำนวนผู้ตอบถูกและตอบผิดเป็นรายข้อ สูตรความเชื่อมั่น KR-21 คำนวณได้ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\overline{X}(k-\overline{X})}{ks^2}\right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่น KR-21

k แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมดของเครื่องมือวัด

$\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนการสอบของกลุ่ม

s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนการสอบของกลุ่ม

ข้อสังเกตในการหาความเชื่อมั่น

1. การหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือด้วยวิธีสอบซ้ำ จะเป็นความคงที่ของคะแนนสอบ (stability) ส่วนวิธีอื่น ๆ จะเป็นวิธีหาความสอดคล้องภายใน (internal consistency) ของการตอบเครื่องมือนั้น

2. ค่าความเชื่อมั่นที่หาได้โดยวิธีแบ่งครึ่ง จะให้ค่าสูงกว่าวิธีอื่น ๆ ส่วนการใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน จะให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่าวิธีอื่น ๆ โดยเฉพาะ KR-21 จะให้ค่าต่ำกว่า KR-20

3. การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดแต่ละชนิด จะต้องเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของเครื่องมือนั้น

4. ค่าความเชื่อมั่นที่ได้ จะเป็นเครื่องชี้ถึงความมั่นใจในคะแนนที่ได้จากการสอบวัด ถ้าความเชื่อมั่นสูง แสดงว่าความคลาดเคลื่อนของคะแนนมีน้อย ในทางตรงข้ามถ้าความเชื่อมั่นต่ำ ความคลาดเคลื่อนจะมีสูง ความคลาดเคลื่อนในการวัดแต่ละครั้งจะแปรผันตามระดับค่าความเชื่อมั่น ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (standard error of measurement ใช้สัญลักษณ์ว่า SEmeas) คำนวณได้จากสูตร

$$SEmeas = s\sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ SEmeas แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

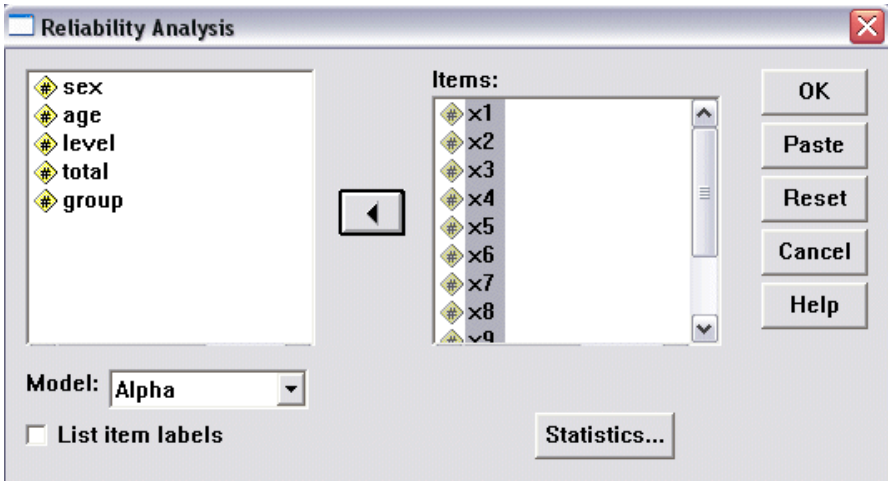
r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่น

จะเห็นว่า ถ้าใช้เครื่องมือที่มีความเชื่อมั่น 1.00 ความคลาดเคลื่อนของการวัดจะมีค่าเป็น 0 และความเชื่อมั่นยิ่งน้อยลง ๆ ค่าความคลาดเคลื่อนของการวัดก็จะยิ่งมากขึ้น

ตัวอย่าง7.2

จากข้อมูลชุดที่ 2 เช่นเดิม แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพครู จำนวน 10 ข้อ นำมาคำนวณหาคุณภาพในด้านความเชื่อมั่น จะได้ค่าเท่าใด

ใช้เมนู “Analyze” เมนูรอง “Scale” และเมนูย่อย “Reliability Analysis...” จะปรากฏหน้าต่างดังภาพประกอบ 7.8



ภาพประกอบ 7.8

เลือกข้อสอบที่ต้องการคำนวณความเชื่อมั่นใส่ช่อง Items : และเลือกรูปแบบ (Model) ของการคำนวณค่าความเชื่อมั่น มีให้เลือกหลายรูปแบบดังนี้

Alpha แสดงสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค

Split-half สัมประสิทธิ์แบ่งครึ่งข้อสอบ โดยจะแบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ส่วน

Guttman จะแสดงค่าความเชื่อมั่นของกัตแมน

Parallel จะประมาณค่าความเชื่อมั่นภายใต้ข้อตกลงแบบทดสอบคู่ขนานนั่นคือแต่ละข้อมีความแปรปรวนเท่ากัน

Strict parallel จะประมาณค่าความเชื่อมั่นที่ภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นของแบบทดสอบคู่ขนานและจะสมมติว่าแต่ละข้อมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากัน

นอกจากนี้ยังสามารถคลิกที่ปุ่ม Statistics เพื่อเลือกการคำนวณค่าสถิติได้อีกด้วย สถิติมีให้เลือกดังภาพประกอบ 7.9

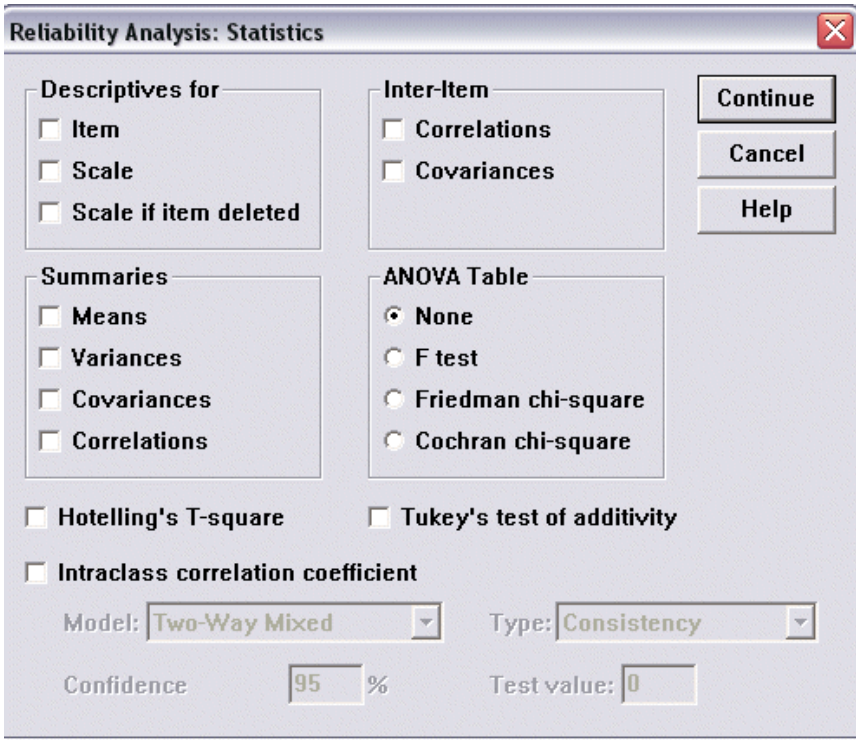
ในช่อง Descriptive for จะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของข้อคำถามรายข้อ (Item) ค่าสถิตพื้นฐานของทั้งฉบับ (Scale) และค่าสถิติพื้นฐานเมื่อหักข้อคำถามข้อนั้นออก เช่น

Scale mean if item deleted เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนสเกลนั้น ถ้าข้อสอบข้อนั้นถูกออกจากสเกลนั้น

Scale variance if item deleted เป็นความแปรปรวนของคะแนนสเกลนั้น ถ้าข้อสอบข้อนั้นถูกออกจากสเกลนั้น

Corrected item total correlation ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของข้อสอบแต่ละข้อกับคะแนนรวมในสเกลที่คำนวณจากข้อสอบอื่น ๆ ในชุดนั้นหรือก็คือค่า ***อำนาจจำแนก***รายข้อนั่นเอง

Alpha if item deleted เป็นการคำนวณความเชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิแอลฟาจากข้อสอบอื่น ๆ ที่อยู่ในสเกล ถ้าข้อสอบข้อนั้นถูกออกจากสเกลนั้น



ภาพประกอบ 7.9

สำหรับในช่อง Inter-Item ใช้ในการคำนวณค่าสหสัมพันธ์ (Correlations) ของข้อคำถามรายข้อ และความแปรปรวนร่วม (Covariances)

ส่วน Summaries เป็นค่าสถิติสรุปรวมทั้งฉบับ คือ

Mean	ค่าสถิติพื้นฐานของสเกล
Variance	ค่าความแปรปรวนของสเกล
Covariance	ค่าความแปรปรวนร่วมของสเกล
Correlation	ค่าสหสัมพันธ์ของสเกล

สำหรับ ANOVA Table เป็นการทดสอบความเท่ากันของค่าเฉลี่ยในข้อสอบแต่ละข้อ

Hotelling's T-square เป็นการทดสอบสมมติฐานศูนย์ที่ว่าข้อสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน

Tukey's test off additivity เป็นการทดสอบข้อตกลงที่ว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อ

Intraclass Correlation Coefficient เป็นการหาความเชื่อมั่นของผู้ประเมิน (ICC)

ในกรณีต้องการหาค่าอำนาจจำแนกด้วยการหาสหสัมพันธ์ของข้อสอบรายข้อกับคะแนนรวม ให้เลือกที่กรอบ "Descriptive for" และคลิกเลือกที่ "Scale if item deletes" ซึ่งก็คือการคำนวณหาสหสัมพันธ์ของข้อสอบรายข้อกับคะแนนรวมที่หักข้อนั้นออก ซึ่งจะมีตัวอย่างในหัวข้อต่อไป

```
Reliability Coefficients

N of Cases =     20.0                    N of Items = 10

Alpha =    .7482
```

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพครู จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เก็บรวบรวมข้อมูล (N of Cases) คือ 20 คน จำนวนข้อสอบ (N of Items) คือ 10 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Alpha) มีค่าเท่ากับ 0.7482

ถ้าเลือกคำนวณแบบแบ่งครึ่งฉบับ Split-half จะได้ผลการคำนวณดังนี้

```
Reliability Coefficients

N of Cases =     20.0                    N of Items = 10

Correlation between forms =    .4152     Equal-length Spearman-Brown =     .5868

Guttman Split-half =           .5859     Unequal-length Spearman-Brown =   .5868

 5 Items in part 1                       5 Items in part 2

Alpha for part 1 =             .6937     Alpha for part 2 =                .6486
```

สำหรับการคำนวณด้วยวิธีแบ่งครึ่งข้อสอบจากข้อสอบ 10 ข้อแบ่งครึ่งส่วนแรก 5 ข้อ ส่วนที่สอง 5 ข้อ ความสัมพันธ์ของทั้งสองส่วนมีค่า 0.4152 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของส่วนแรกมีค่า 0.6937 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของส่วนที่สองมีค่า 0.6486 เนื่องจากสองส่วนที่แบ่งมีจำนวนข้อเท่ากัน จึงต้องดูค่าความเชื่อมั่นที่ EQUAL-LENGTH SPEARMAN-BROWN ดังนั้นค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.5868

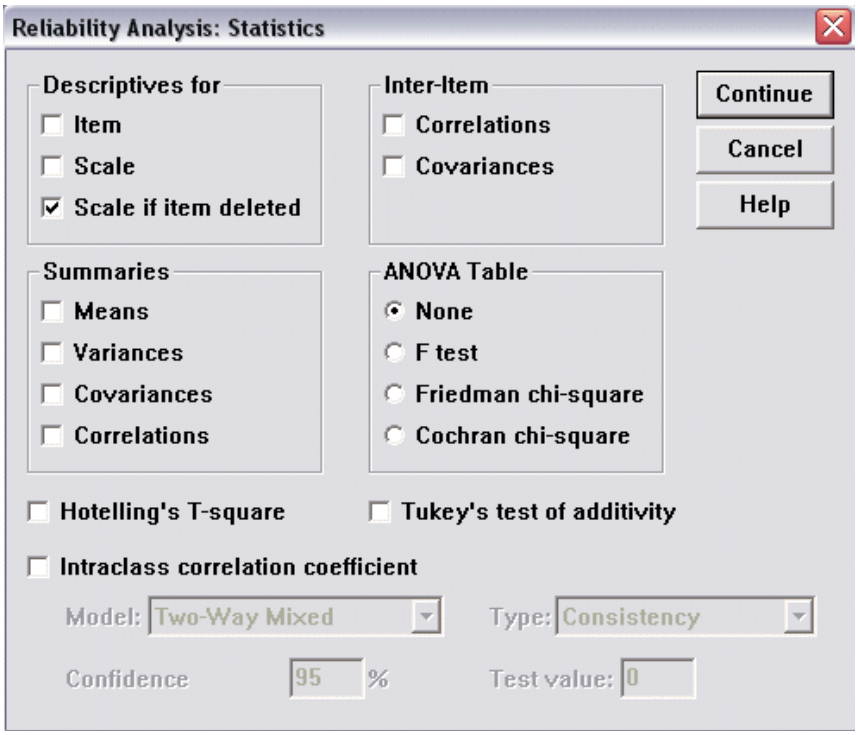
3. หาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม

เป็นวิธีการหาคุณภาพของข้อสอบด้านอำนาจจำแนกอีกแบบหนึ่ง ด้วยวิธีหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมเมื่อหักคะแนนในข้อนั้นออก มีตัวอย่างดังนี้

ตัวอย่าง 7.3

จากตัวอย่างข้อมูลชุดที่ 2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพครูจำนวน 10 ข้อ สอบกับกลุ่มตัวอย่าง 20 คน คำนวณหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมได้ดังนี้

ใช้เมนูและวิธีการเดียวกับการคำนวณหาความเชื่อมั่น โดยเลือกข้อสอบที่ต้องการคำนวณความเชื่อมั่นใส่ช่อง “Items :” ในที่นี้มีข้อสอบ 10 ข้อตั้งแต่ x1 ถึง x10 และเลือกรูปแบบ (Model) คำนวณแบบ “Alpha” ส่วนในหน้าต่าง “Statistics” ภายในช่อง “Descriptives for” เลือกคลิกให้เกิดเครื่องหมายถูกหน้า “Scale if item deleted” แล้วคลิกปุ่ม “Continue” แล้วคลิก “OK” โปรแกรมจะประมวลผลสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมที่ตัดข้อนั้นออก



ภาพประกอบ 7.10

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวมที่หักข้อนั้นออก ปรากฏดังนี้

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Alpha if Item Deleted
X1	28.8500	26.1342	.5404	.7067
X2	28.7000	27.4842	.5859	.7062
X3	28.1000	29.9895	.2524	.7491
X4	28.8000	29.7474	.2276	.7552
X5	29.0500	25.8395	.5752	.7010
X6	28.6000	28.6737	.4707	.7215
X7	28.9500	27.8395	.3826	.7323
X8	28.6000	31.0947	.1779	.7567
X9	28.5500	27.2079	.4737	.7179
X10	28.9000	27.2526	.4485	.7218

Reliability Coefficients

N of Cases = 20.0 N of Items = 10

Alpha = .7482

ค่าอำนาจจำแนกคือสดมภ์ Corrected Item-Total Correlation เป็นค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนข้อคำถามนั้น กับคะแนนรวมของข้อสอบทั้งหมดที่ไม่รวมข้อนั้น นั่นคือ ข้อคำถามที่ X1 ได้ค่า 0.5404 คือค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนข้อคำถามข้อ X1 กับคะแนนรวมอีก 9 ข้อที่เหลือ ค่าอำนาจจำแนกที่ถือว่าข้อคำถามนั้นมีอำนาจจำแนกใช้ได้ คือจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

หรืออาจจะพิจารณาจากสดมภ์ Alpha it Item Deleted ซึ่งจะแสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเมื่อหักข้อนั้นออก นั่นคือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อหักข้อคำถาม X1 ออกไปจะได้ค่า 0.7067 ซึ่งจะลดลงจากเดิม (Alpha = 0.7482) วิธีพิจาณาคือเมื่อหักข้อคำถามใดออกแล้วค่าความเชื่อมั่นเพิ่มสูงขึ้นจากเดิม แสดงว่าข้อคำถามนั้นไม่มีคุณภาพนั่นเอง

พิจารณาข้อคำถาม X8 มีค่าอำนาจจำแนก 0.1779 ซึ่งไม่ถึงเกณฑ์ 0.2 และเมื่อหักข้อ X8 ออกแล้วค่าความเชื่อมั่นเพิ่มสูงขึ้นเป็น 0.7567 นั่นคือข้อคำถาม X8 เป็นข้อที่ใช้ไม่ได้ ควรกลับไปพิจารณาปรับปรุงแก้ไขหรือตัดทิ้ง

4. การหาคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบ (p, r, delta)

คุณภาพของข้อสอบเลือกตอบรายข้อนั้นประกอบไปด้วยค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก เพื่อใช้ในการพิจารณาว่าคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบข้อนั้น ๆ เป็นอย่างไร ยากไปหรือง่ายไป จำแนกเด็กออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้ดีเพียงใด โดยมีสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจำแนกอยู่หลายสูตร แต่สูตรที่จะใช้ในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows นั้นจะเป็นสูตรอย่างง่าย ดังนี้

ค่าความยากง่าย	p	=	$\frac{H+L}{N}$
ค่าอำนาจจำแนก	r	=	$\frac{H-L}{N/2}$
ค่าอำนาจจำแนกของตัวลวง	r	=	$\frac{L-H}{N/2}$
ค่าความยากมาตรฐาน	Delta	=	13 + 4Z

ตัวอย่าง 7.4

แบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกวัดการอ่านจับใจความจำนวน 14 ข้อ สอบกับกลุ่มผู้สอบจำนวน 100 คน ในการบันทึกข้อมูลเราจะลงรหัสตัวเลือกต่าง ๆ ดังนี้

ตัวเลือก ก. ใช้รหัส 1
ตัวเลือก ข. ใช้รหัส 2
ตัวเลือก ค. ใช้รหัส 3
ตัวเลือก ง. ใช้รหัส 4

แต่ละข้อมีคำตอบถูกดังนี้

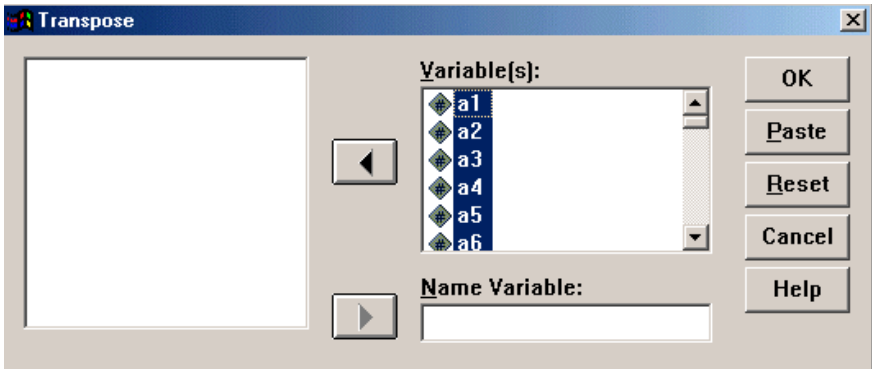
1) 1 2) 1 3) 3 4) 4 5) 3 6) 4 7) 4
8) 3 9) 2 10) 1 11) 2 12) 2 13) 2 14) 1

ต่อไปเราจะคำนวณหาคุณภาพของข้อสอบเลือกตอบตามสูตรที่ให้ไว้ข้างต้นดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบของผู้สอบมาตรวจให้คะแนน แล้วจัดเรียงกระดาษคำตอบจากคะแนนสูงไปต่ำ หรือจากคะแนนต่ำไปสูง แล้วแบ่งกระดาษคำตอบออกเป็นกลุ่มที่ได้คะแนนสูงและกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ ออกเป็นกลุ่มละ 25% หรือ 27% หรือ 33% หรือ 50% ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้สอบ ในที่นี้ผู้สอบมี 100 คน จึงขอแบ่งกลุ่มละ 25% ได้กลุ่มต่ำ 25 คนและกลุ่มสูง 25 คน ในกรณีที่คนที่ 25 มีคะแนนเท่ากันหลายคน ให้สุ่มเลือกมาเพียง 1 คนเพื่อให้ครบ 25 คน จากนั้นดำเนินการป้อนคำตอบของผู้สอบแต่ละคนด้วย SPSS for Windows โดยป้อนตัวเลือกที่ผู้สอบได้เลือกตอบ เช่นคนที่ 1 ข้อที่ 1 เลือกตัวเลือก ง. ก็ป้อนเลข 4 ข้อที่ 2 เลือกตัวเลือก ก. ก็ป้อนเลข 1 เป็นต้น โดยจะตั้งชื่อข้อสอบทั้ง 14 ข้อนี้ว่า x1 ถึง x14

ในที่นี้จะป้อนกลุ่มต่ำก่อนแล้วจึงตามด้วยกลุ่มสูง ดังนั้นคนที่ 1 ถึง 25 จะเป็นกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ และคนที่ 26 ถึง 50 จะเป็นกลุ่มที่ได้คะแนนสูง

2. จัดการกลับคะแนนจากคนให้เป็นตัวแปรและจากตัวแปรให้เป็นคน ด้วยเมนูหลัก Data เมนูรอง Transpose... จะปรากฏหน้าต่าง Transpose ให้คลิกเลือกตัวแปรทั้งหมดที่อยู่ทางซ้ายย้ายไปอยู่ทางขวางดังภาพประกอบ 7.11



ภาพประกอบ 7.11

จากนั้นคลิกปุ่ม OK โปรแกรมจะทำการสลับข้อมูล ตอนนี้ในแต่ละตัวแปรจะกลายเป็นผู้สอบแทน โดยจะมี 51 ตัวแปร ตัวแปรแรกเป็นสดมภ์ของข้อสอบตั้งแต่ x1 ถึง x14 ส่วนตัวแปรที่ 2 ถึง 26 จะเป็นตัวแปรที่บันทึกคะแนนของกลุ่มต่ำ และตัวแปร 27 ถึง 51 จะเป็นตัวแปรที่บันทึกคะแนนของกลุ่มสูง ตั้งชื่อตัวแปรเสียใหม่ให้ชื่อว่า a1 ถึง a50 ดังภาพประกอบ 7.12

ตอนนี้เราจะได้ตัวแปร a1 ถึง a25 แทนกลุ่มต่ำ และ a26 ถึง a50 แทนกลุ่มสูง

	case_lbl	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12
1	X1	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00
2	X2	2.00	4.00	3.00	2.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	2.00	3.00	4.00
3	X3	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	1.00	1.00	2.00
4	X4	2.00	1.00	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	2.00	1.00	3.00	4.00	4.00
5	X5	4.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.00	1.00	1.00	3.00	2.00	1.00	1.00
6	X6	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	2.00	2.00	4.00	2.00	2.00
7	X7	1.00	4.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	4.00	3.00	2.00	4.00	3.00
8	X8	3.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	1.00	3.00	2.00	3.00
9	X9	3.00	1.00	4.00	2.00	3.00	1.00	3.00	4.00	3.00	3.00	1.00	2.00
10	X10	2.00	2.00	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	X11	3.00	1.00	4.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
12	X12	4.00	3.00	4.00	1.00	3.00	1.00	3.00	2.00	4.00	4.00	2.00	3.00
13	X13	1.00	4.00	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	4.00	1.00

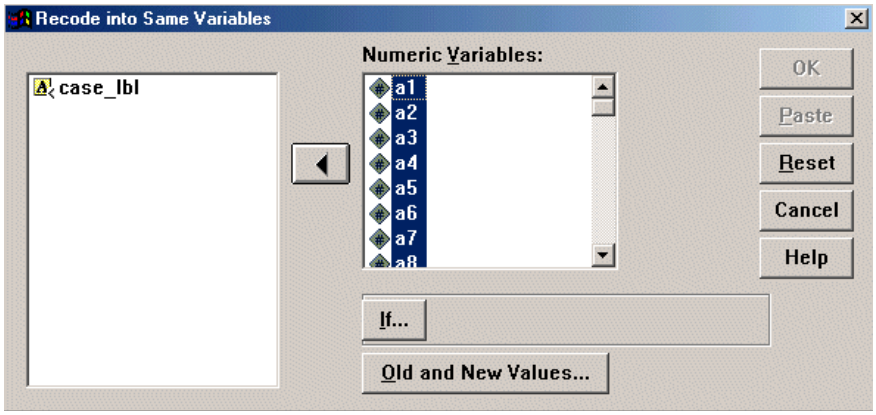
Data View Variable View

ภาพประกอบ 7.12

บันทึกข้อมูลทั้งหมดไว้ในแฟ้มชื่อ item_ana.sav

ต่อไปเราจะวิเคราะห์คุณภาพของตัวเลือกทุกตัว โดยเริ่มจากตัวเลือก ก. ก่อน

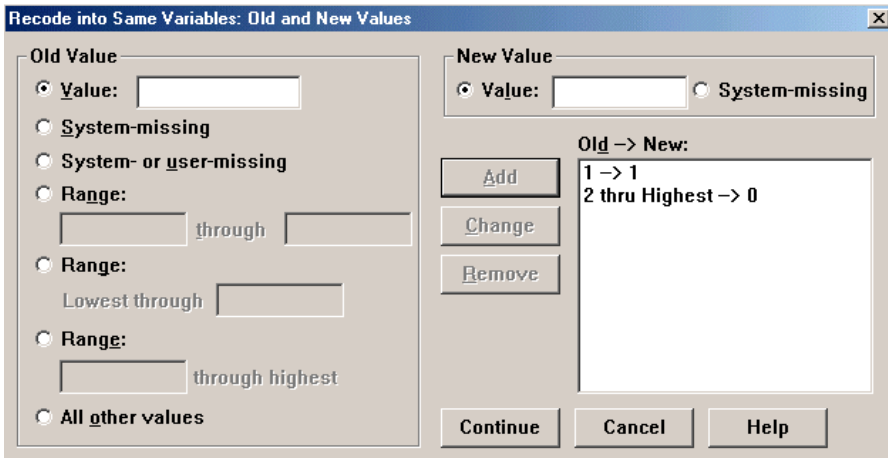
3. ดำเนินการตรวจให้คะแนน ถ้าคนใดเลือกตอบตัวเลือก 1 จะได้ 1 คะแนน ถ้าเลือกตอบตัวเลือกอื่นให้ 0 คะแนน โดยใช้เมนูหลัก transform เมนูรอง Recode และเมนูย่อย Into same variables... จะปรากฏหน้าต่าง Recode into same variables แล้วคลิกเลือกทุกตัวแปรจากทางซ้ายย้ายไปทางขวา ดังภาพประกอบ 7.13



ภาพประกอบ 7.13

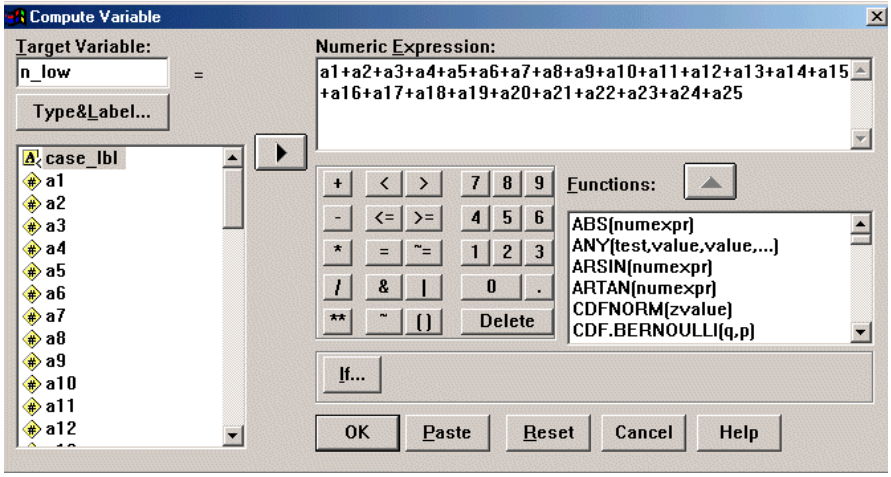
แล้วคลิกปุ่ม Old and New Values... จะปรากฏหน้าต่าง Recode into same variables : Old and New Values

ในช่อง Old Value ให้คลิกเลือก Value : ใส่เลข 1 ส่วนช่อง New Values ให้คลิกเลือก Value : แล้วใส่เลข 1 คลิกปุ่ม Add จากนั้นในช่อง Old Value ให้คลิกเลือก Range : ใส่เลข 2 ลงไปหน้าคำว่า through highest จากนั้นไปที่ช่อง New Value คลิกเลือก Value ใส่เลข 0 แล้วคลิกปุ่ม Add ดังภาพประกอบ 7.14 จากนั้นคลิกปุ่ม Continue... และคลิกปุ่ม OK



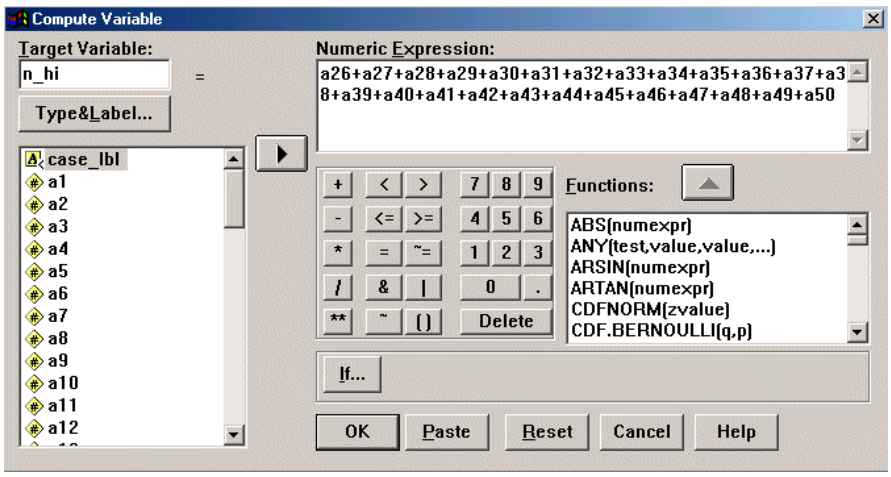
ภาพประกอบ 7.14

4. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อสอบตามสูตรที่ให้ไว้ อันดับแรกคำนวณหาจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง และจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ ด้วยเมนูหลัก Transform และเมนูรอง Compute จะปรากฏหน้าต่าง Compute Variables ใส่ชื่อตัวแปรที่ต้องการเก็บจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูงในช่อง Target Variable : ในที่นี้จะตั้งชื่อว่า n_low จากนั้นในช่อง Numeric Expression : จะป้อนสูตรการบวกกันของผู้สอบในกลุ่มต่ำ โดยตัวแปรที่แทนกลุ่มต่ำคือ a1 ถึง a25 ดังนั้นจะป้อนคำสั่ง a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7+a8+a9+a10+a11+a12+a13+a14+a15+a16+a17+a18+a19+a20+a21+a22+a23+a24+a25 ดังภาพประกอบ 7.15 จากนั้นคลิกปุ่ม OK



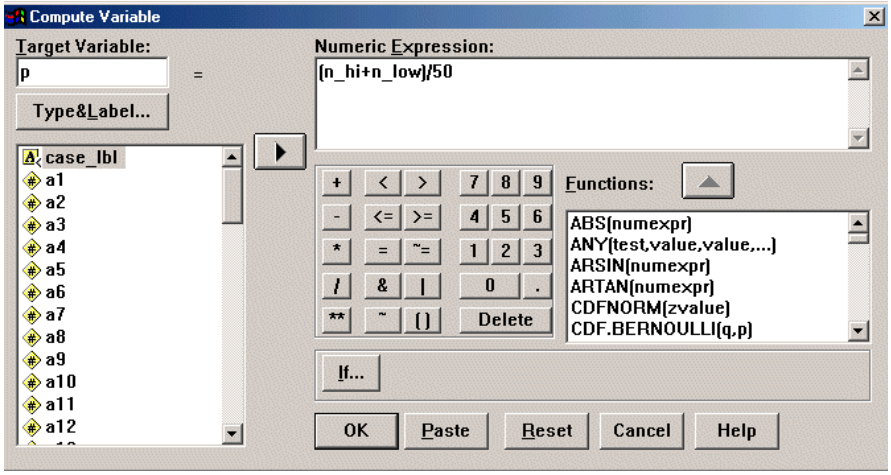
ภาพประกอบ 7.15

จากนั้นสร้างตัวแปร n_hi สำหรับเก็บจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง ซึ่งก็คือ a26 ถึง a50 ด้วยวิธีการเดียวกัน



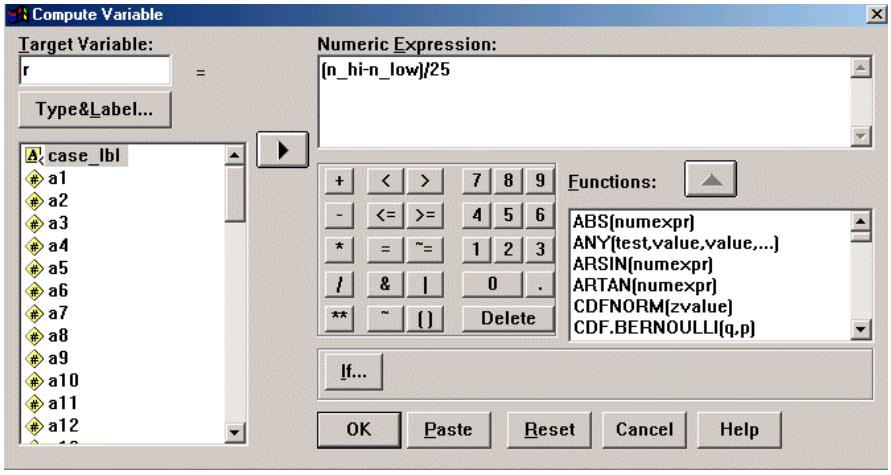
ภาพประกอบ 7.16

5. เมื่อได้ตัวแปรแสดงจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง (n_hi) และจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ (n_low) แล้ว คำนวณหาค่าความยากง่ายด้วยสูตรที่ให้ไว้ข้างต้น ด้วยเมนูหลัก Transform เมนูรอง Compute... ในช่อง Target Variable ใส่ชื่อตัวแปรที่ต้องการให้เก็บค่าความยากง่าย ในที่นี้ขอตั้งชื่อว่า p ส่วนในช่อง Numeric Expression : จะเป็นการแทนค่าสูตร โดยพิมพ์ว่า (n_hi+n_low)/50 ดังภาพประกอบ 7.17 แล้วคลิกปุ่ม OK



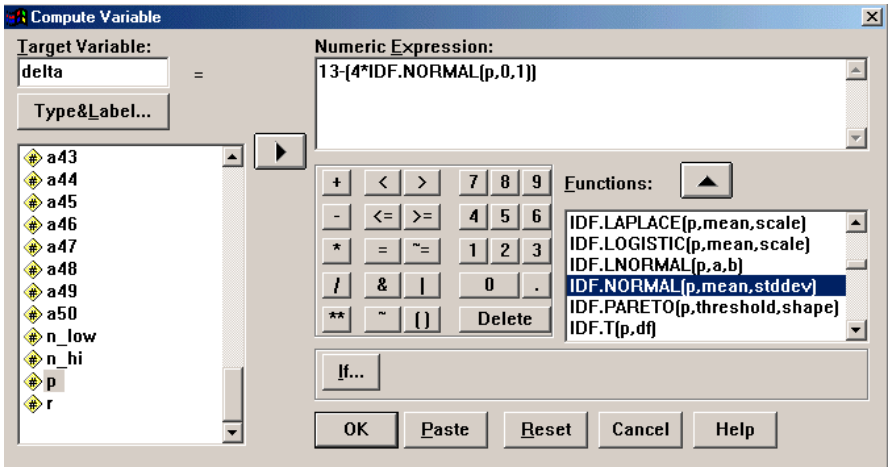
ภาพประกอบ 7.17

6. จากนั้นคำนวณหาอำนาจจำแนกด้วยวิธีการเดียวกัน ใช้เมนูหลัก Transform เมนูรอง Compute… ในช่อง Target Variable ใส่ชื่อตัวแปรที่ต้องการให้เก็บค่าอำนาจจำแนก ในที่นี้ขอตั้งชื่อว่า r ส่วนในช่อง Numeric Expression : จะเป็นการแทนค่าสูตร โดยพิมพ์ว่า (n_hi-n_low)/25 ดังภาพประกอบ 7.18 แล้วคลิกปุ่ม OK



ภาพประกอบ 7.18

7. สุดท้ายคำนวณหาความยากมาตรฐาน ใช้เมนูหลัก Transform เมนูรอง Compute… ในช่อง Target Variable ใส่ชื่อตัวแปรที่ต้องการให้เก็บค่าความยากมาตรฐาน ในที่นี้ขอตั้งชื่อว่า delta ส่วนในช่อง Numeric Expression : จะเป็นการแทนค่าสูตรคำนวณหา delta โดยพิมพ์ว่า 13 – (4 * IDF.NORMAL(p,0,1)) ดังภาพประกอบ 7.19 แล้วคลิกปุ่ม OK



ภาพประกอบ 7.19

สูตรจากเดิม Delta = 13+4Z นั้น เนื่องจากใช้สูตรนี้ผลที่ได้จะกลับกันคือ ค่า delta สูง ข้อสอบง่าย ค่า delta ต่ำข้อสอบยาก แต่ในความเป็นจริงแล้วการแปลความหมายค่า delta นั้นถ้าค่ายิ่งสูงข้อสอบยิ่งยาก และถ้าค่ายิ่งต่ำข้อสอบยิ่งง่าย ดังนั้นผู้เขียนจึงขอเปลี่ยนสูตรเล็กน้อย

8. จดค่า p, r และ delta ของทั้ง 14 ข้อออกมา ได้ค่าดังตาราง 7.20

ตาราง 7.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและอำนาจจำแนกของตัวเลือก ก.

ข้อที่	p	r	delta
1	.76	.32	10.17
2	.50	.44	13.00
3	.18	-.28	16.66
4	.20	-.08	16.37
5	.22	-.20	16.09
6	.18	.20	16.66
7	.18	.04	16.66
8	.16	-.08	16.98
9	.12	.00	17.70
10	.56	.24	12.40
11	.16	.00	16.98
12	.10	-.20	18.13
13	.32	-.40	14.87
14	.38	.60	14.22

9. บันทึกผลการวิเคราะห์ทั้งหมดไว้ในแฟ้มใหม่ชื่อว่า item_ana1.sav

10. ดำเนินการวิเคราะห์ตัวเลือก ข. ด้วยวิธีการเดียวกันนี้ โดยเปิดใช้แฟ้มข้อมูลเก่าคือ item_ana.sav แล้วดำเนินการในขั้นตอนที่ 3 ตรวจให้คะแนนคนที่เลือกตอบตัวเลือก 2 ให้ 1 คะแนน ถ้าตอบตัวเลือกอื่นให้ 0 คะแนน แล้วดำเนินการขั้นตอนที่ 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 บันทึกผลการวิเคราะห์ทั้งหมดไว้ในแฟ้มใหม่ชื่อว่า item_ana2.sav ได้ค่า p, r และ delta ของตัวเลือก ข. ดังตาราง 7.2

11. ดำเนินการวิเคราะห์ตัวเลือก ค. ด้วยวิธีการเดียวกันนี้ โดยเปิดใช้แฟ้มข้อมูลเก่าคือ item_ana.sav แล้วดำเนินการในขั้นตอนที่ 3 ตรวจให้คะแนนคนที่เลือกตอบตัวเลือก 3 ให้ 1 คะแนน ถ้าตอบตัวเลือกอื่นให้ 0 คะแนน แล้วดำเนินการขั้นตอนที่ 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 บันทึกผลการวิเคราะห์ทั้งหมดไว้ในแฟ้มใหม่ชื่อว่า item_ana3.sav ได้ค่า p, r และ delta ของตัวเลือก ค. ดังตาราง 7.3

ตาราง 7.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและอำนาจจำแนกของตัวเลือก ข.

ข้อที่	p	r	delta
1	.14	-.20	17.32
2	.14	-.04	17.32
3	.18	.04	16.66
4	.10	-.12	18.13
5	.42	-.04	13.81
6	.22	-.12	16.09
7	.16	-.24	16.98
8	.22	-.28	16.09
9	.48	.32	13.20
10	.18	-.20	16.66
11	.32	.40	14.87
12	.38	.60	14.22
13	.28	.32	15.33
14	.22	-.28	16.09

ตาราง 7.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและอำนาจจำแนกของตัวเลือก ค.

ข้อที่	p	r	delta
1	.10	-.12	18.13
2	.22	-.12	16.09
3	.44	.24	13.60
4	.14	-.12	17.32
5	.28	.40	15.33

ข้อที่	p	r	delta
6	.12	-.24	17.70
7	.12	.00	17.70
8	.40	.32	14.01
9	.16	-.32	16.98
10	.20	-.08	16.37
11	.38	-.28	14.22
12	.28	-.08	15.33
13	.26	.04	15.57
14	.20	-.16	16.37

12. ดำเนินการวิเคราะห์ตัวเลือก ง. ด้วยวิธีการเดียวกันนี้ โดยเปิดใช้แฟ้มข้อมูลเก่าคือ item_ana.sav แล้วดำเนินการในขั้นตอนที่ 3 ตรวจให้คะแนนคนที่เลือกตอบตัวเลือก 4 ให้ 1 คะแนน ถ้าตอบตัวเลือกอื่นให้ 0 คะแนน แล้วดำเนินการขั้นตอนที่ 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 บันทึกผลการวิเคราะห์ทั้งหมดไว้ในแฟ้มใหม่ชื่อว่า item_ana4.sav ได้ค่า p, r และ delta ของตัวเลือก ง. ดังตาราง 7.4

ตาราง 7.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและอำนาจจำแนกของตัวเลือก ง.

ข้อที่	P	r	delta
1	.00	.00	.
2	.14	-.28	17.32
3	.20	.00	16.37
4	.56	.32	12.40
5	.08	-.16	18.62
6	.48	.16	13.20
7	.54	.20	12.60
8	.22	.04	16.09
9	.24	.00	15.83
10	.06	.04	19.22
11	.14	-.12	17.32
12	.24	-.32	15.83
13	.14	.04	17.32
14	.20	-.16	16.37

ในการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงนั้น ตามสูตรต้องนำกลุ่มอ่อนตั้งแล้วลบด้วยกลุ่มสูง แต่เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์จึงต้องใช้กลุ่มสูงตั้งแล้วลบด้วยกลุ่มอ่อนในทุก ๆ ตัวเลือก ดังนันผลของค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงจึงต้องกลับเครื่องหมายเสียก่อน

จากผลการวิเคราะห์ทั้งหมดนำมาสรุปผลเป็นตาราง 7.5 ดังนี้

ตาราง 7.5 สรุปผลผลการวิเคราะห์ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายตัวเลือก

ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Delta	ข้อที่	ตัวเลือก	p	r	Delta
	ก.*	.76	.32	10.17		ก.	.16	.08	16.98
1	ข.	.14	.20	17.32	8	ข.	.22	.28	16.09
	ค.	.10	.12	18.13		ค.*	.40	.32	14.01
	ง.	.00	.00	0.00		ง.	.22	-.04	16.09
	ก.*	.50	.44	13.00		ก.	.12	.00	17.70
2	ข.	.14	.04	17.32	9	ข.*	.48	.32	13.20
	ค.	.22	.12	16.09		ค.	.16	.32	16.98
	ง.	.14	.28	17.32		ง.	.24	.00	15.83
	ก.	.18	.28	16.66		ก.*	.56	.24	12.40
3	ข.	.18	-.04	16.66	10	ข.	.18	.20	16.66
	ค.*	.44	.24	13.60		ค.	.20	.08	16.37
	ง.	.20	.00	16.37		ง.	.06	-.04	19.22
	ก.	.20	.08	16.37		ก.	.16	.00	16.98
4	ข.	.10	.12	18.13	11	ข.*	.32	.40	14.87
	ค.	.14	.12	17.32		ค.	.38	.28	14.22
	ง.*	.56	.32	12.40		ง.	.14	.12	17.32
	ก.	.22	.20	16.09		ก.	.10	-.20	18.13
5	ข.	.48	.04	13.81	12	ข.*	.38	.60	14.22
	ค.*	.28	.40	15.33		ค.	.28	.28	15.33
	ง.	.08	.16	18.62		ง.	.24	.32	15.83
	ก.	.18	-.20	16.66		ก.	.32	.40	14.87
6	ข.	.22	.12	16.09	13	ข.*	.28	.32	15.33
	ค.	.12	.24	17.70		ค.	.26	-.04	15.57
	ง.*	.48	.16	13.20		ง.	.14	-.04	17.32
	ก.	.18	-.04	16.66		ก.*	.38	.60	14.22
7	ข.	.16	.24	16.98	14	ข.	.22	.28	16.09
	ค.	.12	.00	17.70		ค.	.20	.16	16.37
	ง.*	.54	.20	12.60		ง.	.20	.16	16.37

* คือตัวเลือกถูก

ประสิทธิภาพของตัวเลือกถูกนั้น ข้อสอบเลือกตอบที่เรียกว่ามีคุณภาพ ควรมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ถ้าความยากง่ายมีค่าต่ำกว่า .20 แสดงว่าข้อสอบยากมาก ผู้สอบทำกันไม่ค่อยได้ ถ้ามีค่าสูงเกิน .80 แสดงว่าข้อสอบง่ายมาก เด็กทำถูกกันเกือบหมดทุกคน และค่าอำนาจจำแนกควรมีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จึงจะสามารถจำแนกเด็กออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้ ถ้าได้ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .00 ถึง .19 แสดงว่าข้อสอบจำแนกได้ต่ำ และถ้ามีค่าติดลบ แสดงว่าข้อสอบจำแนกได้ทางลบ คือเด็กกลุ่มอ่อนตอบตัวเลือกถูกมากกว่าเด็กกลุ่มเก่ง

ส่วนประสิทธิภาพของตัวลวงนั้น ตัวลวงที่ดีควรลวงผู้สอบไปตอบได้บ้าง ซึ่งค่าความยากของตัวลวงที่ถือว่าใช้ได้สามารถลวงผู้สอบได้ควรมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ .05 ขึ้นไป และตัวลวงควรลวงกลุ่มอ่อนให้ไปตอบมากกว่าลวงกลุ่มเก่ง ดังนั้นค่าอำนาจจำแนกควรมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ .05 จึงจะถือว่าตัวลวงยังมีประสิทธิภาพลวงเด็กกลุ่มอ่อนได้

5. การวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัย (p, r)

หลังจากที่เราได้เรียนรู้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบไปแล้ว มาในคราวนี้จะขอนำเสนอการวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัยด้วยโปรแกรม SPSS for Windows กันบ้าง ซึ่งจะใช้หลักวิธีคล้ายกับการวิเคราะห์เลือกตอบ แต่วิเคราะห์ได้ง่ายกว่า

สำหรับคุณภาพของข้อสอบอัตนัยที่เราจะวิเคราะห์กันก็คือความยากง่าย และอำนาจจำแนก โดยจะคำนวณมาจากสูตรของ วิทนีย์ และซาเบอร์ (Whitney, D. R. and Sabers, D. L., 1970) มีสูตรในการคำนวณดังนี้

ความยากของข้อสอบ $p = \frac{S_H + S_L - (2NX_{min})}{2N(X_{max} - X_{min})}$

อำนาจจำแนกของข้อสอบ $r = \frac{S_H - S_L}{N(X_{max} - X_{min})}$

เมื่อ S_H แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่มสูง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนผู้สอบในกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

X_{max} แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น

X_{min} แทน คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

เกณฑ์ในการพิจารณาเกี่ยวกับคุณภาพของข้อสอบอัตนัยใช้เกณฑ์เดียวกับข้อสอบเลือกตอบ คือข้อสอบที่มีคุณภาพจะมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ตัวอย่าง 7.5

สมมติว่ามีข้อสอบอัตนัยอยู่ 20 ข้อ จำนวนผู้เข้าสอบ 40 คน หลังจากตรวจให้คะแนนเรียบร้อย ให้ใช้คะแนนรวมจัดเรียงกลุ่มผู้สอบที่ได้คะแนนจากสูงไปต่ำ หรือจากต่ำไปสูง จากนั้นใช้เทคนิค 25% แบ่งกลุ่มผู้สอบออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ จะได้กลุ่มละ 10 คน นำไปป้อนข้อมูลลงใน

โปรแกรม SPSS for Windows รวมข้อมูลที่ต้องป้อนทั้งหมด 20 คน คนละ 20 ข้อ คะแนนทั้งหมดมีดังนี้

ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
H1	22	10	39	23	39	27	24	30	29	30	2	9	37	26	2	24	19	30	3	3
H2	33	10	42	20	42	39	28	28	35	27	10	0	26	3	4	23	18	25	2	8
H3	44	13	37	23	33	42	24	24	24	40	8	3	20	10	2	25	14	20	1	4
H4	33	18	36	25	44	35	22	42	27	31	7	2	19	11	0	27	13	14	0	3
H5	23	10	40	41	20	28	27	34	31	29	9	2	24	4	3	24	17	24	1	7
H6	22	4	23	42	22	28	24	30	38	27	3	0	37	9	3	24	16	37	3	4
H7	33	14	24	39	23	36	22	43	20	30	5	2	28	5	1	26	14	20	2	0
H8	22	13	30	37	30	37	22	28	39	29	4	0	10	8	2	24	12	30	4	1
H9	23	8	19	27	27	29	20	31	30	30	3	2	24	0	3	26	14	36	2	3
H10	30	10	23	29	23	31	28	27	28	20	2	3	12	10	1	27	13	24	0	2
L1	28	10	3	11	3	9	27	2	8	27	7	5	28	28	3	24	23	30	3	26
L2	23	8	12	17	3	17	20	10	14	30	3	6	13	23	2	28	25	29	3	15
L3	13	11	17	2	9	16	23	11	13	24	10	6	12	24	1	24	24	28	1	14
L4	14	3	4	9	3	3	20	2	9	28	20	5	30	27	4	23	18	20	2	20
L5	14	12	3	6	3	14	27	17	11	30	5	7	20	26	3	21	14	24	0	4
L6	12	15	6	16	8	0	21	20	7	30	3	1	2	20	2	28	14	27	2	16
L7	12	13	14	0	4	10	21	18	10	20	3	8	25	27	3	20	10	20	1	3
L8	8	0	4	8	4	17	20	17	14	20	2	2	0	24	3	21	19	24	1	14
L9	16	2	7	15	2	1	28	20	13	24	4	0	3	1	0	20	15	29	3	17
L10	8	3	9	23	10	12	20	11	12	21	5	3	1	0	2	26	20	0	4	28

รหัส H1 ถึง H10 แทนผู้สอบ 10 คนที่อยู่ในกลุ่มสูง และ L1 ถึง L10 แทนผู้สอบ 10 คนที่อยู่ในกลุ่มต่ำ

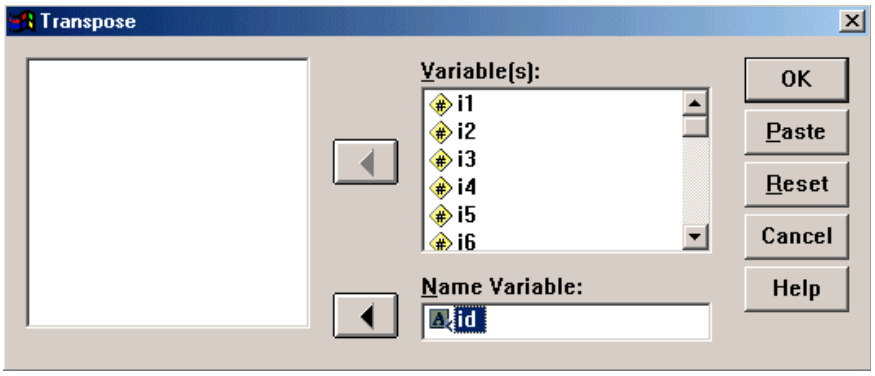
ป้อนข้อมูลลงโปรแกรม SPSS for Windows ในที่นี้ขอใช้ชื่อตัวแปรในแต่ละข้อว่า i ข้อสอบมี 20 ข้อจะใช้ตัวแปร i1 ถึง i20 ดังตัวอย่างในภาพประกอบ 7.20

	id	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12
1	H1	22	10	39	23	39	27	24	30	29	30	2	9
2	H2	33	10	42	20	42	39	28	28	35	27	10	0
3	H3	44	13	37	23	33	42	24	24	24	40	8	3
4	H4	33	18	36	25	44	35	22	42	27	31	7	2
5	H5	23	10	40	41	20	28	27	34	31	29	9	2
6	H6	22	4	23	42	22	28	24	30	38	27	3	0
7	H7	33	14	24	39	23	36	22	43	20	30	5	2
8	H8	22	13	30	37	30	37	22	28	39	29	4	0
9	H9	23	8	19	27	27	29	20	31	30	30	3	2
10	H10	30	10	23	29	23	31	28	27	28	20	2	3
11	L1	28	10	3	11	3	9	27	2	8	27	7	5
12	L2	23	8	12	17	3	17	20	10	14	30	3	6
13	L3	13	11	17	2	9	16	23	11	13	24	10	6

Data View | Variable View

ภาพประกอบ 7.20

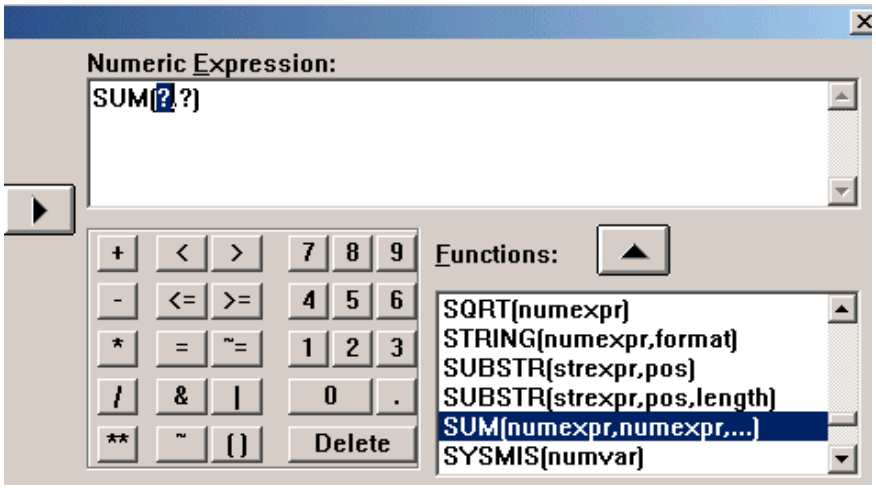
จากนั้นทำการกลับข้อมูลโดยใช้เมนูหลัก Data และเมนูรอง Transpose... จะปรากฏหน้าต่าง Transpose ให้เลือกตัวแปรข้อสอบทั้งหมดคือ i1 ถึง i20 ไปไว้ในช่อง Variable(s) : และตัวแปร id ไว้ในช่อง Name Variable : แล้วคลิกปุ่ม OK ดังภาพประกอบ 7.21



ภาพประกอบ 7.21

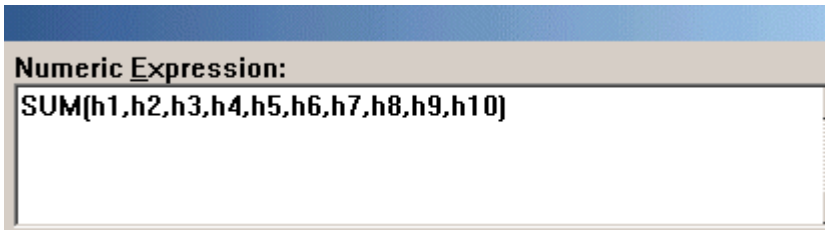
โปรแกรมจะกลับข้อมูลทั้งหมด ตอนนี้ตัวแปรจะกลายเป็นผู้สอบไปเสียแล้ว ประกอบด้วยตัวแปรแรกจะแสดงชื่อของข้อสอบคือ i1 ถึง i20 และตัวแปรที่ 2 ถึงตัวแปรที่ 21 จะเป็นชื่อของกลุ่มผู้สอบกลุ่มสูง h1 ถึง h10 และตามด้วยกลุ่มต่ำ l1 ถึง l10 ทีนี้เราจะเริ่มต้นวิเคราะห์กันตามสูตรที่ให้ไว้ข้างต้นตามลำดับดังนี้

1. คำนวณหาผลรวมของคะแนนในกลุ่มสูงเสียก่อน โดยใช้เมนูหลัก Transform เมนูรอง compute... จะปรากฏหน้าต่าง compute variable ในช่อง Target Variable: ให้ใส่ชื่อตัวแปรผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง ในที่นี้ขอตั้งชื่อตัวแปรว่า sumhi ในช่อง Numeric Expression: จะเป็นช่องสำหรับป้อนคำสั่งให้คำนวณหาผลรวมของกลุ่มสูง ในที่นี้ใช้คำสั่ง SUM โดยคลิกเลือกจากช่อง Function ที่อยู่ตรงกลาง แล้วคลิกปุ่มลูกศรชี้ขึ้น คำสั่ง SUM(?,?) ก็จะปรากฏในช่อง Numeric Expression: ดังภาพประกอบ 7.22



ภาพประกอบ 7.22

จากนั้นป้อนชื่อตัวแปร h1 ถึง h10 ภายในวงเล็บ โดยแต่ละตัวแปรให้คั่นด้วยเครื่องหมายลูกน้ำ แล้วคลิกปุ่ม OK ดังภาพประกอบ 7.23



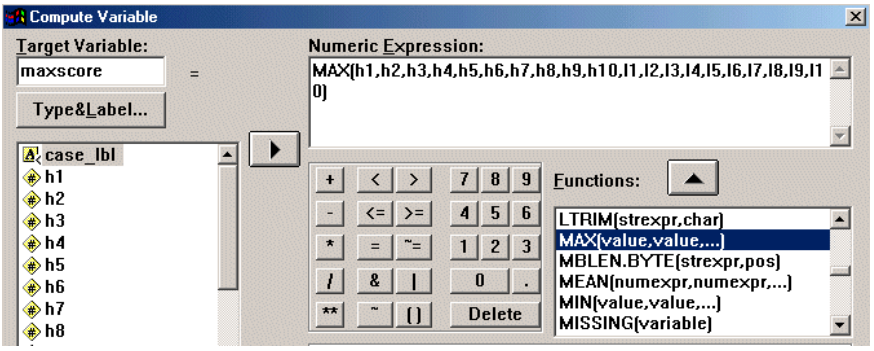
ภาพประกอบ 7.23

2. คำนวณหาผลรวมของคะแนนในกลุ่มต่ำให้ทำเช่นเดียวกับการคำนวณหาผลรวมของคะแนนในกลุ่มสูง โดยใช้เมนูหลัก Transform เมนูรอง compute… จะปรากฏหน้าต่าง compute variable ในช่อง Target Variable: ให้ใส่ชื่อตัวแปรผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ ในที่นี้ขอตั้งชื่อตัวแปรว่า sumlo ในช่อง Numeric Expression: จะเป็นช่องสำหรับป้อนคำสั่งให้คำนวณหาผลรวมของกลุ่มต่ำ ในที่นี้ใช้คำสั่ง SUM โดยคลิกเลือกจากช่อง Function ที่อยู่ตรงกลาง แล้วคลิกปุ่มลูกศรชี้ขึ้น คำสั่ง SUM(?,?) ก็จะปรากฏในช่อง Numeric Expression: จากนั้นป้อนชื่อตัวแปร l1 ถึง l10 ภายในวงเล็บ โดยแต่ละตัวแปรให้คั่นด้วยเครื่องหมายลูกน้ำ แล้วคลิกปุ่ม OK ดังภาพประกอบ 7.24

ภาพประกอบ 7.24

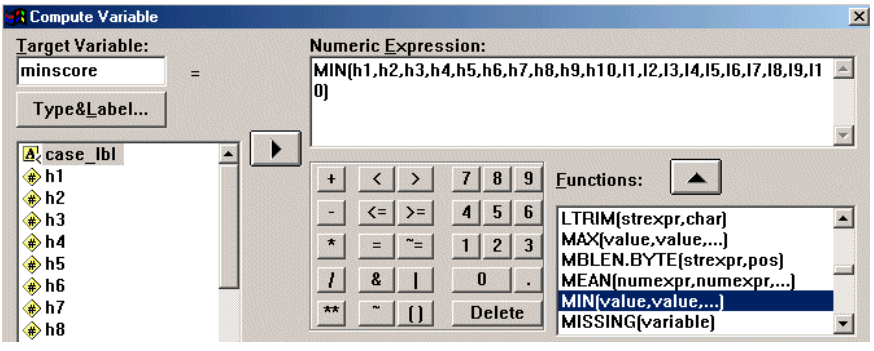
3. จากนั้นคำนวณหาคะแนนสูงสุดที่ผู้สอบในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำทำได้ โดยใช้เมนูหลัก Transform เมนูรอง compute… จะปรากฏหน้าต่าง compute variable ในช่อง Target Variable: ให้ใส่ชื่อตัวแปรคะแนนสูงสุด ในที่นี้ขอตั้งชื่อตัวแปรว่า maxscore ในช่อง Numeric Expression: จะเป็นช่อง

สำหรับป้อนคำสั่งให้คำนวณหาคะแนนสูงสุด ในที่นี้ใช้คำสั่ง MAX โดยคลิกเลือกจากช่อง Function ที่อยู่ตรงกลาง แล้วคลิกปุ่มลูกศรชี้ขึ้น คำสั่ง MAX(?,?) ก็จะปรากฏในช่อง Numeric Expression: จากนั้นป้อนชื่อตัวแปร h1 ถึง h10 และ I1 ถึง I10 ภายในวงเล็บ โดยแต่ละตัวแปรให้คั่นด้วยเครื่องหมายลูกน้ำ แล้วคลิกปุ่ม OK ดังภาพประกอบ 7.25



ภาพประกอบ 7.25

4. คำนวณหาคะแนนต่ำสุดที่ผู้สอบในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำทำได้ โดยใช้เมนูหลัก Transform เมนูรอง compute… จะปรากฏหน้าต่าง compute variable ในช่อง Target Variable: ให้ใส่ชื่อตัวแปรคะแนนต่ำสุด ในที่นี้ขอตั้งชื่อตัวแปรว่า minscore ในช่อง Numeric Expression: จะเป็นช่องสำหรับป้อนคำสั่งให้คำนวณหาคะแนนต่ำสุด ในที่นี้ใช้คำสั่ง MIN โดยคลิกเลือกจากช่อง Function ที่อยู่ตรงกลาง แล้วคลิกปุ่มลูกศรชี้ขึ้น คำสั่ง MIN(?,?) ก็จะปรากฏในช่อง Numeric Expression: จากนั้นป้อนชื่อตัวแปร h1 ถึง h10 และ I1 ถึง I10 ภายในวงเล็บ โดยแต่ละตัวแปรให้คั่นด้วยเครื่องหมายลูกน้ำ แล้วคลิกปุ่ม OK ดังภาพประกอบ 7.26



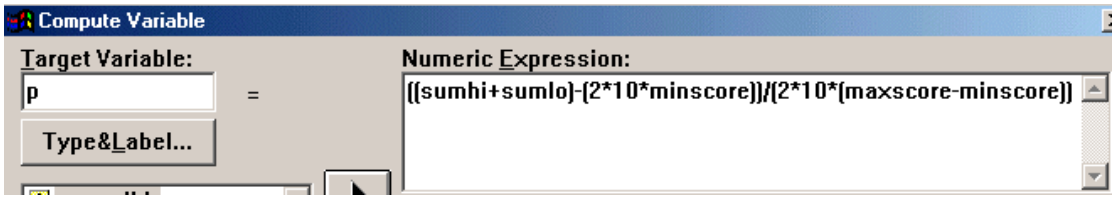
ภาพประกอบ 7.26

5. เมื่อได้ค่าต่าง ๆ ตามที่สูตรการคำนวณหาความยากง่ายและอำนาจจำแนกต้องการแล้ว ต่อไปก็เริ่มแทนค่าสูตรคำนวณหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

โดยจะเริ่มที่ค่าความยากง่ายก่อน คำนวณโดยใช้เมนูหลัก Transform เมนูรอง compute… จะปรากฏหน้าต่าง compute variable ในช่อง Target Variable: ให้ใส่ชื่อตัวแปรค่าความยากง่าย ในที่นี้ขอตั้งชื่อตัวแปรว่า p ในช่อง Numeric Expression: จะเป็นช่องสำหรับป้อนคำสั่งคำนวณหาค่าความยากง่ายตามสูตรที่ให้ไว้ข้างต้น คือ

p = ((sumhi+sumlo)-(2*10*minscore))/(2*10*(maxscore-minscore))

ดังภาพประกอบ 7.27



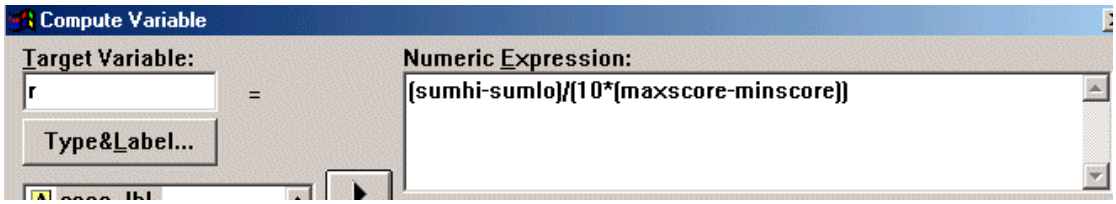
ภาพประกอบ 7.27

เมื่อคลิกปุ่ม OK โปรแกรมจะสร้างตัวแปร p และแสดงค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ

6. ขั้นสุดท้ายคำนวณค่าอำนาจจำแนก คำนวณโดยใช้เมนูหลัก Transform เมนูรอง compute… จะปรากฏหน้าต่าง compute variable ในช่อง Target Variable: ให้ใส่ชื่อตัวแปรค่าอำนาจจำแนก ในที่นี้ขอตั้งชื่อตัวแปรว่า r ในช่อง Numeric Expression: จะเป็นช่องสำหรับป้อนคำสั่งคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกตามสูตรที่ให้ไว้ข้างต้น คือ

r = (sumhi-sumlo)/(10*(maxscore-minscore))

ดังภาพประกอบ 7.28



ภาพประกอบ 7.28

เมื่อคลิกปุ่ม OK โปรแกรมจะสร้างตัวแปร r และแสดงค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

ผลของค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกจะแสดงเพียงทศนิยม 2 ตำแหน่งเท่านั้น ถ้าต้องการทศนิยมตำแหน่งมากกว่านี้สามารถปรับได้โดยไปกำหนดที่หน้าต่าง Variable View ในรุ่น 10.0 แล้วปรับตรง Decimal ตามที่ต้องการ ถ้าเป็นรุ่นที่เก่ากว่า ให้ดับเบิ้ลคลิกที่ชื่อตัวแปรแล้วปรับตรง Type…

ถ้าหากต้องการคำนวณหาค่าความยากมาตรฐาน (Delta) ก็สามารถทำได้ ใช้เมนูหลัก Transform เมนูรอง Compute… ในช่อง Target Variable ใส่ชื่อตัวแปรที่ต้องการให้เก็บค่าความยากมาตรฐาน ในที่นี้ขอตั้งชื่อว่า delta ส่วนในช่อง Numeric Expression : จะเป็นการแทนค่าสูตร โดยพิมพ์ว่า 13–(4*IDF.NORMAL(p,0,1)) แล้วคลิกปุ่ม OK

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัย 20 ข้อได้ผลดังตาราง 7.6

ตาราง 7.6 สรุปผลการวิเคราะห์ความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัย

ข้อที่	p	r
1	.3792	.3806
2	.5194	.1833
3	.4256	.6000
4	.4917	.4738
5	.3714	.6048
6	.5131	.5548
7	.4250	.1750
8	.4939	.4610
9	.4250	.5938
10	.3675	.1950
11	.2083	-.0500
12	.3667	-.2222
13	.5014	.2784
14	.5107	-.4071
15	.5500	-.0500
16	.5313	.1875
17	.4400	-.2133
18	.6635	.0784
19	.4750	-.0500
20	.3429	-.4357

ในที่สุดก็สามารถวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบและข้อสอบอัตนัยด้วยโปรแกรม SPSS for Windows ได้ด้วยความง่ายดาย หากจะคำนวณหาค่าความยากมาตรฐาน (delta) ก็ทำวิธีเดียวกับการวิเคราะห์ข้อสอบเลือกตอบ