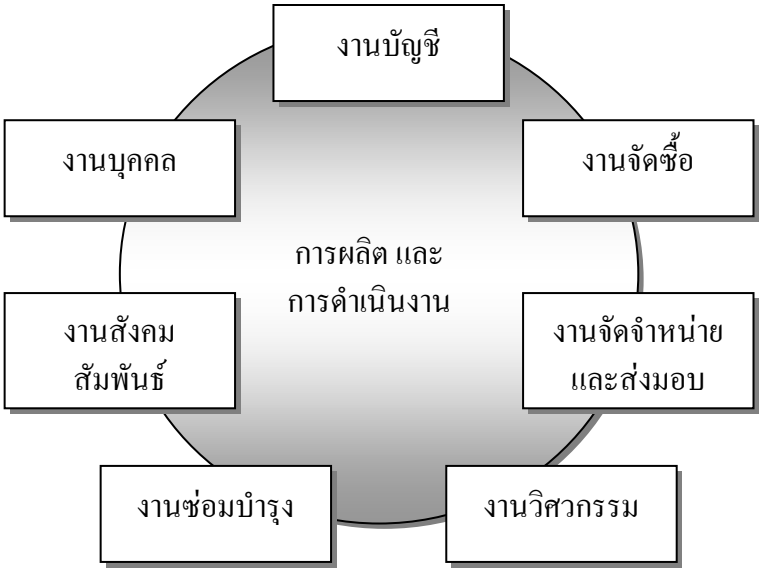
1. ความหมายและขอบข่ายของอุตสาหกรรม

หากพิจารณาความหมายของคำว่า อุตสาหกรรม (industry) ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546, หน้า 1,383) ได้ให้ความหมายของอุตสาหกรรม (อุด-สา-หะ-กำ) ว่าหมายถึง กิจกรรมที่ใช้ทุนและแรงงานเพื่อผลิตสิ่งของหรือจัดให้มีบริการ เช่น อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมท่องเที่ยว

หากกล่าวถึงความหมายของอุตสาหกรรมในมุมแคบ อาจหมายถึง การผลิตหรือการแปรสภาพของวัตถุสิ่งของให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพื่อการค้า หรือดำเนินการผลิตสิ่งของหรือสินค้าโดยมีโรงงานเป็นที่ทำการผลิต ที่เรียกว่า อุตสาหกรรมประเภทโรงงาน (manufacturing industry) แต่ถ้าพิจารณาความหมายในภาพกว้าง อุตสาหกรรมอาจหมายถึง การประกอบธุรกิจต่างๆ ที่ต้องอาศัยเงินลงทุน วัตถุดิบเครื่องจักร และแรงงาน มาผสมผสานกันเพื่อผลิตสินค้าและบริการสำหรับซื้อขายกันในท้องตลาด

ดังนั้นการบริหารงานอุตสาหกรรมจึงหมายถึงการดำเนินงานในกิจกรรมต่างๆ เพื่อการผลิตและการบริการตามวัตถุประสงค์ของอุตสาหกรรมนั้นๆ ซึ่งหากพิจารณากิจกรรมของอุตสาหกรรมจะพบว่ามีกิจกรรมหรืองานพื้นฐานที่ต้องดำเนินการ 3 ประการได้แก่ การเงิน (finance) การผลิตและการดำเนินการ (production and operations) และการตลาด (marketing) ทั้งสามกิจกรรมมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน โดย มิอาจแยกจากกันได้ (Stevenson, W. J., 1999, p. 6 อ้างถึงใน ประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 46)

องค์กรธุรกิจและอุตสาหกรรมนอกจากจะมีกิจกรรมหลัก 3 ประการได้แก่การเงิน การผลิตและการดำเนินการ และการตลาดแล้ว การผลิตและการดำเนินการไปสู่เป้าหมายขององค์กรยังต้องมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกิจกรรมหรืองานต่างๆ อีก 7 ลักษณะได้แก่ งานบัญชี (accounting) งานจัดซื้อ (purchasing) งานจัดจำหน่ายและส่งมอบ (distribution หรือ delivery) งานวิศวกรรม (industrial engineering) งานซ่อมบำรุง (maintenance) งานสังคมสัมพันธ์ (public relations) รวมทั้งงานบุคคล (personnel หรือ human resources) ดังแสดงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมตามภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมอาจจำแนกได้หลายประเภทตามวิธีการจัดแบ่งดังนี้

1. แบ่งตาม Colin Clark ในหนังสือ The Conditions of Economic Progress แบ่งอุตสาหกรรมออกเป็น 3 สาขา ดังนี้

1.1 อุตสาหกรรมสาขาที่หนึ่ง ได้แก่ การเกษตร การเลี้ยงสัตว์ การประมง การป่าไม้ การล่าสัตว์

1.2 อุตสาหกรรมสาขาที่สอง ได้แก่ การทำเหมืองแร่ หัตถอุตสาหกรรม การก่อสร้าง สาธารณูปโภค

1.3 อุตสาหกรรมสาขาที่สาม ได้แก่ การพาณิชย์ การเงิน การประกันภัย การขนส่ง หน่วยงานราชการ การบริการ และอื่นๆ

2. แบ่งตาม International Standard Industrial Classification :ISIC แบ่งอุตสาหกรรมออกเป็น 4 สาขา ดังนี้

2.1 เหมืองแร่

2.2 อุตสาหกรรมโรงงาน

2.3 การก่อสร้าง

2.4 ไฟฟ้า ประปา และสาธารณูปโภค

3. แบ่งกิจกรรมทางเศรษฐกิจตามตารางปัจจัยการผลิต (I – O Table) ของประเทศไทย เพื่อแสดงโครงสร้างทางเศรษฐกิจของประเทศ โครงสร้างทางด้านการบริโภคทั้งภาครัฐและภาคเอกชน การสะสมทุน และการส่งออก – การนำเข้า การแบ่งหมวดหมู่ แบ่งโดยใช้รหัสตั้งแต่ 01 – 33 เช่น

01 การเพาะปลูก
02 การเลี้ยงปศุสัตว์
03 การประมง
04 การทำป่าไม้
05 การทำเหมืองแร่และย่อยหิน
06 การผลิตอาหาร
07 การผลิตเครื่องดื่ม
08 การผลิตยาสูบ
09 การผลิตสิ่งทอ
10 การผลิตเครื่องแต่งกายยกเว้นรองเท้า

4. แบ่งตาม Standard International Trade Classification : SITC นิยมใช้ในเรื่องเกี่ยวกับการค้าระหว่างประเทศ โดยแบ่งเป็น 9 หมวด ได้แก่

4.1 หมวดอาหาร
4.2 หมวดยาสูบและเครื่องดื่ม
4.3 หมวดวัสดุก่อสร้าง
4.4 หมวดสินค้ากึ่งสำเร็จรูปขั้นต้น
4.5 หมวดสินค้ากึ่งสำเร็จรูปขั้นสูง
4.6 หมวดสินค้าบริโภคสิ้นเปลือง
4.7 หมวดสินค้าถาวร
4.8 หมวดสินค้าเครื่องจักร
4.9 หมวดอุปกรณ์การขนส่ง

5. แบ่งตามมาตรฐานอุตสาหกรรมในประเทศไทย (Thailand Standard Industrial Classification : TSIC) เป็นระดับตัวเลข 5 หลัก เช่น

31119 การผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์
31142 การผลิตน้ำปลา
31410 การบ่มใบยาสูบ

ตัวเลขหลักที่ 1 ระบุหมวดของกิจกรรม
ตัวเลขหลักที่ 2 บอกกิจกรรมในกลุ่มหลัก
ตัวเลขหลักที่ 3 บอกกิจกรรมในกลุ่มย่อย
ตัวเลขหลักที่ 4 และ 5 บอกชนิดของอุตสาหกรรม

6. แบ่งตามการคำนวณรายได้ประชาชาติ โดยสภาพัฒน์ของไทย แบ่งภาคเศรษฐกิจออกเป็น 11 สาขา และสาขาอุตสาหกรรมแบ่งเป็น 20 ประเภทได้แก่

6.1 อาหาร
6.2 เครื่องดื่ม
6.3 ยาสูบ
6.4 สิ่งทอ
6.5 สิ่งทอสำเร็จรูปยกเว้นรองเท้า
6.6 หนังสัตว์ ผลิตภัณฑ์หนังสัตว์และรองเท้า
6.7 ไม้และไม้ก๊อก
6.8 เครื่องเขียนและเครื่องตกแต่ง
6.9 กระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ
6.10 การพิมพ์และการพิมพ์โฆษณา
6.11 เคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์เคมี
6.12 น้ำมันปิโตรเลียม
6.13 ยางและผลิตภัณฑ์ยาง
6.14 ผลิตภัณฑ์จากแร่อโลหะ
6.15 อุตสาหกรรมโลหะขั้นมูลฐาน
6.16 ผลิตภัณฑ์โลหะ
6.17 การซ่อมเครื่องจักรที่ไม่ใช้ไฟฟ้า
6.18 เครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์
6.19 อุปกรณ์การขนส่ง
6.20 อื่นๆ

7. การแบ่งประเภทของอุตสาหกรรมตามลำดับขั้นของการผลิต แบ่งเป็น 3 ขั้น ดังนี้

7.1 อุตสาหกรรมขั้นปฐม (primary industry) เป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่ยังไม่มีการแปรรูป เช่น การทำนา การประมง การเลี้ยงสัตว์ การขุดแร่ ขุดน้ำมัน

7.2 อุตสาหกรรมขั้นกลาง (secondary industry) เป็นอุตสาหกรรมที่นำเอาผลผลิตจากอุตสาหกรรมขั้นปฐมมาแปรรูป เช่น อุตสาหกรรมกลั่นน้ำมัน โรงสีข้าวการแปรรูปสัตว์น้ำแช่แข็ง อุตสาหกรรมผลิตผลไม้กระป๋อง

7.3 อุตสาหกรรมขั้นที่ 3 (tertiary industry) เป็นอุตสาหกรรมที่ทำหน้าที่ในการจำหน่าย แลกเปลี่ยน และให้บริการ เช่น การขนส่ง การค้า และการธนาคาร

8. การแบ่งประเภทของอุตสาหกรรมจำแนกตามลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

8.1 อุตสาหกรรมหนัก (heavy industry) เป็นอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักมาก ต้องใช้เครื่องมือ เครื่องจักร แรงงาน และเงินทุนมากรวมทั้งใช้เทคโนโลยีระดับสูงด้วย เช่น อุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ การผลิตเหล็กเส้น การผลิตเครื่องจักรกล

8.2 อุตสาหกรรมเบา (light industry) เป็นอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักเบา ใช้เครื่องมือ เครื่องจักร แรงงาน และเงินทุนน้อยและใช้เทคโนโลยีระดับต่ำ เช่น อุตสาหกรรมทอผ้า อุตสาหกรรมผลิตของเด็กเล่นเสื้อผ้าสำเร็จรูป รองเท้า อาหารกระป๋อง

9. การแบ่งประเภทของอุตสาหกรรมตามขนาดของกิจการ ประเทศไทยกำหนดเกณฑ์ของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) ไว้ดังนี้

ประเภทกิจการ	การจ้างงาน (คน)	สินทรัพย์ถาวร (ล้านบาท)
ธุรกิจขนาดกลาง		
ผลิตสินค้า	51 - 200	เกินกว่า 50 แต่ไม่เกิน 200
บริการ	51 - 200	เกินกว่า 50 แต่ไม่เกิน 200
ค้าส่ง	26 - 50	เกินกว่า 50 แต่ไม่เกิน 100
ค้าปลีก	16 -30	เกินกว่า 30 แต่ไม่เกิน 60
ธุรกิจขนาดย่อม		
ผลิตสินค้า	ไม่เกิน 50	ไม่เกิน 50
บริการ	ไม่เกิน 50	ไม่เกิน 50
ค้าส่ง	ไม่เกิน 25	ไม่เกิน 50
ค้าปลีก	ไม่เกิน 15	ไม่เกิน 30

10. แบ่งตามลักษณะการดำเนินงาน แบ่งได้เป็น

10.1 ธุรกิจการเกษตร (agricultural) เป็นการประกอบธุรกิจหรือสินค้าด้านการเกษตร เกี่ยวกับการเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์และการประมง เช่น ไร่ข้าวโพด ฟาร์มโคนม สวนทุเรียน เป็นต้น

10.2 ธุรกิจอุตสาหกรรม (manufacturing) เป็นการประกอบธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับขบวนการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นสินค้าสำเร็จรูปหรือสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเพื่อจำหน่ายให้กับผู้บริโภค ธุรกิจอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1) อุตสาหกรรมในครัวเรือน คือ ธุรกิจด้านการผลิตที่มีขนาดเล็ก ส่วนใหญ่จะใช้แรงงานคนในครัวเรือน ญาติพี่น้อง วัตถุดิบก็จะหาได้ภายในท้องถิ่น วิธีการผลิตก็จะไม่ซับซ้อน เช่น การจักรสาน การทอผ้า การทำมีด เป็นต้น

2) อุตสาหกรรมโรงงาน คือ ธุรกิจด้านการผลิตที่มีขนาดใหญ่ มีกระบวนการการผลิตที่มีระบบ ใช้แรงงานคนมาก ใช้เครื่องจักรที่ทันสมัย ผลิตสินค้าครั้งละมากๆ เช่น อุตสาหกรรมผลิตเครื่องหนัง อุตสาหกรรมผลิตอาหารสำเร็จรูป อุตสาหกรรมสิ่งทอ

10.3 ธุรกิจการพาณิชย์ (commercial) เป็นธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการกระจายสินค้าจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคคนสุดท้าย เพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภค ธุรกิจประเภทนี้ได้แก่

1) การค้าปลีก (retailing) หมายถึง การดำเนินกิจกรรมการขายสินค้าให้กับผู้บริโภคคนสุดท้าย เช่น ร้านค้าเบ็ดเตล็ด ห้างสรรพสินค้า

2) การค้าส่ง (wholesaling) หมายถึง ธุรกิจซึ่งประกอบกิจกรรมซื้อสินค้าไปจำหน่ายต่อให้กับผู้ค้าปลีกหรือผู้ใช้สินค้าทางอุตสาหกรรม เช่น ผู้ค้าส่งสินค้าทั่วไป ผู้ค้าส่งขายสินค้าเฉพาะอย่าง เป็นต้น

10.4 ธุรกิจบริการ (services) เป็นธุรกิจที่ให้บริการสินค้าที่ไม่มีตัวตน จับต้องไม่ได้ แต่มีอรรถประโยชน์ (utility) คือสามารถตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้กับผู้รับบริการได้ เช่น ร้านตัดผม ร้านซักรีด โรงแรม เป็นต้น

11. แบ่งตามลักษณะการผลิต และการบริการ

11.1 ธุรกิจอุตสาหกรรมที่มีการดำเนินการในลักษณะของการผลิต (production)

1) การผลิตสินค้า (goods producing) เช่น การเกษตร (agricultural business) ทำฟาร์ม (farming) ทำเหมืองแร่ (mining) งานก่อสร้าง (construction) โรงงานอุตสาหกรรมการผลิตสินค้าชนิดต่างๆ องค์กรผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้น

2) การจัดเก็บและขนส่ง (storage / transportation) เช่น โกดังเก็บสินค้า (warehousing) ธุรกิจรถบรรทุก ธุรกิจส่งจดหมาย รถรับจ้าง สายการบิน เป็นต้น

3) การแลกเปลี่ยน (exchange) เช่น ธนาคาร สหกรณ์ โรงรับจำนำ เป็นต้น

4) ธุรกิจการบันเทิง (entertainment business) เช่น ธุรกิจเกี่ยวกับวิทยุ (radio business) โทรทัศน์ ภาพยนตร์ (film business) ธุรกิจดนตรี (music business) คอนเสิร์ต (concert) เกมโชว์ (game show) การบันทึกหรือห้องอัดเสียง ธุรกิจการถ่ายภาพ (photography business) เป็นต้น

5) การติดต่อสื่อสาร (communication) เช่น หนังสือพิมพ์ วิทยุและโทรทัศน์ ดาวเทียม โทรศัพท์ ธุรกิจการพิมพ์ (printing business) การโฆษณา (advertising business) เป็นต้น

11.2 ธุรกิจอุตสาหกรรมที่มีการดำเนินการในลักษณะของการบริการ (service operation) หรือเรียกว่าอุตสาหกรรมการบริการ (industrial services) (Stewenson, W. J., 1999, pp. 12 – 13)

1) การศึกษา (education) เช่น โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย อาชีวศึกษา สมาคมเพื่อการอบรม เป็นต้น

2) ธุรกิจเพื่อสุขภาพ (health care, fitness business) เช่น โรงพยาบาล (hospital) สถานพยาบาล คลินิก (clinic) กีฬา (sports business) เป็นต้น

3) การบริการบุคคล (personal services) เช่น ซักอบรีด เสริมความงาม (beauty service) ตกแต่งสวน เป็นต้น

4) ธุรกิจการบริการ เช่น บริการจัดส่ง (delivery) จัดหางาน (employment agencies) การท่องเที่ยว (travel business, tour operation) สโมสร (club) บริการข้อมูล เป็นต้น

5) บริการด้านการเงิน (financial service) เช่น ธนาคาร ซื้อ-ขายหุ้น (stock brokerages) การประกันภัย (insurance) เป็นต้น

6) ขายส่ง ขายปลีก (whole sale / retail) ได้แก่ ขายผ้า อาหารและภัตตาคาร (meal service and restaurant) ร้านค้าย่อย (retail shop) ร้านค้า (shop) เครื่องใช้ไฟฟ้า ของเด็กเล่น เครื่องเขียน แฟรนไชส์ (franchise) เป็นต้น

7) รัฐกิจ หรือรัฐบาล (government) ได้แก่องค์กรของรัฐบาลที่แบ่งเป็นการบริหารงานที่อยู่ในพื้นที่ส่วนกลาง และบริหารองค์กรที่อยู่ในส่วนภูมิภาค เป็นต้น

อาจพบการจำแนกลักษณะของธุรกิจอุตสาหกรรมอีกหลายแบบ ตัวอย่างที่พบเช่น ธุรกิจระหว่างประเทศ (international business) ธุรกิจชุมชนหรือวิสาหกิจชุมชน (community enterprise) ธุรกิจ รัฐกิจ ธุรกิจขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก เป็นต้น

2. ปัญหาและการแก้ปัญหาทางอุตสาหกรรม

วิธีการที่ใช้ศึกษาค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ยังไม่รู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อันได้แก่การสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ทดสอบ หรือการทดลอง ที่เรียกว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น จะมีลักษณะคือสามารถหาข้อเท็จจริงได้ (factual) ต้องวิเคราะห์ได้ (analytical) เชื่อถือได้ ตรงตามความเป็นจริง (objective) และไม่ลำเอียง (impartial) โดยชาร์ล ดาร์วิน (Charles Darwin) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และต่อมาจอห์น ดุย (John Dewey) ได้ปรับปรุงเป็น 5 ขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้แก่ ขั้นปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล และขั้นสรุป (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 13 อ้างถึงใน ประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 52)

การกำหนดประเด็นปัญหา เปรียบเสมือนการตั้งโจทย์หรือคำถาม ที่จะต้องดำเนินการเพื่อหาคำตอบโดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือทางสถิติ ดังนั้นคำถามหรือปัญหาจะต้องมีความชัดเจน ถูกต้อง ไม่ซ้ำซ้อนกับงานอื่น และแตกต่างจากปัญหาทั่วไป เพราะปัญหาทั่วๆ ไปเป็นสถานการณ์ที่เกิดจากการที่ความเป็นจริงไม่สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการ สิ่งที่คาดหวัง หรือสิ่งที่ควรจะเป็น แต่ปัญหาที่ต้องการคำตอบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้ เป็นประเด็นสงสัยและ

ต้องการดำเนินการเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องตรงกับความเป็นจริง (วัชราภรณ์ สุริยาภิวัฒน์, 2548, หน้า 40)

การดำเนินชีวิตประจำวันมีปัญหาเกิดขึ้นมากมายและรอให้แก้ไข ไม่แตกต่างจากทางอุตสาหกรรม ผู้บริหารองค์กรอาจเลือกใช้ความรู้หรือประสบการณ์ของตนเอง ใช้อำนาจในหน้าที่หรือใช้กระบวนการทางสถิติ เพื่อช่วยตัดสินใจแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ปัญหาบางอย่างอาจมีความสำคัญมากที่สุดและต้องการให้มีการแก้ไขในทันที ในขณะที่บางปัญหาอาจมีความสำคัญเช่นกันแต่ยังไม่ต้องจัดการในทันที ดังนั้นผู้บริหารจะต้องเลือกว่าจะแก้ไขปัญหาใดก่อน–หลังและปัญหาใดควรแก้ตามกระบวนการสถิติ รวมทั้งผู้บริหารควรเป็นผู้แนะนำว่าจะมีแนวทางการค้นหาคำตอบไปในด้านใดให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริหาร ในบางครั้งอาจมีข้อคิดเห็นของผู้บริหารที่คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง ทำให้กำหนดปัญหาผิดพลาด มีผลถึงการสูญเสียงบประมาณ เวลา กำลังคน และได้ผลที่ไม่ตรง เป้าหมาย ปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญและควรที่จะศึกษาถึงที่มาของปัญหา การเลือกปัญหา รวมไปถึงการนำผลที่ได้ไปใช้

2.1 ที่มาของปัญหา

ในยุคปัจจุบันข้อมูลและสารสนเทศที่เป็นระบบเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นต่อการบริหารจัดการอุตสาหกรรม การมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือเพื่อใช้บริหารจะช่วยให้องค์กรก้าวไปสู่ความเป็นเลิศอย่างที่ต้องการ (วัชราภรณ์ สุริยาภิวัฒน์, 2548, หน้า 286) ปัญหาทางอุตสาหกรรมที่นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการมีจุดเริ่มต้นที่แตกต่างกันดังนี้

2.1.1 ปัญหาภายในองค์กรหรือหน่วยงานของตน โดยผู้ปฏิบัติงาน ผู้บริหาร หรือแม้แต่พนักงานที่สังเกตหรือพบว่ามีปัญหาบางอย่างเกิดขึ้นในองค์กร เช่น อัตราผลกำไรหรือผลตอบแทนต่ำลง พนักงานลาหยุดงานบ่อย ผลิตสินค้าไม่ทันตามที่ลูกค้าสั่งบ่อยครั้ง วัตถุดิบมีคุณสมบัติไม่สม่ำเสมอ คู่แข่งขายสินค้าตัดราคาทุกผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ปัญหาใดที่เลือกผู้บริหารและผู้ปฏิบัติจะต้องพูดคุยปรึกษากันให้เข้าใจสิ่งที่เป็นปัญหาตรงกันและร่วมมือกันกำหนดเป้าหมายเพื่อดำเนินการตามกระบวนการต่อไป

2.1.2 ปัญหาขององค์กรทั่วไป นอกปัญหาที่เกิดขึ้นภายในองค์กรของตนเองแล้ว ปัญหาอาจมาจากองค์กรอื่น

ปัญหาอาจเกิดขึ้นจากแหล่งต่างๆ ที่หลากหลายต่อไปนี้

1) ปัญหาได้จากประสบการณ์การทำงาน จากการสังเกตปัญหาหรือสิ่งที่เกิดขึ้นรอบๆตัวในชีวิตประจำวัน เพราะแต่ละวันของมนุษย์มีสิ่งที่เกิดขึ้นมากมายทั้งในการดำเนินชีวิตและการทำงาน หากได้สังเกตและพิจารณาสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นอาจได้พบปัญหาที่น่าสนใจ เช่น สังเกตเห็นว่า

ปริมาณของเสียที่เกิดจากเครื่องจักรมีเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติในทุกวันจันทร์ สังเกตพบว่าลูกค้าที่เป็นครอบครัวจะเพิ่มมากขึ้นในช่วงวันหยุด สังเกตพบว่าผู้มาเยี่ยมชมโรงงานมักจะสอบถามถึงการไปสถานที่ต่างๆ ภายในโรงงานเสมอ เป็นต้น รูปแบบการเกิดเหตุการณ์เหล่านี้สามารถนำไปสู่ประเด็นปัญหาได้

2) ปัญหาได้จากบุคคลแนะนำ ในบางครั้งปัญหาอาจได้มาจากการให้ข้อเสนอแนะหรือแนะนำจากผู้รู้หรือผู้มีประสบการณ์โดยตรง ได้แก่การแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ การสั่งการของผู้บังคับบัญชาโดยตรง จากเพื่อนร่วมงาน หรืออาจเป็นปัญหาที่ได้จากข้อร้องเรียนของผู้ประสบปัญหาโดยตรง ดังนั้นในระบบการบริหารงานอุตสาหกรรมและการบริหารองค์กรธุรกิจทุกประเภทผู้บริหารมักจะให้ผู้ปฏิบัติงานรวมทั้งลูกค้าให้ข้อเสนอแนะ (suggestion) หรืออาจพบอยู่ในรูปของศูนย์บริการข้อมูลข่าวสาร ศูนย์รับข้อร้องทุกข์ หรือศูนย์รับข้อร้องเรียน เป็นต้น ซึ่งประเด็นจากการเสนอแนะนี้อาจนำไปสู่ประเด็นปัญหาได้เช่นเดียวกัน

3) ปัญหาที่ได้จากข่าวหรือข้อเขียนในสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร วิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น ที่เกี่ยวข้องและมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรม ทั้งในระดับภูมิภาค ระดับประเทศและระดับโลก

4) ประเด็นปัญหาที่เป็นความต่อเนื่องของการแก้ปัญหาที่เสร็จสิ้นแล้ว หรืออาจพบประเด็นที่จะเสริมให้เกิดความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นได้

5) ปัญหาได้จากสถิติหรือข้อมูลของหน่วยงาน โดยสถิติหรือข้อมูลที่มีการเก็บไว้ของหน่วยงานนี้สามารถนำไปสู่ประเด็นปัญหาได้ เพราะโดยส่วนมากแล้วทั้งหน่วยงานของทางราชการหรือองค์กรธุรกิจเอกชนมักจะมีการควบคุมคุณภาพและเก็บสถิติข้อมูลการทำงานไว้

2.2 การเลือกปัญหา

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกปัญหาจำแนกเป็น 4 ด้านได้แก่ ด้านตัวผู้ปฏิบัติ ด้านสิ่งสนับสนุน ด้านกระบวนการ ด้านสังคมและผลที่ได้รับ แต่ละด้านมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 ด้านผู้ปฏิบัติ ผู้แก้ปัญหาจะต้องพิจารณาถึงศักยภาพของตนเองว่ามีขีดความสามารถที่จะดำเนินการหาคำตอบสำหรับปัญหานั้นได้หรือไม่ สำหรับปัจจัยที่ควรนำมาพิจารณามีดังต่อไปนี้

2.2.1.1 ควรเป็นเรื่องที่ผู้ปฏิบัติสนใจเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายขึ้น ปัญหาที่ควรเลือกมากที่สุดจึงควรเป็นปัญหาที่อยู่ในสายงานที่ตนเกี่ยวข้องอยู่ เช่นถ้าทำงานอยู่ในสายอุตสาหกรรมอาหารก็ควรเลือกปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งมีประเด็นปัญหาอยู่มากมายที่ต้องการค้นหาคำตอบและยังจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อสายงานที่ทำงานอยู่

2.2.1.2 ควรมีความรู้ในเรื่องที่จะทำมากพอควร เพื่อให้สามารถวิเคราะห์เนื้อหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับปัญหานั้นได้ การเลือกปัญหาในสาขาหรือเรื่องที่ไม่ถนัด จะต้องใช้ความพยายามอย่างสูงเพื่อที่จะเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ เพิ่มเติม และจะเป็นปัญหาอย่างมาก

2.2.1.3 ควรมีความสามารถในการบริหารและการจัดการ ควรมองทะลุถึงกระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการทำงาน และแนวโน้มของผลที่จะได้ ปัญหาที่มีความเป็นไปได้สูงว่าจะทำได้สำเร็จ สามารถประเมินได้จากการที่ตัวผู้ปฏิบัติสามารถมองกระบวนการในการตอบปัญหานั้นทะลุไปจนถึงตอนจบได้ รู้ว่าจะเกิดอะไร เกิดขึ้นกับใคร เกิดขึ้นที่ไหน เกิดขึ้นเมื่อไร เกิดขึ้นทำไม และเกิดขึ้นได้อย่างไร การตอบคำถามต่างๆ นี้ได้แสดงให้เห็นว่าตัวผู้ปฏิบัติมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ไม่ว่าผลจะออกมาเป็นเช่นไร

2.2.2 ด้านสิ่งสนับสนุน นอกจากการพิจารณาศักยภาพของตัวกระทำแล้ว การเลือกปัญหาควรพิจารณาสิ่งสนับสนุนต่างๆ ดังต่อไปนี้ประกอบกัน

2.2.2.1 ความสนใจหรือการสนับสนุนของผู้บังคับบัญชา ในกรณีเป็นปัญหาของหน่วยงาน ต้องพิจารณาถึงความสนใจของผู้บังคับบัญชา ทั้งนี้เพื่อป้องกันความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้น ความสนใจของผู้บริหารต่อการแก้ปัญหา (executive's awareness) ยิ่งผู้บริหารมีประสบการณ์ด้านธุรกิจมากเท่าใด ก็ยิ่งจะรับรู้และเข้าใจปัญหามากขึ้นเท่านั้น ประกอบกับผู้บริหารที่เป็นผู้เห็นคุณค่าของการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางสถิติก็มักได้รับการสนับสนุนและชี้แนะว่าควรแก้ปัญหาใดและมีแนวทางการแก้ปัญหาไปในทางด้านใดเพิ่มมากขึ้น ในทางตรงกันข้าม หากผู้บริหารเป็นผู้ที่มีประสบการณ์น้อยมักจะไม่แน่ใจว่าควรเลือกปัญหาใดและไม่สามารถชี้แนะแนวทางการแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการได้ ทำให้การเลือกหัวข้อเพื่อเริ่มงานกระทำได้ยากขึ้น

2.2.2.2 แหล่งข้อมูลที่จะสามารถเข้าถึง หากไม่ได้พิจารณาแหล่งข้อมูลสนับสนุนไว้ล่วงหน้าอาจเป็นผลให้การทำงานหยุดชะงักได้เช่นกัน นอกจากแหล่งข้อมูลที่เป็นเอกสารสืบค้นแล้ว ความร่วมมือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นสิ่งที่มีผลต่อการดำเนินงานโดยเฉพาะการเก็บรวบรวมข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูล (access) จากหน่วยงานหรือผู้ให้ข้อมูลไม่ควรลำบากจนเกินไป หากหัวข้อที่เลือกมีการเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างลำบากจะมีผลกระทบถึงผลที่ได้

2.2.2.3 เงินทุนสนับสนุน เมื่อจะตัดสินใจเลือกปัญหาใด ควรตรวจสอบค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะใช้ในการดำเนินงาน ไม่ว่าจะเป็นค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าอุปกรณ์หรือวัสดุ ค่าตอบแทนและค่าใช้สอยต่างๆ เพราะการขาดแคลนค่าใช้จ่ายในส่วนนี้อาจมีผลต่อผลการทำงานได้ จึงควรมั่นใจว่ามีทุนสนับสนุนค่าใช้จ่ายที่จำเป็นอย่างเพียงพอ เพื่อให้สามารถดำเนินการไปได้อย่างลุล่วง

2.2.3 ด้านกระบวนการ การเลือกปัญหาที่พิจารณาถึงกระบวนการ ช่วยให้ผู้ปฏิบัติใช้ความรู้ความสามารถภายใต้การสนับสนุนนั้นได้อย่างเป็นระบบและถูกต้องตามหลักวิชาการ ดังนั้นจึงควรพิจารณาสิ่งต่างๆ เหล่านี้เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกปัญหา

2.2.3.1 การควบคุมสถานการณ์ในการดำเนินการ ผู้ปฏิบัติควรรู้ว่างานที่ตนจะทำนั้นสามารถควบคุมสถานการณ์และสภาพแวดล้อมได้หรือไม่ เพราะปัจจัยนี้จะส่งผลต่อการดำเนินงาน ตัวอย่างสถานการณ์ที่สามารถควบคุมได้ เช่น ระดับการผลิต ชนิดของการผลิต ปริมาณการผลิต ต้นทุนการผลิต วิธีการบริหารจัดการ เป็นต้น ส่วนตัวอย่างสถานการณ์ที่ควบคุมไม่ได้ เช่น พฤติกรรมการบริโภคของลูกค้า ความคิดเห็นของลูกค้า สถานการณ์ทางเศรษฐกิจและสังคม การแข่งขันทางการตลาด ความคิดเห็นของพนักงานในองค์กร สภาพแวดล้อมในชุมชน เป็นต้น (สุวิมล ติรกานันท์, 2548, หน้า 41 อ้างถึงใน ประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 65)

2.2.3.2 การจำกัดของเวลา บางครั้งการจำกัดเรื่องเวลาส่งผลถึงการเลือกปัญหา โดยทั่วไปเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาแต่ละชิ้นมักถูกประเมินให้น้อยกว่าที่ควรจะเป็นจริง จึงควรคำนึงถึงหลักการนี้เมื่อเลือกปัญหาที่จะทำ เช่น เวลาที่กำหนดให้คือ 4 เดือน ต้องเข้าใจว่าเวลาที่จะทำจริงๆ นั้นจะน้อยกว่านี้ ปัญหาที่เลือกก็ต้องจำกัดหรืออยู่ในขอบเขตที่สามารถทำให้เสร็จได้ในเวลาที่น้อยกว่า 4 เดือน ปัญหาจึงต้องเหมาะสมกับเวลาที่มีอยู่ การควบคุมระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการแต่ละขั้นตอนควรจะวางแผนไว้อย่างรอบคอบ

2.2.3.3 ขอบเขตของการดำเนินงาน ผู้ปฏิบัติไม่ควรเลือกปัญหาที่มีขอบเขตของการดำเนินงานที่กว้างเกินกว่าขีดความสามารถที่จะทำได้ และไม่ควรเลือกปัญหาที่มีขอบเขตแคบจนผลที่ได้มานั้นไม่คุ้มค่ากับการทำ ถ้ามีปัญหาที่มีขอบเขตกว้างมากเกินไป อาจจะต้องกำหนดขอบเขตของงานนั้นให้แคบลง โดยเจาะเพียงประเด็นใดประเด็นหนึ่งมาทำก็ได้ เช่น การกำหนดขอบเขตของตัวแปร การกำหนดกลุ่มประชากรให้เฉพาะเจาะจงเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจรวมไปถึงการกำหนดจุดประสงค์ด้วยเช่นกัน

2.2.4 ด้านสังคมและผลที่ได้รับ แม้การเลือกปัญหานั้นควรพิจารณาความพร้อมของตนเอง การได้รับการสนับสนุน และกระบวนการ แต่ควรพิจารณาไปถึงผลที่จะได้ว่าเป็นอย่างไร และมีผลต่อสังคมอย่างไร ซึ่งประเด็นที่ควรพิจารณามีดังต่อไปนี้

2.2.4.1 ปัญหาที่ทำเป็นเรื่องเร่งด่วนมาก–น้อยเพียงใด หากไม่เร่งทำจะส่งผลกระทบเป็นบริเวณกว้างหรือไม่ ปัญหาเร่งด่วนที่ต้องการแก้ไขเป็นปัจจัยหนึ่งที่ใช้พิจารณาเพื่อเลือกทำ หากปัญหาเร่งด่วนเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน ก็ต้องคัดเลือกภายในกลุ่มของปัญหาว่าควรจะทำเรื่องใด

ก่อนเรื่องใดหลัง แต่ถ้ามีงบประมาณ กำลังคน ตลอดจนเวลาพอเพียง ก็สามารถดำเนินงานหลายปัญหาพร้อมกันได้ โดยแยกเป็นหลายโครงงานและกำหนดให้มีผู้รับผิดชอบแยกกันไป

2.2.4.2 ความสำคัญของปัญหา ที่จริงแล้วความสำคัญของปัญหามักคู่กับความเร่งด่วนที่จะแก้ไข หากเป็นเช่นนี้จะทำให้สามารถเลือกปัญหาได้ง่ายขึ้น ในบางกรณีปัญหาอาจมีความสำคัญ แต่อาจไม่ต้องการให้แก้ไขในทันที เช่น การพยากรณ์ยอดขายใน 5 ปีข้างหน้าเพื่อที่จะได้นำผลมาวางแผนการตลาด การจัดการสินค้าคงคลังหรือ การศึกษาพฤติกรรมของคนในองค์กรเพื่อเตรียมทำตัวชี้วัดในอีก 2 ปีข้างหน้า เป็นต้น เมื่อเทียบกับปัญหาที่กระทบต่อยอดขายปัจจุบัน เช่น ข่าวลือทางด้านลบต่อสินค้าที่จำหน่ายในปัจจุบัน คุณภาพของสินค้าไม่เป็นไปตามมาตรฐานหรือข้อกำหนด มีผลิตภัณฑ์ใหม่ของคู่แข่งที่ราคาต่ำกว่า รูปลักษณ์ดีกว่า เป็นต้น ความสำคัญของปัญหาจึงเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่มีผลต่อการเลือกปัญหาที่จะแก้ไขอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

2.2.4.3 ทำแล้วควรแก้ไขปัญหาได้ ผู้ปฏิบัติจะต้องพิจารณาว่ามีประเด็นปัญหาอะไรและเมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว ผลของการกระทำนั้นสามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาหรือบรรเทาปัญหานั้นๆ ได้หรือไม่ สิ่งหนึ่งที่ต้องพิจารณาควบคู่กันไปด้วยคืองานที่ทำขึ้นนั้นจะทำขึ้นเพื่อไปเสนอให้ใคร หรือบุคคลที่แก้ปัญหาได้นั้นเป็นใครอยู่ในขอบเขตภาระหน้าที่ที่เขารับผิดชอบอยู่หรือไม่ เพื่อช่วยให้เกิดความชัดเจนอันนำไปสู่การตัดสินใจเลือกปัญหา

2.2.4.4 ประเด็นน่าสนใจ ปัญหาที่น่าสนใจคือปัญหาที่ทำให้คนส่วนใหญ่ได้รับประโยชน์ ดังนั้นควรเลือกประเด็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจของคนทั่วไปในขณะนั้นมาทำ ปัญหาบางเรื่องถึงแม้จะมีประเด็นปัญหาตามสถานการณ์จริง แต่ถ้าปัญหาดังกล่าวไม่น่าสนใจหรือไม่ใช่ปัญหาที่สำคัญ ก็ไม่ควรเลือกก็เป็นไปได้เช่นกัน

2.2.4.5 ทันต่อเหตุการณ์ ปัญหาที่สามารถนำผลนั้นไปใช้ในการแก้ไขปัญหาได้ทันต่อเหตุการณ์ จัดได้ว่าเป็นงานที่ดีคุ้มค่ากับการทำ ผู้ปฏิบัติควรนำประเด็นปัญหาที่สำคัญและวิกฤติที่ต้องแก้ไขโดยรีบด่วนขึ้นมาทำ ข้อสำคัญจะต้องไม่ใช้เวลาในการดำเนินงานนานเกินไป จนปัญหาดังกล่าวได้เกิดขึ้นและจบลงเรียบร้อยแล้ว ทำให้ผลที่ได้ไม่คุ้มค่า เป็นเพียงการบันทึกประวัติศาสตร์เท่านั้น

2.2.4.6 ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การแก้ปัญหาจำเป็นต้องใช้ทรัพยากร ได้แก่ กำลังคน วัสดุอุปกรณ์ เวลา วิธีการจัดการและงบประมาณอย่างคุ้มค่า ผู้ปฏิบัติจึงควรตอบคำถามต่อไปนี้ก่อนซึ่งได้แก่ เราเป็นใครอยู่ในสถานภาพใด มีงบประมาณเท่าไร มีระยะเวลาจำกัดมากน้อยเพียงใด และมีข้อจำกัดอื่นๆ อะไรบ้างที่มีผลต่อการดำเนินการ รวมทั้งควรต้องมีการจัดทำแผนการแก้ปัญหาไว้อย่างรอบคอบ เพราะแผนการจะทำให้ทราบถึงทรัพยากรต่างๆ ที่ต้องใช้ นอกจากนี้

แผนการยังเป็นเครื่องมือในการพิจารณาตัดสินใจเลือกปัญหาได้อีกทางหนึ่ง โดยจะพิจารณาดูว่าผลงานที่จะได้ออกมานั้นให้ผลคุ้มค่าหรือไม่

2.3 การนำผลที่ได้ไปใช้

ผลจากการแก้ปัญหาทางอุตสาหกรรม สามารถนำไปใช้ได้ดังต่อไปนี้ (ยุทธ ไกยวรรณ์, 2548, หน้า 3)

2.3.1 นำผลไปใช้ด้านปัจจัยการผลิต ได้แก่การนำผลไปใช้เพื่อจัดการปัจจัยนำเข้าของธุรกิจ เช่น นำไปใช้ด้านการเงิน ที่ช่วยให้ทราบถึงสถานการณ์ด้านการเงินขององค์กร ด้านแรงงาน ทำให้ทราบถึงขีดความสามารถของแรงงาน ขวัญ กำลังใจ ทัศนคติต่างๆ ของคนทำงาน ด้านเครื่องจักร ทำให้มีการจัดการเครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดค่าใช้จ่าย และทางด้านวัตถุดิบ ช่วยให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ มีสินค้าคงคลังที่เหมาะสม

2.3.2 นำผลไปใช้ด้านกระบวนการผลิต เช่น การเลือกทำเลที่ตั้ง การสร้างอาคาร การจัดการภายในองค์กร การผลิตและการบริการ ที่ต้องมีการศึกษาปัญหา และแนวทางแก้ไขปัญหาให้เกิดประสิทธิภาพ

2.3.3 นำผลไปใช้ทางด้านผลผลิต ซึ่งส่วนมากได้แก่การศึกษาด้านการตลาด พฤติกรรมผู้บริโภค การส่งเสริมการขาย ส่วนแบ่งทางการตลาด ทำให้ได้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจของฝ่ายบริหารว่าควรดำเนินการเช่นไร เช่น การเพิ่มหรือลดกำลังการผลิต การปรับเปลี่ยนรูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

ตัวอย่างปัญหาและการสร้างเครื่องมือเก็บข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา

ข้อมูลความเป็นจริง มีผู้ให้ข้อมูลว่าคนไทยไม่นิยมบริโภคข้าวกล้อง ปริมาณการผลิตและจำหน่ายข้าวกล้องเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตและจำหน่ายข้าวขาวน้อยมาก

ปัญหา คนไทยไม่นิยมบริโภคข้าวกล้องเพราะสาเหตุใด

กลุ่มเป้าหมาย ผู้บริโภคในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป และบริโภคหรือเคยบริโภคข้าวกล้องในครัวเรือน

เครื่องมือ เป็นแบบสอบถามที่แบ่งเป็น 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบ เป็นแบบสอบถามชนิดเลือกตอบ (check list) จำนวน 6 ข้อ สอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และรายได้ของครอบครัวโดยเฉลี่ยต่อเดือน

ตอนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภคในการบริโภคและซื้อข้าวกล้อง เป็นแบบสอบถามชนิดเลือกตอบ จำนวน 23 ข้อ และสอบถามทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อข้าวกล้อง จำนวน 23 ข้อ ที่มีลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ที่ใช้มาตรวัด 5 ระดับของลิเคร์ท (Likert scale) ได้แก่ มากที่สุด (5) มาก (4) ปานกลาง (3) น้อย (2) และน้อยที่สุด (1)

ตอนที่ 3 สอบถามเกี่ยวกับความต้องการของผู้บริโภค เป็นแบบสอบถามชนิดปลายเปิด (open ended form questionnaire)

3. ความหมายของสถิติ

ธานินทร์ ศิลป์จารุ (2548, หน้า 149) ให้ความหมายของคำว่า สถิติ (statistics) ว่าหมายถึง วิธีการจัดการข้อมูลโดยเริ่มตั้งแต่การเก็บรวบรวมข้อมูล ไปจนถึงการวิเคราะห์ และแปลผลข้อมูล เพื่อช่วยในการตัดสินใจในภาวะไม่แน่นอน (uncertain) โดยอาศัยรากฐานของหลักความน่าจะเป็น (probability) เป็นพื้นฐานสำคัญ

ซึ่งสอดคล้องกับความหมายของสถิติ ที่หมายถึง ศาสตร์ที่ว่าด้วยวิธีการหาข้อเท็จจริงให้แก่ธรรมชาติโดยการเก็บข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป หรือเรียกได้ว่าเป็นกระบวนการศึกษาโดยอาศัยข้อมูล (มัลลิกา บุนนาค, กัลยา ครองแก้ว, วัชราภรณ์ สุราภิวัฒน์ และนพรัตน์ รุ่งอุทัยศิริ, 2543, หน้า 7) สถิติจึงเป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ได้กับข้อมูลในศาสตร์ทุกแขนง

นอกจากนี้พบว่า สุรินทร์ นิยมางกูร (2548, หน้า 1) ได้ให้ความหมายของคำว่าสถิติไว้อย่างละเอียดดังนี้

สถิติ ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า statistics ซึ่งมาจากรากศัพท์ภาษาลาตินคำว่า status ที่หมายถึง state แปลว่า รัฐ มีการใช้สถิติมาตั้งแต่ประมาณคริสต์ศตวรรษที่ 18 โดยรัฐทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์กับการบริหารประเทศในด้านต่างๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับภาษีอากร ข้อมูลเกี่ยวกับการเกณฑ์ทหาร ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษา ข้อมูลเกี่ยวกับสาธารณสุข เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อความหรือเป็นตัวเลข ที่นำมารวบรวมให้อยู่ในรูปตารางหรือกราฟแบบต่างๆ

สถิติมีความหมายได้ 2 ประการคือ

1) สถิติ หมายถึงตัวเลขของข้อเท็จจริง (numerical facts) เป็นความหมายตามความเข้าใจโดยทั่วไป เช่น จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดในช่วงวันสงกรานต์ ค่าใช้จ่ายประจำวันของนักศึกษา น้ำหนักของนักเรียน เป็นต้น

2) สถิติ หมายถึงระเบียบวิธีการทางสถิติ (statistical methodology) ที่ครอบคลุมกระบวนการวางแผนการดำเนินงานทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ รวมทั้งการนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์โดยเฉพาะการสรุปผลอ้างอิงไปสู่ส่วนอื่นๆ เพื่อการปฏิบัติ

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น อาจสรุปได้ว่า การศึกษาเกี่ยวกับสถิติจะต้องมีการดำเนินงานเกี่ยวกับข้อมูลและตัวเลขอย่างเป็นขั้นตอน โดยเริ่มตั้งแต่การวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ การแปลผลข้อมูล และนำผลที่ได้ไปช่วยในการตัดสินใจ

4. ความหมาย ประเภท ระดับของข้อมูล การจัดกระทำข้อมูล และการนำข้อมูลเข้าโปรแกรม SPSS

4.1 ความหมายของข้อมูล

ข้อมูล (data) หมายถึง รายละเอียด ข้อเท็จจริง หรือตัวเลข ที่เก็บรวบรวมมาตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ (สุรินทร์ นิยมางกูร, 2548, หน้า 11) หรืออาจหมายถึง ข้อเท็จจริงตามธรรมชาติ ที่เป็นค่าสังเกต (observations) (มัลลิกา บุนนาค, กัลยา ครองแก้ว, วัชราภรณ์ สุราภิวัฒน์ และนพรัตน์ รุ่งอุทัยศิริ, 2543, หน้า 11)

ข้อมูลสถิติ (statistical data) หมายถึงข้อมูลหลายๆ ค่าในเรื่องเดียวกันที่นำมารวมกัน เช่น จำนวนเกษตรกรของทุกจังหวัดในประเทศไทย จำนวนพนักงานของโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ในจังหวัด

4.2 ประเภทของข้อมูล

ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลทางสถิติ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลดิบ (raw data) และข้อมูลจัดกลุ่ม (grouped data) (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2548, หน้า 145–146)

4.2.1 ข้อมูลดิบ คือข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ (สุรินทร์ นิยมางกูร, 2548, หน้า 12)

4.2.1.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative data) ได้แก่ข้อมูลที่มีค่าไม่เป็นตัวเลข เช่น เพศ ได้แก่ เพศชายและเพศหญิง วุฒิการศึกษา สถานภาพสมรส เป็นต้น

4.2.1.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative data) ได้แก่ข้อมูลที่มีค่าเป็นตัวเลขที่มีศูนย์แท้ เช่น คะแนนสอบของนักศึกษา อายุ ประสบการณ์ เงินเดือน เป็นต้น ข้อมูลประเภทนี้จะกระจัดกระจายไม่เป็นระเบียบ โดยอาจแบ่งออกเป็นค่าของข้อมูลที่นับได้และนับไม่ได้

1) ข้อมูลที่นับได้ หรือข้อมูลไม่ต่อเนื่อง (discrete data) เช่น จำนวนสมาชิกของครอบครัว จำนวนครั้ง จำนวนคน เป็นต้น

2) ข้อมูลที่นับไม่ได้ หรือข้อมูลชนิดต่อเนื่อง (continuous data) เช่น น้ำหนัก ความสูง ปริมาตร เป็นต้น

4.2.2 ข้อมูลจัดกลุ่ม เป็นการนำข้อมูลดิบมาจัดการให้เป็นระเบียบ แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มหรือเป็นช่วง โดยแสดงออกมาในลักษณะของตารางแจกแจงความถี่เพื่อให้สะดวกต่อการนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติและสรุปผล เช่น ข้อมูลคะแนนสอบของนักศึกษาที่นำมาแยกเป็นกลุ่ม กลุ่มของช่วงอายุ กลุ่มของระดับเงินเดือน ประสบการณ์ เป็นต้น

การจัดกลุ่มข้อมูลดิบในลักษณะตารางแจกแจงความถี่มีขั้นตอนการทำดังนี้

1) นำข้อมูลที่มีค่าสูงสุด ลบข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด (ค่าพิสัย)

2) กำหนดจำนวนชั้นที่ต้องการแบ่งกลุ่ม

3) หาความห่างของข้อมูลแต่ละชั้น (อันตรภาคชั้น) จากสูตร

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{ค่าพิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

4) ค่าที่ได้จากข้อ 3) ให้ปัดเศษให้เป็นจำนวนเต็ม

5) จัดทำช่วงชั้น และนำข้อมูลหาค่าความถี่ของแต่ละชั้น ตามตัวอย่างดังนี้

ขั้นตอน	ตัวอย่าง (กรณีเงินเดือน)
นำข้อมูลที่มีค่าสูงสุด ลบข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด (ค่าพิสัย)	เงินเดือน สูงสุด 13,000 บาท เงินเดือนต่ำสุด 4,000 บาท พิสัย = 13,000 – 4,000 = 9,000
กำหนดจำนวนชั้นที่ต้องการแบ่งกลุ่ม	จำนวนชั้น = 4
หาความห่างของข้อมูลแต่ละชั้น (อันตรภาคชั้น) จากสูตร อันตรภาคชั้น = ค่าพิสัย/จำนวนชั้น (ปัดเศษให้เป็นจำนวนเต็ม)	อันตรภาคชั้น = 9,000 / 4 = 2,250
จัดทำช่วงชั้น และนำข้อมูลหาค่าความถี่ของแต่ละชั้น	1. 4,000 – 6,250 บาท 2. 6,251 – 8,500 บาท 3. 8,501 – 10,750 บาท 4. 10,751 – 13,000 บาท

4.3 ระดับของข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติสามารถจำแนกได้เป็น 4 ระดับดังนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2548, หน้า 40–42 อ้างถึงใน ประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 237–238)

4.3.1 มาตรานามบัญญัติ (nominal scale) เป็นระดับการวัดที่หยาบมากที่สุด ในระดับนี้สามารถจัดตัวแปรหรือข้อมูลออกมาได้เป็นกลุ่มเท่านั้น เช่น ตัวแปรเพศ แบ่งได้เป็นกลุ่ม 2 กลุ่ม คือ เพศหญิงและเพศชาย ซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่าเพศชาย ต้องมาก่อนเพศหญิง หรือเพศหญิงมาก่อนเพศชาย ตัวแปรอาชีพเป็นตัวแปรในมาตรานามบัญญัติด้วยเช่นกัน เพราะมีระดับการวัดเป็นกลุ่มได้เท่านั้นไม่สามารถเรียงลำดับได้ว่าอาชีพใดมาก่อนมาหลัง

4.3.2 มาตราเรียงลำดับ (ordinal scale) เป็นระดับการวัดที่สูงกว่าและบอกรายละเอียดได้มากกว่าระดับนามบัญญัติ ในระดับนี้สามารถจัดตัวแปรหรือข้อมูลออกเป็นกลุ่มได้ และยังสามารถวัดระดับความมากน้อยของตัวแปรหรือข้อมูลนั้นๆ ได้อีกด้วย เช่น ตัวแปรวุฒิการศึกษา อาจจะแบ่งการจัดออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก และตัวแปรวุฒิการศึกษานี้นอกจากจะแบ่งเป็นกลุ่มๆ ได้แล้วยังสามารถเรียงลำดับหรือบอกค่าความมากน้อยได้ด้วย เช่น ผู้ที่จะเข้าเรียนปริญญาโทต้องจบปริญญาตรีมาก่อน และผู้ที่จะเข้าเรียนปริญญาเอกต้องผ่านการจบปริญญาโทมาก่อน เป็นต้น หรือกรณีตัวแปรผลการประกวดนางสาวไทย อันดับ 1 2 3 4 5.... เป็นต้น จัดได้ว่าเป็นมาตราเรียงลำดับเช่นกัน เพราะสามารถบอกได้ว่าใครสวยกว่าใคร

4.3.3 มาตราอันตรภาค (interval scale) เป็นระดับการวัดที่สูงกว่าและบอกรายละเอียดได้มากกว่าสองระดับแรก ในระดับนี้สามารถจัดเป็นกลุ่มได้ บอกระดับความมาก–น้อยหรือเรียงลำดับได้ และลักษณะสำคัญของระดับการวัดในมาตราอันตรภาคนี้ได้แก่ ตัวแปรหรือข้อมูลนั้นจะต้องมีค่าเป็นตัวเลขที่มีช่วงห่างเท่ากันด้วย จากตัวอย่างผลการประกวดนางสาวไทย อันดับ 1 2 3 4 5 .... เป็นต้น ซึ่งเป็นได้เพียงมาตราเรียงลำดับเท่านั้นเพราะความสวยของคนที่ 1 กับ คนที่ 2 หรือระหว่างคนที่ 2 กับ คนที่ 3 หรือระหว่างคนที่ 3 กับคนที่ 4 อาจมีช่วงห่างของความสวยในแต่ละช่วงไม่เท่ากัน ตัวแปรในกรณีมาตราอันตรภาค เช่น ตัวแปรระดับอุณหภูมิที่มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส (^{O}C) อาจจะเริ่มตั้งแต่ $-3^{O}C$, $-2^{O}C$, $-1^{O}C$, $0^{O}C$, $1^{O}C$, $2^{O}C$, $3^{O}C$, ... ทุกๆ องศาเซลเซียสจะมีช่วงห่างที่เท่ากันและยังมีความหนาวหรือความร้อนมากน้อยต่างกัน แม้ในระดับอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ก็มิได้หมายถึงไม่มีความหนาวหรือความร้อน ดังนั้นระดับอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จึงเป็น 0 ที่สมมุติขึ้น (arbitrary zero) เท่านั้น ไม่ใช่ศูนย์แท้ (absolute zero)

4.3.4 มาตราอัตราส่วน (ratio scale) เป็นระดับการวัดที่มีความละเอียดสูงสุด มีคุณสมบัติคือจัดแบ่งเป็นกลุ่มได้ บอกระดับความมากน้อยหรือเรียงลำดับได้ มีค่าเป็นตัวเลขที่มีช่วงห่างเท่ากัน และมีศูนย์แท้ ตัวอย่างเช่น ตัวแปรน้ำหนัก ไม่ว่าจะหน่วยวัดเป็นขีด หรือเป็นกิโลกรัม

จะมีช่วงห่างที่เท่ากัน โดยจะมีค่าเริ่มต้นจากน้ำหนักเป็น 0 ซึ่งไม่มีน้ำหนักเลยเป็นต้นไป หรือตัวแปรส่วนสูง จะมีจุดเริ่มจาก 0 เซนติเมตรเป็นต้นไป ดังนั้นทั้งตัวแปรน้ำหนักและส่วนสูง จึงมีศูนย์แท้

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบระดับของข้อมูล

ระดับข้อมูล	จัดกลุ่มได้	บอกระดับความมาก–น้อย หรือเรียงลำดับได้	มีค่าเป็นตัวเลขที่มีช่วงห่างเท่ากัน	มีจุดเริ่มต้นจากศูนย์ (มีศูนย์แท้)	ตัวอย่าง
มาตรานามบัญญัติ	✓				เพศ อาชีพ สถานภาพสมรส
มาตราเรียงลำดับ	✓	✓			วุฒิการศึกษา ตำแหน่งนางงาม ช่วงอายุ ช่วงรายได้
มาตราอันตรภาค	✓	✓	✓		อุณหภูมิ ทัศนคติ
มาตราอัตราส่วน	✓	✓	✓	✓	น้ำหนัก ส่วนสูง อายุ คะแนน

4.4 การจัดกระทำข้อมูล

หลังจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ และสอดคล้องแล้ว ต้องจัดกระทำข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่เป็นระบบ ตรงตามวัตถุประสงค์ เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการนำไปวิเคราะห์ โดยการจัดกระทำข้อมูลสามารถทำได้ 2 ลักษณะตามลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ (บุญธรรม จิตต์อนันต์, 2546, หน้า 120–123 อ้างถึงในประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 290–295)

4.4.1 ไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจัดทำข้อมูลโดยนำข้อมูลที่ได้มาแจกแจงความถี่หรือแจงนับ (tally) โดยใช้ตารางแยกรายการตามตัวแปรด้วยตนเอง (hand tabulation) การจัดกระทำข้อมูลจากแบบสอบถามที่มีลักษณะการตอบเป็นแบบตรวจสอบรายการหรือเลือกตอบ จะมีการแจกแจงข้อมูลหรือคำตอบลงในตารางที่แบ่งไว้เป็นช่องๆ ตามตัวแปรต่างๆ เช่น เพศ อายุ การศึกษา ภูมิลำเนา เป็นต้น ซึ่งเป็นวิธีธรรมดาที่ผู้วิจัยจำเป็นต้องใช้ตารางจัดกระทำข้อมูลเพื่อแยกรายการตัวแปร อาจแยกลงทีละรายไปจนครบทุกคนหรือลงทุกรายการของแบบสอบถามทุกฉบับ ส่วนการจัดกระทำข้อมูลจากแบบสอบถามที่มีลักษณะการตอบเป็นแบบ

มาตราส่วนประมาณค่า อาจจัดกระทำข้อมูลโดยจำแนกตามตัวแปรแต่ละระดับของคำตอบ ของแต่ละข้อคำถามทีละฉบับ

การจัดกระทำข้อมูลจากแบบสอบถามที่มีลักษณะการตอบเป็นแบบปลายเปิด ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อประมวลผลให้อยู่ในลักษณะข้อค้นพบที่เป็นความเรียงหรือเชิงบรรยาย นอกจากนั้นอาจใช้วิธีการจัดหมวดหมู่ของคำตอบเพื่อแจกแจงค่าความถี่ของคำตอบที่ได้มา ซึ่งจะเลือกใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของคำถามและคำตอบที่ได้จากแบบสอบถาม หากคำถามที่ได้มีลักษณะของคำตอบแบบบรรยาย ไม่สามารถจับประเด็นเพื่อนำมาแยกแยะเป็นวลีหรือข้อความที่เป็นประเด็นสำหรับการนำไปหาค่าความถี่ว่ามีการตอบในประเด็นนั้นๆ มากน้อยเท่าใด จะต้องเลือกใช้การวิเคราะห์คำตอบและเสนอผลในรูปของการพรรณนา (เสนอรายละเอียดวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาในหัวข้อ 16.)

4.4.2 ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถจัดกระทำข้อมูลได้โดยนำข้อมูลมาเตรียมไว้ในลักษณะที่พร้อมจะป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ต่อไป การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลโดยเฉพาะโปรแกรมที่นิยมใช้อย่างมาก ได้แก่โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ หรือโปรแกรมเอสพีเอสเอส (SPSS, Statistical Package for Social Science) มีขั้นตอนเริ่มจากการตั้งชื่อของตัวแปรและกำหนดรหัสของข้อมูล โดยการตั้งชื่อตัวแปรก็เพื่อที่จะกำหนดชื่อที่สื่อถึงความหมายของตัวแปร โดยคำนึงถึงกฎการตั้งชื่อของโปรแกรมที่ใช้ เช่น ภาษาที่ใช้ (อาจจำเป็นต้องใช้ภาษาอังกฤษ) จำนวนตัวอักษรที่กำหนดไว้ การใช้สัญลักษณ์ เป็นต้น ส่วนการให้รหัสของข้อมูลก็คือการใช้ตัวเลขแทนความหมายของข้อมูล สิ่งที่นิยมกระทำในเรื่องของรหัสข้อมูลก็คือการเตรียมช่องสี่เหลี่ยมเล็กๆ ไว้ทางด้านขวาของข้อคำถามในแบบสอบถาม เพื่อกรอกรหัสภายหลังได้ข้อมูลมาแล้ว หรือการใส่ตัวเลขที่จะใช้เป็นรหัสหน้าข้อคำตอบ นอกจากนี้ควรทำคู่มือลงรหัสข้อมูลเพื่อใช้ในการอธิบายความหมายของรหัสให้ตรงกัน และยังช่วยให้การเขียนโปรแกรมหรือเลือกตัวแปรและค่าตัวแปรในการวิเคราะห์มีความสะดวกและถูกต้องอีกด้วย

ตัวอย่างการตั้งชื่อตัวแปรและกำหนดรหัสข้อมูล

ชื่อตัวแปร		รหัสข้อมูล	
gender	= เพศ	1 = ชาย	2 = หญิง
age	= อายุ	1 = ต่ำกว่า 25 ปี	2 = 25–30 ปี
		3 = 31–50 ปี	4 = มากกว่า 50 ปี
edu	= ระดับการศึกษา	1 = ต่ำกว่าปริญญาตรี	2 = ปริญญาตรี
		3 = สูงกว่าปริญญาตรี	

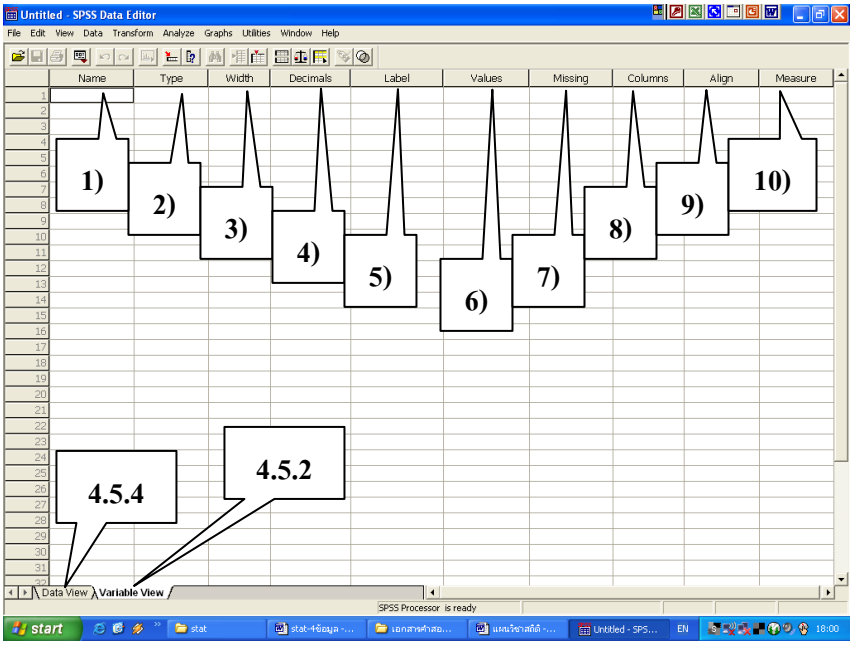
salary	= เงินเดือน	1 = น้อยกว่า 7,000 บาท	
		2 = 7,001–10,000 บาท	
		3 = 10,001–30,000 บาท	
		4 = มากกว่า 30,000 บาท	
attitude	= เจตคติข้อ 1–3	เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (1–5)	
a01	= เจตคติข้อ 1	1 = น้อยที่สุด	2 = น้อย
a02	= เจตคติข้อ 2	3 = ปานกลาง	4 = มาก
a03	= เจตคติข้อ 3	5 = มากที่สุด	

หลังจากมีการตั้งชื่อตัวแปรและกำหนดรหัสของข้อมูลจากแบบสอบถามแล้ว จะทำการบันทึกข้อมูลไปยังโปรแกรมสำเร็จรูปตามชื่อและรหัสที่กำหนดไว้ หลังจากการบันทึกข้อมูลครบทุกข้อมูลของทุกแบบสอบถามแล้วควรตรวจสอบโดยการพิมพ์ข้อมูลออกมาทางกระดาษเพื่อตรวจสอบด้วยตาเปล่า กรณีที่มีข้อมูลปริมาณมากอาจใช้วิธีการสุ่มตรวจ แต่ทั้งนี้หากมีการกำหนดข้อมูลและลงรหัสได้อย่างถูกต้องแล้วสามารถตรวจสอบพบความผิดพลาดจากการบันทึกหลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลก็ได้ ลักษณะการบันทึกข้อมูลไปยังโปรแกรมสำเร็จรูปในเครื่องคอมพิวเตอร์มีหลักการคล้ายกับการจัดกระทำข้อมูลโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ นั่นคือจะแยกกระทำข้อมูลของแบบสอบถามทีละฉบับ แยกตามตัวแปร จนครบจำนวนก่อนวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ อาจเป็นข้อมูลปฐมภูมิหรือข้อมูลทุติยภูมิก็ได้ แต่ต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ การตรวจสอบอาจใช้เจ้าหน้าที่หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้กับคอมพิวเตอร์หรืออาจจะใช้ทั้ง 2 วิธีร่วมกัน เพื่อให้เกิดความแม่นยำ การตรวจสอบความถูกต้องนอกจากจะมีผลดีต่อการทำการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ยังเป็นการตรวจสอบจำนวนข้อมูลว่าได้ครบตามจำนวนที่กำหนดไว้หรือไม่ หากไม่ครบจะได้มีการแก้ไขก่อนวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเป็นสิ่งที่สามารถบ่งบอกถึงคุณภาพและปริมาณที่ได้จากการใช้เครื่องมือในการจัดเก็บรวบรวม สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์และแปลผลได้ ส่วนการวิเคราะห์คือการนำข้อมูลมาแยกแยะเพื่อค้นหาคุณลักษณะต่างๆ ของข้อมูลซึ่งต้องจัดทำอย่างเป็นระบบเพื่อตอบคำถามที่ต้องการได้ (ศุลีมาน นฤมล วงศ์สุภาพ, 2546, หน้า 7–8) การแปลผลเป็นวิธีการอธิบายข้อมูลที่ถูกวิเคราะห์ที่อยู่ในรูปข้อมูลตัวเลขในตาราง ให้อยู่ในลักษณะของข้อมูลที่สามารถสื่อสารได้ชัดเจนและเข้าใจได้สอดคล้องกัน ดังนั้น ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลข้อมูลจึงมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน และนำไปสู่การตัดสินใจ

4.5 การนำข้อมูลเข้าโปรแกรม SPSS



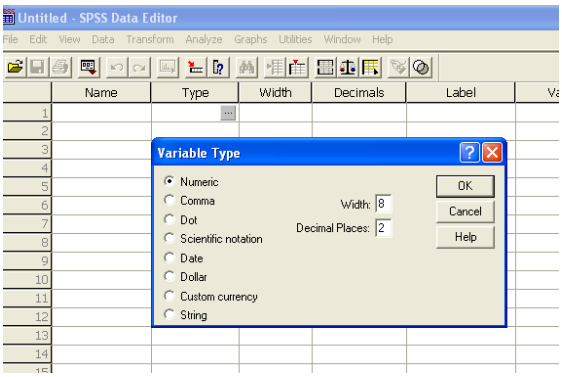
4.5.1 เปิดโปรแกรม SPSS

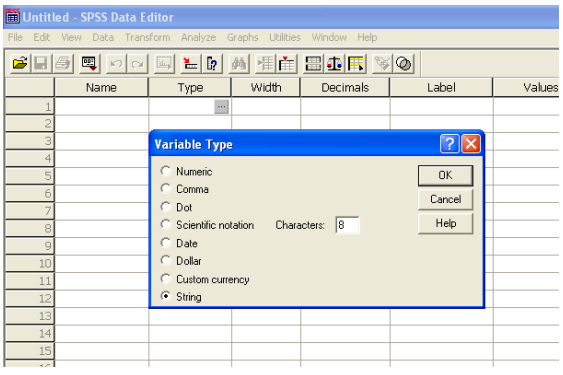
4.5.2 คลิกที่ Variable View

4.5.3 ตั้งค่าต่างๆ ของข้อมูลดังนี้

1) Name สำหรับการตั้งชื่อตัวแปร

2) Type สำหรับบอกลักษณะของข้อมูล ตามปกติจะเป็น Numeric ที่กำหนดตัวเลขไว้ 8 ตัว (Width) และเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Decimal Places) หากเป็นการกรอกข้อความให้เลือก String และกำหนดจำนวนตัวอักษรที่เป็นข้อมูลที่ต้องกรอก (Characters)



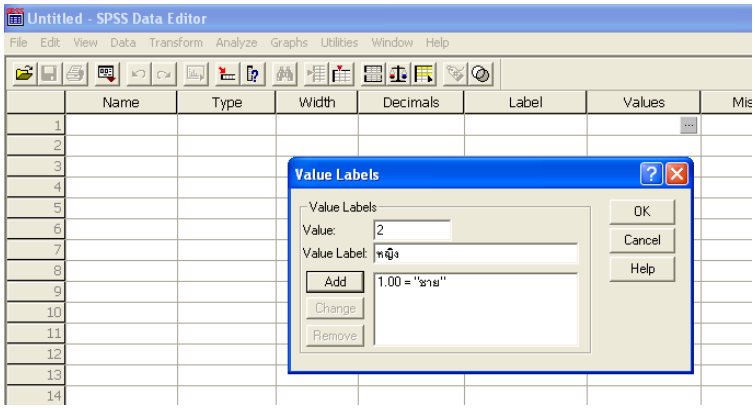


3) Width สำหรับกำหนดจำนวนตัวเลขหรือตัวอักษร

4) Decimals สำหรับกำหนดตำแหน่งทศนิยม

5) Label สำหรับอธิบายรายละเอียดของตัวแปรที่เป็นข้อความยาวได้มากกว่าชื่อตัวแปร (Name)

6) Values สำหรับกำหนดตัวเลขที่ใช้แทนค่าหรือข้อความของคำตอบหรือข้อมูล เช่น ต้องการกำหนดให้เลข 1 แทน เพศชาย และเลข 2 แทน เพศหญิง ให้พิมพ์ตัวเลขในช่อง Value และพิมพ์ความหมายในช่อง Value Label ทีละตัว หลังจากนั้น กด Add เมื่อครบทุกตัวแล้วให้กด OK



7) Missing สำหรับกำหนดคำตอบบางข้อที่ขาดหายไป

8) Columns สำหรับกำหนดความกว้างของคอลัมน์ ในหน้า Data View

9) Align สำหรับจัดวางข้อมูลในหน้า Data View ว่าจะให้ชิดซ้าย (Left) ชิดขวา (Right) หรือจัดกึ่งกลาง (Center)

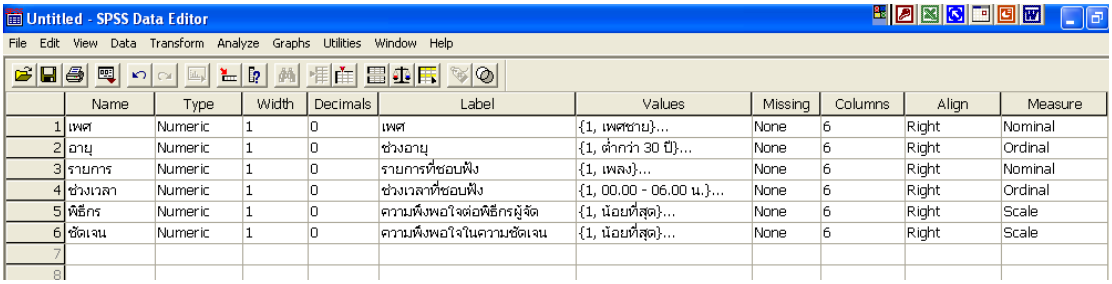
10) Measure สำหรับกำหนดระดับของตัวแปร 3 ระดับ ได้แก่

Scale คือตัวแปรในมาตราอันตรภาค (interval) และ อัตราส่วน (ratio)

Ordinal คือตัวแปรในมาตราเรียงลำดับ

Nominal คือตัวแปรในมาตรานามบัญญัติ

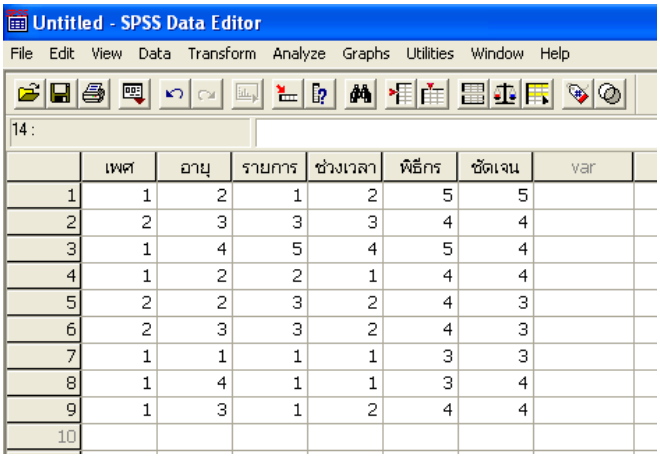
ตัวอย่างการตั้งค่าตัวแปรและข้อมูลในหน้าต่าง Variable View



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	เพศ	Numeric	1	0	เพศ	{1, เพศชาย}...	None	6	Right	Nominal
2	อายุ	Numeric	1	0	ช่วงอายุ	{1, ต่ำกว่า 30 ปี}...	None	6	Right	Ordinal
3	รายการ	Numeric	1	0	รายการที่ชอบฟัง	{1, เพลง}...	None	6	Right	Nominal
4	ช่วงเวลา	Numeric	1	0	ช่วงเวลาที่ชอบฟัง	{1, 00.00 - 06.00 น.}...	None	6	Right	Ordinal
5	พิธีกร	Numeric	1	0	ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด	{1, น้อยที่สุด}...	None	6	Right	Scale
6	ชัดเจน	Numeric	1	0	ความพึงพอใจในความชัดเจน	{1, น้อยที่สุด}...	None	6	Right	Scale
7										
8										

4.5.4 คลิกที่ Data View เพื่อป้อนข้อมูล

ตัวอย่างหน้าต่าง Data View เมื่อป้อนข้อมูลของแบบสอบถามชุดที่ 1 – 9



	เพศ	อายุ	รายการ	ช่วงเวลา	พิธีกร	ชัดเจน	var
1	1	2	1	2	5	5	
2	2	3	3	3	4	4	
3	1	4	5	4	5	4	
4	1	2	2	1	4	4	
5	2	2	3	2	4	3	
6	2	3	3	2	4	3	
7	1	1	1	1	3	3	
8	1	4	1	1	3	4	
9	1	3	1	2	4	4	
10							

4.6 การสร้างตัวแปรใหม่โดยการคำนวณด้วยคำสั่ง Compute

ในการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนมากมักมีความจำเป็นที่ต้องจัดกระทำกับข้อมูลที่มีอยู่เพื่อการนำเสนอให้ครอบคลุมอันนำไปสู่การตัดสินใจได้ เช่น การสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคจำนวน 4 ด้าน แต่ละด้านมีข้อคำถาม 10 ข้อ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรม SPSS ตามปกติจะได้ความคิดเห็นเป็นรายข้อจำนวน 40 ข้อ แต่สิ่งที่ควรวิเคราะห์ให้ได้ผลเพิ่มเติมคือ ความคิดเห็นแต่ละด้านทั้ง 4 ด้านเป็นเช่นไร และความคิดเห็นทุกด้านเป็นเช่นไร ตามกรณีดังกล่าวนี้จึงต้องสร้างตัวแปรใหม่เพิ่มเติมจากความคิดเห็นรายข้อดังกล่าว เป็น ความคิดเห็นรวมรายด้านแต่ละด้าน อีก 4 ตัวแปร โดยการหาค่าเฉลี่ยของทุกข้อในแต่ละด้าน และรวมทั้งหมดอีก 1 ตัวแปร โดยการหาค่าเฉลี่ยของทุกข้อทั้งหมด ซึ่งมีวิธีการคำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS ด้วยคำสั่ง Compute ที่มีทั้งแบบการใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ และการใช้ฟังก์ชั่น นอกจากนี้ยังมีการคำนวณแบบมีเงื่อนไข การเลือกตัวแปรย่อย และการจัดกลุ่มข้อมูล ตามรายละเอียดดังนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2548, หน้า 293–308)

4.6.1 การสร้างตัวแปรใหม่ จากข้อคำถามแบบปลายเปิด ในบางกรณีแบบสอบถามอาจถามข้อมูลเป็นตัวเลขให้ผู้ตอบกรอกข้อมูลในช่องที่กำหนด เช่น อายุ ประสบการณ์ รายได้ จำนวนพนักงาน เป็นต้น และต้องการนำมาจัดกลุ่มเป็นช่วงก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป จึงต้องสร้างตัวแปรใหม่ซึ่งมีวิธีการกระทำได้ 2 วิธีดังนี้

กรณีตัวอย่างคือ การสร้างตัวแปรใหม่เพื่อจัดกลุ่มประสบการณ์ในการทำงานให้เป็น 4 ช่วงคือ

1 หมายถึง น้อยกว่า 5 ปี 2 หมายถึง 5 – 10 ปี

3 หมายถึง 11 – 20 ปี 4 หมายถึง มากกว่า 20 ปี

วิธีที่ 1 การใช้เมนู Transform คำสั่ง Compute

1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

2) คลิกเมนู Transform เลือกคำสั่ง Compute… จะปรากฏหน้าต่าง Compute Variable

3) ตั้งชื่อตัวแปรย่อยซึ่งเป็นกลุ่มที่จัดไว้ที่ช่อง Target Variable: (ในที่นี้คือ ประสบการณ์ต่ำกว่า 5 ปี ที่ตั้งชื่อตัวแปรว่า ต่ำ5)

4) ใส่รหัสที่กำหนดไว้สำหรับกลุ่มนั้นที่ช่อง Numeric Expressions: (ในที่นี้คือ 1 หมายถึง ประสบการณ์ต่ำกว่า 5 ปี จึงใส่รหัส 1)

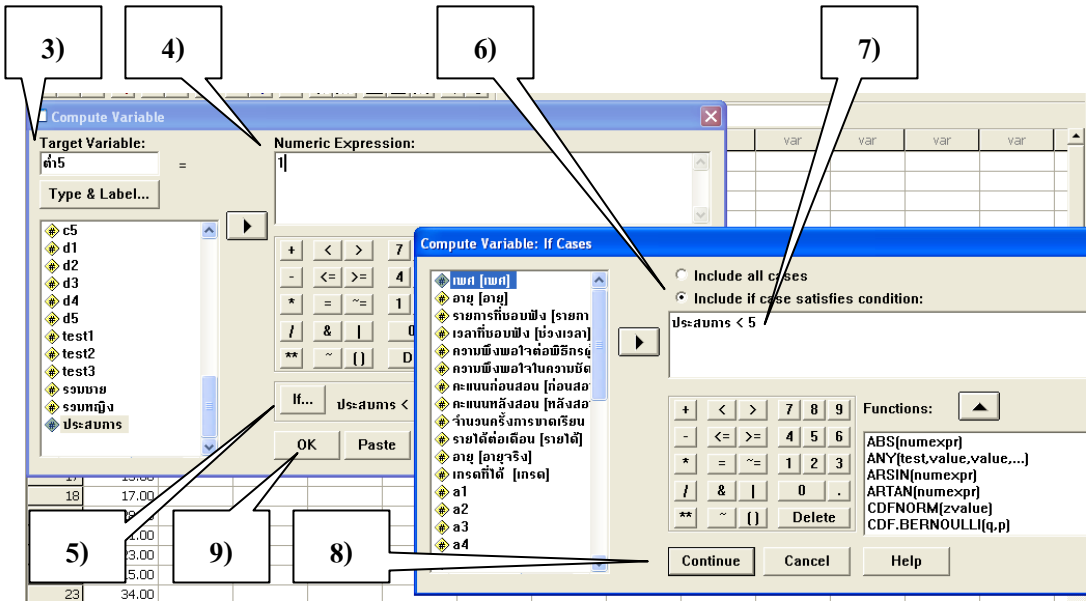
5) คลิกปุ่ม If จะปรากฏหน้าต่าง Compute Variable: If Cases

6) คลิกที่ Include if case satisfies condition:

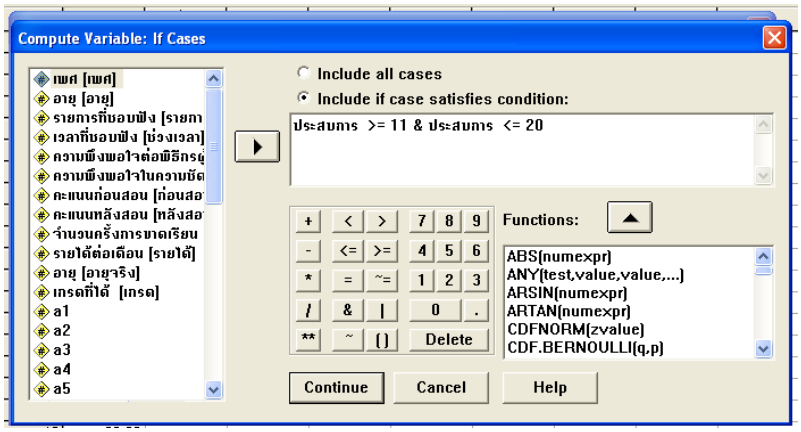
7) กำหนดเงื่อนไขที่ต้องการโดยใช้ชื่อตัวแปรที่อยู่ทางช่องขวาและค่าที่ต้องการเลือก (ในกรณีนี้คือ ประสบการณ์ที่ต่ำกว่า 5 ปี จึงกำหนดเงื่อนไข ประสบการณ์<5)

8) คลิกปุ่ม Continue เพื่อกลับสู่หน้าต่าง Compute Variable (เงื่อนไขจะปรากฏต่อจากปุ่ม If…)

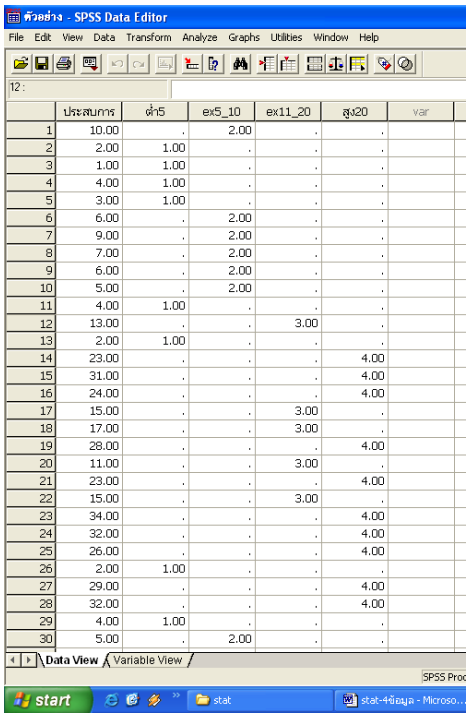
9) คลิกปุ่ม OK



สำหรับกลุ่มที่เป็นช่วงระหว่างตัวเลข 2 ตัว เช่น ประสบการณ์กลุ่ม 3 หมายถึง 11 – 20 ปี ให้กำหนดเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมายดังนี้



10) ทำตามวิธีข้อ 2) – 9) เพื่อสร้างตัวแปรย่อยให้ครบทุกกลุ่มที่ต้องการ (ในที่นี้คือ 4 กลุ่ม) จะได้ผลของการทำในหน้าต่าง Data View ดังนี้

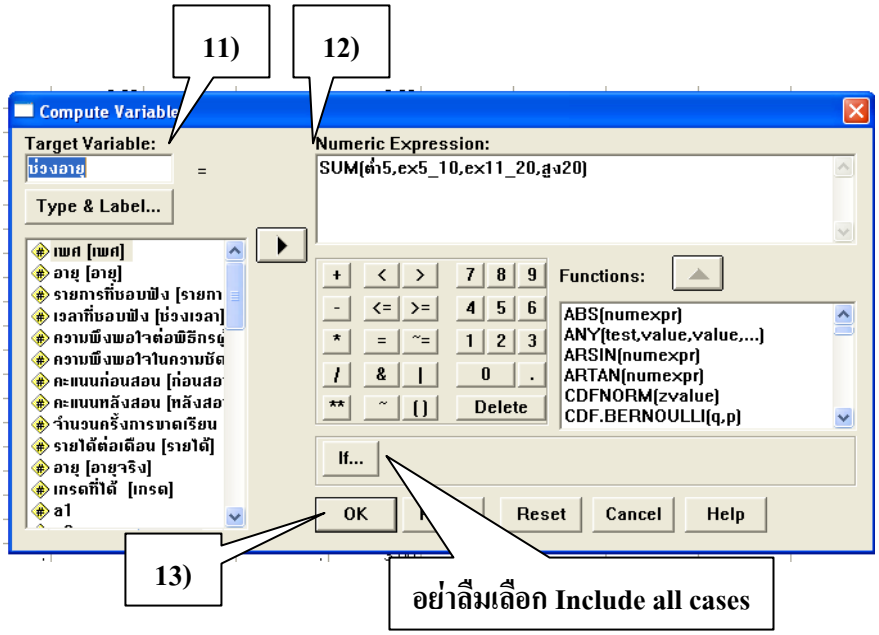


	ประสบการ	ต่ำ5	ex5_10	ex11_20	สูง20	var
1	10.00	.	2.00	.	.	
2	2.00	1.00	.	.	.	
3	1.00	1.00	.	.	.	
4	4.00	1.00	.	.	.	
5	3.00	1.00	.	.	.	
6	6.00	.	2.00	.	.	
7	9.00	.	2.00	.	.	
8	7.00	.	2.00	.	.	
9	6.00	.	2.00	.	.	
10	5.00	.	2.00	.	.	
11	4.00	1.00	.	.	.	
12	13.00	.	.	3.00	.	
13	2.00	1.00	.	.	.	
14	23.00	.	.	.	4.00	
15	31.00	.	.	.	4.00	
16	24.00	.	.	.	4.00	
17	15.00	.	.	3.00	.	
18	17.00	.	.	3.00	.	
19	28.00	.	.	.	4.00	
20	11.00	.	.	3.00	.	
21	23.00	.	.	.	4.00	
22	15.00	.	.	3.00	.	
23	34.00	.	.	.	4.00	
24	32.00	.	.	.	4.00	
25	26.00	.	.	.	4.00	
26	2.00	1.00	.	.	.	
27	29.00	.	.	.	4.00	
28	32.00	.	.	.	4.00	
29	4.00	1.00	.	.	.	
30	5.00	.	2.00	.	.	

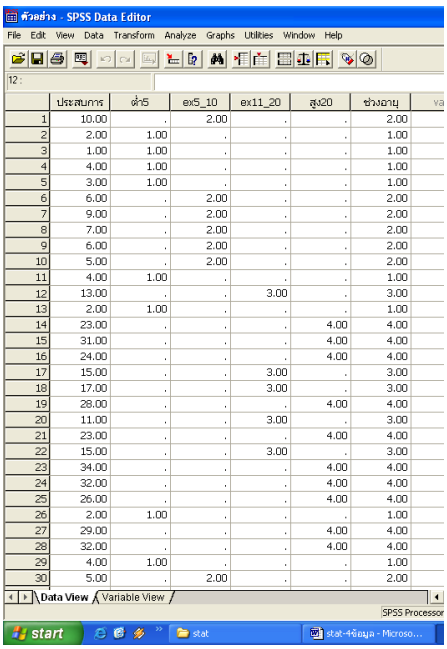
11) หลังจากนั้นรวมตัวแปรย่อยให้เป็นช่องเดียว โดยใช้เมนู Transform เลือกคำสั่ง Compute… เช่นเดิมให้ตั้งชื่อตัวแปรในช่อง Target Variable: (ในที่นี้คือช่วงอายุ)

12) คลิกเลือกฟังก์ชั่น SUM แล้วเลือกตัวแปรย่อยทั้งหมดไว้ในช่อง Numeric Expression

13) คลิกปุ่ม OK



14) ผลที่แสดงในหน้าต่าง Data View ดังนี้

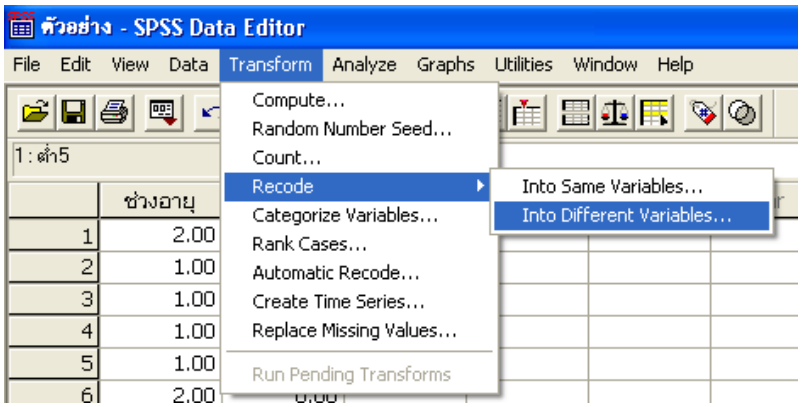


	ประสบการ	ต่ำ5	ex5_10	ex11_20	สูง20	ช่วงอายุ
1	10.00	.	2.00	.	.	2.00
2	2.00	1.00	.	.	.	1.00
3	1.00	1.00	.	.	.	1.00
4	4.00	1.00	.	.	.	1.00
5	3.00	1.00	.	.	.	1.00
6	6.00	.	2.00	.	.	2.00
7	9.00	.	2.00	.	.	2.00
8	7.00	.	2.00	.	.	2.00
9	6.00	.	2.00	.	.	2.00
10	5.00	.	2.00	.	.	2.00
11	4.00	1.00	.	.	.	1.00
12	13.00	.	.	3.00	.	3.00
13	2.00	1.00	.	.	.	1.00
14	23.00	.	.	.	4.00	4.00
15	31.00	.	.	.	4.00	4.00
16	24.00	.	.	.	4.00	4.00
17	15.00	.	.	3.00	.	3.00
18	17.00	.	.	3.00	.	3.00
19	28.00	.	.	.	4.00	4.00
20	11.00	.	.	3.00	.	3.00
21	23.00	.	.	.	4.00	4.00
22	15.00	.	.	3.00	.	3.00
23	34.00	.	.	.	4.00	4.00
24	32.00	.	.	.	4.00	4.00
25	26.00	.	.	.	4.00	4.00
26	2.00	1.00	.	.	.	1.00
27	29.00	.	.	.	4.00	4.00
28	32.00	.	.	.	4.00	4.00
29	4.00	1.00	.	.	.	1.00
30	5.00	.	2.00	.	.	2.00

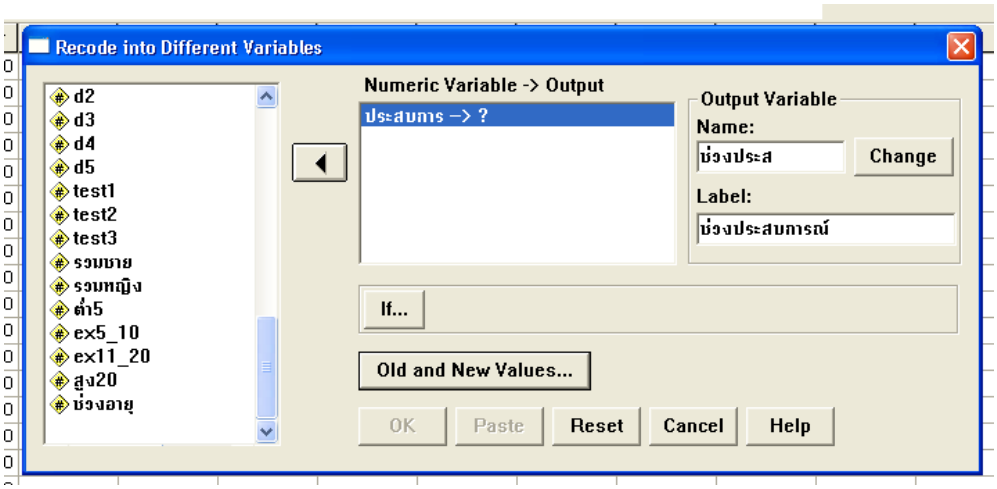
วิธีที่ 2 การใช้เมนู Transform คำสั่ง Recode

1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

2) คลิกเมนู Transform เลือกคำสั่ง Recode… และเลือก Into Different Variables…



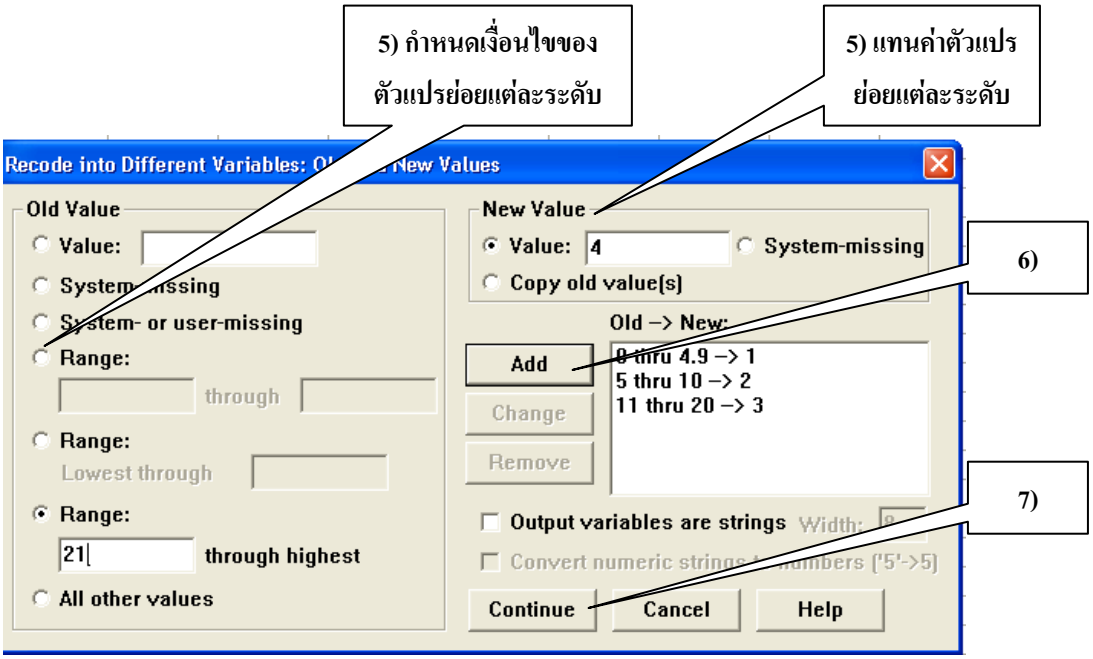
3) เลือกตัวแปรที่ต้องการจัดกลุ่ม (ในที่นี้คือตัวแปรประสบการณ์) ไว้ในช่อง Numeric Variable -> Output ตั้งชื่อตัวแปรใหม่ในช่อง Output Variable (ในที่นี้คือช่วงประส..) และให้ความหมายตัวแปรในช่อง Label: (ในที่นี้คือ ช่วงประสบการณ์)



4) คลิกปุ่ม Old and New Values…

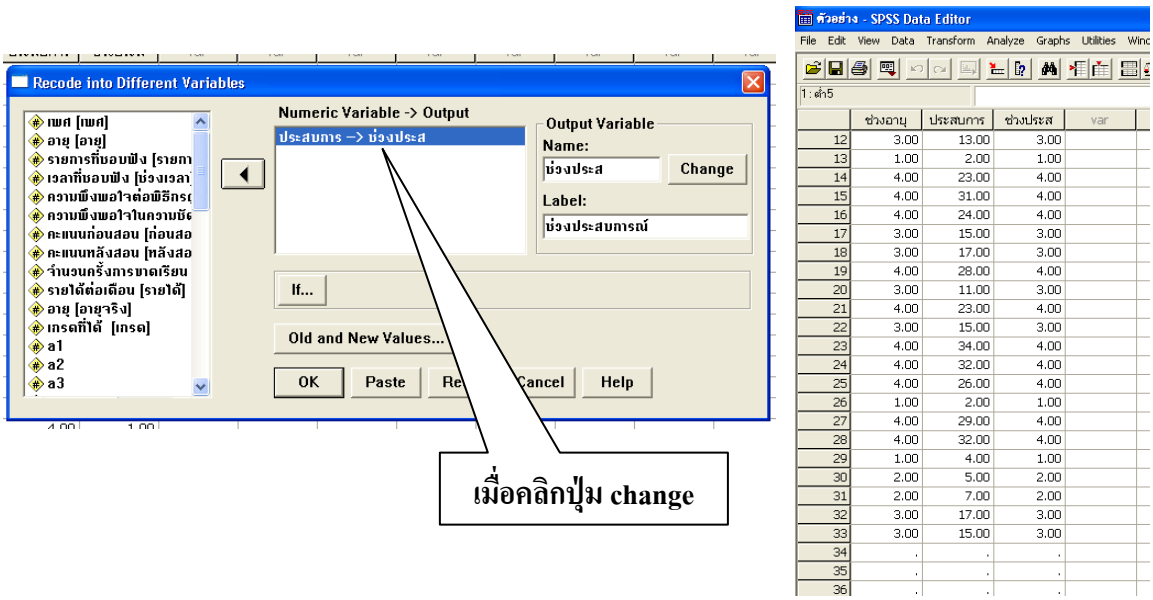
5) กำหนดการแทนค่าตัวแปรย่อยของการจัดกลุ่ม ลงในช่อง New Value และกำหนดเงื่อนไขที่ต้องการในช่อง Old Value (ในกรณีนี้คือ ประสบการณ์ที่ต่ำกว่า 5 ปี หรือ Range 0 through 4.9 กำหนดให้แทนด้วยเลข 1 หรือ กำหนด New Value ที่ Value: 1)

6) คลิกปุ่ม Add เมื่อกำหนดเงื่อนไขเสร็จแต่ละระดับ



7) คลิกปุ่ม Continue เพื่อกลับสู่หน้าต่าง Recode into Different Variables

8) คลิกปุ่ม Change และคลิกปุ่ม OK



หมายเหตุ กำหนดตัวเลขที่ใช้แทนค่าหรือข้อความของคำตอบหรือข้อมูลและความหมายของแต่ละตัวเลขใน Values ในหน้าต่าง Variable View สำหรับตัวแปรที่สร้างขึ้นใหม่ด้วย

4.6.2 การคำนวณโดยใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์

1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

2) คลิกเมนู Transform เลือกคำสั่ง Compute จะปรากฏหน้าต่าง Compute Variable

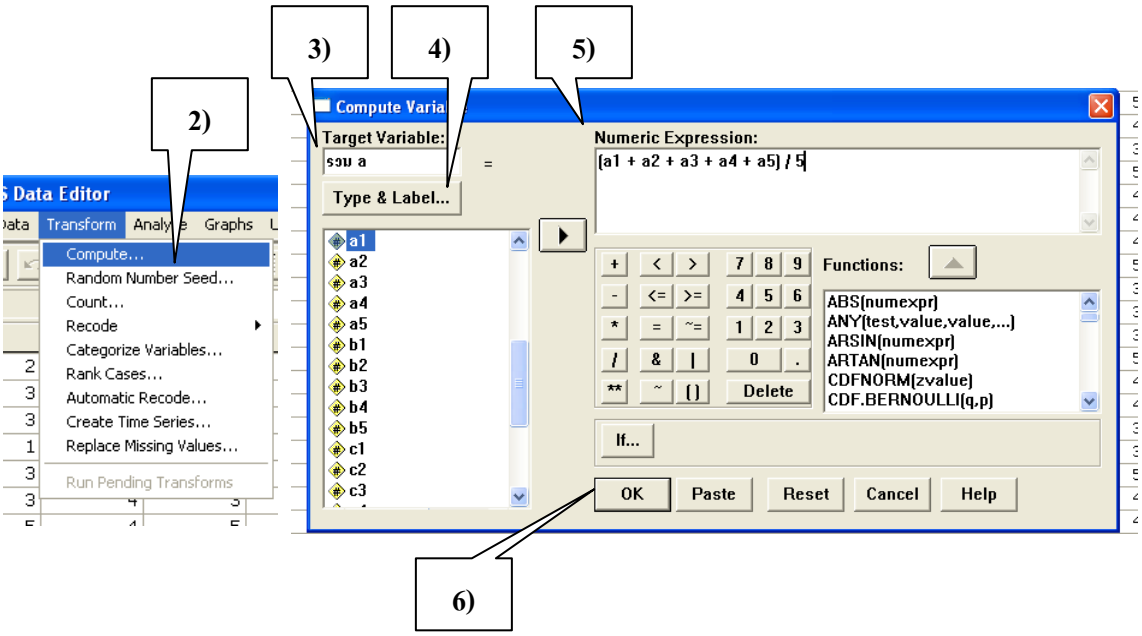
3) พิมพ์ชื่อตัวแปรที่ต้องการนำผลไปแสดง ในช่อง Target Variable: (ในที่นี้สร้างตัวแปรใหม่คือ รวม a)

4) คลิกปุ่ม Type and Label เพื่อกำหนดคุณสมบัติของตัวแปรใหม่ เหมือนการจัดกระทำข้อมูล แล้วคลิกปุ่ม Continue เพื่อกลับหน้าต่างเดิม

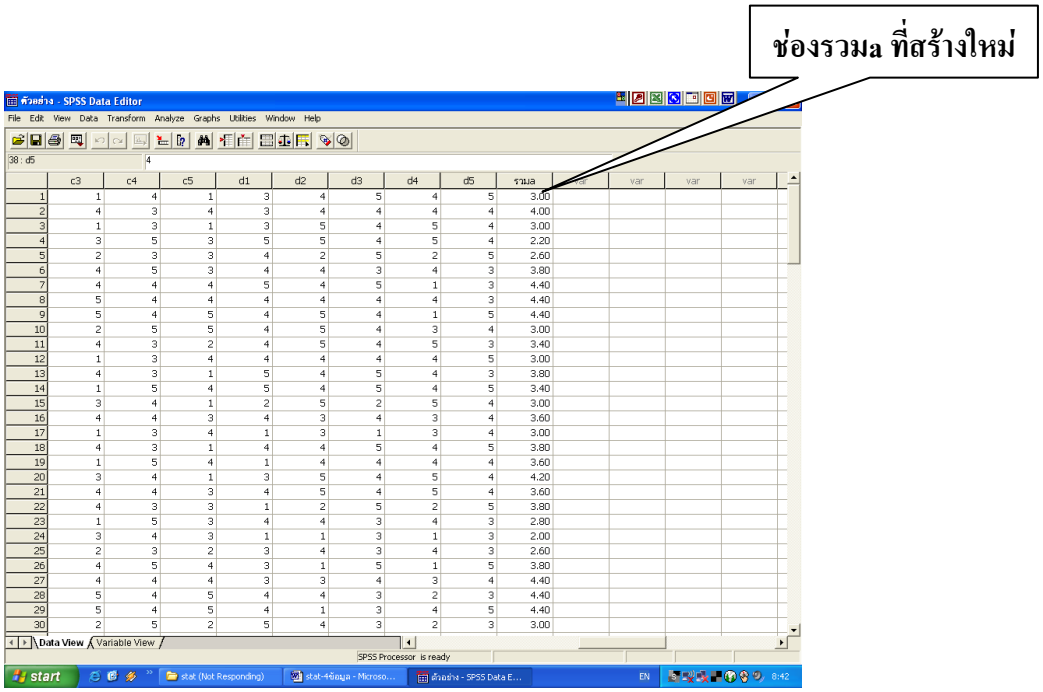
5) เลือกตัวแปรในช่องตัวแปร (ใต้ปุ่ม Type and Label) ให้ไปอยู่ในช่องทางขวา (ช่อง Numeric Expression:) พร้อมเครื่องหมายการคำนวณ (ในที่นี้ต้องการหาค่าเฉลี่ยของด้าน a โดยการหาค่าเฉลี่ยจากทุกข้อในด้าน a ได้แก่ ข้อ a1, a2, a3, a4 และ a5 โดยนำข้อมูลของข้อ a1 – a5 มาบวกกัน และหารด้วย 5)

การสร้างคำสั่ง/สูตรการคำนวณในช่อง Numeric Expression โดยการคลิกที่ตัวแปรที่ต้องการในช่องทางซ้ายมือ และคลิกสัญลักษณ์ ▶ ส่วนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เลือกได้จากด้านล่าง หรืออาจใช้การพิมพ์ทั้งหมดได้

6) คลิกปุ่ม OK

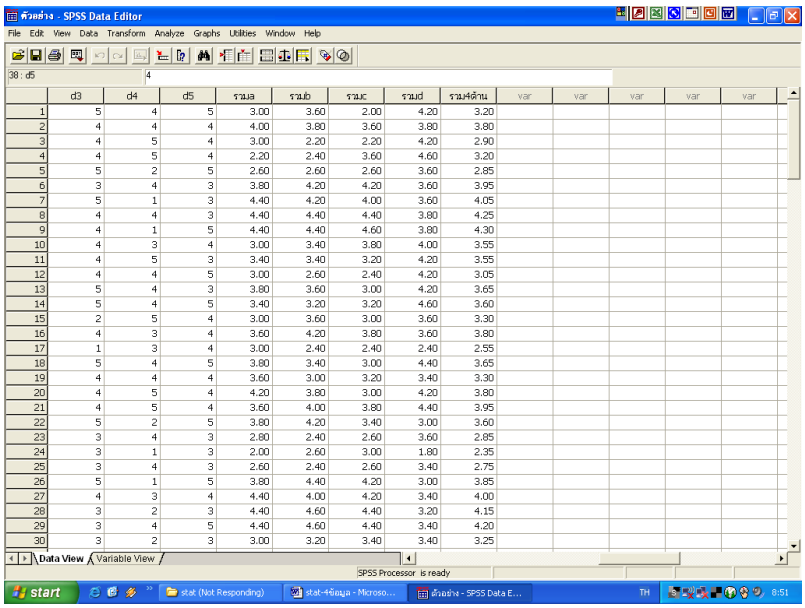


7) ผลคำนวณแสดงที่หน้าต่าง Data View ดังนี้



8) สร้างตัวแปรใหม่ให้ครบทุกด้านตามวิธีข้อ 1) – 6) ตามกระบวนการข้างต้น (ในที่นี้มี 4 ด้าน คือ รวมa รวมb รวมc และรวมd)

9) สร้างตัวแปรรวม 4 ด้าน โดยใช้สูตร ผลรวมของ รวมa – รวมd หารด้วย 4 ซึ่งผลของการคำนวณได้ดังนี้



4.6.3 การคำนวณโดยใช้ฟังก์ชั่น

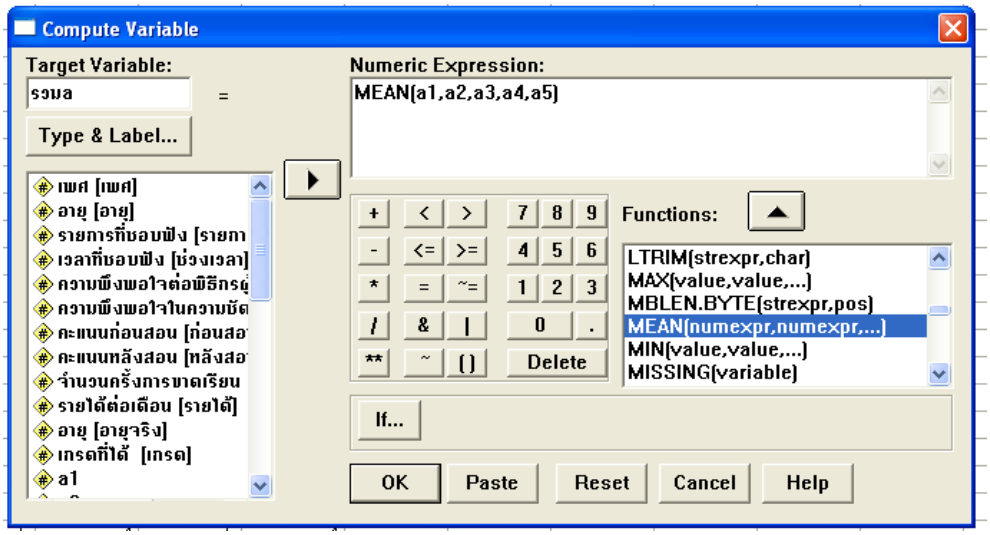
1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

2) คลิกเมนู Transform เลือกคำสั่ง Compute จะปรากฏหน้าต่าง Compute Variable

3) พิมพ์ชื่อตัวแปรที่ต้องการนำผลไปแสดง ในช่อง Target Variable: (ในที่นี้สร้างตัวแปรใหม่คือ รวม a)

4) คลิกคำสั่งที่ต้องการในกรอบ Function: โดยใช้สัญลักษณ์ ▶ แทนที่ตัวแปรที่ต้องการนำไปคำนวณในสูตรที่กำหนด (ในที่นี้เลือกคำสั่งหาค่าเฉลี่ยคือ Mean(numexpr,numexpr,…) โดยต้องการหาค่าเฉลี่ยตัวแปรด้าน a ในชื่อตัวแปร “รวมa” จาก 5 ข้อคือ ข้อ a1, a2, a3, a4 และ a5 จึงเลือกทั้ง 5 ข้อมาแทน numerxpr ดังนี้ Mean(a1,a2,a3,a4,a5))

5) คลิกปุ่ม OK



4.6.4 การสร้างตัวแปรใหม่โดยการคำนวณแบบมีเงื่อนไข เช่นต้องการรู้ความคิดเห็นของเพศชายเท่านั้น ต้องการรู้ผลรวมของคะแนนการสอบ 3 ครั้งของเพศชายเท่านั้น จะใช้เมนู Transform ด้วยคำสั่ง Compute เช่นเดิม มีวิธีคิดผลรวมและค่าเฉลี่ยเช่นเดิมจะโดยการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์หรือเมนู Function ก็ตาม แต่ให้เลือกใช้การสร้างเงื่อนไขตามวิธีการดังนี้

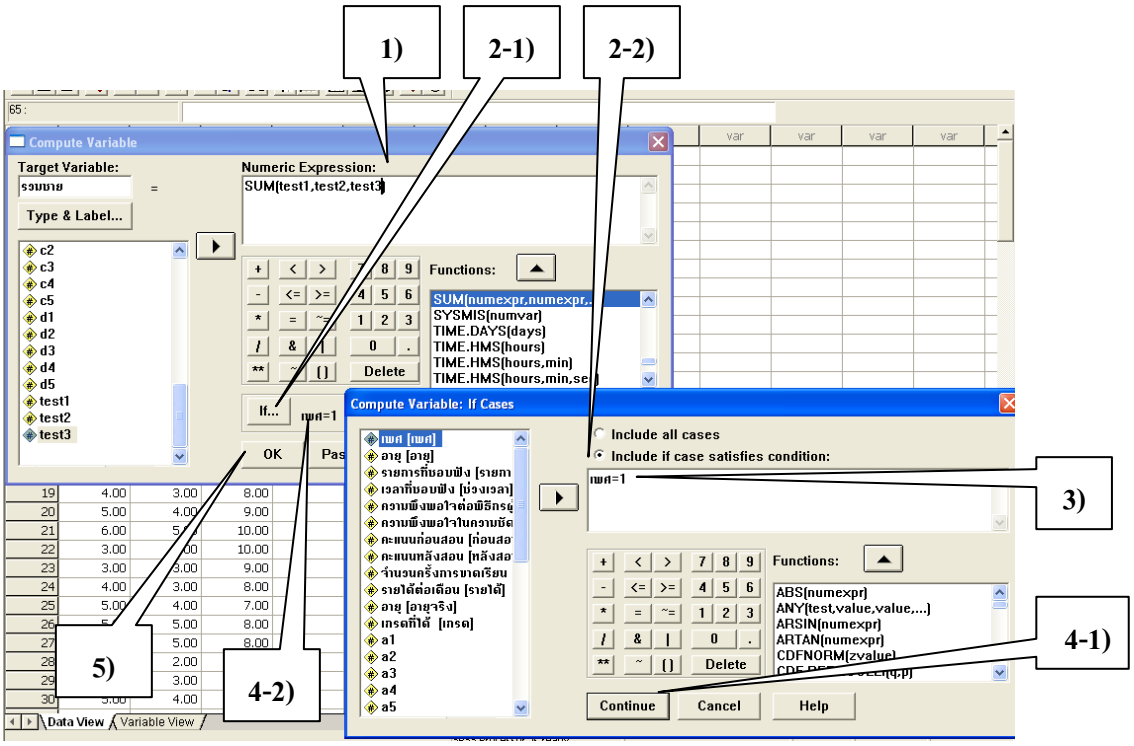
1) สร้างคำสั่งที่ต้องการคำนวณตามวิธีการในข้อ 4.6.1 หรือ 4.6.2 (กรณีนี้ต้องการหาผลรวมของคะแนนสอบ 3 ครั้ง ได้แก่ตัวแปร test1, test2 และ test3 จึงใช้ Functions (SUM(test1,test2,test3) เฉพาะของเพศชาย)

2) คลิกปุ่ม If… เลือก Include if case satisfies condition:

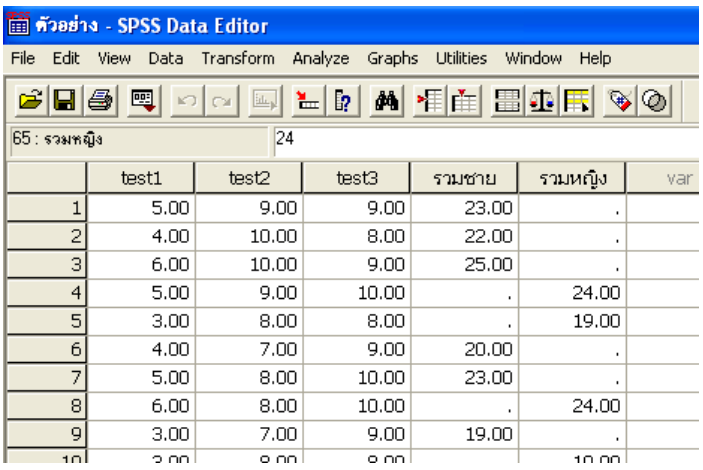
3) ป้อนเงื่อนไขที่ต้องการ โดยการเลือกตัวแปรและรหัสของข้อมูลนั้น (ในกรณีนี้คือเพศ และเพศที่ต้องการเลือกคือเพศชาย มีรหัสที่กำหนดไว้คือหมายเลข 1 ดังนั้นจึงกำหนด เพศ=1)

4) คลิกปุ่ม Continue เพื่อกลับสู่หน้าต่าง Compute Variable: (เงื่อนไขจะปรากฏต่อจากปุ่ม If…)

5) คลิกปุ่ม OK



6) ผลคำนวณแสดงที่หน้าต่าง Data View ดังนี้ (จัดทำ 2 ครั้งสำหรับเพศชายและหญิง)



	test1	test2	test3	รวมชาย	รวมหญิง	var
1	5.00	9.00	9.00	23.00	.	
2	4.00	10.00	8.00	22.00	.	
3	6.00	10.00	9.00	25.00	.	
4	5.00	9.00	10.00	.	24.00	
5	3.00	8.00	8.00	.	19.00	
6	4.00	7.00	9.00	20.00	.	
7	5.00	8.00	10.00	23.00	.	
8	6.00	8.00	10.00	.	24.00	
9	3.00	7.00	9.00	19.00	.	

4.6.5 การเลือกตัวแปรย่อย เป็นการปฏิบัติที่มีความใกล้เคียงกับการสร้างตัวแปรใหม่โดยการคำนวณแบบมีเงื่อนไขตามข้อ 4.6.3 แต่เป็นการเลือกเฉพาะเพื่อนำไปวิเคราะห์จากช่องตัวแปรเดิม ไม่มีการสร้างตัวแปรใหม่ เช่นต้องการหาคะแนนเฉลี่ยของเพศชายเท่านั้น วิธีการดังนี้

1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

2) คลิกเมนู Data เลือกคำสั่ง Select Cases… จะปรากฏหน้าต่าง Select Cases

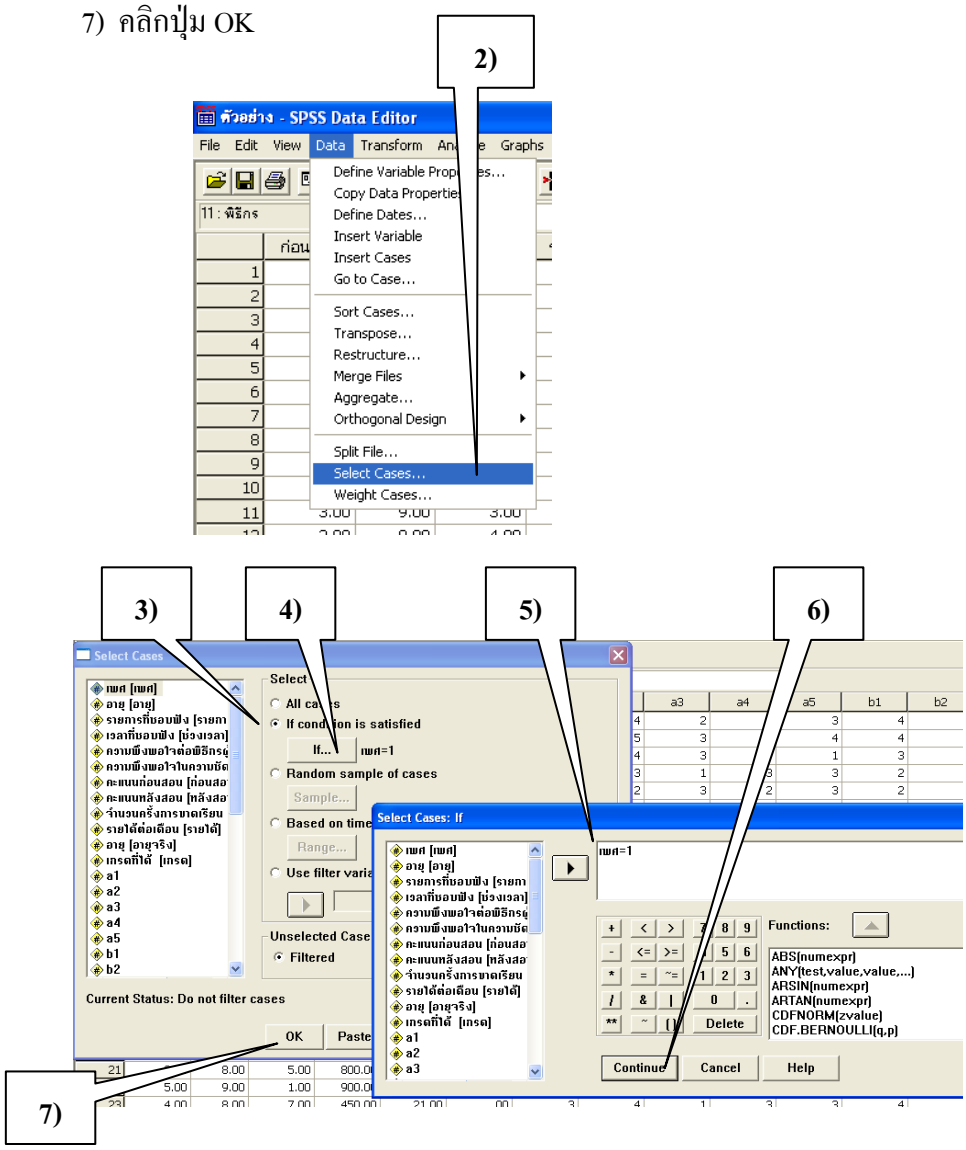
3) เลือกที่ If condition is satisfied (หากต้องการยกเลิกการเลือก ให้เลือกที่ All cases)

4) คลิกปุ่ม If เลือกตัวแปรที่ต้องการเลือกตัวแปรย่อย (ในที่นี้ เลือกตัวแปรเพศ)

5) ป้อนเงื่อนไขที่ต้องการ โดยการเลือกตัวแปรและรหัสของข้อมูลนั้น (ในกรณีนี้ต้องการเลือกคือเพศชาย มีรหัสที่กำหนดไว้คือหมายเลข 1 ดังนั้นจึงกำหนด เพศ=1)

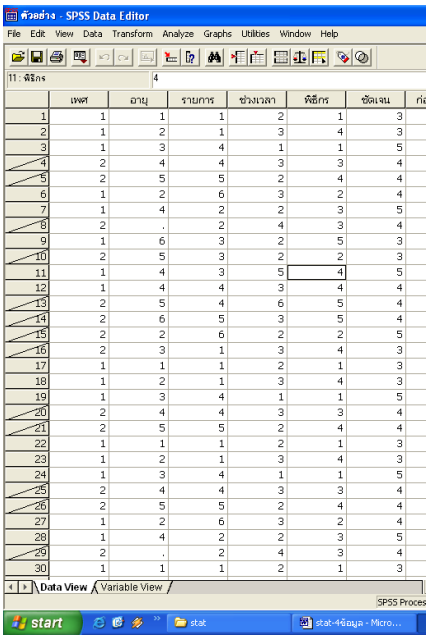
6) คลิกปุ่ม Continue เพื่อกลับสู่หน้าต่าง Select Cases (เงื่อนไขจะปรากฏต่อจากปุ่ม If…)

7) คลิกปุ่ม OK



8) ผลคำนวณแสดงที่หน้าต่าง Data View ดังนี้

9) คำนวณหาค่าทางสถิติตามปกติ



5. ประเภทของสถิติ

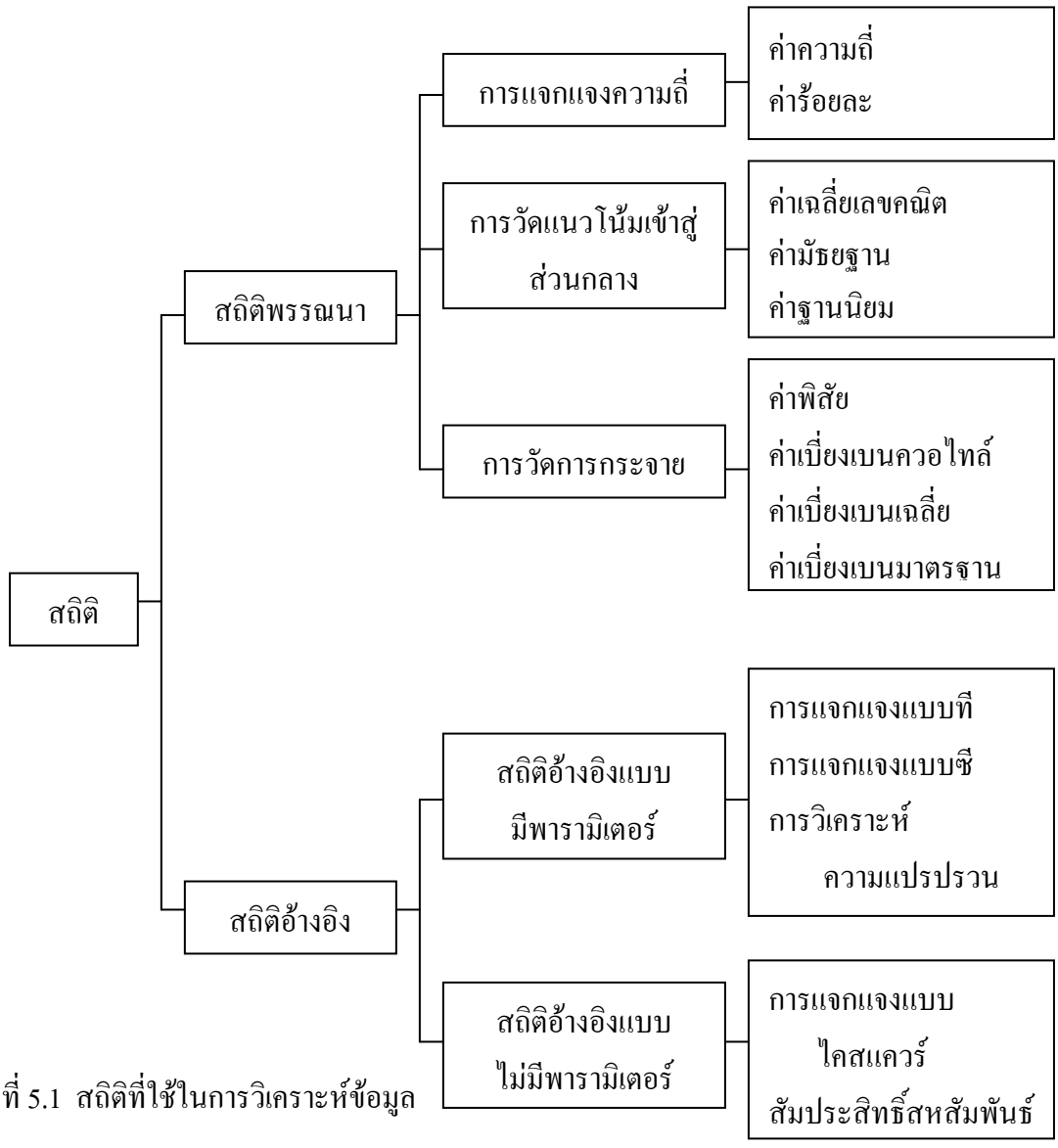
เมื่อสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความเที่ยงตรงแล้ว (การทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ เสนอในหัวข้อ 15.) นำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างหรือประชากรที่เป็นเป้าหมาย ผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้นเรียกว่าข้อมูล โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ยังมีรูปแบบที่กระจัดกระจายเป็นรายบุคคล รายข้อ ไม่เป็นระบบ จำเป็นต้องมีกระบวนการจัดกระทำข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบหรือเป็นหมวดหมู่ที่เรียกว่าการวิเคราะห์ให้เกิดเป็นสารสนเทศ (information) ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป สิ่งที่ถูกนำเข้ามาช่วยในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลคือสถิติ (statistics) โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ สถิติบรรยายหรือสถิติพรรณนา และสถิติอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน ที่สามารถจำแนกสถิติได้ตามภาพที่ 5.1 และมีรายละเอียดของสถิติแต่ละประเภทดังต่อไปนี้ (ประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 297, 300)

5.1 สถิติพรรณนาหรือสถิติบรรยาย (descriptive statistics) เป็นสถิติที่บรรยายคุณลักษณะที่ต้องการศึกษาของค่าที่ได้จะไม่อ้างอิงไปถึงคุณลักษณะของประชากร ซึ่งสถิติที่นำมาใช้วิเคราะห์ในลักษณะนี้ได้แก่ การแจกแจงความถี่ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจาย

5.2 สถิติอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน (inferential statistics) เป็นสถิติที่มุ่งวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแล้วจึงสรุปอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากรของตัวอย่างนั้น ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการสุ่มตัวอย่างที่ถูกต้องและมีขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม โดยเป็นการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างไปยังค่าพารามิเตอร์ของประชากร โดยสถิติที่ใช้ได้แก่สถิติอ้างอิงแบบมีพารามิเตอร์ และสถิติอ้างอิงแบบไม่มีพารามิเตอร์

5.2.1 สถิติอ้างอิงแบบมีพารามิเตอร์ (parametric inference) นิยมใช้กับข้อมูลที่อยู่ในระดับมาตราอันตรภาค (interval scale) และมาตราอัตราส่วน (ratio scale) ที่ลักษณะข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (normal distribution) หรือประชากรที่มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกันมาก (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2548, หน้า 176) สามารถจำแนกสถิติอ้างอิงแบบมีพารามิเตอร์ได้เป็น 3 ค่าคือ การแจกแจงแบบที การแจกแจงแบบซี การวิเคราะห์ความแปรปรวน

5.2.2 สถิติอ้างอิงแบบไม่มีพารามิเตอร์ (non–parametric inference) ใช้กับข้อมูลที่ไม่สามารถใช้กับสถิติอ้างอิงแบบมีพารามิเตอร์ได้ มีระดับของข้อมูลอยู่ในมาตรานามบัญญัติ (nominal scale) และมาตราเรียงลำดับ (ordinal scale) และลักษณะข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2548, หน้า 204) สามารถจำแนกสถิติอ้างอิงแบบไม่มีพารามิเตอร์ได้เป็น 2 ค่าได้แก่ การแจกแจงแบบไคสแควร์ และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์



ภาพที่ 5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6. การแจกแจงความถี่

6.1 หลักการของสถิติ

การแจกแจงความถี่ (frequency) ได้แก่การนับจำนวนหรือความถี่ และหาค่าร้อยละ (percentage) ของข้อมูลจากสูตร (ประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 297)

$$P = (f / N) \times 100$$

เมื่อ P หมายถึง ร้อยละ

f หมายถึง ความถี่ หรือ จำนวนข้อมูล

N หมายถึง ความถี่ หรือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

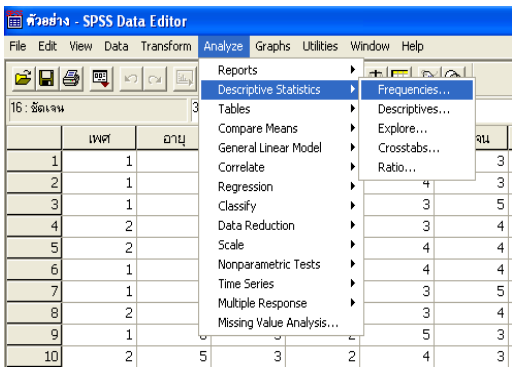
6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

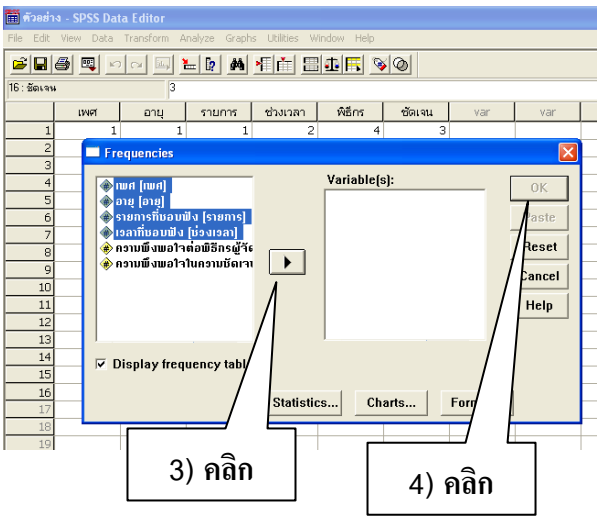
1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

2) คลิกเมนู Analyze เลือกคำสั่ง Descriptive Statistics เลือก Frequencies

3) เลือกตัวแปรที่ต้องการหาค่าความถี่ และร้อยละ ไปไว้ช่องทางขวา (ช่อง Variable[s]:)

4) คลิกปุ่ม OK





5) ผลการหาค่าความถี่ (out put)

Frequencies

Statistics

		เพศ	อายุ	รายการที่ชอบฟัง	เวลาที่ชอบฟัง
N	Valid	16	15	16	16
	Missing	0	1	0	0

จำนวนข้อมูลที่สมบูรณ์

จำนวนข้อมูลที่ไม่มี

ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าร้อยละที่ตัดข้อมูลเสียออก ค่าร้อยละสะสม

Frequency Table

เพศ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ชาย	**8**	50.0	**50.0**	50.0
	หญิง	**8**	50.0	**50.0**	100.0
	Total	**16**	100.0	**100.0**	

อายุ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ต่ำกว่า 15 ปี	**1**	6.3	**6.7**	6.7
	15 - 20 ปี	**3**	18.8	**20.0**	26.7
	21 - 25 ปี	**2**	12.5	**13.3**	40.0
	26 - 30 ปี	**4**	25.0	**26.7**	66.7
	31 - 40 ปี	**3**	18.8	**20.0**	86.7
	41 - 50 ปี	**2**	12.5	**13.3**	100.0
	Total	**15**	93.8	**100.0**	
Missing	System	1	6.3		
Total		16	100.0		

รายการที่ชอบฟัง

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	เพลง	**3**	18.8	**18.8**	18.8
	จราจร	**2**	12.5	**12.5**	31.3
	ข่าว	**3**	18.8	**18.8**	50.0
	ละคร	**4**	25.0	**25.0**	75.0

	บันเทิง	**2**	12.5	**12.5**	87.5
	วิชาการ	**2**	12.5	**12.5**	100.0
	Total	**16**	100.0	**100.0**	

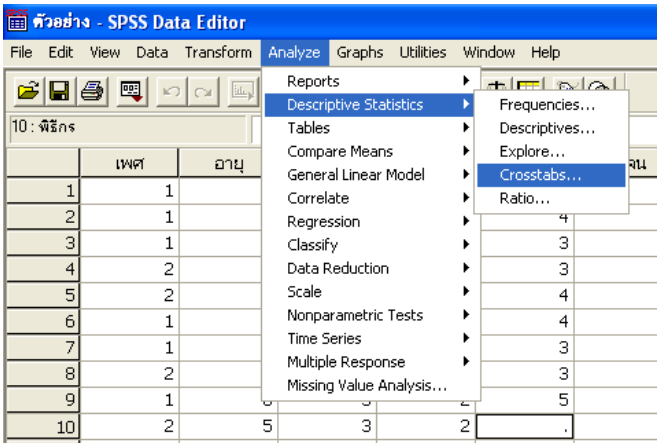
เวลาที่ชอบฟัง

		Frequency	Percent	**Valid Percent**	Cumulative Percent
Valid	00.01 - 05.00 น.	**1**	6.3	**6.3**	6.3
	05.01 - 08.00 น.	**6**	37.5	**37.5**	43.8
	08.01 - 12.00 น.	**6**	37.5	**37.5**	81.3
	12.01 - 16.00 น.	**1**	6.3	**6.3**	87.5
	16.01 - 20.00 น.	**1**	6.3	**6.3**	93.8
	20.01 - 24.00 น.	**1**	6.3	**6.3**	100.0
	Total	**16**	100.0	**100.0**	

6) ข้อมูลที่ใช้แสดงผลได้แก่ ช่องความถี่ (Frequency) และช่องร้อยละที่สมบูรณ์ (Valid Percent)

ในกรณีที่ต้องการทราบว่า เพศหญิงและเพศชายชอบฟังรายการอะไร เป็นจำนวนเท่าใด จะใช้การหาค่าความถี่แบบ 2 ทาง (cross tabs) ที่มีวิธีการดังนี้

1) ที่หน้าต่าง Data Editor คลิกเมนู Analyze เลือกคำสั่ง Descriptive Statistics และเลือก Crosstabs จะปรากฏหน้าต่าง Crosstabs



2) เลือกตัวแปรที่เป็น Column (เพศ) และ Row (รายการที่ชอบฟัง)

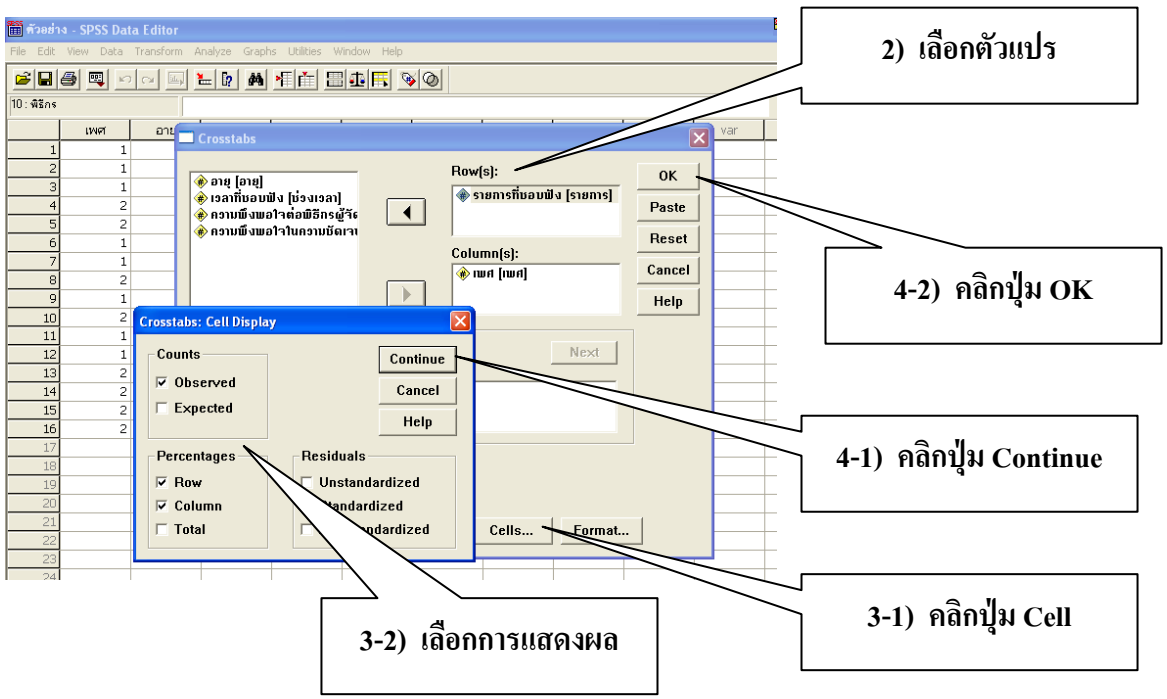
3) คลิกปุ่ม Cell จะปรากฏหน้าต่าง Crosstabs: Cell Display เป็นตัวเลือกเพื่อกำหนดให้แสดงผล ซึ่งอาจเลือกดังนี้

กรอบ Counts เลือก Observed หมายถึงนับค่าข้อมูลที่เก็บได้จริง (Expected หมายถึงความถี่คาดหวัง)

กรอบ Percentages เลือก Row เพื่อแสดงร้อยละรวมในแต่ละแถว และเลือก Column เพื่อแสดงร้อยละรวมในแต่ละคอลัมน์

กรอบ Residuals เป็นการกำหนดค่าความคลาดเคลื่อน

4) เมื่อเลือกเสร็จ คลิกปุ่ม Continue และ ปุ่ม OK



5) ผลการหาค่าความถี่แบบ 2 ทาง

Crosstabs

ค่าข้อมูลที่สมบูรณ์ | ข้อมูลที่สูญเสีย | ข้อมูลรวม

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
รายการที่ชอบฟัง * เพศ	16	100.0%	0	.0%	16	100.0%

รายการที่ชอบฟัง * เพศ Crosstabulation

			เพศ		Total
			ชาย	หญิง	
รายการที่ชอบฟัง	เพลง	Count	2	1	3
		% within รายการที่ชอบฟัง	66.7%	33.3%	100.0%
		% within เพศ	25.0%	12.5%	18.8%
	จราจร	Count	1	1	2
		% within รายการที่ชอบฟัง	50.0%	50.0%	100.0%
		% within เพศ	12.5%	12.5%	12.5%
	ข่าว	Count	2	1	3
		% within รายการที่ชอบฟัง	66.7%	33.3%	100.0%
		% within เพศ	25.0%	12.5%	18.8%
	ละคร	Count	2	2	4
		% within รายการที่ชอบฟัง	50.0%	50.0%	100.0%
		% within เพศ	25.0%	25.0%	25.0%
	บันเทิง	Count	0	2	2
		% within รายการที่ชอบฟัง	.0%	100.0%	100.0%
		% within เพศ	.0%	25.0%	12.5%
	วิชาการ	Count	1	1	2
		% within รายการที่ชอบฟัง	50.0%	50.0%	100.0%
		% within เพศ	12.5%	12.5%	12.5%
Total		Count	8	8	16
		% within รายการที่ชอบฟัง	50.0%	50.0%	100.0%
		% within เพศ	100.0%	100.0%	100.0%

6.3 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูล

ในการแปลผลและอธิบายข้อมูลจากค่าสถิติร้อยละ ควรจัดลำดับค่าสถิติร้อยละในกลุ่มที่ต้องการแปลผลและอธิบาย ให้เรียงจากค่าร้อยละมากไปหาน้อย และใช้คำต่างๆ เหล่านี้ช่วยในการแปลผล ได้แก่คำว่า ทั้งหมด ส่วนใหญ่ ส่วนมาก ส่วนน้อย ครึ่งหนึ่ง รองลงมา น้อยที่สุด เป็นต้น ซึ่งแนวทางในการใช้คำแต่ละคำเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสถิติร้อยละที่ต้องการแปลผลแสดงตามตารางที่ 6.1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.1 คำอธิบายที่ใช้แปลผลข้อมูลจากค่าสถิติร้อยละ

ค่าร้อยละและการใช้งาน	คำที่ใช้
ร้อยละ 100	ทั้งหมด
ควรมากกว่าร้อยละ 90	เกือบทั้งหมด
ควรมากกว่าร้อยละ 50	ส่วนใหญ่ ส่วนมาก
เป็นค่าร้อยละที่สูงที่สุดในกลุ่มแต่ไม่ถึงร้อยละ 50	ส่วนมากแต่ไม่ถึงครึ่ง
นิยมใช้เป็นคำสุดท้ายในการแปลผล เช่น เกือบทั้งหมดร้อยละ 95 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 5	ส่วนที่เหลือ
ใช้เป็นลำดับต่อจากส่วนใหญ่ ส่วนมาก เช่น ส่วนมากร้อยละ 53 รองลงมาร้อยละ 20	รองลงมา
นิยมใช้เป็นคำสุดท้ายในการแปลผลใช้สำหรับข้อมูลที่น้อยที่สุดในกลุ่ม	ส่วนน้อยที่สุด
ร้อยละ 50 หรือใกล้เคียงที่สุด	ครึ่งหนึ่ง
ร้อยละ 49 ร้อยละ 51	ประมาณครึ่งหนึ่ง
ประมาณร้อยละ 51–56	เกินครึ่งหนึ่งเล็กน้อย
ประมาณร้อยละ 35 ประมาณร้อยละ 65–70 ประมาณร้อยละ 25 ประมาณร้อยละ 75	ประมาณหนึ่งในสาม (1/3) ประมาณสองในสาม (2/3) ประมาณหนึ่งในสี่ (1/4) ประมาณสามในสี่ (3/4)

ตัวอย่างตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการแจกแจงร้อยละ

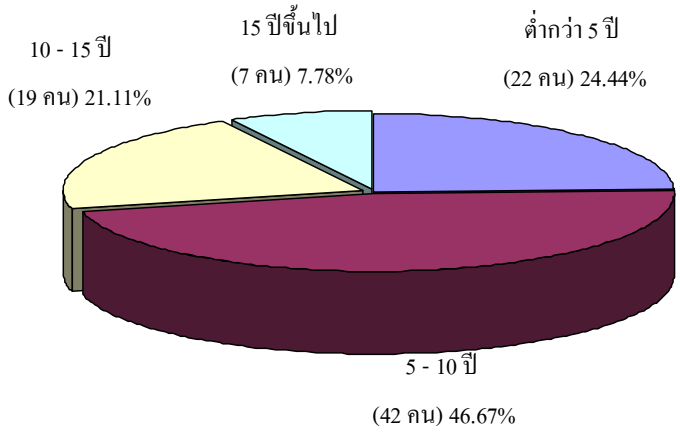
ตารางที่ 6.2 จำนวนและร้อยละของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนจำแนกตามปัจจัยลักษณะประชากร

ปัจจัยลักษณะประชากร	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	90	33.1
หญิง	182	66.9
รวม	272	100.0
อายุ (ปี) (Mean = 37.49 S.D. = 9.823 Minimum = 23.16 Maximum = 60.75)		
ต่ำกว่า 25 ปี	14	5.3
25 – 35 ปี	122	45.9
36 – 45 ปี	70	26.3
46 – 55 ปี	40	15.0
56 – 60 ปี	18	6.8
มากกว่า 60 ปี	2	0.8
รวม	266	100.0

จากตารางที่ 6.2 อาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยมีคุณลักษณะที่จำแนกตามปัจจัยลักษณะประชากร ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างส่วนมากเป็นเพศหญิง คือ 182 คน คิดเป็นร้อยละ 66.9 ที่เหลืออีกจำนวน 90 คน หรือร้อยละ 33.1 เป็นเพศชาย เมื่อพิจารณาอายุของกลุ่มตัวอย่างพบว่ามีอายุสูงสุดคือ 61 ปี อายุต่ำสุดคือ 23 ปี โดยมีอายุเฉลี่ยที่ 37.49 ปี หากพิจารณาเป็นช่วงอายุพบว่ากลุ่มตัวอย่างเกือบครึ่งมีอายุระหว่าง 25 – 35 ปี (122 คน ร้อยละ 45.9) รองลงมามีอายุ 36 – 45 ปี (70 คน ร้อยละ 26.3) อายุ 46 – 55 ปี (40 คน ร้อยละ 15.0) และอายุ 56 – 60 ปีตามลำดับ (18 คน ร้อยละ 6.8) ส่วนผู้มีอายุต่ำกว่า 25 ปีมีเพียง 14 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 5.3 ส่วนอีกจำนวน 2 คน หรือร้อยละ 0.8 มีอายุมากกว่า 60 ปี

ตัวอย่างกราฟวงกลมแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการแจกแจงค่าความถี่และร้อยละ



ภาพที่ 6.1 จำนวนและร้อยละของผู้ประกอบการ จำแนกตามประสบการณ์ในการบริหารการผลิต

7. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

7.1 หลักการของสถิติ

การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (measures of central tendency) ได้แก่การหาค่าที่ใช้เป็นตัวแทนของกลุ่มเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลแต่ละกลุ่ม โดยไม่ต้องพิจารณาข้อมูลทั้งหมด ซึ่งสถิติที่นิยมใช้ในการวัดค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางมี 3 ค่าที่แตกต่างกันได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และค่าฐานนิยม (ประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 297 – 298)

7.1.1 ค่าเฉลี่ย หรือค่าเฉลี่ยเลขคณิต หรือมัชฌิมเลขคณิต (arithmetic mean) เป็นตัวเลขที่แสดงค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมดโดยการหาค่าเฉลี่ย ที่ใช้สัญลักษณ์ ($\overline{\chi}$) สำหรับค่าเฉลี่ยที่ได้

จากข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง และสัญลักษณ์ μ สำหรับค่าเฉลี่ยที่ได้จากข้อมูลจากประชากรได้จากการนำผลรวมของข้อมูลทั้งหมด ($\Sigma\chi$) หารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด (N) หรือจากสูตร

$$\overline{\chi} = \Sigma\chi / N$$

เมื่อ $\overline{\chi}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย
$\Sigma\chi$ หมายถึง ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
N หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

แต่ถ้าเป็นการหาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่ถูกแจกแจงความถี่ จะใช้สูตร

$$\overline{\chi} = \Sigma f\chi / N$$

เมื่อ $\overline{\chi}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย
$\Sigma f\chi$ หมายถึง ผลรวมของค่าความถี่ทั้งหมด
f หมายถึง ค่าความถี่
χ หมายถึง จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น คำนวณจากสูตร

$$\chi = \frac{\text{ค่าสูงสุดในชั้น + ค่าต่ำสุดในชั้น}}{2}$$

N หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

7.1.2 ค่ามัธยฐาน (median) เป็นข้อมูลที่อยู่ตำแหน่งกลางของข้อมูลชุดนั้นเมื่อนำมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยหรือจากน้อยไปหามากแล้ว โดยตำแหน่งกลางของข้อมูล (Mdn หรือ Md) หาได้จากจำนวนข้อมูลทั้งหมด (N) บวก 1 แล้วหารด้วย 2 หรือจากสูตร Mdn = (N + 1) / 2 สำหรับกรณีที่ข้อมูลมีช่วงห่างของแต่ละข้อมูลเท่ากัน และไม่มีจำนวนซ้ำ แต่หากเป็นข้อมูลทั่วไปมักจะมีช่วงห่างของข้อมูลที่ไม่สม่ำเสมอ และอาจมีจำนวนซ้ำกันได้ เช่น คะแนนสอบ จำนวนการผลิต เป็นต้น จึงสามารถหาค่ามัฐยฐานได้จากการนำข้อมูลดิบมาเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก นับจำนวนให้ได้ตัวเลขที่เป็นค่ากลาง หากมี 2 จำนวน ให้รวมกัน แล้วหาร 2 จะได้ค่ามัฐยฐาน ซึ่งวิธีนี้ใช้ได้เฉพาะข้อมูลที่ไม่อยู่ในรูปของตารางแจกแจงความถี่

7.1.3 ค่าฐานนิยม (mode, Mo) เป็นข้อมูลที่มีความถี่หรือซ้ำกันมากที่สุดของข้อมูลชุดนั้น ซึ่งได้จากการนับจำนวน หากมีจำนวนที่ซ้ำเท่ากันจะมีค่าฐานนิยมมากกว่า 1 ค่า (วิธีนี้ใช้ได้เฉพาะข้อมูลที่ไม่อยู่ในรูปของตารางแจกแจงความถี่) (ดูตารางที่ 8.1 ประกอบ)

กรณีที่ข้อมูลมีความห่างกันมาก หรือมีความถี่ของแต่ละกลุ่มข้อมูลที่แตกต่างกันมาก ไม่นิยมใช้ ค่าเฉลี่ยในการวิเคราะห์ข้อมูล แต่จะใช้ฐานนิยมแทน (mode)

7.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

7.2.1 หาค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากคำสั่ง Frequencies โดยใช้ Descriptive

1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

2) คลิกเมนู Analyze เลือกคำสั่ง Descriptive Statistics เลือก Descriptive

3) เลือกตัวแปรที่ต้องการหาค่าเฉลี่ยไปไว้ช่องทางขวา (ช่อง Variables [s]:)

4) 4-1) คลิกปุ่ม Options เพื่อเปิดหน้าต่าง Descriptives: Options

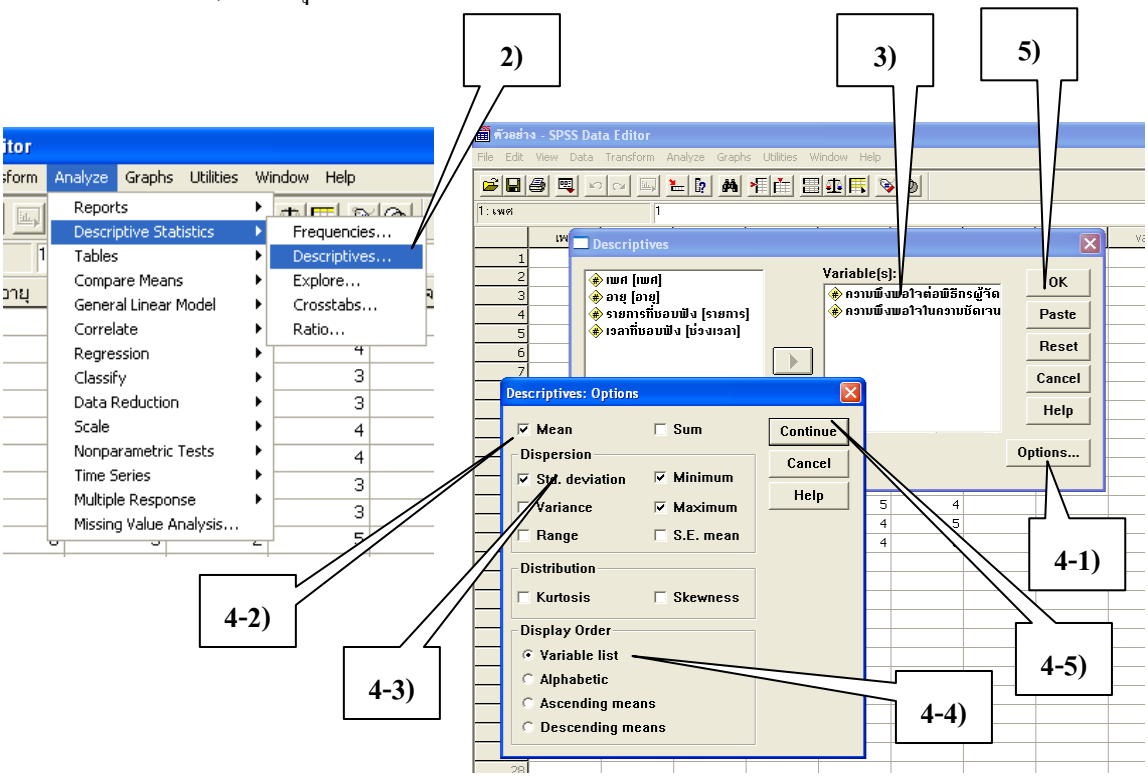
4-2) เลือก Mean

4-3) กรอบ Dispersion เลือก Std. deviation

4-4) กรอบ Display Order เลือก Variable list

4-5) คลิกปุ่ม Continue

5) คลิกปุ่ม OK



6) ผลการหาค่าเฉลี่ย

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	**Mean**	**Std. Deviation**
ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด	15	3	5	**3.93**	**.704**
ความพึงพอใจในความชัดเจน	16	3	5	**3.94**	**.772**
Valid N (listwise)	15				

7) ข้อมูลที่ใช้แสดงผลได้แก่ ช่องค่าเฉลี่ย (Mean) และช่องค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std. Deviation) (สำหรับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเสนอรายละเอียดในหัวข้อต่อไป)

7.2.2 หาค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากคำสั่ง Frequencies โดยใช้ Frequencies

1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

2) คลิกเมนู Analyze เลือกคำสั่ง Descriptive Statistics เลือก Frequencies

3) เลือกตัวแปรที่ต้องการหาค่าเฉลี่ยไปไว้ช่องทางขวา (ช่อง Variables [s]:)

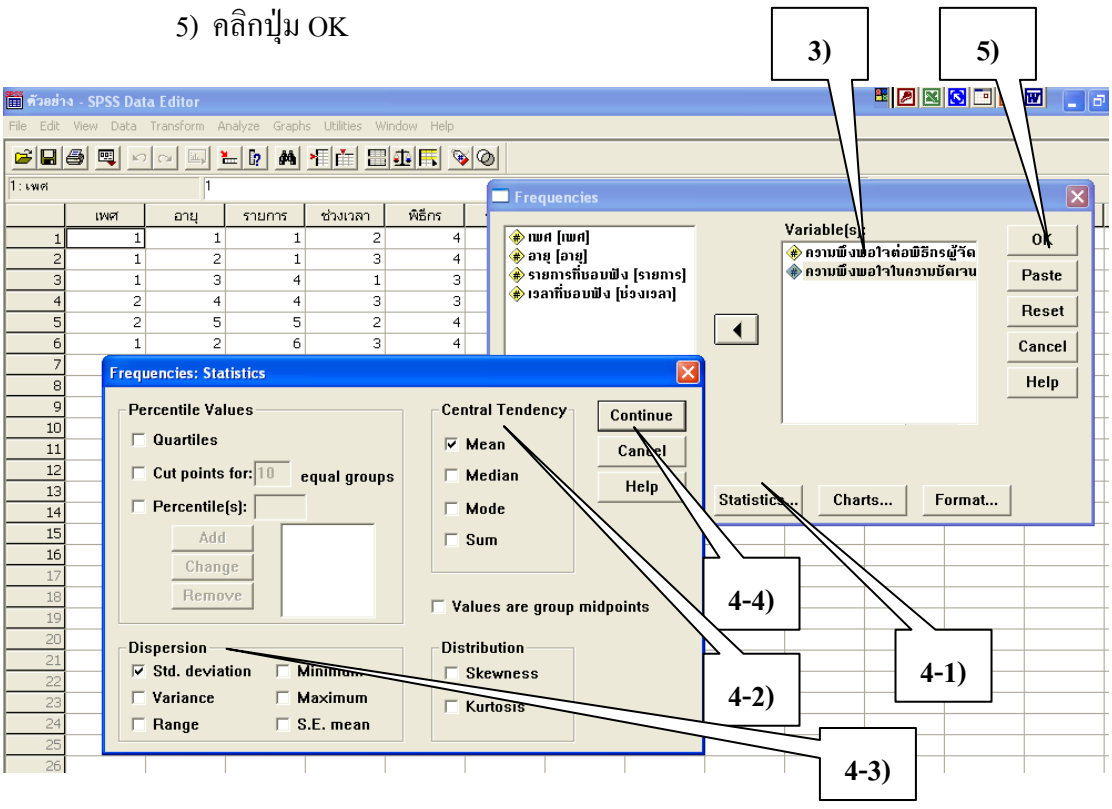
4) 4-1) คลิกปุ่ม Statistics เพื่อเปิดหน้าต่าง Frequencies: Statistics

4-2) กรอบ Central Tendency เลือก Mean

4-3) กรอบ Dispersion เลือก Std. deviation

4-4) คลิกปุ่ม Continue

5) คลิกปุ่ม OK



6) ผลการหาค่าเฉลี่ย

Descriptives

Statistics

		ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด	ความพึงพอใจในความชัดเจน
N	Valid	15	16
	Missing	1	0
Mean		**3.93**	**3.94**
Std. Deviation		**.704**	**.772**

Frequency Table

ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ปานกลาง	4	25.0	26.7	26.7
	มาก	8	50.0	53.3	80.0
	มากที่สุด	3	18.8	20.0	100.0
	Total	15	93.8	100.0	
Missing	System	1	6.3		
Total		16	100.0		

ความพึงพอใจในความชัดเจน

7) ข้อมูลที่ใช้แสดงผลได้แก่ ช่องค่าเฉลี่ย (Mean) และช่องค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std. Deviation) (สำหรับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเสนอรายละเอียดในหัวข้อต่อไป) ส่วนตารางเสนอค่าความถี่และค่าร้อยละ (Frequency Table) ไม่นำมาใช้

7.2.3 หาค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากคำสั่ง Compare Means เพื่อแยกผลเปรียบเทียบ เช่นในกรณีที่ต้องการทราบว่า เพศหญิงและเพศชายมีความพึงพอใจเป็นอย่างไร มีวิธีการดังนี้

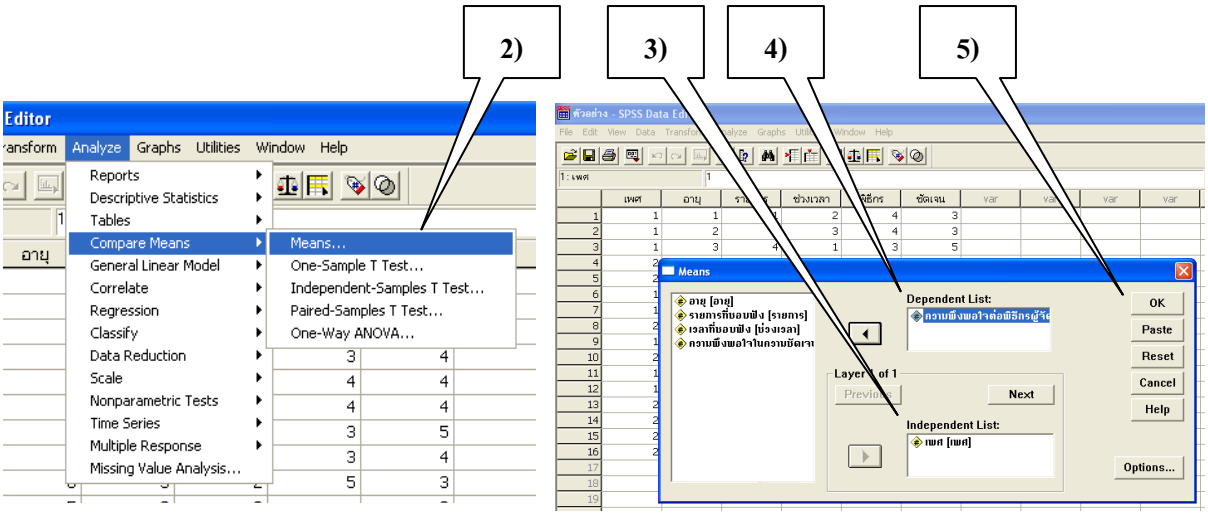
1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

2) คลิกเมนู Analyze เลือกคำสั่ง Compare Means เลือก Mean จะปรากฏหน้าต่าง Mean

3) เลือกตัวแปรที่กำหนดเป็นตัวแปรอิสระ (เพศ) ให้ไปอยู่ในช่อง Independent List: (อาจเลือกมากกว่า 1 ตัว)

4) เลือกตัวแปรที่กำหนดเป็นตัวแปรตาม (ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด) ให้ไปอยู่ในช่อง Dependent List: (อาจเลือกมากกว่า 1 ตัว)

5) คลิกปุ่ม OK



Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด * เพศ	15	93.8%	1	6.2%	16	100.0%

ข้อมูลที่วิเคราะห์ ข้อมูลที่ขาด ข้อมูลทั้งหมด

Report

ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด

เพศ	Mean	N	Std. Deviation
ชาย	3.88	8	.641
หญิง	4.00	7	.816
Total	3.93	15	.704

7.3 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูล

ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมักจะต้องมีการจำแนกหลักเกณฑ์ในการแปลผลไว้ ซึ่งเกณฑ์ที่นิยมใช้จะมี 2 วิธีได้แก่ (ประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 318–320)

1) เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของเบสท์ (Best, J. W., 1981, pp. 179–187) ที่แบ่งเกณฑ์ตามระดับคะแนนตั้งแต่ 3 ระดับ 4 ระดับ และ 5 ระดับ ซึ่งส่วนมากนิยมกำหนดเกณฑ์การแปลผลให้

สอดคล้องกับจำนวนระดับของการตอบที่มีลักษณะการตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าที่ได้กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

1.1) เกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยจำนวน 3 ระดับมีดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
2.50–3.00	มาก หรือ สูง
1.50–2.49	ปานกลาง
1.00–1.49	น้อย หรือ ต่ำ

1.2) เกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยจำนวน 4 ระดับมีดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
3.50–4.00	มากที่สุด หรือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.50–3.49	มาก หรือ เห็นด้วย
1.50–2.49	น้อย หรือ ไม่เห็นด้วย
1.00–1.49	น้อยที่สุด หรือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

1.3) เกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยจำนวน 5 ระดับมีดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50–5.00	มากที่สุด หรือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.50–4.49	มาก หรือ เห็นด้วย
2.50–3.49	ปานกลาง หรือ ไม่แน่ใจ
1.50–2.49	น้อย หรือ ไม่เห็นด้วย
1.00–1.49	น้อยที่สุด หรือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2) เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยจากการคำนวณหาความกว้างของอันตรภาคชั้นที่เหมาะสมกับจำนวนชั้นหรือระดับที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น ใช้ระดับคะแนนสำหรับการตอบแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าจำนวน 5 ระดับ นำมาแปลผลโดยใช้เกณฑ์ 3 ระดับ สามารถหาความกว้างของแต่ละระดับได้จากสูตร

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับ}}$$

$$= \frac{5 - 1}{3} = 1.33$$

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยจะมีดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
3.68–5.00	มาก หรือ สูง

2.34–3.67 ปานกลาง

1.00–2.33 น้อย หรือ ต่ำ

ในการอธิบายข้อมูลที่อยู่ในรูปค่าเฉลี่ย ส่วนมากจะพบว่ามีประเด็นข้อความที่ต้องกล่าวถึงจำนวนมาก เช่น การสอบถามความพึงพอใจในการทำงานด้านสถานที่ทำงานจำนวน 8 ข้อคำถามด้วยการใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ภายหลังการวิเคราะห์ข้อมูลจะได้ค่าเฉลี่ยของแต่ละข้อและค่าเฉลี่ยของรวมทุกข้อคำถาม การอธิบายข้อมูลควรเริ่มจากการเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ซึ่งในการรายงานผลการวิจัยบางหน่วยงานอาจกำหนดให้จัดเรียงลำดับไว้แล้ว (ตัวอย่างตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในตารางที่ 7.1) การอธิบายข้อมูลนิยมใช้คำว่าสูงที่สุด รองลงมา และคำว่าต่ำที่สุด (ยกเว้นมีการแปลค่าที่มีข้อความตรงกันให้ใช้คำอื่นแทน) ประกอบกับการจัดลำดับของค่าสถิติ เช่น พนักงานบัญชีมีความพึงพอใจในการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงานสูงที่สุด 3 ลำดับแรกได้แก่ เรื่อง... (ค่าเฉลี่ย .. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ..) เรื่อง... (ค่าเฉลี่ย .. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ..) และเรื่อง... (ค่าเฉลี่ย .. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ..) ตามลำดับ ส่วนความพึงพอใจต่ำที่สุด 3 ลำดับสุดท้ายได้แก่ เรื่อง... เรื่อง... และเรื่อง... (ค่าเฉลี่ย .. .. และ .. ตามลำดับ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน .. , .. และ .. ตามลำดับ) (อธิบายประกอบค่าสถิติ)

ในการอธิบายข้อมูลที่ได้นอกจากจะกล่าวตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยดังกล่าวข้างต้นแล้วอาจใช้การจัดกลุ่มของความหมายที่ได้จากการแปลผล ตัวอย่างเช่น พนักงานบัญชีมีความพึงพอใจในการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงานในระดับมากที่สุดจำนวน 2 เรื่องได้แก่ เรื่อง... และเรื่อง... (ค่าเฉลี่ย .. และ .. ตามลำดับ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน .. และ .. ตามลำดับ) อีกจำนวน 3 เรื่องมี ความพึงพอใจระดับปานกลางซึ่งได้แก่ เรื่อง… (ค่าเฉลี่ย .. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ..) เรื่อง... (ค่าเฉลี่ย .. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ..) และเรื่อง... (ค่าเฉลี่ย .. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ..) นอกจากนี้พบว่าอีกจำนวน 3 เรื่องคือ เรื่อง... เรื่อง... และเรื่อง... มีความพึงพอใจระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย .. , .. และ .. ตามลำดับ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน .. , .. และ .. ตามลำดับ) เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่าพนักงานบัญชีมีความพึงพอใจในการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงานระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย .. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ..)

ในกรณีที่ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากัน

1) หากค่า S.D. ต่างกัน ให้จัดลำดับค่าเฉลี่ยที่น่าเชื่อถือมากกว่าก่อน นั่นคือมีผู้ตอบที่มีความคิดเห็นแตกต่างกันน้อยกว่า ข้อมูลมีการกระจายน้อยกว่า หรือมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยกว่านั่นเอง

2) หากค่า S.D. เท่ากัน ให้จัดลำดับเป็นค่าเดียวกัน แล้วข้ามการจัดลำดับตัวต่อไป 1 ตัว เช่น มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากัน 2 ตัว อยู่ในลำดับที่ 5 ให้พิจารณาลำดับถัดไปเป็นลำดับที่ 7 เป็นต้น

ตัวอย่างตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 7.1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรายข้อของเจตคติของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนต่อการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วม

ประเด็น	Mean	S.D.	แปลค่า	ลำดับ
1. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมทำให้การทำงานของบุคลากรมีประสิทธิภาพมากขึ้น	4.05	0.66	เห็นด้วย	4
2. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมทำให้บุคลากรทำงานอย่างมีความสุข	3.68	0.77	เห็นด้วย	15
3. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมเป็นสิ่งที่น่าเบื่อ	3.45	0.79	ไม่แน่ใจ	18
4. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมเป็นการปรับปรุงงานประจำให้ดีขึ้น	3.96	0.70	เห็นด้วย	8
5. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมช่วยให้บุคลากรทำงานอย่างเป็นระบบ	4.01	0.74	เห็นด้วย	5
6. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมไม่เหมาะสมกับการทำงานประจำของบุคลากรทุกคน	3.24	0.90	ไม่แน่ใจ	23
7. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมเป็นการทำงานแบบมีเป้าหมาย	4.05	0.60	เห็นด้วย	3
8. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมช่วยให้เกิดความสามัคคีในหน่วยงาน	3.70	0.76	เห็นด้วย	14
9. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมทำให้บุคลากรมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.86	0.67	เห็นด้วย	12
10. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมทำให้บุคลากรมีความรับผิดชอบ	3.99	0.69	เห็นด้วย	7
11. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมเป็นสิ่งที่สิ้นเปลือง	3.43	0.97	ไม่แน่ใจ	19
12. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมทำให้บุคลากรมีความกระตือรือร้นในการทำงานบนเป้าหมายของตน	3.94	0.68	เห็นด้วย	9
13. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมจะประสบความสำเร็จได้ดีกว่าถ้ามอบหมายให้ทำงานเพียงคนเดียว	3.31	1.01	ไม่แน่ใจ	21
14. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมทำให้บุคลากรรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	3.81	0.68	เห็นด้วย	13

ตารางที่ 7.1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรายข้อของเจตคติของอาจารย์และบุคลากรสาย สนับสนุนต่อการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วม (ต่อ)

ข้อคำถาม	Mean	S.D.	แปลค่า	ลำดับ
15. การประกันคุณภาพแบบเดิมมีประสิทธิภาพดีกว่าการประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วม	3.32	0.68	ไม่แน่ใจ	20
16. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมจะประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีถ้ามอบหมายให้รับผิดชอบเป็นทีม	3.88	0.90	เห็นด้วย	11
17. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมของมหาวิทยาลัยเราจะประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดี	3.64	0.77	เห็นด้วย	16
18. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมให้ประสบผลสำเร็จ ผู้บริหารต้องสนับสนุน	4.28	0.75	เห็นด้วย	1
19. ทีมที่ทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมประสบผลสำเร็จควรได้รับการยกย่องจากทีมอื่นๆ	3.49	0.89	ไม่แน่ใจ	17
20. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมควรทำอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี	4.08	0.75	เห็นด้วย	2
21. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วม ไม่เหมาะสมกับระบบการทำงานของคนไทย	3.20	0.92	ไม่แน่ใจ	24
22. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมให้ประสบความสำเร็จต้องมีการฝึกอบรมบุคลากรอย่างสม่ำเสมอ	4.01	0.66	เห็นด้วย	6
23. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมไม่คุ้มกับการลงทุน	3.27	0.89	ไม่แน่ใจ	22
24. การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมทำให้มหาวิทยาลัยมีคุณภาพเพิ่มมากขึ้น	3.89	0.84	เห็นด้วย	10
รวม	**3.73**	**0.40**	**เห็นด้วย**	**-**

หมายเหตุ

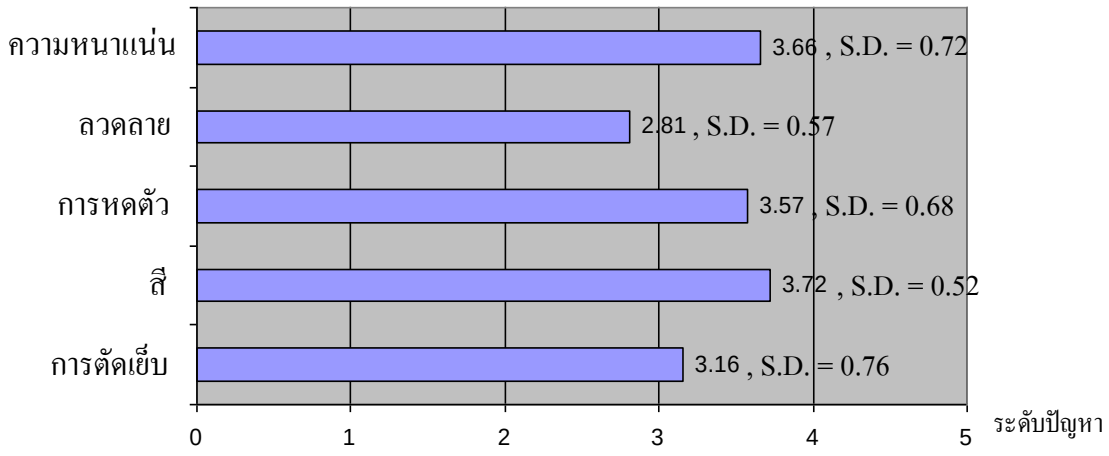
ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50–5.00	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.50–4.49	เห็นด้วย
2.50–3.49	ไม่แน่ใจ
1.50–2.49	ไม่เห็นด้วย
1.00–1.49	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

จากตารางที่ 7.1 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเจตคติของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนต่อการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วมเป็นรายข้อ จากจำนวนข้อคำถาม 24 ข้อ พบว่ามีข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนอยู่ในเกณฑ์เห็นด้วยจำนวน 16 ข้อ หรือคิดเป็นร้อยละ 66.67 (ค่าเฉลี่ย 3.50–4.49) อีกจำนวน 8 ข้อหรือร้อยละ 33.33 อยู่ในเกณฑ์ไม่แน่ใจ (ค่าเฉลี่ย 2.50–3.49) โดยมีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์เห็นด้วย (ค่าเฉลี่ย 3.73)

หากพิจารณาค่าเฉลี่ยพบว่าประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 3 ลำดับแรกได้แก่ การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมให้ประสบผลสำเร็จ ผู้บริหารต้องสนับสนุน (ค่าเฉลี่ย = 4.28 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.75) การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมควรทำอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี (ค่าเฉลี่ย = 4.08 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.75) และการทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมเป็นการทำงานแบบมีเป้าหมาย (ค่าเฉลี่ย = 4.05 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.60) ตามลำดับ

ส่วนประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 3 ลำดับสุดท้ายได้แก่การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมไม่คุ้มกับการลงทุน (ค่าเฉลี่ย = 3.27 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.89) การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมไม่เหมาะสมกับการทำงานประจำของบุคลากรทุกคน (ค่าเฉลี่ย = 3.24 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.90) และน้อยที่สุดได้แก่การทำกิจกรรมประกันคุณภาพแบบมีส่วนร่วมไม่เหมาะสมกับระบบการทำงานของคนไทย (ค่าเฉลี่ย = 3.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.92)

ตัวอย่างกราฟแท่งแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการหาค่าเฉลี่ย



ภาพที่ 7.1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัญหาในการนำผ้าไทยไปใช้ในการออกแบบตัดเย็บเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายด้านคุณภาพผ้า

8. การวัดการกระจาย

8.1 หลักการของสถิติ

การวัดการกระจาย (measures of dispersion) เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลสองชุดว่าต่างกันมากน้อยเพียงใด หากข้อมูลมีการกระจายมากแสดงว่าข้อมูลแต่ละตัวมีความแตกต่างกันมาก หากมีการกระจายน้อยแสดงว่าข้อมูลแต่ละตัวมีค่าใกล้เคียงกันมาก สถิติที่ใช้ในการวัดการกระจาย ได้แก่ ค่าพิสัย ค่าเบี่ยงเบนควอไทล์ ค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (ประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 298–299)

8.1.1 ค่าพิสัย (range, R) คือผลต่างระหว่างคะแนนสูงสุด (Max) และต่ำสุด (Min) เป็นวิธีการวัดการกระจายของข้อมูลที่หยาบที่สุด โดยหาได้จากสูตร

พิสัย = ค่าสูงสุด – ค่าต่ำสุด

8.1.2 ค่าเบี่ยงเบนควอไทล์ (quartile deviation, Q.D.) คือค่าที่แสดงให้เห็นว่าข้อมูลจำนวนครึ่งหนึ่งที่อยู่ตรงกลางของข้อมูลทั้งหมดมีความแตกต่างกันอย่างไร หรือครึ่งหนึ่งของระยะระหว่าง Q_1 กับ Q_3 หรือจากสูตร $Q.D. = (Q_3 - Q_1) / 2$ (เฉพาะข้อมูลที่ไม่อยู่ในรูปแจกแจงความถี่) การกระจายของข้อมูลแบบค่าเบี่ยงเบนควอไทล์มักจะใช้ร่วมกับค่ามัธยฐานเสมอ

8.1.3 ค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย (mean deviation, M.D.) คือค่าที่ได้จากการกระจายของข้อมูลแต่ละตัวกับค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้น หาได้จากผลต่างของคะแนนแต่ละตัวกับค่าเฉลี่ยของข้อมูลรวมกัน ซึ่งการหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยนี้ไม่นิยมทำ

8.1.4 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, S.D. หรือ σ) เป็นวิธีการวัดการกระจายที่ดีที่สุดจึงนิยมใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมาก การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้จากการนำค่าเบี่ยงเบนของข้อมูล (χ) จากค่าเฉลี่ย ($\overline{\chi}$ หรือ μ) นำแต่ละค่ามายกกำลังสองแล้วหาผลรวมของกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนนั้น หารด้วยจำนวนข้อมูล จากสูตรต่อไปนี้

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma (\chi - \mu)^2}{N}} \quad \text{หรือ} \quad \sigma = \sqrt{\frac{N\Sigma\chi^2 - (\Sigma\chi)^2}{N^2}}$$ สำหรับข้อมูลจากประชากร

$$\text{S. หรือ S.D.} = \sqrt{\frac{\Sigma (\chi - \overline{\chi})^2}{N - 1}} \quad \text{หรือ} \quad \text{S.D.} = \sqrt{\frac{N\Sigma\chi^2 - (\Sigma\chi)^2}{N\ (N - 1)}}$$ ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อ σ แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากประชากร

S., S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากกลุ่มตัวอย่าง

χ แทน ข้อมูลแต่ละจำนวน

$\mu, \overline{\chi}$ แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลกลุ่มนั้น

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

กรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงความถี่ สามารถหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากสูตร

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(\chi - \mu)^2}{N}}$$

$$\text{S. หรือ S.D.} = \sqrt{\frac{\sum f(\chi - \overline{\chi})^2}{N}}$$

เมื่อ σ แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากประชากร

S., S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากกลุ่มตัวอย่าง

χ แทน จุดกึ่งกลางชั้น

$\mu, \overline{\chi}$ แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

f แทน ความถี่ของข้อมูลแต่ละชั้น

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

8.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

เสนอไว้แล้วในหัวข้อ 7. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

8.3 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูล

เสนอไว้แล้วในหัวข้อ 7. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

ตารางที่ 8.1 ตัวอย่างความแตกต่างของข้อมูล ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ชุดที่	ข้อมูล	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Mode
1	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	10	3.00	3.00	3.0000	.00000	3
2	1 1 1 1 1 5 5 5 5 5	10	1.00	5.00	3.0000	2.10819	1, 5
3	3 4 3 4 3 4 3 4 3 4	10	3.00	4.00	3.5000	.52705	3, 4
4	1 3 4 5 3 3 3 4 5 4	10	1.00	5.00	3.5000	1.17851	3

9. t – test

9.1 หลักการของสถิติ

การแจกแจงแบบที (t–test) เป็นการทดสอบค่าเฉลี่ยของข้อมูล ที่ใช้ทดสอบความแตกต่าง (group differential test) ใช้เพื่อพิสูจน์ว่ากลุ่มตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบกันนั้นแตกต่างกันหรือไม่ การเลือกใช้การทดสอบสถิติด้วยการแจกแจงแบบที มีข้อกำหนดที่แตกต่างกันเป็น 3 กรณี คือ การทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน และการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน (ประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 300)

การใช้ t–test ต้องพิจารณาให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1) กลุ่มตัวอย่างน้อยกว่า 30 ($n < 30$)

2) กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มโดยอาศัยหลักความน่าจะเป็น

3) ไม่รู้ค่าความแปรปรวนของประชากร (σ^2) แต่รู้ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง (S^2)

4) การแจกแจงของประชากรเป็นแบบโค้งปกติ (normal curve)

9.1.1 เมื่อทดสอบค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม (one–sample test) เช่น กำลังการผลิตเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 100 ชิ้นหรือไม่ อายุเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถามเท่ากับ 40 หรือไม่ ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจในการสอนมีค่าสูงกว่า 4.00 หรือไม่ เป็นต้น

สูตรการคำนวณ

$$t = \frac{\bar{\chi} - \mu}{S / \sqrt{N}}$$

เมื่อ $\bar{\chi}$ แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

μ แทน ค่าเฉลี่ยของประชากรที่กำหนดขึ้นมาทดสอบ

S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

9.1.2 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (independent samples test) เป็นการทดสอบเพื่อต้องการทราบว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มมีค่าต่างกันหรือไม่ เช่น เพศชายและเพศหญิงมีความพึงพอใจต่างกันหรือไม่ ผู้บริหารและพนักงานมีเจตคติต่างกันหรือไม่ เป็นต้น โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1) กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มต้องเป็นอิสระต่อกัน หรือเป็นคนละกลุ่ม
2) กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงเป็นแบบโค้งปกติ
3) ไม่รู้ค่าความแปรปรวนของประชากร แต่รู้ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

9.1.3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสัมพันธ์กัน (paired samples test) เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน หรือเป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน แต่ทำการทดสอบซ้ำ 2 ครั้ง โดยการทดสอบแต่ละครั้งมีระยะเวลาห่างกัน เช่น พนักงานมีความพึงพอใจในการทำงานก่อนรับการอบรมต่างจากหลังรับการอบรมหรือไม่ ทัศนคติของนักศึกษาก่อนฝึกงานและหลังฝึกงานต่างกันหรือไม่ นักศึกษามีความพึงพอใจต่อผู้สอนก่อนสอนและหลังสอนต่างกันหรือไม่ เป็นต้น การทดสอบแบบนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลทั้งสองชุดสุ่มมาจากกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน
2) การแจกแจงเป็นแบบโค้งปกติ
3) ไม่รู้ค่าความแปรปรวนของประชากร

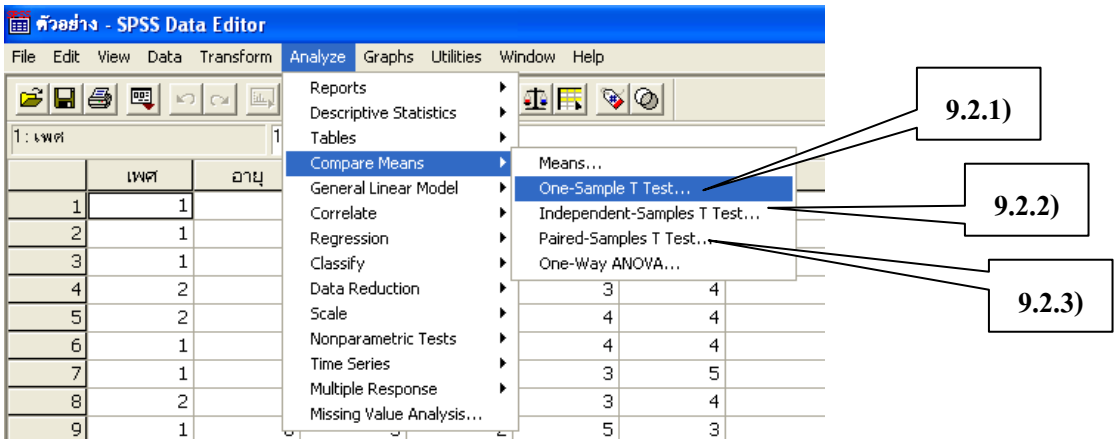
9.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View
2) คลิกเมนู Analyze เลือกคำสั่ง Compare Means

2.1) เลือก One-Sample T Test เมื่อทดสอบค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม

2.2) เลือก Independent-Sample T Test เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน

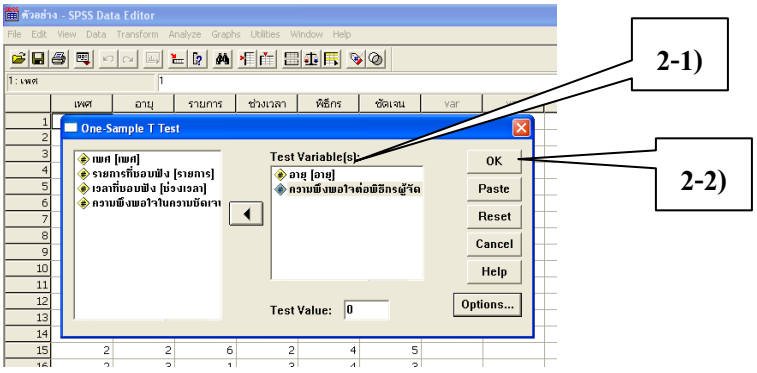
2.3) เลือก Paired-Samples T Test เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสัมพันธ์กัน



9.2.1 ทดสอบค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม

1) เลือก One-Sample T Test

2) เลือกตัวแปรที่ต้องการหาค่าเฉลี่ยไปไว้ช่องทางขวา (ช่อง Variables [s]:) คลิกปุ่ม OK



3) ผลการหาค่า t

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
อายุ	15	**3.73**	**1.534**	.396
ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด	15	**3.93**	**.704**	.182

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
อายุ	**9.427**	14	**.000**	3.73	2.88	4.58
ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด	**21.647**	14	**.000**	3.93	3.54	4.32

9.2.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน

1) เลือก Independent-Sample T Test

2) เลือกตัวแปรที่เป็นตัวแปรตาม (ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด และความพึงพอใจในความชัดเจน) ไปไว้ช่อง Test Variables [s]: (อาจเลือกหลายตัว)

3) เลือกตัวแปรที่เป็นตัวแปรอิสระ (เพศ) ไปไว้ช่อง Grouping Variables:

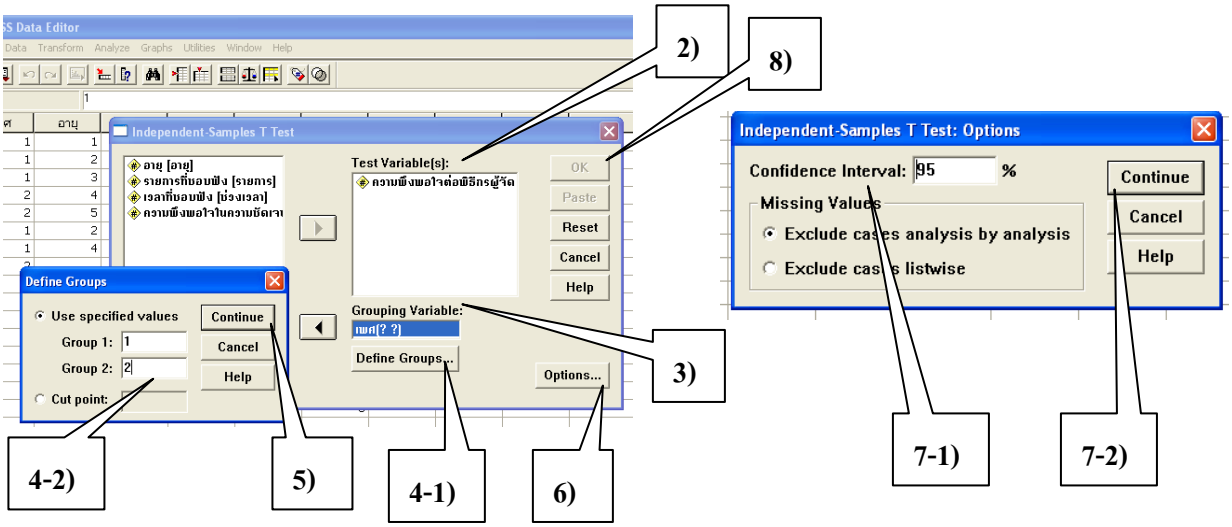
4) คลิกปุ่ม Define Group เพื่อกำหนดค่าให้ตัวแปรอิสระตามที่กำหนดไว้เมื่อจัดกระทำข้อมูล (เพศ แบ่งเป็น 1 = เพศชาย และ 2 = เพศหญิง)

5) คลิกปุ่ม Continue เพื่อกลับไปหน้าต่าง Independent-Sample T Test

6) คลิกปุ่ม Options เพื่อกำหนดค่าความเชื่อมั่น

7) กำหนดค่าความเชื่อมั่นในช่อง Confidence Interval ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ 95% หรือค่าความเชื่อมั่นที่ระดับ .05 คลิกปุ่ม Continue เพื่อกลับไปหน้าต่าง Independent-Sample T Test

8) คลิกปุ่ม OK



9) ผลการหาค่า t

T-Test

Group Statistics

	เพศ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด	ชาย	**8**	**3.88**	**.641**	.227
	หญิง	**7**	**4.00**	**.816**	.309
ความพึงพอใจในความชัดเจน	ชาย	**8**	**4.00**	**.366**	.028
	หญิง	**8**	**3.88**	**.307**	.030

ไม่ Sig. ใช้ค่า t และค่า Sig (2-tailed) ตัวบน

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
			❶	❷		❸			95% Confidence Interval of the Difference	
		F	**Sig.**	**t**	df	**Sig. (2-tailed)**	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด	Equal variances assumed	.285	**.603**	**-.332**	13	**.745**	-.13	.376	-.938	.688
	Equal variances not assumed			-.326	11.378	.750	-.13	.383	-.964	.714
ความพึงพอใจในความชัดเจน	Equal variances assumed	3.874	**.050**	-4.540	264	.000	-.1984	.04371	-.284	-.112
	Equal variances not assumed			**-4.740**	236.65	**.000**	-.1984	.04187	-.280	-.115

Sig. ใช้ค่า t และค่า Sig (2-tailed) ตัวล่าง

ข้อควรพิจารณาสำหรับการทดสอบโดยใช้สถิติ t-test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

กรณีที่ตัวแปรย่อยมีมากกว่า 2 กลุ่ม แต่กลุ่มที่เกินจาก 2 กลุ่มนั้นมีสมาชิกในกลุ่มเพียง 1 คน ให้เลือกการวิเคราะห์โดยใช้ t-test สำหรับ 2 กลุ่มแทนการตีความว่าเป็นการมีตัวแปรย่อยมากกว่า 2 กลุ่มและไปใช้ F-test เนื่องจากการทดสอบโดยใช้ F-test ในหัวข้อต่อไปจะไม่วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มเป็นรายคู่ให้สำหรับกลุ่มที่มีข้อมูลเพียง 1 ค่า ตามตัวอย่างดังต่อไปนี้

สมรส

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	โสด	29	50,9	50,9	50,9
	แต่งงาน	27	47,4	47,4	98,3
	หม้าย หย่า แยกกันอยู่	1	1,7	1,7	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

จากผลการวิเคราะห์หาค่าความถี่ ร้อยละของสถานภาพของผู้ตอบด้านสถานภาพสมรส พบว่า มีผู้ตอบมีสถานภาพสมรสจำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งไม่สอดคล้องกับหลักการของการใช้สถิติทดสอบ t-test ในการทดสอบหาค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่ม แต่ในกรณีนี้อีก 1 กลุ่มย่อย มีความถี่ หรือจำนวนผู้ตอบเพียง 1 คน ไม่เหมาะสมกับการใช้สถิติ F-test ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม จึงใช้สถิติ t-test ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ 1 (โสด) และกลุ่มที่ 2 (แต่งงาน) แทน

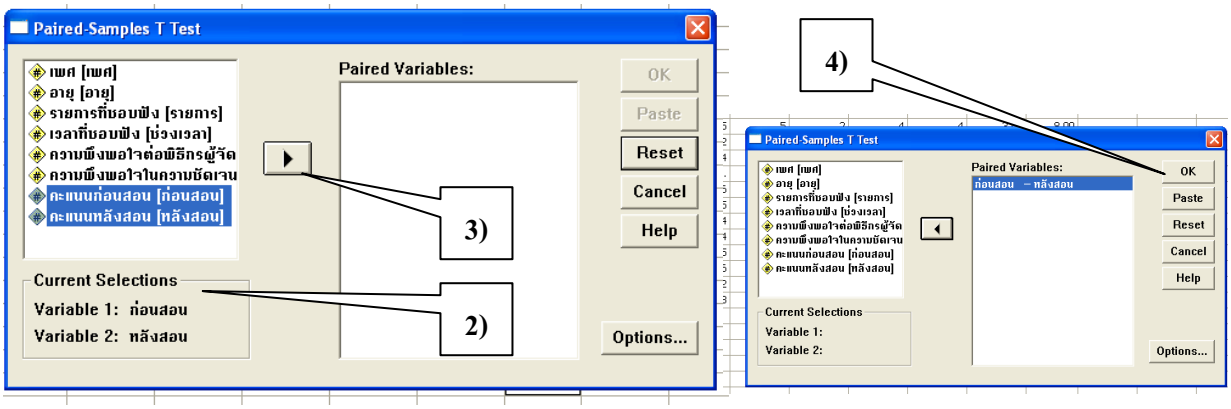
9.2.3 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสัมพันธ์กัน

1) เลือก Paired-Samples T Test

2) เลือกตัวแปรที่ต้องการเปรียบเทียบไปไว้ใน กรอบ Current Selections ทีละตัว คือค่า Variable 1: (คะแนนก่อนสอน) และ Variable 2: (คะแนนหลังสอน)

3) คลิกปุ่ม ▶ เพื่อให้ตัวแปรทั้งสองตัวไปอยู่ในกรอบ Paired Variables:

4) คลิกปุ่ม OK



5) ผลการหาค่า t

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	คะแนนก่อนสอน	4.1875	16	1.16726	.29182
	คะแนนหลังสอน	8.6250	16	.95743	.23936

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	คะแนนก่อนสอน & คะแนนหลังสอน	16	.544	.029

Paired Samples Test

		Paired Differences					**t**	df	**Sig. (2-tailed)**
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	คะแนนก่อนสอน - คะแนนหลังสอน	-4.4375	1.03078	.25769	-4.9868	-3.8882	**-17.220**	15	**.000**

9.3 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูล

การพิจารณาผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t–test ด้วยโปรแกรม SPSS ที่เป็นกรณีทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันจะใช้ผลการวิเคราะห์ที่นำไปแสดงดังนี้

1) จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (n) จากช่อง N
2) $\overline{\chi}$ จากช่อง Mean
3) S.D. จากช่อง Std. Deviation
4) t จากช่อง t หรือช่องหมายเลข ❷
5) P (ค่าความน่าจะเป็น) จากช่อง Sig. (2-tailed) หรือช่องหมายเลข ❸

แต่ค่า t และค่า P ในช่อง ❷ และช่อง ❸ จะมี 2 ค่า จึงต้องพิจารณาก่อนว่าจะใช้ค่าบนหรือค่าล่าง โดยการพิจารณาผลการทดสอบค่าความแปรปรวนของกลุ่มในช่อง Sig. หรือช่องหมายเลข ❶ ว่า Sig. หรือไม่ โดย

1) ค่าในช่องหมายเลข ❶ น้อยกว่า .05 (เมื่อกำหนดค่าความเชื่อมั่น 95%) แสดงว่า Sig. หรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ให้เลือกค่า t และค่า P (ช่อง Sig. 2-tailed) ตัวล่าง (Equal variances not assumed หมายถึงความแปรปรวนของกลุ่มไม่เท่ากัน หรือ ยอมรับสมมติฐาน $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ หมายถึงค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรกลุ่มที่ 1 (μ_1) และกลุ่มที่ 2 (μ_2) ไม่เท่ากันหรือแตกต่างกัน)

2) ค่าในช่องหมายเลข ❶ มากกว่า .05 (เมื่อกำหนดค่าความเชื่อมั่น 95%) แสดงว่า ไม่ Sig. หรือไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ให้เลือกค่า t และค่า P (ช่อง Sig. 2-tailed) ตัวบน (Equal variances assumed หมายถึงความแปรปรวนของกลุ่มเท่ากัน หรือ ยอมรับสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ หมายถึงค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรกลุ่มที่ 1 (μ_1) และกลุ่มที่ 2 (μ_2) เท่ากันหรือไม่แตกต่างกัน)

ตัวอย่างตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันโดยใช้ t–test

ตารางที่ 9.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัดของผู้ฟังจำแนกตามเพศ

คุณลักษณะ	n	$\bar{\chi}$	S.D.	t	P
เพศ					
ชาย	8	3.88	.641	-.332	.745
หญิง	7	4.00	.816		

จากการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัดของผู้ฟังจำแนกตามเพศ ดังแสดงตามตารางที่ 9.1 พบว่าผู้ฟังเพศชายและเพศหญิงมีความพึงพอใจต่อพิธีการผู้จัดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (P = 0.745) โดยค่าเฉลี่ยของการยอมรับของเพศหญิงสูงกว่าของเพศชายเล็กน้อย (ค่าเฉลี่ย = 4.00 และ 3.88 ตามลำดับ)

10. Z – test

10.1 หลักการของสถิติ

การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน หรือการแจกแจงแบบปกติ หรือการแจกแจงแบบซี (Z–test) เป็นสถิติทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย คล้ายการแจกแจงแบบที (t–test) โดยมีข้อกำหนดที่แตกต่างกันเป็น 3 กรณีเช่นเดียวกันคือ คือ การทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน และการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน ต่างกันที่การแจงแจงแบบซีจะมีกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 30

10.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

สำหรับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ของการหาค่า Z–test และค่า t–test มีลักษณะการคำนวณ การแปลค่าเหมือนกัน จึงใช้วิธีการวิเคราะห์ t–test สำหรับการหาค่า Z ได้

สูตรการคำนวณ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2549, หน้า 193)

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{N}}$$

เมื่อ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ = ค่าเฉลี่ยของประชากร

S = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

10.3 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูล

เช่นเดียวกับการเสนอผล t–test แต่ในตารางการนำเสนอให้เปลี่ยนจากค่า t เป็นค่า Z

11. F – test

11.1 หลักการของสถิติ

การวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance, ANOVA, F–test) เป็นวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไปที่เป็นอิสระจากกัน หรือตัวแปรอิสระแบ่งย่อยได้ตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป เช่น ระดับการศึกษา แบ่งเป็น ปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก สถานภาพสมรส แบ่งเป็น โสด สมรส หย่า/หม้าย สถานประกอบการจำนวน 3 ขนาด ได้แก่ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก กลุ่มอายุ 4 กลุ่ม เป็นต้น และต้องมีตัวแปรตามอยู่ในระดับมาตราอันตรภาค (interval scale) หรือมาตราอัตราส่วน (ratio scale) มีข้อตกลงเบื้องต้นที่ควรพิจารณาดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มต้องสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงเป็นแบบโค้งปกติ
2) ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ต้องได้จากประชากรที่มีความแปรปรวนเท่ากันทุกกลุ่ม
3) กลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มต้องเป็นอิสระจากกัน

การวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้จากหลักการพิจารณาค่าของความแปรปรวน 2 ตัวคือ ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (SSB หรือ Sum Square Between หรือ Sum Square Treatment) และความแปรปรวนในกลุ่ม (SSE หรือ Sum Square Error หรือ Sum Square Within) โดยหาสัดส่วนของทั้งสองตัวดังกล่าว และพิจารณาค่าที่ได้จากสัดส่วนของ ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม / ความแปรปรวนในกลุ่มดังนี้

หากมากกว่า 1 หมายถึง SSB > SSE ดี เพราะสามารถอธิบายได้ว่าเหตุใดจึงต่างกัน (explained variation)

หากน้อยกว่า 1 หมายถึง SSB < SSE ไม่ดี เพราะไม่สามารถอธิบายได้ว่าทำไมต่างกันทั้งๆ ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน (unexplained variation)

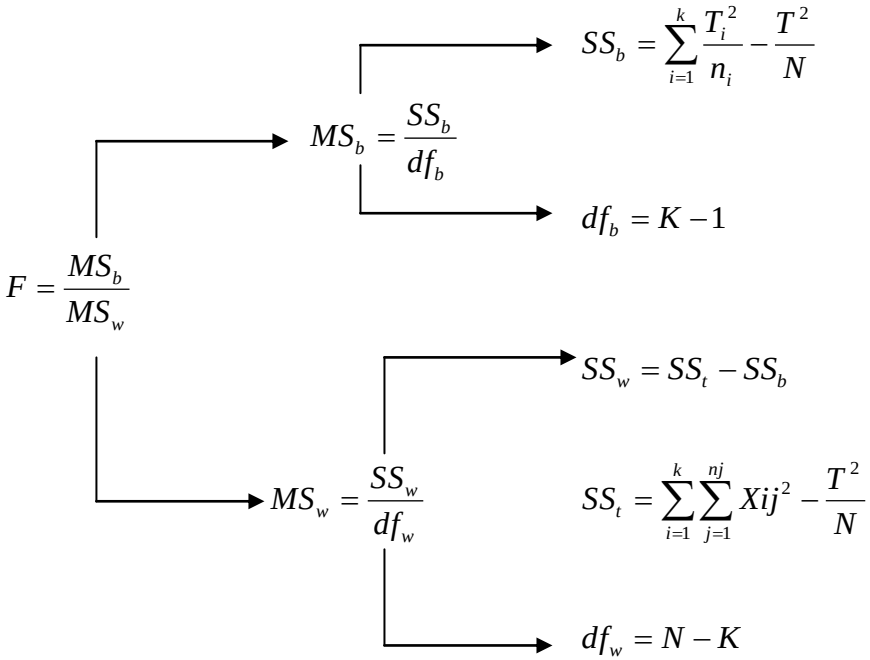
หากเท่ากับ 1 หมายถึง SSB = SSE ไม่สามารถสรุปได้

แต่ค่าที่ได้ดังกล่าวไม่นำมาใช้พิจารณาความแตกต่างทางสถิติ จะนำไปเทียบกับค่า F เพื่อพิจารณาอีกครั้ง

สูตรที่ใช้ในการคำนวณมีความซับซ้อนหลายขั้นตอน โดยมีพื้นฐานการพิจารณาดังนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2548, หน้า 195)

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

โดยมีที่มาของการแทนค่าตามสูตรดังนี้



เมื่อ

MS_b แทน ผลรวมกำลัง 2 เฉลี่ยระหว่างกลุ่ม

MS_w แทน ผลรวมกำลัง 2 เฉลี่ยภายในกลุ่ม

SS_b แทน ผลรวมกำลัง 2 ระหว่างกลุ่ม

SS_w แทน ผลรวมกำลัง 2 ภายในกลุ่ม

SS_t แทน ผลรวมกำลัง 2 ทั้งหมด

df_b แทน ชั้นความเป็นอิสระระหว่างกลุ่ม

df_w แทน ชั้นความเป็นอิสระภายในกลุ่ม

T_i แทน ผลรวมในกลุ่มที่ i

T แทน ผลรวมทั้งหมด

N_i แทน จำนวนตัวอย่างในแต่ละตัวแปร

N แทน จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

K แทน จำนวนตัวแปรทั้งหมด

X_{ij} แทน ค่าของตัวอย่างที่ i ในตัวแปรที่ j

สมมติฐานทางสถิติของการทดสอบหาค่าความแปรปรวนโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) (มีตัวแปรตามตัวเดียว หรือ univariate) มีดังนี้

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \ldots \mu_k$

(สมมติฐานทางการวิจัย เช่น การศึกษาต่างกันมีทัศนคติไม่แตกต่างกัน)

$H_1 : \mu_i \neq \mu_j \quad i \neq j$

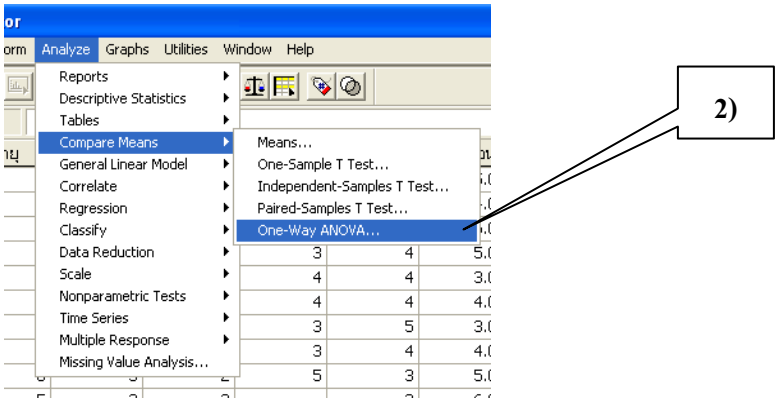
(สมมติฐานทางการวิจัย เช่น การศึกษาต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ มีทัศนคติแตกต่างกัน)

นอกจาก ANOVA (analysis of variance) แล้วยังมี MANCOVA (multivariate analysis of co-variance) สำหรับการวิเคราะห์ในกรณีที่มีตัวแปรตามมากกว่า 1 ตัว และ ANCOVA (analysis of co-variance) สำหรับการวิเคราะห์กรณีที่มีตัวแปรแทรกซ้อน (nuisance variable)

11.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

2) คลิกเมนู Analyze เลือกคำสั่ง Compare Means เลือก One-Way ANOVA



3) เลือกตัวแปรที่เป็นตัวแปรอิสระ (อายุ) ไปไว้ช่อง Factor: (ตัวแปรอิสระเลือกได้ 1 ตัว)

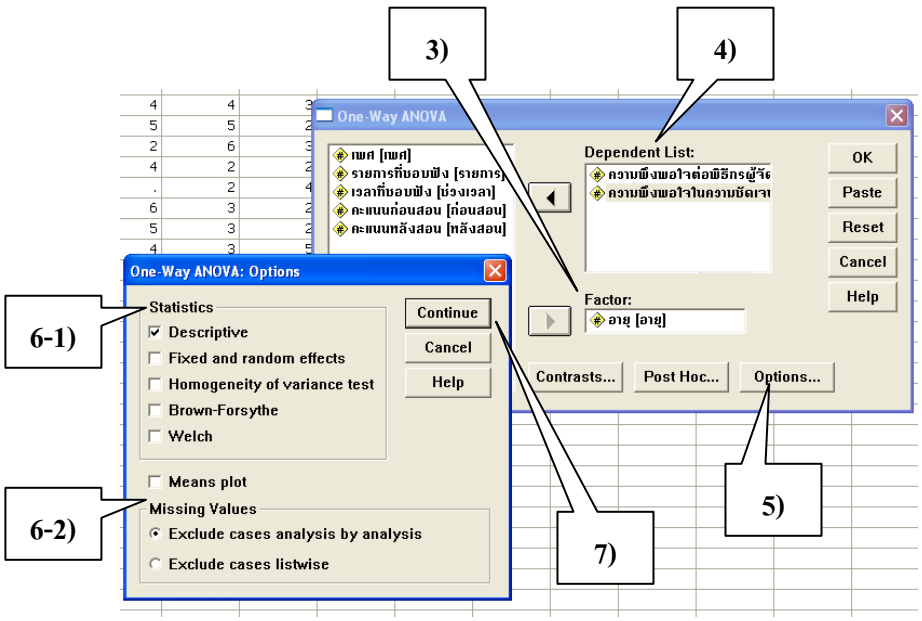
4) เลือกตัวแปรที่เป็นตัวแปรตาม (ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด และความพึงพอใจในความชัดเจน) ไว้ในช่อง Dependent List: (ตัวแปรตามเลือกได้มากกว่า 1 ตัว)

5) คลิกปุ่ม Options จะปรากฏหน้าต่าง One-Way ANOVA: Options

6) เลือก Descriptive จากกลุ่ม Statistics

เลือก Exclude cases analysis by analysis จากกลุ่ม Missing Values

7) คลิกปุ่ม Continue



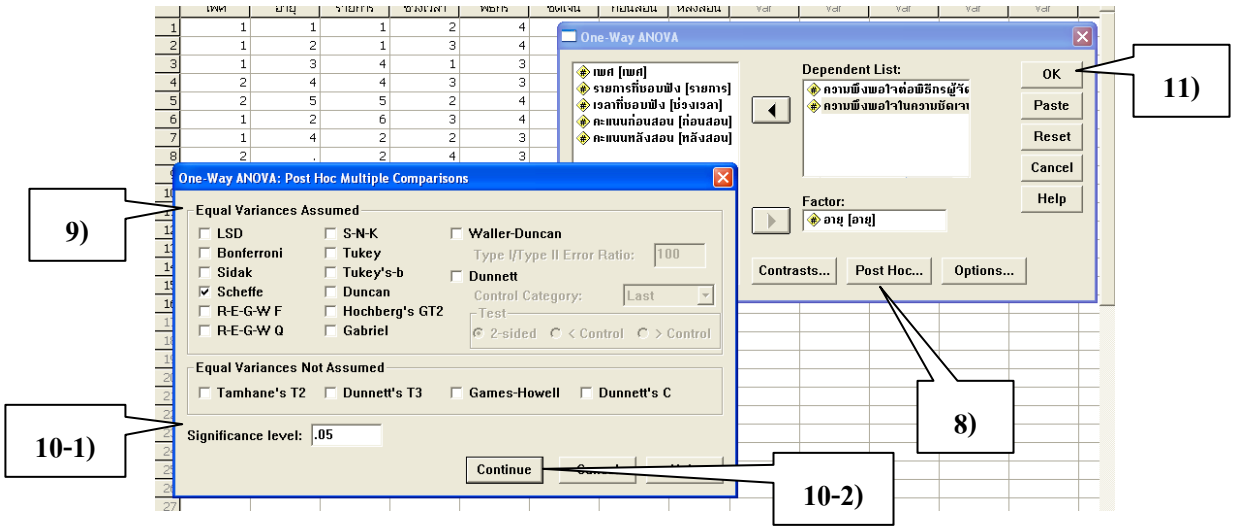
กรณีที่ต้องการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ จะใช้คำสั่ง Scheffe พร้อมการหาค่า F–test ดังนี้

8) คลิกปุ่ม Post Hoc… เพื่อเลือกสถิติในการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างเป็นรายคู่ จะปรากฏหน้าต่าง One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons

9) กลุ่ม Equal Variances Assumed ให้เลือกคำสั่ง Scheffe

10) ช่อง Significance level ใส่ค่านัยสำคัญทางสถิติ .05 คลิกปุ่ม Continue จะกลับไปที่หน้าต่าง One-Way ANOVA

11) คลิกปุ่ม OK



12) ผลการหาค่าความแตกต่างเป็นรายคู่ (F–test)

Oneway

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด	ต่ำกว่า 15 ปี	4	**1.00**	.000	.000	1.00	1.00	1	1
	15 - 20 ปี	9	**2.89**	1.054	.351	2.08	3.70	2	4
	21 - 25 ปี	6	**2.00**	1.549	.632	.37	3.63	1	4
	26 - 30 ปี	11	**3.36**	.505	.152	3.02	3.70	3	4
	31 - 40 ปี	8	**3.75**	1.165	.412	2.78	4.72	2	5
	41 - 50 ปี	4	**5.00**	.000	.000	5.00	5.00	5	5
	Total	42	**3.07**	1.369	.211	2.64	3.50	1	5
ความพึงพอใจในความชัดเจน	ต่ำกว่า 15 ปี	4	**3.00**	.000	.000	3.00	3.00	3	3
	15 - 20 ปี	9	**3.78**	.833	.278	3.14	4.42	3	5
	21 - 25 ปี	6	**4.33**	1.033	.422	3.25	5.42	3	5
	26 - 30 ปี	11	**4.45**	.522	.157	4.10	4.81	4	5
	31 - 40 ปี	8	**3.75**	.463	.164	3.36	4.14	3	4
	41 - 50 ปี	4	**3.50**	.577	.289	2.58	4.42	3	4
	Total	42	**3.93**	.778	.120	3.69	4.17	3	5

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด	**Between Groups**	**43.851**	**5**	**8.770**	**9.587**	**.000**
	Within Groups	**32.934**	**36**	**.915**		
	Total	**76.786**	**41**			
ความพึงพอใจในความชัดเจน	Between Groups	8.670	5	1.734	3.873	.007
	Within Groups	16.116	36	.448		
	Total	24.786	41			

สำหรับผลการวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างเป็นรายคู่ตามวิธีของ Scheffe เสนอในหัวข้อ 12. Scheffe

11.3 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูล

การพิจารณาผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ F–test ด้วยโปรแกรม SPSS ที่เป็นกรณีทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันจะใช้ผลการวิเคราะห์ที่นำไปแสดงดังนี้

1) ค่า df จากช่อง df

2) ค่า SS จากช่อง Sum of Squares

3) ค่า MS จากช่อง Mean Square

4) ค่า F จากช่อง F

5) ค่า P จากช่อง Sig.

6) แหล่งความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม จากแถว (row) Between Groups

7) แหล่งความแปรปรวนภายในกลุ่ม จากแถว Within Groups

8) แหล่งความแปรปรวนรวม จากแถว Total

9) ค่า Mean จากตาราง Descriptives นำไปใช้สำหรับการเสนอผลทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe

การพิจารณาว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม (Sig.) หรือไม่ให้พิจารณาค่า P จากในตารางแสดงผล ว่ามีค่าเท่าใดเมื่อเทียบกับระดับนัยสำคัญทางสถิติ (ระดับ .05)

1) ค่า P หรือค่าในช่อง Sig. มีค่าน้อยกว่า .05 (ระดับนัยสำคัญทางสถิติ) จะ Sig.

2) ค่า P หรือค่าในช่อง Sig. มีค่ามากกว่า .05 (ระดับนัยสำคัญทางสถิติ) จะไม่ Sig.

ตัวอย่างตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบค่าเอฟ

ตารางที่ 11.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของการยอมรับการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วมของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนจำแนกตามรายได้

คุณลักษณะ	แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
รายได้	ระหว่างกลุ่ม	4	1.584	0.396	3.281	0.012*
	ภายในกลุ่ม	243	29.332	0.121		
	รวม	247	30.916			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบความแตกต่างของการยอมรับการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วมของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนจำแตกตามรายได้จากตารางที่ 11.1 พบว่าอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนกลุ่มที่มีรายได้แตกต่างกัน มีการยอมรับการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (P = 0.012) จึงได้ทดสอบ

ความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe ได้ผลการทดสอบแสดงตามตารางที่ 12.1 (แสดงรายละเอียดในหัวข้อ 12. Scheffe)

จากตารางแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัดและความพึงพอใจในความชัดเจน พบว่าผู้ฟังที่มีระดับอายุแตกต่างกัน มีความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (P = 0.000) และมีความพึงพอใจในความชัดเจนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (P = 0.007) จึงได้ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe ได้ผลการทดสอบแสดงตามตารางที่ 11.2 (ตัวอย่างในหัวข้อ 12. Scheffe)

12. Scheffe

12.1 หลักการของสถิติ

เชฟเฟ (Scheffe) ใช้ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ว่าแตกต่างกันหรือไม่ สำหรับกรณีที่ผลการวิเคราะห์โดยใช้ F–test หรือ ANOVA พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (หรือ Sig.) เช่น พบว่า พนักงานจากสถานประกอบการที่มีขนาดแตกต่างกัน 3 ขนาด มีความพึงพอใจในการทำงานแตกต่างกัน โดยใช้การทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติ F–test ต้องการพิสูจน์ว่าพนักงานในโรงงานขนาดใหญ่ มีความพึงพอใจในการทำงานแตกต่างจากพนักงานในโรงงานขนาดกลางและขนาดเล็กหรือไม่ จึงใช้ Scheffe ทดสอบหาความแตกต่างเป็นรายคู่ดังกล่าว (Scheffé, H., 1959, 68-74)

สูตรการคำนวณ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2549, หน้า 201)

$$Sf = \sqrt{(k-1)F_{(\alpha,k-1,N-k)}}\sqrt{MS_w\left(\frac{1}{N_i}+\frac{1}{N_j}\right)}$$

เมื่อ MS_w = ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนภายในกลุ่ม

N_i, N_j = จำนวนตัวอย่างกลุ่มที่ i และ j

N = จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

k = จำนวนกลุ่ม

12.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

จากหัวข้อ 11. พบว่าผู้ฟังที่มีระดับอายุแตกต่างกัน มีความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (P = 0.000) มีผลการหาค่าความแตกต่างเป็นรายคู่ (Sheffe) มีดังนี้

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Scheffe

Dependent Variable	(I) อายุ	(J) อายุ	**Mean Difference (I-J)**	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
ความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด	**ต่ำกว่า 15 ปี**	**15 - 20 ปี**	**-1.89**	.575	.080	-3.91	.13
		21 - 25 ปี	**-1.00**	.617	.756	-3.17	1.17
		26 - 30 ปี	**-2.36(*)**	.558	.010	-4.33	-.40
		31 - 40 ปี	**-2.75(*)**	.586	.003	-4.81	-.69
		41 - 50 ปี	**-4.00(*)**	.676	.000	-6.38	-1.62
	15 - 20 ปี	ต่ำกว่า 15 ปี	1.89	.575	.080	-.13	3.91
		21 - 25 ปี	**.89**	.504	.684	-.89	2.66
		26 - 30 ปี	**-.47**	.430	.940	-1.99	1.04
		31 - 40 ปี	**-.86**	.465	.637	-2.50	.77
		41 - 50 ปี	**-2.11(*)**	.575	.036	-4.13	-.09
	21 - 25 ปี	ต่ำกว่า 15 ปี	1.00	.617	.756	-1.17	3.17
		15 - 20 ปี	-.89	.504	.684	-2.66	.89
		26 - 30 ปี	**-1.36**	.485	.191	-3.07	.34
		31 - 40 ปี	**-1.75**	.517	.066	-3.57	.07
		41 - 50 ปี	**-3.00(*)**	.617	.002	-5.17	-.83
	26 - 30 ปี	ต่ำกว่า 15 ปี	2.36(*)	.558	.010	.40	4.33
		15 - 20 ปี	.47	.430	.940	-1.04	1.99
		21 - 25 ปี	1.36	.485	.191	-.34	3.07
		31 - 40 ปี	**-.39**	.444	.978	-1.95	1.18
		41 - 50 ปี	**-1.64**	.558	.156	-3.60	.33
	31 - 40 ปี	ต่ำกว่า 15 ปี	2.75(*)	.586	.003	.69	4.81
		15 - 20 ปี	.86	.465	.637	-.77	2.50
		21 - 25 ปี	1.75	.517	.066	-.07	3.57
		26 - 30 ปี	.39	.444	.978	-1.18	1.95
		41 - 50 ปี	**-1.25**	.586	.485	-3.31	.81
	41 - 50 ปี	ต่ำกว่า 15 ปี	4.00(*)	.676	.000	1.62	6.38
		15 - 20 ปี	2.11(*)	.575	.036	.09	4.13
		21 - 25 ปี	3.00(*)	.617	.002	.83	5.17
		26 - 30 ปี	1.64	.558	.156	-.33	3.60
		31 - 40 ปี	1.25	.586	.485	-.81	3.31

* The mean difference is significant at the .05 level.

12.3 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูล

ค่าที่นำมาใช้ และพิจารณาเปรียบเทียบเป็นรายคู่คือค่าผลต่างของค่าเฉลี่ย หรือค่าในช่อง Mean Difference (I-J) โดยตัวเลขที่คู่ใดมีเครื่องหมาย * หมายถึงคู่นั้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 (Sig.)

ตัวอย่างตารางแสดงผลทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe

ตารางที่ 12.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของการยอมรับการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วมของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนจำแนกตามรายได้

รายได้	$\bar{\chi}$	น้อยกว่า 5000 บาท	5000-15000 บาท	15001-30000 บาท	30001-50000 บาท	มากกว่า 50000 บาท
		1.9333	1.5295	1.5784	1.4275	1.9667
น้อยกว่า 5000 บาท	1.9333	-	0.4038	0.3549	0.5059	0.0333
5000-15000 บาท	1.5295		-	0.0489	0.1021	0.4371
15001-30000 บาท	1.5784			-	0.1510	0.3882
30001-50000 บาท	1.4275				-	0.5392
มากกว่า 50000 บาท	1.9667					-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 12.1 เมื่อทดสอบความแตกต่างของการยอมรับการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วมของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนจำแนกตามรายได้เป็นรายคู่พบว่า ไม่พบรายคู่ใดที่มีการยอมรับการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในกรณีที่พบความแตกต่างเป็นรายคู่สามารถอ่านตารางได้ตามตัวอย่างดังนี้

จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัด สำหรับผู้ฟังที่มีช่วงอายุต่างกัน 6 ระดับ (6 กลุ่ม) พบว่า ระดับอายุที่มีความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัดแตกต่างกันจำนวน 5 คู่ คือ

1) อายุต่ำกว่า 15 ปี มีความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัดน้อยกว่า อายุ 26 - 30 ปี (เพราะความต่างของค่าเฉลี่ยติดลบ (-2.36) หรือค่าเฉลี่ยของอายุ 15 ปี (ค่า I) น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของอายุ 26 - 30 ปี (ค่า J)

2) อายุต่ำกว่า 15 ปี มีความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัดน้อยกว่า อายุ 31 - 40 ปี (เพราะ (I-J) ติดลบ -2.75)

3) อายุต่ำกว่า 15 ปี มีความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัดน้อยกว่า อายุ 41 - 50 ปี (เพราะ (I-J) ติดลบ -4.00)

4) อายุ 15 - 20 ปี มีความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัดน้อยกว่า อายุ 41 - 50 ปี (เพราะ (I-J) ติดลบ -2.11)

5) อายุ 21 - 25 ปี มีความพึงพอใจต่อพิธีกรผู้จัดน้อยกว่า อายุ 41 - 50 ปี (เพราะ (I-J) ติดลบ -3.00)

13. Chi – square

13.1 หลักการของสถิติ

การแจกแจงแบบไคสแควร์ (Chi–square test หรือ χ^2– test) เป็นการทดสอบเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม ที่ไม่คำนึงถึงลักษณะของการแจกแจงของประชากร และข้อมูลที่นำมาทดสอบอาจอยู่ในรูปความถี่ในระดับมาตรานามบัญญัติ (nominal scale) หรือมาตราเรียงลำดับ (ordinal scale) เช่น ประสบการณ์ของพนักงานมีความสัมพันธ์กับรายได้หรือไม่ สถานภาพสมรสของผู้ตอบมีความสัมพันธ์กับประเภทของสินค้าหรือไม่ ชั้นปีที่ศึกษาของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับอายุนักศึกษาหรือไม่ หรือ อายุมีความสัมพันธ์กับรายการวิทยุที่ชอบฟังหรือไม่ เป็นต้น

ตัวแปรอิสระ ระดับมาตรานามบัญญัติ หรือระดับมาตราเรียงลำดับ **ตัวแปรตาม** ระดับมาตรานามบัญญัติ หรือระดับมาตราเรียงลำดับ	ใช้ Chi-square เพื่อเปรียบเทียบหรือหาความสัมพันธ์

13.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

เมื่อต้องการเปรียบเทียบเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่อยู่ในมาตรา nominal scale และ ordinal scale ใช้วิธีเปียร์สัน (Pearson Chi–square)

1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

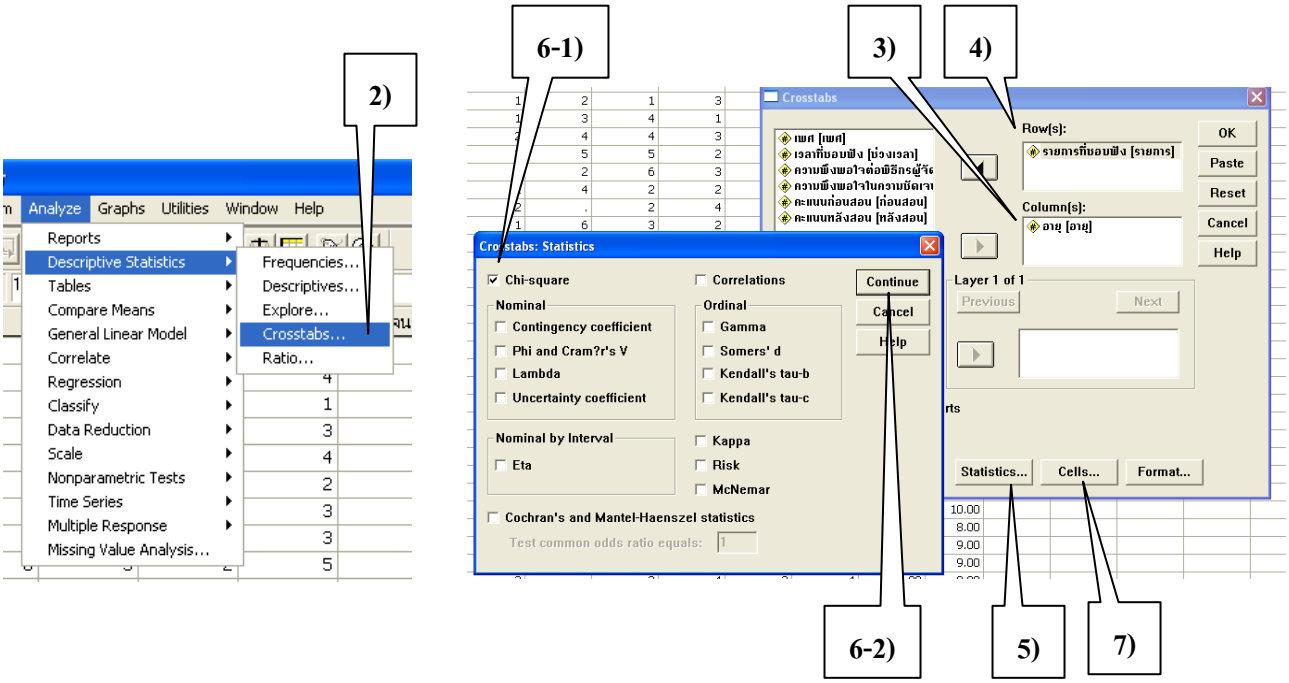
2) คลิกเมนู Analyze เลือกคำสั่ง Descriptive Statistics เลือก Crosstabs

3) เลือกตัวแปรไว้ในช่อง Column [s]:(อายุ) (อาจเลือกได้มากกว่า 1 ตัว)

4) เลือกตัวแปรไว้ในช่อง Row [s]: (รายการวิทยุที่ชอบฟัง) (อาจเลือกได้มากกว่า 1 ตัว)

5) คลิกปุ่ม Statistics จะปรากฏหน้าต่าง Crosstabs: Statistics

6) คลิกเลือก Chi-square แล้วคลิกปุ่ม Continue เพื่อกลับมาที่หน้าต่าง Crosstabs



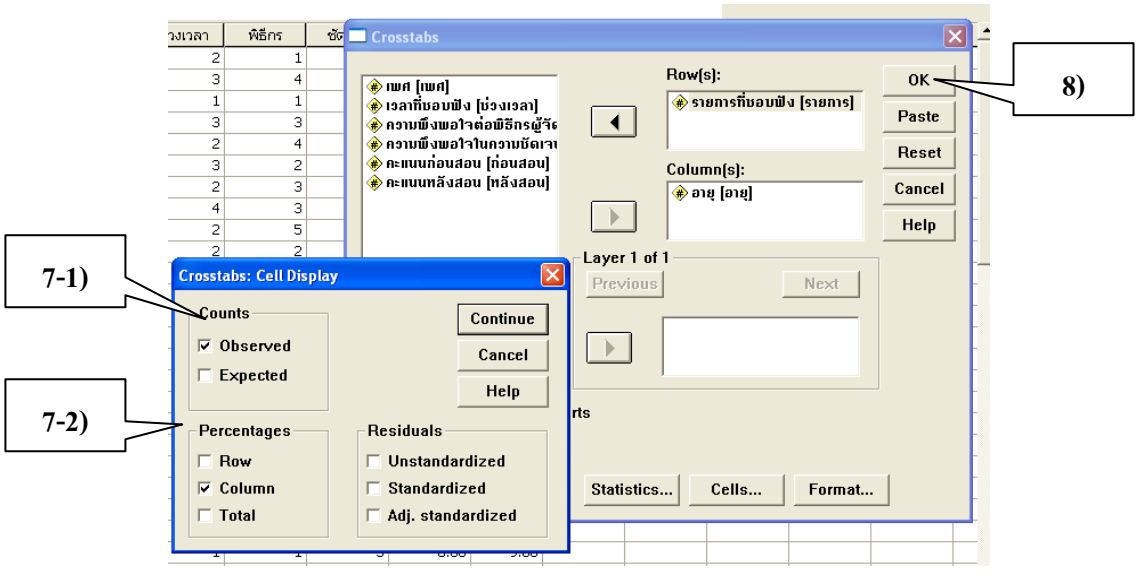
7) คลิกปุ่ม Cells จะปรากฏหน้าต่าง Crosstabs: Cell Display

7-1) กรอบ Counts เลือก Observed

7-2) กรอบ Percentages เลือก Column

7-3) คลิกปุ่ม Continue เพื่อกลับมาที่หน้าต่าง Crosstabs

8) คลิกปุ่ม OK



7-3)

9) ผลการหาค่าความสัมพันธ์เป็นรายคู่ (Pearson Chi–square)

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
รายการที่ชอบฟัง * อายุ	104	92.9%	8	7.1%	112	100.0%

รายการที่ชอบฟัง * อายุ Crosstabulation

			อายุ						Total
			ต่ำกว่า15ปี	15-20ปี	21-25ปี	26-30ปี	31-40ปี	41-50ปี	
รายการที่ชอบฟัง	เพลง	Count	**10**	**10**	**5**	**0**	**0**	**0**	25
		% within อายุ	**100.0%**	**47.6%**	**33.3%**	**.0%**	**.0%**	**.0%**	24.0%
	จราจร	Count	**0**	**0**	**0**	**8**	**0**	**0**	8
		% within อายุ	**.0%**	**.0%**	**.0%**	**28.6%**	**.0%**	**.0%**	7.7%
	ข่าว	Count	**0**	**0**	**0**	**5**	**5**	**5**	15
		% within อายุ	**.0%**	**.0%**	**.0%**	**17.9%**	**25.0%**	**50.0%**	14.4%
	ละคร	Count	**0**	**0**	**10**	**15**	**5**	**0**	30
		% within อายุ	**.0%**	**.0%**	**66.7%**	**53.6%**	**25.0%**	**.0%**	28.8%
	บันเทิง	Count	**0**	**0**	**0**	**0**	**10**	**5**	15
		% within อายุ	**.0%**	**.0%**	**.0%**	**.0%**	**50.0%**	**50.0%**	14.4%
	วิชาการ	Count	**0**	**11**	**0**	**0**	**0**	**0**	11
		% within อายุ	**.0%**	**52.4%**	**.0%**	**.0%**	**.0%**	**.0%**	10.6%
Total		Count	**10**	**21**	**15**	**28**	**20**	**10**	104
		% within อายุ	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	**Asymp. Sig. (2-sided)**
Pearson Chi-Square	188.025(a)	25	**.000**
Likelihood Ratio	192.902	25	.000
Linear-by-Linear Association	14.255	1	.000
N of Valid Cases	104		

a 31 cells (86.1%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .77.

หมายเหตุ : ข้อความใต้ตาราง Chi-Square Tests ด้านบน มีความหมายว่า ค่าความถี่ที่คาดหวังที่มีค่าน้อยกว่า 5 มีอยู่จำนวน 31 เซลล์ คิดเป็นร้อยละ 86.1 ของเซลล์ทั้งหมด และค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำสุดคือจำนวน .77 ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ถ้าเซลล์ที่มีค่าความถี่ที่คาดหวัง (expected frequency) น้อยกว่า 5 มีจำนวนเซลล์มากกว่าร้อยละ 20 ของเซลล์ทั้งหมด จะไม่นิยมใช้ค่า Chi-square ตามวิธี Pearson ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร แนวทางแก้ไขคือการเก็บข้อมูลจากตัวอย่างเพิ่มมากขึ้น หากทำไม่ได้จะใช้สถิติตัวอื่นในการวิเคราะห์ อันได้แก่วิธี Exact Tests (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2548, หน้า 373 – 375)

13.3 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูล

ค่าความสัมพันธ์พิจารณาโดยแสดงเป็นค่า P ที่พิจารณาจากช่อง Asymp. Sig. (2-sided) หากมีค่าต่ำกว่า .05 หมายถึงมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.)

ตัวอย่างตารางแสดงผลการหาค่าความสัมพันธ์เป็นรายคู่ (Pearson Chi–square)

ตารางที่ 13.1 ค่าร้อยละและค่าไคสแควร์ของความสัมพันธ์ระหว่างรายการที่ชอบฟังและอายุของผู้ฟัง

รายการที่ชอบฟัง	ต่ำกว่า15 ปี		15–20 ปี		21–25 ปี		26–30 ปี		31–40 ปี		41–50 ปี		Pearson Chi–square P = .000*
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพลง	10	100.0	10	47.6	5	33.3	0	.0	0	.0	0	.0	
จราจร	0	.0	0	.0	0	.0	8	28.6	0	.0	0	.0	
ข่าว	0	.0	0	.0	0	.0	5	17.9	5	25.0	5	50.0	
ละคร	0	.0	0	.0	10	66.7	15	53.6	5	25.0	0	.0	
บันเทิง	0	.0	0	.0	0	.0	0	.0	10	50.0	5	50.0	
วิชาการ	0	.0	11	52.4	0	.0	0	.0	0	.0	0	.0	
รวม	10	100.0	21	100.0	15	100.0	28	100.0	20	100.0	10	100.0	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 13.1 พบว่า รายการที่ผู้ฟังชอบฟังรายการวิทยุมีความสัมพันธ์กับช่วงอายุของผู้ฟังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้มีอายุต่ำกว่า 15 ปี ชอบฟังรายการเพลงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้มีอายุ 15-20 ปี ชอบฟังรายการวิชาการมากที่สุด (ร้อยละ 52.4) ส่วนผู้มีอายุ 21-30

ปี ชอบฟังรายการละครมากที่สุด (อายุ 21-25 ปี ร้อยละ 66.7 และอายุ 26-30 ปีร้อยละ 53.6) ผู้มีอายุ 31-40 ปี ชอบฟังรายการบันเทิง (ร้อยละ 50.0) เช่นเดียวกับผู้มีอายุ 41-50 ปี ที่ชอบฟังรายการบันเทิงเท่ากับชอบฟังรายการข่าว (ร้อยละ 50.0)

14. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ตัวแปรอิสระ ระดับมาตราอันตรภาค หรือระดับมาตราอัตราส่วน **ตัวแปรตาม** ระดับมาตราอันตรภาค หรือระดับมาตราอัตราส่วน	ใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อเปรียบเทียบ หรือหาความสัมพันธ์

14.1 หลักการของสถิติ

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) เป็นสถิติที่ใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เรียกว่าสหสัมพันธ์ (correlation) เป็นการหาความสัมพันธ์ของสองสิ่งซึ่งได้แก่ตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม โดยการหาว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ มากหรือน้อยเพียงใด และมีทิศทางของความสัมพันธ์ไปในทางใด โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีการนำไปใช้งานดังนี้

14.1.1 ใช้ทดสอบหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพื่อการพยากรณ์ หรือทำนาย โดยทำหลังจากการทดสอบโดยใช้คำสั่ง Linear Regression และพบว่าตัวแปรอิสระบางตัวมีอิทธิพลหรือพยากรณ์ตัวแปรตามได้

14.1.2 ใช้การทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (เสนอรายละเอียดในหัวข้อ 15. การทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ)

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2548, หน้า 209)

$$\gamma = \frac{n\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}\ \sqrt{n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

เมื่อ γ แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X, Y

X แทน ตัวแปร X

Y แทน ตัวแปร Y

n แทน จำนวนตัวอย่าง

14.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

14.2.1 การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้คำสั่ง Linear Regression

1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

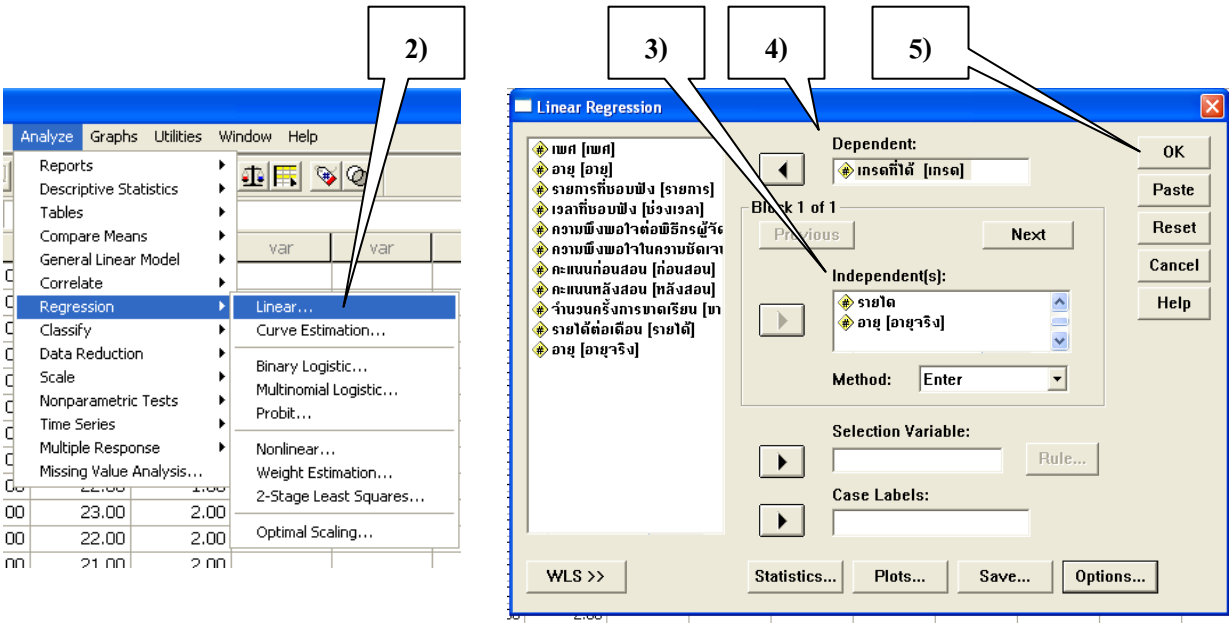
2) คลิกเมนู Analyze เลือกคำสั่ง Regression เลือก Linear… จะปรากฏหน้าต่าง Linear Regression

3) เลือกตัวแปรอิสระ (จำนวนครั้งการขาดเรียน อายุจริง รายได้ต่อเดือน) ไว้

ในช่อง Independent[s]: (เลือกได้มากกว่า 1 ตัว)

4) เลือกตัวแปรตาม (เกรด) ไว้ในช่อง Dependent: (จำนวน 1 ตัว)

5) คลิกปุ่ม OK



6) ผลการหาค่าความสัมพันธ์ด้วยคำสั่ง Linear Regression

Regression

Variables Entered/Removed(b)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	อายุ, จำนวนครั้งการขาดเรียน, รายได้ต่อเดือน(a)	.	Enter

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: เกรดที่ได้

R คือค่าความสัมพันธ์
R Square คือค่าความเป็นไปได้ของการพยากรณ์ หรือความแม่นยำในการพยากรณ์ (ในที่นี้ ตัวแปรอิสระมีอิทธิพล 82% ที่เหลือมาจากตัวแปรอื่น)
Adjusted R Square คือค่าความสัมพันธ์ที่โปรแกรมปรับปรุง
Std. Error of the Estimate คือค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรตาม

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	**.905(a)**	**.820**	**.811**	.57922

a Predictors: (Constant), อายุ, จำนวนครั้งการขาดเรียน, รายได้ต่อเดือน

ค่า P ในช่อง Sig. น้อยกว่า .05 หมายถึง ตัวแปรอิสระบางตัวพยากรณ์ตัวแปรตามได้

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	100.657	3	33.552	100.009	.000(a)
	Residual	22.143	66	.335		
	Total	122.800	69			

a Predictors: (Constant), อายุ, จำนวนครั้งการขาดเรียน, รายได้ต่อเดือน

b Dependent Variable: เกรดที่ได้

ค่าความคลาดเคลื่อน

ค่า P ในช่อง Sig. น้อยกว่า .05 หมายถึง ตัวแปรอิสระตัวนั้นพยากรณ์ตัวแปรตามได้

Coefficients(a)

Model		**Unstandardized Coefficients**		Standardized Coefficients	**t**	**Sig.**
		B	**Std. Error**	Beta		
1	(Constant)	**3.580**	**1.041**		**3.440**	**.001**
	จำนวนครั้งการขาดเรียน	**-.470**	**.027**	-.907	**-17.293**	**.000**

รายได้ต่อเดือน	**-7.878E-05**	**.000**	-.071	**-1.318**	**.192**
อายุ	**.037**	**.049**	.041	**.756**	**.452**

a Dependent Variable: เกรดที่ได้

จากผลการทดสอบหาค่าความสัมพันธ์ด้วยคำสั่ง Linear Regression จากตารางด้านบนพบว่าจำนวนครั้งการขาดเรียนเป็นตัวแปรอิสระที่สามารถนำมาพยากรณ์เกรดที่ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า P < .05, P = .000) ดังนั้นจึงนำตัวแปรคู่นี้มาทดสอบความสัมพันธ์ด้วยคำสั่ง Correlate เพื่อพิจารณาว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด

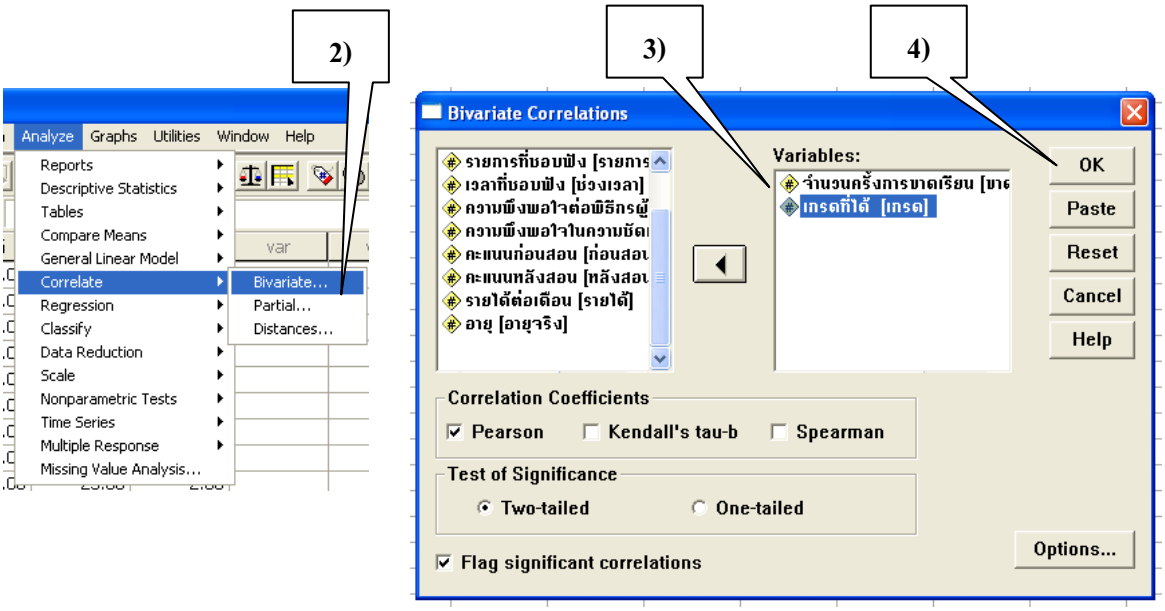
14.2.2 การหาความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วยคำสั่ง Correlate

1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

2) คลิกเมนู Analyze เลือกคำสั่ง Correlate เลือก Bivariate… (Correlations)

3) เลือกตัวแปรที่ต้องการหาความสัมพันธ์ จำนวน 2 ตัว ไว้ในช่องทางขวามือ หรือในช่อง Variables:

4) คลิกปุ่ม OK



5) ผลการหาค่าความสัมพันธ์ด้วยคำสั่ง Correlate

Correlations

Correlations

		จำนวนครั้งการขาดเรียน	เกรดที่ได้
จำนวนครั้งการขาดเรียน	**Pearson Correlation**	**1**	**-.902(**)**
	Sig. (2-tailed)	**.**	**.000**
	N	**70**	**70**
เกรดที่ได้	Pearson Correlation	-.902(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	70	70

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ถ้า Sig. จะมี ** และระบุค่าไว้ใต้ตาราง ถ้าไม่ Sig. จะไม่มี

พิจารณาระดับความสัมพันธ์จากค่า Pearson Correlation หากมีค่าเข้าใกล้ 1 หมายถึงมีความสัมพันธ์สูง ในกรณีนี้เป็นค่าลบ หมายถึง จำนวนครั้งการขาดเรียนมีความสัมพันธ์กับเกรดที่ได้สูงมาก (-.902) โดยเป็นไปในทิศทางตรงข้าม หรือจำนวนครั้งการขาดเรียนมากเกรดที่ได้จะลดลง

14.3 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูล

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (coefficient of correlation, γ) มีค่าระหว่าง (-1.00) ถึง 1.00 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้มีความหมายดังต่อไปนี้

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ความหมาย
1.00 หรือ (-1.00)	มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์
0.80 – 0.99 หรือ (-0.80) – (-0.99)	มีความสัมพันธ์กันสูงมาก
0.60 – 0.79 หรือ (-0.60) – (-0.79)	มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูง
0.40 – 0.59 หรือ (-0.40) – (-0.59)	มีความสัมพันธ์กันปานกลาง
0.20 – 0.39 หรือ (-0.20) – (-0.39)	มีความสัมพันธ์กันน้อย
>0.00 – 0.19 หรือ <0.00 – (-0.19)	มีความสัมพันธ์กันน้อยมาก

0.00 ไม่มีความสัมพันธ์กัน

ในกรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก หมายถึงตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน เช่น กรณีที่กำลังการผลิตที่เป็นตัวแปรอิสระ และยอดขายที่เป็นตัวแปรตาม มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก หมายถึง เมื่อกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น ยอดขายก็จะเพิ่มขึ้นด้วย แต่ถ้ามีค่าเป็นลบหมายถึง มีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้าม หากมีตัวเลขมาก ก็ยิ่งมีผลต่อกันสูง

ตัวอย่างตารางแสดงผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยการวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) (ด้วยคำสั่ง Linear Regression) หากพบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใดจะทำการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (coefficient of correlation) เพื่อพิจารณาว่ามีความสัมพันธ์ไปในทิศทางใดและมีความสัมพันธ์มากน้อยเพียงใด

โดยวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยจิตวิทยาสังคมจำนวน 4 ตัวแปร ต่อการยอมรับการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วมของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน

ตารางที่ 14.1 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยจิตวิทยาสังคมต่อการยอมรับการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วมของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน

ตัวแปรทำนาย	สัมประสิทธิ์การถดถอยของคะแนนดิบ		t	Sig.
	B	Std. Error		
ค่าคงที่ (Constant)	.823	.181	4.544	.000
ระดับความรู้	.050	.041	1.230	.220
ระดับเจตคติ	.196	.050	3.948	.000*
รับข่าวสารประกัน	.152	.082	1.841	.067
เข้าร่วมงานประกัน	.008	.046	.166	.869

R = .308, R Square = .095, Adjusted R Square = .078, * ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 14.1 พบว่าปัจจัยจิตวิทยาสังคมที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วมของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนได้แก่ตัวแปรระดับเจตคติ ที่นัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

ตารางที่ 14.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับเจตคติกับการยอมรับการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วมของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน

		ระดับเจตคติ	การยอมรับ
ระดับเจตคติ	Pearson Correlation	1	0.269*
	Sig.		0.000
	N	270	266

* ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2-tailed)

จากตารางที่ 14.2 พบว่าระดับเจตคติมีความสัมพันธ์น้อยกับการยอมรับการประกันคุณภาพการศึกษาแบบมีส่วนร่วมของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน (ค่าความสัมพันธ์ = 0.269) ที่มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียว (ค่าความสัมพันธ์เป็นบวก)

15. การทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ดีจะต้องมีความเที่ยงตรง เชื่อมั่นได้ (reliability) มีอำนาจจำแนก (discrimination) พิจารณาถึงความยากง่าย (difficulty) และมีความเป็นปรนัย (objectivity) การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจึงเป็นการตรวจสอบตามคุณลักษณะดังกล่าว

เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลประเภทข้อเท็จจริงและความคิดเห็นอาจเป็นทั้งแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ หรือแบบทดสอบที่มีลักษณะแตกต่างกัน การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจึงแตกต่างกัน แต่ที่นิยมมี 3 ลักษณะ คือความเที่ยงตรง อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น

15.1 การหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์

การพิจารณาความเที่ยงตรงของแบบสอบถามจะใช้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านเนื้อหาว่าถูกต้องครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ นอกจากนี้ยังพิจารณาถึงความชัดเจนและลักษณะของภาษา ที่ใช้ว่าเหมาะสมกับผู้ตอบหรือไม่ ส่วนการหาความเที่ยงตรงของแบบสัมภาษณ์ก็ดำเนินการเช่นเดียวกับแบบสอบถามคือควรมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาหรือความถูกต้องตามโครงสร้างของแบบสัมภาษณ์โดยการนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถามที่ใช้สัมภาษณ์ว่าครอบคลุมเนื้อหา ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ ข้อคำถามมีความเหมาะสมเพียงใด ภาษาที่ใช้ชัดเจนหรือไม่ รวมทั้งมีการนำแบบสัมภาษณ์ไปทดลองใช้สัมภาษณ์กับกลุ่ม

ตัวอย่างเพื่อดูว่าข้อคำถามยังมีข้อบกพร่องอีกหรือไม่เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง การประเมินความเที่ยงตรงมี 3 ลักษณะได้แก่ (ประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 239–241)

15.1.1 ความเที่ยงตรงในเนื้อหา (content validity) หมายถึงความสามารถของเครื่องมือวัดที่จะให้ค่าครอบคลุมขอบเขตของหัวข้อที่ศึกษา การที่จะประเมินความเที่ยงตรงในเนื้อหาจะต้องเริ่มจากสามารถบอกได้ว่ามีหัวข้ออะไรบ้างที่ทำให้ครอบคลุมปัญหาที่ศึกษาอยู่ หากแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ประกอบด้วยคำถามที่ครอบคลุม ทำให้สามารถวัดผลได้ครบถ้วนจะถือว่าเครื่องมือวัดมีความเที่ยงตรงดีในเนื้อหา

15.1.2 ความเที่ยงตรงในแนวคิด (construct validity) หากต้องการวัดหรือศึกษาถึงการเกิดลักษณะที่จับต้องไม่ได้ (abstract characteristics) ซึ่งโดยทั่วไปไม่มีวิธีการวัดที่ชัดเจน เช่น การวัดความรู้สึกหรือข้อคิดเห็นส่วนบุคคลในบางเรื่อง แม้ว่าลักษณะเหล่านี้จะวัดได้แม่นยำค่อนข้างยาก แต่ก็ควรมีแนวทางบางอย่างเป็นหลักการเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงหรือใกล้เคียงกับความรู้สึกของผู้ให้ข้อมูล การพยายามหาเครื่องมือวัดในสิ่งที่จับต้องไม่ได้นี้ก็คือ การวัดความเที่ยงตรงในแนวคิดนั่นเอง

15.1.3 ความเที่ยงตรงต่อการพยากรณ์ผลในอนาคตภายใต้หลักการที่เกี่ยวข้อง (criterion related validity) การประเมินความเที่ยงตรงในกรณีนี้ สะท้อนถึงประสิทธิภาพของค่าวัดต่อการพยากรณ์หรือการคาดประมาณ ถ้าต้องการพยากรณ์ผลลัพธ์ในอนาคตหรือคาดประมาณสิ่งที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบันสองสิ่ง และทั้งสองอย่างแตกต่างกันในเรื่องเวลา (time perspective) เท่านั้น เช่นการสำรวจคะแนนนิยมต่อพรรคต่างๆ ในการเลือกตั้งสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร โดยการสอบถามจากบุคคลผู้มีสิทธิเลือกตั้งก่อนถึงเวลาเลือกตั้งจริง หากการสำรวจสามารถทำให้พยากรณ์คะแนนนิยมต่อแต่ละพรรคในอนาคตได้อย่างถูกต้อง ก็จะถือว่าเครื่องมือที่วัดข้อมูลมีค่าการพยากรณ์สูง (predictive validity)

ความสัมพันธ์ระหว่างความเที่ยงตรงทั้งสามแบบเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกันทั้งในด้านการปฏิบัติและทฤษฎีกล่าวคือ การจะมีความเที่ยงตรงในการพยากรณ์ ก็จะต้องสร้างแนวคิดที่จะเป็นพื้นฐานต่อการพยากรณ์ขึ้นก่อน แนวคิดพื้นฐานที่ดีจะเกิดขึ้นได้ก็ต้องมาจากเนื้อหาที่ดี เมื่อมีความถูกต้องหรือเที่ยงตรงในแนวคิดและเนื้อหาก็จะได้ผลพยากรณ์ที่ถูกต้องนั่นเอง ความเที่ยงตรงทั้งสามแบบจึงมีความสัมพันธ์ต่อกันและกัน โดยทั่วไปเครื่องมือจะวัดความเที่ยงตรงในเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาตามวิธีของโรไวเนลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton, R.K.) กระทำโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามและวัตถุประสงค์ และให้คะแนนตามความคิดเห็น แบ่งเป็น 3 ระดับคือ

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

หลังจากผู้เชี่ยวชาญทุกท่านพิจารณาเสร็จ นำคะแนนของแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 หมายถึงข้อคำถามนั้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

ค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 0.5 หมายถึงข้อคำถามนั้นไม่ได้วัดตามวัตถุประสงค์ ควรตัดทิ้งหรือแก้ไข

นอกจากการใช้วิธีการดังกล่าวข้างต้น ยังอาจพิจารณาโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าดังนี้

4 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3 หมายถึง เหมาะสมมาก

2 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1 หมายถึง เหมาะสมน้อย

0 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด หรือ ไม่เหมาะสมเลย

นำผลการตอบของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน หากพบว่าข้อใดมีค่าเฉลี่ย 2.50–4.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่าข้อนั้นเที่ยงตรงสามารถใช้วัดตามวัตถุประสงค์ได้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 64–65)

15.2 การหาอำนาจจำแนก

เป็นค่าที่ทำให้รู้ว่าลักษณะข้อความหรือข้อคำถามแต่ละข้อนั้นสามารถแยกกลุ่มของผู้ตอบที่มีความคิดเห็นแตกต่างกันได้มากน้อยเพียงใด มี 2 แบบดังนี้

15.2.1 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือประเภทแบบสอบถามที่มีลักษณะการให้คะแนนเป็นมาตราส่วนประมาณค่าโดยสามารถหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามเป็นรายข้อได้จากสูตรดังนี้ (ประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 242–244)

$$t = (\overline{\chi}h - \overline{\chi}l) / \sqrt{[(Sh^2 / Nh) + (Sl^2 / Nl)]}$$

เมื่อ t แทน คะแนน t

$\overline{\chi}h$ แทน คะแนนเฉลี่ยของข้อคำถามในกลุ่มสูง

$\overline{\chi}l$ แทน คะแนนเฉลี่ยของข้อคำถามในกลุ่มต่ำ

Sh^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มสูงของข้อคำถามนั้น

Sl^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มต่ำของข้อคำถามนั้น

Nh, Nl แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำซึ่งมีจำนวนเท่ากัน

โดย

$$S^2 = \frac{N\Sigma f\chi^2 - (f\chi)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ S^2 แทน ค่าความแปรปรวน

ขั้นตอนการวิเคราะห์อำนาจจำแนกภายหลังการตอบจากกลุ่มตัวอย่างแล้วคือการตรวจสอบความถูกต้อง ให้คะแนนแบบสอบถามแล้วรวมคะแนนของทุกคนเป็นรายข้อ จากนั้นเรียงคะแนนของผู้ตอบจากสูงสุดไปหาต่ำสุด นำแบบสอบถามของกลุ่มสูงสุดมาร้อยละ 25 และต่ำสุดมาร้อยละ 25 แต่ละข้อคำถาม คำนวณหาค่า $\overline{\chi}h$, $\overline{\chi}l$, Sh^2, Sl^2 แล้วแทนค่าสูตร จะได้ค่าคะแนน t ของแต่ละข้อคำถาม

สำหรับค่าอำนาจจำแนกที่อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถจำแนกกลุ่มของผู้ตอบได้คือข้อที่มีค่าคะแนน t ตั้งแต่ 1.96 เป็นต้นไป

ตัวอย่าง แบบสอบถามความคิดเห็นฉบับหนึ่งนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน หลังจากนั้นนำข้อคำถามข้อหนึ่งมาตรวจให้คะแนนโดยเรียงคะแนนจากมากไปหาน้อยแล้วคัดผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดมาร้อยละ 25 คือ 20 คน และผู้ได้คะแนนต่ำสุดมา 20 คนได้ข้อมูลดังตารางที่ 15.1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 15.1 ค่าความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ

ระดับความคิดเห็น	คะแนน	ความถี่กลุ่มสูง	ความถี่กลุ่มต่ำ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	8	1
เห็นด้วย	4	5	3
ไม่แน่ใจ	3	4	12
ไม่เห็นด้วย	2	2	3
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	1	1
	รวม	N = 20	N = 20

เมื่อแทนค่าในสูตรการหาอำนาจจำแนกของแบบสอบถามจะได้ดังนี้

$\overline{\chi}h$ = [(5x8) + (4x5) + (3x4) + (2x2) + (1x1)] / 20 = 3.85

$\overline{\chi}1$ = [(5x1) + (4x3) + (3x12) + (2x3) + (1x1)] / 20 = 3.00

Sh^2 = 1.5

Sl^2 = 0.74

ตารางที่ 15.2 แสดงตัวอย่างวิธีการหาค่า Sh^2 และค่า Sl^2

คะแนน		กลุ่มสูง			กลุ่มต่ำ		
χ	χ^2	fh	fhχ	fhχ^2	fl	flχ	flχ^2
5	25	8	40	200	1	5	25
4	16	5	20	80	3	12	48
3	9	4	12	36	12	36	108
2	4	2	4	8	3	6	12
1	1	1	1	1	1	1	1
รวม		20	77	325	20	60	194

$$Sh^2 = \frac{N\Sigma fh\chi^2 - (fh\chi)^2}{N(N-1)}$$

$$= \frac{(20 \times 325) - 77^2}{20(20-1)}$$

$Sh^2 = 1.5$

$$Sl^2 = \frac{N\Sigma fl\chi^2 - (fl\chi)^2}{N(N-1)}$$

$$= \frac{(20 \times 194) - 60^2}{20(20-1)}$$

$Sl^2 = 0.74$

$$t = (3.85 - 3.00) \; / \; \sqrt{[(1.5 / 20) + (0.74 / 20)]} = 2.55$$

ค่า t ที่ได้มีค่ามากกว่า 1.96 แสดงว่าข้อคำถามนี้มีอำนาจจำแนกที่ยอมรับได้

15.2.1 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือประเภทสอบถามที่มีลักษณะการเลือกตอบ เช่น ช่วงเวลาที่ฟังวิทยุ รายการวิทยุที่ชอบฟัง เป็นต้น สามารถหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามได้จากการพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยข้อที่มีค่า S.D. ต่ำ แสดงว่าข้อคำถามนั้นมีอำนาจจำแนกน้อย หากค่า S.D. มีค่าเท่ากับศูนย์ หมายถึงข้อคำถามข้อนั้นไม่มีอำนาจจำแนกเลย หรือผู้ตอบทุกคนตอบตัวเลือกเดียวกันหมด ควรปรับปรุงโดยการตัดข้อนั้นออก หรือปรับตัวเลือก

15.3 การหาความเชื่อมั่น

เป็นค่าที่บอกถึงความคงที่ของการนำเครื่องมือไปใช้ที่ต่างเวลาหรือผู้ให้ข้อมูลต่างกันว่ามีความเข้าใจและมีลักษณะการตอบอยู่ในขอบเขตที่ต้องการ หากเครื่องมือเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะการตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าสามารถคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α–coefficient) ตามวิธีของ ครอนบาช (Cronbach) จากสูตร (ประดุจฤดี สารสิทธิ์, 2549, หน้า 244)

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\Sigma Si^2}{St^2}\right]$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์แอลฟา

k แทน จำนวนข้อคำถาม

Si^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของแต่ละข้อคำถาม

St^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

สำหรับการตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์อาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ซ้ำกับคนกลุ่มเดิมเพื่อดูความคงที่ของคำตอบในแต่ละข้อคำถาม หรืออาจใช้วิธีการที่ผู้สัมภาษณ์สองคนสัมภาษณ์คนคนเดียวกันแล้วหาความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากผู้สัมภาษณ์ทั้งสองคนก็ได้

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม จะใช้การทดสอบได้ 2 คำสั่งคือ

15.3.1 หาค่าความเชื่อมั่นด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อใช้ว่าแบบสอบถามนั้นเมื่อใช้ 2 ครั้งกับคนกลุ่มเดิม เช่น แบบสอบถามความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อผู้บริหาร มีการเก็บข้อมูล 2 ครั้ง สามารถหาค่าความเชื่อมั่นได้จากการใช้คำสั่ง Correlate ตามที่แสดงวิธีการไปแล้วในหัวข้อ 14. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หากค่าที่ได้มีค่าความสัมพันธ์ไม่น้อยกว่า 0.75 (75%) ถือว่าแบบสอบถามยอมรับได้

15.3.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่มีข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) หลังจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1) เปิดโปรแกรม SPSS เปิดไฟล์ข้อมูลที่จัดกระทำไว้ เลือกหน้าต่าง Data View

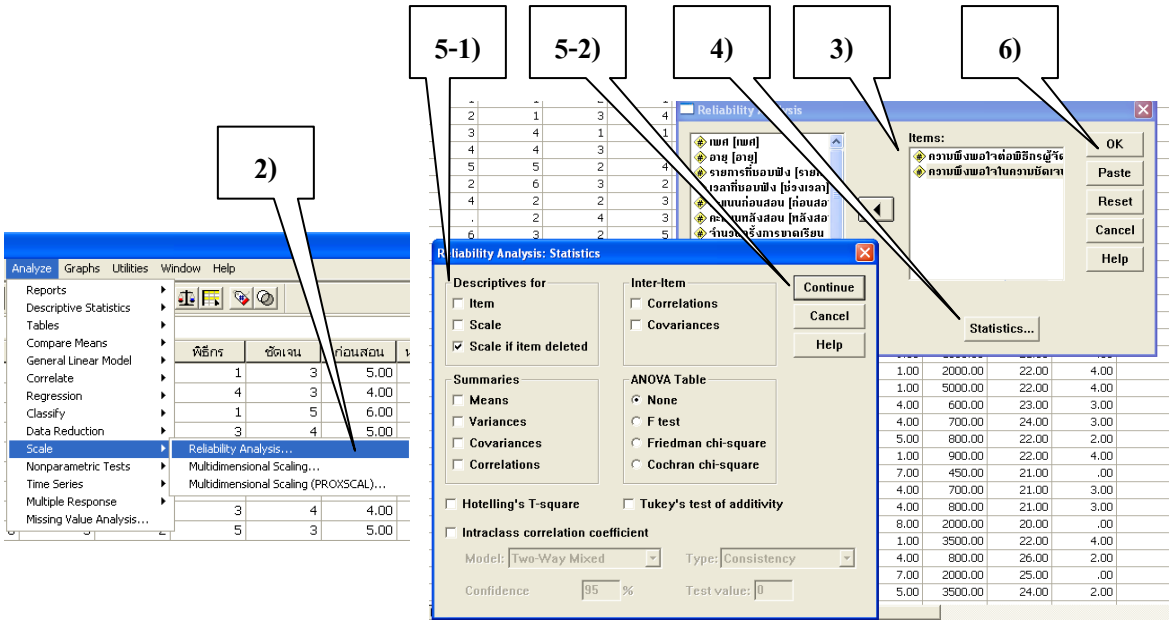
2) คลิกเมนู Analyze เลือกคำสั่ง Scale เลือก Reliability Analysis… จะปรากฏหน้าต่าง Reliability Analysis

3) เลือกตัวแปรที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า ไว้ในช่อง Items: (เลือกได้มากกว่า 1 ตัว)

4) คลิกปุ่ม Statistics จะปรากฏหน้าต่าง Reliability Analysis: Statistics

5) เลือก Scale if item deleted ในกรอบ Descriptives for คลิกปุ่ม Continue

6) คลิกปุ่ม OK



7) ผลการหาค่าความเชื่อมั่น

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)

Item-total Statistics

ค่าความสัมพันธ์ของแบบสอบถามรายข้อ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งชุด กรณีที่ตัดข้อนั้นออกข้อ

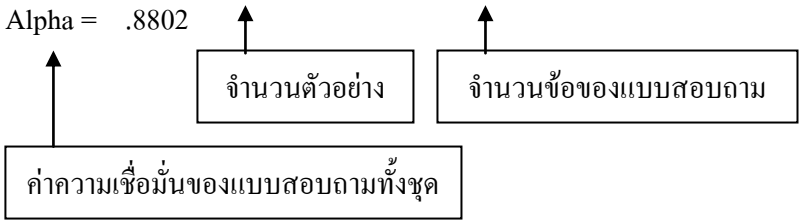
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Alpha if Item Deleted
B1	85.6222	88.7713	.5135	.8745
B2	85.9852	86.7358	.5716	.8724
B3	86.2148	86.9797	.5365	.8733
B4	85.7111	87.5519	.5722	.8728
B5	85.6593	88.4337	.4741	.8752
B6	86.4296	89.2422	.3222	.8799
B7	85.6148	88.3715	.6010	.8729
B8	85.9704	87.3151	.5405	.8733
B9	85.8074	87.4572	.6068	.8721
B10	85.6815	86.4484	.6703	.8704
B11	86.2370	86.9027	.4273	.8769
B12	85.7259	88.1105	.5479	.8735
B13	86.3630	92.4403	.1102	.8878
B14	85.8593	89.9355	.4024	.8770
B15	86.3481	90.8895	.3227	.8789

B16	85.7852	87.8868	.4080	.8772
B17	86.0296	89.0846	.4036	.8770
B18	85.3852	87.8362	.5117	.8741
B19	86.1778	89.3512	.3217	.8798
B20	85.5852	88.8979	.4295	.8763
B21	86.4741	86.5402	.4802	.8750
B22	85.6593	88.8203	.5029	.8747
B23	86.4000	85.8320	.5431	.8730
B24	85.7778	88.2330	.4175	.8768

Reliability Coefficients

N of Cases = 270.0 N of Items = 24

Alpha = .8802



แบบสอบถามชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่น .8802 ซึ่งโดยปกติแล้วค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามควรมีค่าเกินกว่า .80 หากผลการวิเคราะห์ที่ได้ต่ำกว่านี้ มี 2 แนวทางคือการตัดข้อคำถามบางข้อออก เช่น หากตัดข้อ B13 ออกจะทำให้แบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นเพิ่มเป็น .8878 หรือการใช้วิธีการเปลี่ยนลักษณะคำถาม เพิ่มข้อคำถาม แล้วแต่ความเหมาะสม

16. การวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหา (contents analysis) ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการตอบคำถามแบบปลายเปิด (open–end) สิ่งที่ควรปฏิบัติคือการจับประเด็นของข้อความที่มีความคล้ายกันมาจัดเป็นกลุ่มเดียวกัน หาค่าความถี่ของข้อความที่ได้รับนั้น แล้วนำเสนอค่าความถี่ และร้อยละของแต่ละประเด็น นอกจากนี้นิยมแสดงความถี่ (จำนวน) และร้อยละของผู้ตอบไว้ด้วยดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ 16.1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามปลายเปิด

ผู้ตอบ / ไม่ตอบแบบสอบถามปลายเปิด		จำนวน	ร้อยละ
ด้านจุดเด่น	ผู้ตอบแบบสอบถามปลายเปิด	14	2.80
	ผู้ไม่ตอบแบบสอบถามปลายเปิด	481	97.20
	รวม	495	100.00
ด้านจุดที่ควรปรับปรุง	ผู้ตอบแบบสอบถามปลายเปิด	7	1.40
	ผู้ไม่ตอบแบบสอบถามปลายเปิด	488	98.60
	รวม	495	100.00
ด้านข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ	ผู้ตอบแบบสอบถามปลายเปิด	8	1.6
	ผู้ไม่ตอบแบบสอบถามปลายเปิด	487	98.40
	รวม	495	100.00

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามปลายเปิดจากตารางที่ 4.18 พบว่า ในจำนวนผู้รับบริการ 495 คน มีผู้ตอบแบบสอบถามปลายเปิดด้านจุดเด่นจำนวน 14 คนหรือร้อยละ 2.80 ตอบด้านจุดที่ควรปรับปรุงจำนวน 7 คน หรือร้อยละ 1.40 และตอบด้านข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะอีกจำนวน 8 คน หรือร้อยละ 1.6 ซึ่งความคิดเห็นของผู้รับบริการมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. จุดเด่นของการให้บริการ เมื่อพิจารณารายด้านมีข้อค้นพบดังนี้

1.1 จุดเด่นด้านกระบวนการ / ขั้นตอนการให้บริการ ได้แก่ การบริการเกี่ยวกับการเสียภาษีดี ให้บริการชัดเจนถูกต้อง และข้อมูลดี

1.2 จุดเด่นด้านเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรที่ให้บริการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ให้การต้อนรับเป็นอย่างดี พนักงานให้คำอธิบายดีช่วยแนะนำ พนักงานตอบคำถามได้ชัดเจน พนักงานยิ้มแย้มแจ่มใสบริการดีรวดเร็ว เจ้าหน้าที่เต็มใจให้บริการ และอัทธยาศัยดีต่อผู้มารับบริการ

1.3 จุดเด่นด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ มีการบริการอินเทอร์เน็ท

2. จุดที่ควรปรับปรุงในการให้บริการ เมื่อพิจารณารายด้านมีข้อค้นพบดังนี้

2.1 จุดที่ควรปรับปรุงด้านกระบวนการ / ขั้นตอนการให้บริการ ได้แก่ ควรติดป้ายแต่ละหน่วยงาน และควรติดประกาศให้ชัดเจน

2.2 จุดที่ควรปรับปรุงด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ ควรขยายพื้นที่สำนักงานให้ใหญ่ขึ้น เพราะสถานที่ให้บริการยังไม่เพียงพอ

3. ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ต่อการปรับปรุงการให้บริการ เมื่อพิจารณารายด้านมีข้อค้นพบดังนี้

3.1 ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะด้านกระบวนการ / ขั้นตอนการให้บริการ ได้แก่ ควรมีการติดป้ายประกาศให้ชัดเจน และควรส่งหนังสือให้เร็ว

3.2 ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะด้านเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรที่ให้บริการ ได้แก่ พนักงานควรยิ้มบ้าง

3.3 ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะสิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ สถานที่ให้บริการคับแคบ ควรขยายออกไปอีก ควรมีชื่อเจ้าหน้าที่เพื่อจะได้รู้ว่ามาติดต่อกับใคร

หรือในกรณีที่มีประเด็นของการตอบมากอาจไม่นำเสนอในรูปแบบวิธีการบรรยายข้อความดังตัวอย่างข้างต้น แต่เป็นการจัดทำรอยคะแนนเพื่อหาค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นตามตัวอย่างดังต่อไปนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2548, หน้า 396-398)

ตารางที่ 16.2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามปลายเปิด

ผู้ตอบ / ไม่ตอบแบบสอบถามปลายเปิด	จำนวน	ร้อยละ
ผู้ตอบแบบสอบถามปลายเปิด	54	54.00
ผู้ไม่ตอบแบบสอบถามปลายเปิด	46	46.00
รวม	100	100.00

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามปลายเปิดจากตารางที่ 16.1 พบว่า ในจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 100 คน มีผู้ตอบแบบสอบถามปลายเปิดจำนวน 54 คนหรือร้อยละ 54.00 ส่วนที่เหลืออีกจำนวน 46 คนหรือร้อยละ 46.00 เป็นผู้ที่ไม่ตอบแบบสอบถาม

ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบรายการมีรายละเอียดแสดงตามตารางที่ 16.3

ตารางที่ 16.3 จำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบรายการ

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบรายการ	จำนวน	ร้อยละ
ควรลดช่วงเวลาในการโฆษณา	55	38.19
ควรเพิ่มจำนวนพิธีกร	34	23.61
ควรเพิ่มรายการที่มีความรู้และประโยชน์ เช่น รายการเกี่ยวกับ IT	34	23.61
ควรเพิ่มรายการข่าวในด้านบันเทิงและด้านกีฬา	21	14.59
รวม	144	100.00

จากตารางที่ 16.2 พบว่าความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ที่ต้องการให้ปรับปรุงและพัฒนารูปแบบรายการได้แก่ ควรลดช่วงเวลาในการโฆษณา จำนวน 55 คน หรือร้อยละ 38.19 รองลงมาได้แก่ควรเพิ่มจำนวนพิธีกร และควรเพิ่มรายการที่มีความรู้และประโยชน์ เช่น รายการเกี่ยวกับ IT จำนวน 34 คน และร้อยละ 23.61 เท่ากัน สุดท้ายคือควรเพิ่มรายการข่าวในด้านบันเทิงและด้านกีฬา จำนวน 21 คน หรือร้อยละ 14.59 ตามลำดับ

บรรณานุกรม

กานดา นาคะเวช. (2542). **ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับงานวิจัย**. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏพระนคร.

จุมพล สวัสดิยากร. (2520). **หลักและวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2548). **การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: วี. อินเตอร์พริ้นท์.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น** (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2547). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.

บุญธรรม จิตต์อนันต์. (2546). **การวิจัยทางสังคมศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประดุจฤดี สารสิทธิ์. (2549). **เอกสารคำสอนรายวิชาการวิจัยเพื่อการบริหารงานอุตสาหกรรม**. นครศรีธรรมราช: คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.

พรทิพย์ พิมลสินธุ์. (2545). **การวิจัยเพื่อการประชาสัมพันธ์** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ประกายพรึก.

มัลลิกา บุนนาค, กัลยา ครองแก้ว, วัชราภรณ์ ศุภภิวัฒน์ และนพรัตน์ รุ่งอุทัยศิริ. (2543). **สถิติ** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ยุทธ ไกยวรรณ์. (2548). **วิธีวิจัยทางธุรกิจ**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์.

ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์ และอัจฉรา ชำนิประศาสน์. (2546). **ระเบียบวิธีการวิจัย**. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏพระนคร.

วัชราภรณ์ สุริยาภิวัฒน์. (2548). **วิจัยธุรกิจยุคใหม่** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุลีมาน นฤมล วงศ์สุภาพ. (2546, 22 กันยายน). **เอกสารประกอบการวิจัยเชิงปฏิบัติการเรื่องการวิจัยเชิงคุณภาพสำหรับนักวิจัยรุ่นใหม่เพื่องานวิจัยเศรษฐกิจรากหญ้า: การวิเคราะห์ข้อมูล**. นครศรีธรรมราช: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

สุชาดา บวรกิติวงศ์. (2548). **สถิติประยุกต์ทางพฤติกรรมศาสตร์**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรินทร์ นิยมางกูร. (2548). **สถิติวิจัย** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวิมล ติรกานันท์. (2548). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวิมล ว่องวานิช และนงลักษณ์ วิรัชชัย. (2546). **แนวทางการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**. 16(3), 297-334.

Best, J.W. (1981). **Research in Education**. New Jersey: Prentice – Hall.

Best, J.W., & Kahn, J.V. (1993). **Research in education** (7th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.

Scheffé, H. (1959). **The Analysis of Variance**. New York: John Wiley & Son.

Stevenson, W. J. (1999). **Production / operation management** (6th ed.). Boston: McGraw–Hill.