บทที่ 9
การวิเคราะห์และการแปลผลข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการประมวลผลหรือข้อค้นพบที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้คำตอบที่สอดคล้องหรือนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือตอบคำถามตามวัตถุประสงค์หรือสมมติฐานการวิจัยนั่นเอง ดังนั้นหากผู้วิจัยมีการวิเคราะห์ข้อมูลผิดพลาด หรือแม้แต่การแปลผลข้อมูลที่ผิดพลาดนั่นหมายถึงการไม่ถูกต้องของผลการวิจัยและความเป็นจริง ซึ่งส่งผลไปสู่การนำผลการวิจัยไปใช้งานต่อไป จึงเป็นเหตุผลให้ขั้นตอนการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลควรเริ่มจากการตรวจสอบข้อมูลและจัดกระทำตามขั้นตอนอย่างไม่มีผิดพลาด เลือกสถิติที่เหมาะสมมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาแปลความหมายเพื่ออธิบายความให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายได้ตรงตามความเป็นจริงเป็นสิ่งที่สำคัญไม่อาจขาดเรื่องใดเรื่องหนึ่งไปได้

การตรวจสอบข้อมูล

การตรวจสอบข้อมูล หมายถึงการทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องมากที่สุดทั้งในด้านความเป็นไปได้ของข้อมูลและความสอดคล้องของคำตอบที่ได้ตามข้อคำถาม เช่นการสอบถามคำถามแบบปลายเปิดว่ามีพี่น้องกี่คน ได้รับคำตอบว่า 31 คนนั้น เป็นข้อมูลที่ไม่น่าจะถูกต้อง ควรได้รับการตรวจสอบเพื่อแก้ไขหรือตัดทิ้ง ข้อมูลที่ได้มาจากวิธีการสังเกตและบันทึก การใช้แบบสอบถาม รวมทั้งการสัมภาษณ์ ต้องนำมาตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน เรียบร้อยทุกแผ่น ทุกชุด ผู้วิจัยสามารถทำการตรวจสอบตั้งแต่จุดที่สังเกตหรือสัมภาษณ์ หากพบว่ามีข้อมูลผิดปกติ มีการละเว้นไม่ตอบ หรือมีการตอบเกินความเป็นจริง หรือลืมบันทึก ไม่ว่าจะเป็นแบบสัมภาษณ์หรือแบบสอบถามผู้วิจัยจะต้องติดตามหาข้อมูลเฉพาะรายที่ขาดหายไปหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนมาเพิ่มเติมให้เรียบร้อย แต่ถ้าความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลมีมากหรือไม่ทราบว่าจะติดตามจากกลุ่มตัวอย่างรายใดหรือผู้ใดก็ต้องตัดตัวอย่างหรือแบบสอบถามฉบับดังกล่าวทิ้งไป เมื่อตรวจสอบเสร็จสิ้นควรได้ข้อมูลที่ถูกต้องเพิ่มขึ้น และมีความสอดคล้องกับคำตอบอื่น ๆ เพื่อสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์และแปลผลได้ต่อไป โดยการตรวจสอบข้อมูลอาจจำแนกได้ 2 ลักษณะดังนี้ (วัชราภรณ์ สุริยาภิวัฒน์, 2548, หน้า 232–242)

1. ตรวจสอบระหว่างจัดเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการตรวจสอบทันทีที่ได้รับข้อมูลกลับคืนมา หากสังเกตพบความผิดพลาดควรติดตามกลับไปยังผู้ให้ข้อมูลโดยเร็ว แม้จะเสียเวลา แต่ข้อมูลที่ได้จะถูกต้องครบถ้วนเกือบทั้งหมด เพราะผู้ให้ข้อมูลและผู้เก็บรวบรวมข้อมูลอยู่ในเหตุการณ์ที่กำหนดร่วมกัน

2. ตรวจสอบภายหลังการเก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จสิ้น ซึ่งจะมีการตรวจสอบอย่างละเอียดอีกครั้ง การตรวจสอบครั้งนี้นอกจากจะพิจารณาความครบถ้วนสมบูรณ์ของการตอบแล้ว จะพิจารณาความสอดคล้องหรือสม่ำเสมอของคำตอบ มีการเติมส่วนที่ขาดหายไปจากการไม่ตอบ ตรวจคำตอบที่บอกว่าไม่ทราบหรือไม่มีข้อคิดเห็นว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ แล้วแก้ไข หรือปรับปรุง หรือตัดทิ้งตามที่เหมาะสมต่อไป

ผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบควรเป็นผู้วิจัยเองหรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์และรอบรู้ในเรื่องที่วิจัยเป็นอย่างดี เพื่อให้สามารถดำเนินการตรวจตามกฎเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้และเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกฉบับ สำหรับแบบสอบถามที่สมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปจัดกระทำข้อมูล ผู้วิจัยควรใส่ลำดับที่ของแบบสอบถาม เพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการตรวจสอบข้อมูลหากเกิดความผิดพลาดในการป้อนรหัสข้อมูลหรือการวิเคราะห์ภายหลัง

การจัดกระทำข้อมูล

หลังจากข้อมูลที่เก็บรวมรวมมาได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์และสอดคล้องแล้ว ผู้วิจัยต้องจัดกระทำข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่เป็นระบบ ตรงตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัย เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการนำไปวิเคราะห์ โดยการจัดกระทำข้อมูลสามารถทำได้ 2 ลักษณะตามลักษณะของอุปกรณ์ที่ผู้วิจัยใช้วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ (บุญธรรม จิตต์อนันต์, 2546, หน้า 120–123)

1. ไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจัดทำข้อมูลโดยนำข้อมูลที่ได้มาแจกแจงความถี่หรือแจงนับ (tally) โดยใช้ตารางแยกรายการตามตัวแปรด้วยตนเอง (hand tabulation) โดยสามารถจำแนกวิธีการจัดกระทำข้อมูลตามลักษณะของการตอบแบบสอบถามได้ดังนี้

1.1 การจัดกระทำข้อมูลจากแบบสอบถามที่มีลักษณะการตอบเป็นแบบตรวจสอบ-

รายการหรือเลือกตอบ จะมีการแจกแจงข้อมูลหรือคำตอบลงในตารางที่แบ่งไว้เป็นช่อง ๆ ตามตัวแปรต่าง ๆ เช่น เพศ อายุ การศึกษา ภูมิลำเนา เป็นต้น ซึ่งเป็นวิธีธรรมดาที่ผู้วิจัยจำเป็นต้องใช้ตารางจัดกระทำข้อมูลเพื่อแยกรายการตัวแปร อาจแยกลงทีละรายไปจนครบทุกคนหรือลงทุกรายการของแบบสอบถามทุกฉบับ ตามตัวอย่างดังแสดงตัวอย่างตามตารางที่ 9.1 นอกจากนี้ผู้วิจัยอาจแยกเฉพาะตัวแปรแต่รวมแบบสอบถามทุกฉบับไม่จำแนกทีละฉบับ ดังแสดงตัวอย่างตามตารางที่ 9.2

ตารางที่ 9.1 ตัวอย่างตารางจัดกระทำข้อมูลที่มีลักษณะการตอบแบบตรวจสอบรายการจำแนกแบบสอบถามทีละฉบับ

แบบสอบถามชุดที่	เพศ		อายุ (ปี)				สถานภาพสมรส		…	
	ชาย	หญิง	ต่ำกว่า 20	20-24	25-29	สูงกว่า 29	โสด	แต่งงาน	…	…
1	/		/				/			
2		/	/					/		
3	/			/				/		
4		/			/		/			
…	…	…	…	…	…		…	…		
รวม 50	21	29	5	12	15	18	32	18	…	…

ตารางที่ 9.2 ตัวอย่างตารางจัดกระทำข้อมูลที่มีลักษณะการตอบแบบตรวจสอบรายการรวมแบบสอบถามทุกฉบับ

จำนวนแบบสอบถาม	เพศ		อายุ (ปี)				สถานภาพสมรส		…	
	ชาย	หญิง	ต่ำกว่า 20	20-24	25-29	สูงกว่า 29	โสด	แต่งงาน	…	…
~~𝍸 𝍸 𝍸~~ ~~𝍸 𝍸~~ …	~~𝍸~~ ~~𝍸~~ …	~~𝍸~~ 𝍸 …	~~𝍸~~	~~𝍸~~ ~~𝍸~~ …	~~𝍸~~ ~~𝍸~~ …	~~𝍸~~ 𝍸 I …	~~𝍸~~ 𝍸 …	~~𝍸~~ ~~𝍸~~ 𝍸 …		
รวม 50	21	29	5	12	15	18	32	18	…	…

จากข้อมูลที่ลงไว้ในตารางจัดกระทำข้อมูลตามตารางที่ 9.1 พบว่าผู้วิจัยต้องใช้ตารางจัดกระทำข้อมูลที่เป็นแบบแยกรายการที่มีจำนวนบรรทัดเท่ากับจำนวนกลุ่มตัวอย่าง เพราะใช้การจำแนกตามแบบสอบถามครบทุกฉบับ ข้อดีคือผู้วิจัยสามารถทวนสอบกลับได้จากแบบสอบถามฉบับที่ระบุไว้ และจะสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ดังตัวอย่างตามตารางที่ 9.3 แต่หากเป็นการจัดกระทำข้อมูลตามตารางที่ 9.2 ที่เป็นการทำรอยคะแนนรวมจากทุกแบบสอบถาม จะทำได้เพียงภาพรวมข้อมูลจากแต่ละตัวแปรเท่านั้นดังตัวอย่างตามตารางที่ 9.4 แต่ข้อดีคือสะดวกต่อการจัดกระทำ หากผู้วิจัยมีการตรวจสอบข้อมูลมาอย่างดีแล้วและผู้วิจัยไม่ต้องการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ตารางที่ 9.3 ตัวอย่างตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่และร้อยละของตัวแปรคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีลักษณะการตอบแบบตรวจสอบรายการ

กลุ่มอายุ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	5	10	4	8	9	18
20–24 ปี	10	20	18	36	28	56
25–29 ปี	5	10	7	14	12	24
สูงกว่า 29 ปี	1	2	0	0	1	2
รวม	21	42	29	58	50	100

ตารางที่ 9.4 ตัวอย่างตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่และร้อยละของตัวแปรคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีลักษณะการตอบแบบตรวจสอบรายการ

คุณลักษณะ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	21	42
หญิง	29	58
รวม	50	100
อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	5	10
20–24 ปี	12	24
25–29 ปี	15	30
สูงกว่า 29 ปี	18	36
รวม	50	100

จากตารางที่ 9.3 เป็นการประมวลผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการจัด-กระทำข้อมูลของแบบสอบถามทีละฉบับจำแนกตามตัวแปรจากวิธีการที่ใช้ตารางที่ 9.1 ผู้วิจัยสามารถบอกได้ว่าที่ช่วงอายุต่างกันนั้น ช่วงอายุใดมีกลุ่มตัวอย่างเพศใดบ้าง เช่น บอกได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 50 คน เป็นเพศชายจำนวน 21 คน เพศหญิงจำนวน 29 คน โดยมีอายุ 20–24 ปีมากที่สุด คือจำนวน 28 คน ในจำนวนนี้เป็นเพศหญิง 18 คน และเพศชาย 10 คน รวมทั้งไม่มีผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นเพศหญิงที่มีอายุสูงกว่า 29 ปี เป็นต้น ดังนั้นนอกจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีนี้จะกล่าวถึงคุณลักษณะของผู้ตอบแล้ว สามารถใช้เพื่อทดสอบสมมติฐานในการหาความสัมพันธ์สำหรับการวิจัยที่เก็บข้อมูลจากประชากรได้ ซึ่งต่างจากตารางที่ 9.4 ที่ประมวลข้อมูลได้จากการจัดกระทำข้อมูลจากตารางที่ 9.2 ผู้วิจัยจะบอกได้เพียงว่าจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดมีจำนวนเท่าใดเมื่อจำแนกตามคุณลักษณะไม่-สามารถบอกได้ว่าช่วงอายุเท่าใดมีผู้ตอบแบบสอบถามเพศใดจำนวนกี่คน หรือไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ เป็นต้น

1.2 การจัดกระทำข้อมูลจากแบบสอบถามที่มีลักษณะการตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ผู้วิจัยอาจจัดกระทำข้อมูลโดยจำแนกตามตัวแปรแต่ละระดับของคำตอบ ของแต่ละข้อคำถามทีละฉบับ ตามตัวอย่างในตารางที่ 9.5 หรือรวมทุกฉบับของแบบสอบถามดังแสดงตัวอย่างตามตารางที่ 9.6

ตารางที่ 9.5 ตัวอย่างตารางแสดงการจัดกระทำข้อมูลที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วน-ประมาณค่าจำแนกทุกแบบสอบถาม

แบบสอบถาม	เจตคติข้อ 1					เจตคติข้อ 2					เจตคติข้อ 3				
ชุดที่	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1			/					/				/			
2				/				/					/		
3			/						/		/				
4			/						/					/	
…															
รวม 50	1	1	26	18	4	0	1	32	12	6	8	26	15	1	0
คะแนน	1	2	78	72	20	0	2	96	48	30	8	52	45	4	0
รวมคะแนน	173					176					109				

ตารางที่ 9.6 ตัวอย่างตารางแสดงการจัดกระทำข้อมูลที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่ารวมแบบสอบถามทุกฉบับ

แบบสอบถาม	เจตคติข้อ 1					เจตคติข้อ 2					…
ชุดที่	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	…
~~𝍸 𝍸 𝍸~~ ~~𝍸 𝍸~~ …	*I*	*I*	~~𝍸~~ ~~𝍸~~ ~~𝍸~~ ~~𝍸~~ *I*	~~𝍸~~ ~~𝍸~~ ~~𝍸~~ *III*	*IIII*		*I*	~~𝍸~~ ~~𝍸~~ ~~𝍸~~ ~~𝍸~~ *II*	~~𝍸~~ ~~𝍸~~ *II*	~~𝍸~~ *I*	
รวม 50	1	1	26	18	4	0	1	32	12	6	…
คะแนน	1	2	78	72	20	0	2	96	48	30	…
รวมคะแนน	173					176					…

1.3 การจัดกระทำข้อมูลจากแบบสอบถามที่มีลักษณะการตอบเป็นแบบปลายเปิด ผู้วิจัยอาจใช้การวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อประมวลผลให้อยู่ในลักษณะข้อค้นพบที่เป็นความเรียงหรือเชิงบรรยาย นอกจากนั้นอาจใช้วิธีการจัดหมวดหมู่ของคำตอบเพื่อแจกแจงค่าความถี่ของคำตอบที่ได้มา ซึ่งผู้วิจัยจะเลือกใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของคำถามและคำตอบที่ได้จากแบบสอบถาม หากคำถามที่ได้มีลักษณะของคำตอบแบบบรรยาย ไม่สามารถจับประเด็นเพื่อนำมาแยกแยะเป็นวลีหรือข้อความที่เป็นประเด็นสำหรับการนำไปหาค่าความถี่ว่ามีการตอบในประเด็นนั้น ๆ มากน้อยเท่าใด ผู้วิจัยจะต้องเลือกใช้การวิเคราะห์คำตอบและเสนอผลในรูปของการพรรณนา

2. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยสามารถจัดกระทำข้อมูลได้โดยนำข้อมูลมาเตรียมไว้ในลักษณะที่พร้อมจะป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ต่อไป การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลโดยเฉพาะโปรแกรมที่นิยมใช้อย่างมากได้แก่โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ หรือโปรแกรมเอสพีเอสเอส (SPSS, Statistical Package for Social Science) มีขั้นตอนเริ่มจากการตั้งชื่อของตัวแปรและกำหนดรหัสของข้อมูล โดยการตั้งชื่อตัวแปรก็เพื่อที่จะกำหนดชื่อที่สื่อถึงความหมายของตัวแปร โดยคำนึงถึงกฎการตั้งชื่อของโปรแกรมที่ใช้ เช่น ภาษาที่ใช้ (อาจจำเป็นต้องใช้

ภาษาอังกฤษ) จำนวนตัวอักษรที่กำหนดไว้ การใช้สัญลักษณ์ เป็นต้น ส่วนการให้รหัสของข้อมูลก็คือการใช้ตัวเลขแทนความหมายของข้อมูล สิ่งที่ผู้วิจัยทั่วไปนิยมกระทำในเรื่องของรหัสข้อมูลก็คือการเตรียมช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ไว้ทางด้านขวาของข้อคำถามในแบบสอบถามเพื่อกรอกรหัสภายหลังได้ข้อมูลมาแล้ว หรือการใส่ตัวเลขที่จะใช้เป็นรหัสหน้าข้อคำตอบ นอกจากนี้ผู้วิจัยควรทำคู่มือลงรหัสข้อมูลเพื่อใช้ในการอธิบายความหมายของรหัสให้ตรงกันและยังช่วยให้การเขียนโปรแกรมหรือเลือกตัวแปรและค่าตัวแปรในการวิเคราะห์มีความสะดวกและถูกต้องอีกด้วย

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 ผู้วิจัยจะทำการบันทึกข้อมูลไปยังโปรแกรมสำเร็จรูปตามชื่อและรหัสที่กำหนดไว้ หลังจากการบันทึกข้อมูลครบทุกข้อมูลของทุกแบบสอบถามแล้วควรตรวจสอบโดยการพิมพ์ข้อมูลออกมาทางกระดาษเพื่อตรวจสอบด้วยตาเปล่า กรณีที่มีข้อมูลปริมาณมากอาจใช้วิธีการสุ่มตรวจ แต่ทั้งนี้หากผู้วิจัยมีการกำหนดข้อมูลและลงรหัสได้อย่างถูกต้องแล้วสามารถตรวจสอบพบความ-

ผิดพลาดจากการบันทึกหลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลก็ได้ ลักษณะการบันทึกข้อมูลไปยังโปรแกรมสำเร็จรูปในเครื่องคอมพิวเตอร์มีหลักการคล้ายกับการจัดกระทำข้อมูลโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ นั่นคือจะแยกกระทำข้อมูลของแบบสอบถามทีละฉบับ แยกตามตัวแปรจนครบจำนวนก่อนวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลและจัดกระทำข้อมูลโดยการบันทึกข้อมูลหรือแจกแจงข้อมูลแยกตามตัวแปรแล้ว จึงเริ่มทำการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งการจะวิเคราะห์ข้อมูลใด ๆ ได้ ผู้วิจัยจำเป็นต้องรู้และเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (สุวิมล ติรกานันท์, 2548, หน้า 188–189)

1. ข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ อาจเป็นข้อมูลปฐมภูมิหรือข้อมูลทุติยภูมิก็ได้ แต่ต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ การตรวจสอบอาจใช้เจ้าหน้าที่หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้กับคอมพิวเตอร์หรืออาจจะใช้ทั้ง 2 วิธีร่วมกัน เพื่อให้เกิดความแม่นยำ การตรวจสอบความถูกต้องนอกจากจะมีผลดีต่อการทำการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ยังเป็นการ-ตรวจสอบจำนวนข้อมูลว่าได้ครบตามจำนวนที่กำหนดไว้หรือไม่ หากไม่ครบจะได้มีการแก้ไขก่อนวิเคราะห์ข้อมูล

2. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล หมายถึงชนิดของสถิติที่เลือกมาใช้หลังจากได้พิจารณาสิ่งที่เกี่ยวข้อง ดังจะกล่าวรายละเอียดในหัวข้อต่อไป

3. เครื่องมือที่ใช้ในการคำนวณ ผู้วิจัยควรมีการพิจารณาลักษณะของข้อมูลและสถิติที่จะใช้วิเคราะห์ข้อมูลว่าเหมาะสมที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องมือชนิดใด หากผู้วิจัยต้องใช้เทคนิคทางสถิติขั้นสูงที่มีความซับซ้อนไม่สามารถคำนวณด้วยเครื่องคิดเลขธรรมดาได้ ต้องอาศัยเครื่องคำนวณขนาดที่มีหน่วยความจำสูงมาช่วยในการคำนวณ ทำให้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยเครื่องคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นต่อการทำงานวิจัย แต่หากเป็นการวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน เช่น ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย เป็นต้น จากจำนวนแบบสอบถามไม่มาก ความจำเป็นของการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอาจมีน้อยกว่า

ในการวิจัยนั้น ข้อมูลเป็นสิ่งที่สามารถบ่งบอกถึงคุณภาพและปริมาณที่ได้จากการใช้เครื่องมือในการจัดเก็บรวบรวม สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์และแปลผลได้ ส่วนการวิเคราะห์

คือการนำข้อมูลมาแยกแยะเพื่อค้นหาคุณลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลซึ่งต้องจัดทำอย่างเป็นระบบ เพื่อตอบคำถามที่ต้องการได้ (ศุลีมาน นฤมล วงศ์สุภาพ, 2546, หน้า 7–8) การแปลผลเป็นวิธีการอธิบายข้อมูลที่ถูกวิเคราะห์ที่อยู่ในรูปข้อมูลตัวเลขในตาราง ให้อยู่ในลักษณะของข้อมูลที่สามารถสื่อสารได้ชัดเจนและเข้าใจได้สอดคล้องกัน โดยจะกล่าวรายละเอียดเรื่องการแปลผลข้อมูลในหัวข้อต่อไป

เมื่อผู้วิจัยสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความเที่ยงตรงแล้ว นำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างหรือประชากรที่เป็นเป้าหมายของการวิจัย ผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้นเรียกว่าข้อมูล โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ยังมีรูปแบบที่กระจัดกระจายเป็นรายบุคคล รายข้อ ไม่เป็นระบบ จำเป็นต้องมีกระบวนการจัดกระทำข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบหรือเป็นหมวดหมู่ที่เรียกว่าการวิเคราะห์ให้เกิดเป็นสารสนเทศ (information) ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป สิ่งที่ถูกนำเข้ามาช่วยในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลคือสถิติ (statistics) โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ สถิติบรรยายหรือสถิติพรรณนา และสถิติอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน ที่สามารถจำแนกสถิติได้ตามภาพที่ 9.1 และมีรายละเอียดของสถิติแต่ละประเภทดังต่อไปนี้

1. สถิติพรรณนาหรือสถิติบรรยาย (descriptive statistics) เป็นสถิติที่บรรยายคุณลักษณะที่ต้องการศึกษาของค่าที่ได้จะไม่อ้างอิงไปถึงคุณลักษณะของประชากร ซึ่งสถิติที่นำมาใช้วิเคราะห์ในลักษณะนี้ได้แก่ การแจกแจงความถี่ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจาย

1.1 การแจกแจงความถี่ (frequency) ได้แก่การนับจำนวนหรือความถี่ และหาค่าร้อยละ (percentage) ของข้อมูลจากสูตร $P = (f / N) \times 100$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ หรือ จำนวนข้อมูล

N แทน ความถี่ทั้งหมด

1.2 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (measures of central tendency) ได้แก่การหาค่าที่ใช้เป็นตัวแทนของกลุ่มซึ่งมีค่าที่แสดงแนวโน้มดังกล่าว 3 ค่าที่แตกต่างกันได้แก่

1.2.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (arithmetic mean) เป็นตัวเลขที่แสดงค่าเฉลี่ยของข้อมูล

ทั้งหมดโดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{\chi}$) ได้จากการนำผลรวมของข้อมูลทั้งหมด ($\Sigma\chi$) หารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด (N) หรือจากสูตร $\bar{\chi} = \Sigma\chi / N$

1.2.2 ค่ามัธยฐาน (median) เป็นข้อมูลที่อยู่ตำแหน่งกลางของข้อมูลชุดนั้น เมื่อนำมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยหรือจากน้อยไปหามากแล้ว โดยตำแหน่งกลางของข้อมูล (Mdn หรือ Md) หาได้จากจำนวนข้อมูลทั้งหมด (N) บวก 1 แล้วหารด้วย 2 หรือจากสูตร $Mdn = (N + 1) / 2$

1.2.3 ค่าฐานนิยม (mode, Mo) เป็นข้อมูลที่มีความถี่มากที่สุดของข้อมูลชุดนั้น ซึ่งได้จากการนับ

1.3 การวัดการกระจาย (measures of dispersion) เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลสองชุดว่าต่างกันมากน้อยเพียงใด หากข้อมูลมีการกระจายมากแสดงว่าข้อมูลแต่ละตัวมีความแตกต่างกันมาก หากมีการกระจายน้อยแสดงว่าข้อมูลแต่ละตัวมีค่าใกล้เคียงกันมาก สถิติที่ใช้ในการวัดการกระจายมีดังต่อไปนี้

1.3.1 ค่าพิสัย (range, R) คือผลต่างระหว่างคะแนนสูงสุดและต่ำสุด หรือจากสูตร พิสัย = ค่าสูงสุด – ค่าต่ำสุด

1.3.2 ค่าเบี่ยงเบนควอไทล์ (quartile deviation, Q.D.) คือครึ่งหนึ่งของระยะระหว่าง Q_1 กับ Q_3 หรือจากสูตร $Q.D. = (Q_3 - Q_1) / 2$ การกระจายของข้อมูลแบบค่าเบี่ยงเบนควอไทล์มักจะใช้ร่วมกับค่ามัธยฐานเสมอ

1.3.3 ค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย (mean deviation, M.D.) คือค่าที่ได้จากการกระจายของข้อมูลแต่ละตัวกับค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้น หาได้จากผลต่างของคะแนนแต่ละตัวกับค่าเฉลี่ยของข้อมูลรวมกัน ซึ่งการหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยนี้ในงานวิจัยไม่นิยมทำ

1.3.4 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, S.D. หรือ σ) เป็นวิธีการวัดการกระจายที่ดีที่สุดจึงนิยมใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยมาก การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้จากการนำค่าเบี่ยงเบนของข้อมูล (χ) จากค่าเฉลี่ย ($\bar{\chi}$ หรือ σ) นำแต่ละค่ามายกกำลังสองแล้วหาผลรวมของกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนนั้น หารด้วยจำนวนข้อมูล จากสูตรต่อไปนี้

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

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

เมื่อ

σ แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากประชากร

S., S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากกลุ่มตัวอย่าง

χ แทน ข้อมูล

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

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

กรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงความถี่ สามารถหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากสูตร

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

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

เมื่อ

σ แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากประชากร

S., S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากกลุ่มตัวอย่าง

χ แทน จุดกึ่งกลางชั้น

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

f แทน ความถี่ของข้อมูลแต่ละชั้น

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน (inferential statistics) เป็นสถิติที่มุ่งวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแล้วจึงสรุปอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากรของตัวอย่างนั้น ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการสุ่มตัวอย่างที่ถูกต้องและมีขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม โดยเป็นการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างไปยังค่าพารามิเตอร์ของประชากร โดยสถิติที่ใช้ได้แก่สถิติอ้างอิง

แบบมีพารามิเตอร์ และสถิติอ้างอิงแบบไม่มีพารามิเตอร์

2.1 สถิติอ้างอิงแบบมีพารามิเตอร์ (parametric inference) สามารถจำแนกสถิติอ้างอิงแบบมีพารามิเตอร์ได้เป็น 3 ค่าดังนี้คือ

2.1.1 การแจกแจงแบบที (t–test) เป็นสถิติทดสอบความแตกต่าง (group differential test) ใช้เพื่อพิสูจน์ว่ากลุ่มตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบกันนั้นแตกต่างกันหรือไม่ การเลือกใช้การทดสอบสถิติด้วยการแจกแจงแบบที มีข้อกำหนดที่แตกต่างกันเป็น 3 กรณีดังต่อไปนี้

กรณีที่ 1 เมื่อทดสอบค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ผู้วิจัยต้องพิจารณาให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1) กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มโดยอาศัยหลักความน่าจะเป็น

2) กลุ่มตัวอย่างน้อยกว่า 30 ($n < 30$)

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

4) การแจกแจงของประชากรเป็นแบบโค้งปกติ (normal curve)

กรณีที่ 2 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน มีข้อตกลงเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1) กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงเป็นแบบโค้งปกติ

2) ไม่รู้ค่าความแปรปรวนของประชากร แต่รู้ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

กรณีที่ 3 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสัมพันธ์กัน มีข้อตกลงเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลทั้งสองชุดสุ่มมาจากกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน

2) การแจกแจงเป็นแบบโค้งปกติ

3) ไม่รู้ค่าความแปรปรวนของประชากร

2.1.2 การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน หรือการแจกแจงแบบซี (Z–test) เป็น

สถิติทดสอบความแตกต่าง ที่ผู้วิจัยใช้เพื่อพิสูจน์ว่ากลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบกันนั้นแตกต่างกันหรือไม่ การเลือกใช้มี 2 กรณีดังต่อไปนี้

กรณีที่ 1 เมื่อทดสอบค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม มีข้อตกลงเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลที่นำมาทดสอบได้มาจากการสุ่มโดยอาศัยหลักความน่าจะเป็น
2) รู้ค่าความแปรปรวนของประชากรหรือของกลุ่มตัวอย่าง
3) ขนาดกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 30 ($n > 30$)
4) การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ (normal distribution)
5) ข้อมูลอยู่ในระดับมาตราอันตรภาค หรือมาตราอัตราส่วน

กรณีที่ 2 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม มีข้อตกลงเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลที่นำมาทดสอบได้มาจากการสุ่มและเป็นอิสระต่อกัน
2) รู้ค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มหรือของกลุ่มตัวอย่าง
3) ขนาดกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 30 ทั้งสองกลุ่ม ($n > 30$)
4) การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ
5) ข้อมูลอยู่ในระดับมาตราอันตรภาค หรือมาตราอัตราส่วน

2.1.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance, ANOVA, F–test) เป็นวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป มีข้อตกลงเบื้องต้นที่ควรพิจารณาดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มต้องสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงเป็น-แบบโค้งปกติ
2) ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ต้องได้จากประชากรที่มีความแปรปรวนเท่ากันทุกกลุ่ม
3) กลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มต้องเป็นอิสระจากกัน

2.2 สถิติอ้างอิงแบบไม่มีพารามิเตอร์ (non–parametric inference) สามารถจำแนกสถิติอ้างอิงแบบไม่มีพารามิเตอร์ได้เป็น 2 ค่าดังต่อไปนี้

2.2.1 การแจงแจงแบบไคสแควร์ (chi–square test หรือ χ^2– test) เป็นการทดสอบความแตกต่างที่ไม่คำนึงถึงลักษณะของการแจกแจงของประชากร และข้อมูลที่นำมาทดสอบอาจอยู่ในรูปความถี่ในระดับมาตรานามบัญญัติหรือมาตราเรียงลำดับ

2.2.2 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) เป็นสถิติที่ใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เรียกว่าสหสัมพันธ์ (correlation) เป็นการหาความสัมพันธ์ของสองสิ่งโดยการหาระดับความสัมพันธ์ว่ามีความสัมพันธ์กันมากหรือน้อยเพียงใดซึ่งหาได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าระหว่าง (-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

ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สามารถแบ่งสถิติที่เลือกใช้ตามจำนวนตัวแปรที่ต้องการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

กรณีที่ 1 ตัวแปรต้น 1 ตัว ตัวแปรตาม 1 ตัว สถิติที่ใช้เช่น

1) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient, r) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวหรือระหว่างข้อมูลสองตัว โดยข้อมูลต้องอยู่ในระดับมาตราอัตรภาคหรือมาตราอัตราส่วน ที่ข้อมูลทั้งสองกลุ่มต้องเป็นอิสระจากกัน ใช้สัญลักษณ์ r ได้แก่ r_{xy} อาจเรียกว่าสหสัมพันธ์อย่างง่าย

2) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank–order correlation coefficient, ρ) เป็นการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลสองชุดที่อยู่ในระดับมาตราเรียงลำดับ อาจเรียกว่าสหสัมพันธ์เชิงอันดับ (rank correlation) ใช้สัญลักษณ์โร (rho) ได้แก่ r_{rho} หรือ ρ

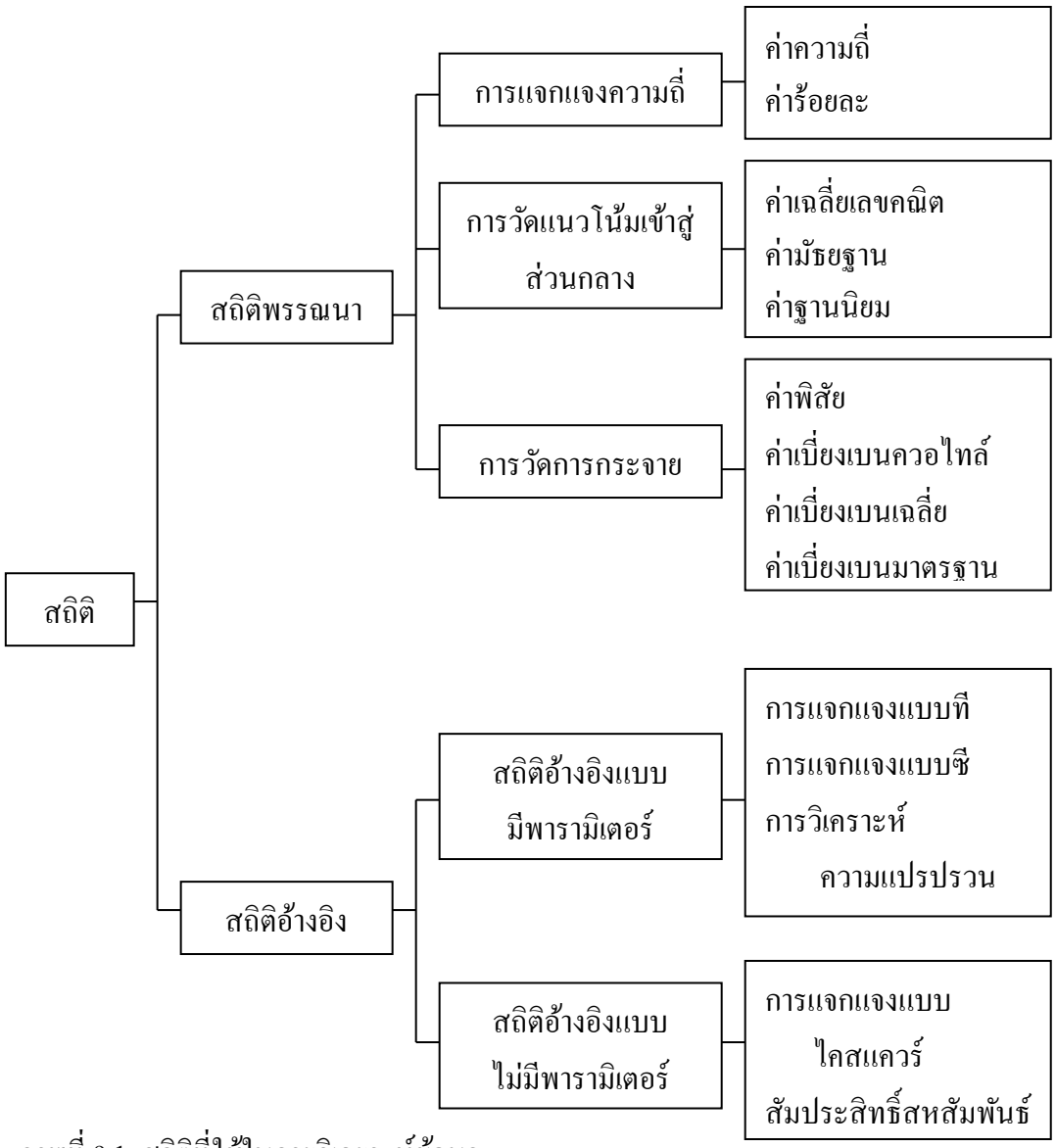
3) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบฟี (Phi correlation coefficient, ϕ)

ใช้หาความสัมพันธ์ของข้อมูลของตัวแปรสองชุดที่แบ่งแยกกันอย่างชัดเจนเช่น เพศชาย เพศ-หญิง เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปความถี่ หรืออยู่ในระดับมาตรานามบัญญัติ

4) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพาร์เชียล (Partial correlation coefficient, rij.k) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวโดยการกำจัดอิทธิพลของตัวแปรอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อตัวแปรทั้งสองออกไป อาจเรียกว่าสหสัมพันธ์แบบบางส่วน

กรณีที่ 2 ตัวแปรต้นมากกว่า 1 ตัว ตัวแปรตาม 1 ตัว ใช้สหสัมพันธ์พหุคูณ (multiple correlation, R)

กรณีที่ 3 ตัวแปรต้นหลายตัว ตัวแปรตามหลายตัว ใช้สหสัมพันธ์แคนนอนิคัล (canonical correlation)



ภาพที่ 9.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะต้องเลือกใช้เทคนิคทางสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลโดยพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (สุวิมล ติรกานันท์, 2548, หน้า 185–188)

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย ในการเลือกใช้สถิติเพื่อจัดกระทำข้อมูลผู้วิจัยจะต้องพิจารณาวัตถุประสงค์ของการวิจัยเป็นประการแรกเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ตอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่พบมีความสอดคล้องกับการเลือกใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1.1 วัตถุประสงค์เพื่อบรรยายลักษณะตัวแปรในกลุ่มตัวอย่างหรือประชากร เป็นการใช้ค่าสถิติมาบรรยายภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างหรือประชากรในตัวแปรที่สนใจ โดยใช้สถิติพรรณนาในการแจกแจงความถี่ ที่พบมากในงานวิจัยคือการแสดงค่าความถี่และค่าร้อยละของตัวแปรที่แสดงคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งมักจะเป็นตัวแปรต้นของการวิจัย จากแบบสอบถามที่มีลักษณะการตอบเป็นแบบตรวจสอบรายการ แต่หากลักษณะการตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าจะใช้สถิติพรรณนาเพื่อวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางคือค่าเฉลี่ยเลขคณิตและวัดการกระจายโดยใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิจัยที่ใช้สถิติพรรณนาดังที่กล่าวมานี้โดยทั่วไปเป็นการตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยศึกษาและสำรวจข้อมูล

1.2 เพื่อเปรียบเทียบหาความแตกต่างและสรุปอ้างอิงความแตกต่างจากกลุ่ม-ตัวอย่างกลับไปยังประชากรที่ศึกษา สถิติที่ใช้ได้แก่สถิติอ้างอิง ตามลักษณะของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง เช่น

1) การเปรียบเทียบความถี่หรือสัดส่วนด้วย χ^2–test, Z–test

2) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Z–test, t–test, One–way ANOVA

3) การเปรียบเทียบความแปรปรวน ANOVA

1.3 เพื่อบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร สถิติที่ใช้ได้แก่ การใช้สหสัมพันธ์อย่างง่าย (simple correlation) ในการบรรยายความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร เช่น สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r_{xy}) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (ρ) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบฟี (ϕ) และการใช้สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ในการบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับชุดตัวแปร

1.4 เพื่ออธิบายความเป็นเหตุของตัวแปรต้นที่มีผลต่อตัวแปรตามในการวิจัยที่เรียกว่าการวิจัยเชิงทดลอง และสรุปอ้างอิงความแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างกลับไปยังประชากร สถิติที่ใช้ได้แก่ t–test, One–way ANOVA

1.5 เพื่ออธิบายปฏิกิริยาร่วมระหว่างตัวแปรต้นที่มีผลต่อตัวแปรตามในการวิจัยทดลองและสรุปอ้างอิงความแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างกลับไปยังประชากรด้วยการใช้ Two–way ANOVA

1.6 เพื่อทำนาย สถิติที่ใช้ได้แก่การวิเคราะห์แนวโน้ม (trend analysis) การวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis)

2. ตัวแปรที่ศึกษา ผู้วิจัยจะต้องพิจารณาว่าในงานวิจัยของตนมีจำนวนตัวแปรเท่าใด เป็นตัวแปรต้นหรือตัวแปรตาม และต้องการวิเคราะห์ตัวแปรทีละตัวหรือตัวแปรทั้งชุดในคราว-เดียวกัน

3. ข้อมูลมาจากกลุ่มตัวอย่างหรือประชากร ถ้าเป็นข้อมูลมาจากกลุ่มตัวอย่างและเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ผู้วิจัยจะต้องใช้สถิติอนุมานเพื่อสรุปอ้างอิงกลับไปยังประชากร หากเป็นข้อมูลจากประชากรต้องใช้ค่าพารามิเตอร์ในการทดสอบ ซึ่งมีสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์แตกต่างกัน

4. ระดับของตัวแปร เพราะตัวแปรที่อยู่ในแต่ละมาตราจะใช้ชนิดของสถิติที่แตกต่างกันออกไปดังนี้

4.1 มาตรานามบัญญัติ ตัวเลขต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นใช้ในมาตรานี้ไม่สามารถนำมาบวก ลบ คูณ หาร กันได้ สถิติที่ใช้มีดังต่อไปนี้

4.1.1 สถิติพรรณนาที่ใช้ได้แก่

4.1.1.1 การแจกแจงความถี่ ซึ่งสามารถแสดงในรูปของค่าความถี่และค่าร้อยละ ในรูปตารางและกราฟ

4.1.1.2 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางด้วยค่าฐานนิยม

4.1.1.3 การวัดความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบฟี

4.1.2 สถิติอนุมานที่ใช้ได้แก่สถิติอ้างอิงแบบไม่มีพารามิเตอร์ได้แก่ การแจงแจงแบบไคสแควร์

4.2 มาตราเรียงลำดับ ตัวเลขต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นในมาตรานี้สามารถบอกถึงความแตกต่างของหน่วยการวัด แต่ระยะห่างของแต่ละหน่วยไม่สามารถระบุได้ จึงไม่สามารถ

บวก ลบ คูณ หาร กันได้ สถิติที่ใช้มีดังต่อไปนี้

4.2.1 สถิติพรรณนาที่ใช้ได้แก่

4.2.1.1 การแจกแจงความถี่ ใช้สถิติเช่นเดียวกับมาตรานามบัญญัติ

4.2.1.2 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางด้วยฐานนิยมหรือมัธยฐาน

4.2.1.3 การวัดการกระจายด้วยพิสัย หรือค่าเบี่ยงเบนควอไทล์

4.2.1.4 การวัดความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์-แมน

4.2.2 สถิติอนุมานที่ใช้ได้แก่สถิติอ้างอิงแบบไม่มีพารามิเตอร์ได้แก่ การแจงแจงแบบไคสแควร์

4.3 มาตราอันตรภาค ตัวเลขต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นใช้ในมาตรนี้สามารถนำมาบวก ลบ คูณ หาร กันได้ เพราะความแตกต่างของแต่ละหน่วยในตัวแปรมีระยะห่างเท่า ๆ กัน สถิติที่ใช้มีดังต่อไปนี้

4.3.1 สถิติพรรณนาที่ใช้ มีดังนี้

4.3.1.1 การแจกแจงความถี่ในรูปของร้อยละ ตาราง และกราฟ

4.3.1.2 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต

4.3.1.3 การวัดการกระจายด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.3.1.4 การวัดความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

4.3.2 สถิติอนุมานที่ใช้ มีดังนี้

4.3.2.1 สถิติอ้างอิงแบบไม่มีพารามิเตอร์ ได้แก่ Z–test, t–test, ANOVA

4.3.2.2 สถิติอ้างอิงแบบไม่มีพารามิเตอร์ได้แก่การแจงแจงแบบ-ไคสแควร์

4.4 มาตราอัตราส่วน ตัวเลขในมาตรานี้มีลักษณะเหมือนมาตราอันตรภาคแต่มีศูนย์แท้ ดังนั้นสถิติที่ใช้จึงเช่นเดียวกับมาตราอันตรภาค

นอกจากนี้ผู้วิจัยอาจพิจารณาจากระดับของตัวแปรต้นและตัวแปรตามว่าอยู่ในมาตราใด และพิจารณาเลือกใช้สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานตามที่สรุปไว้ในตารางที่ 9.7

ตารางที่ 9.7 ระดับของตัวแปรและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยอาศัยหลักความน่าจะเป็น

ระดับของตัวแปร		สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล	
ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม	เพื่อเปรียบเทียบ	เพื่อหาความสัมพันธ์
มาตรานามบัญญัติ หรือ มาตราเรียงลำดับ	มาตรานามบัญญัติ หรือ มาตราเรียงลำดับ	χ^2–test	χ^2–test
	มาตราอันตรภาค หรือ มาตราอัตราส่วน	2 กลุ่มใช้ t–test หรือ Z–test 3 กลุ่มใช้ ANOVA	χ^2–test
มาตราอันตรภาค หรือ มาตราอัตราส่วน	มาตรานามบัญญัติ หรือ มาตราเรียงลำดับ	χ^2–test	χ^2–test
	มาตราอันตรภาค หรือ มาตราอัตราส่วน	ลดระดับ	correlation

ที่มา (กุหลาบ รัตนสัจธรรม, 2549,หน้า 98)

5. ข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที่เลือกใช้ เทคนิคทางสถิติแต่ละประเภทถูกพัฒนาขึ้นมาด้วยข้อตกลงที่แตกต่างกันไป การฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นจะเป็นผลให้ค่าที่คำนวณได้คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงหรือมีประสิทธิภาพในการทดสอบลดลง อาจเป็นผลให้ผู้วิจัยยอมรับข้อค้นพบที่ผิดหรือปฏิเสธข้อค้นพบที่ถูกก็เป็นไปได้ สาเหตุของความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนใหญ่เกิดจากสิ่งต่าง ๆ ดังนี้ (สุวิมล ติรกานันท์, 2548, หน้า 190–191)

5.1 ข้อมูลที่ใช้มีความบกพร่อง เช่น มีการตอบข้อคำถามไม่ครบ จำนวนกลุ่ม-

ตัวอย่างไม่ครบตามเป้าหมาย การลงรหัสคำตอบผิด การสูญหายของตัวอย่างระหว่างการเก็บข้อมูล สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นปัญหาที่ทำให้ข้อมูลไม่มีคุณภาพสำหรับการวิเคราะห์

5.2 การเลือกใช้เทคนิคทางสถิติที่ไม่เหมาะสม เช่น ใช้การคำนวณค่าเฉลี่ยกับข้อมูลในมาตรานามบัญญัติ หรือการใช้สถิติอ้างอิงกับข้อมูลที่มาจากประชากร

5.3 การฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที่ใช้ เช่น การใช้ข้อมูลที่มีการแจกแจงไม่เป็นแบบปกติมาทดสอบด้วยการแจกแจงความถี่

5.4 การคำนวณผิดที่อาจเกิดจากความประมาทของผู้คำนวณ หรือความผิดพลาดของเครื่องคำนวณก็เป็นไปได้

5.5 ผู้วิจัยมีเจตนาที่ไม่บริสุทธิ์ที่ต้องการให้ผลการวิเคราะห์คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

ผู้วิจัยพึงระลึกไว้เสมอว่าสถิติเป็นเพียงเครื่องมือที่นำมาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล จึงควรเลือกใช้สถิติให้เหมาะสมกับงานวิจัยและต้องทำให้ผู้วิจัยสามารถตอบคำถามที่ต้องการได้ ไม่ควรนำเทคนิคทางสถิติมากำหนดแนวทางการวิจัยหรือใช้เทคนิคที่ซับซ้อนเพื่อเพิ่มสีสันให้งานวิจัย

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลของการทำงานวิจัยเพื่อการบริหารงานอุตสาหกรรมของนักศึกษานั้นสามารถใช้ตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของรายละเอียดของงานวิจัยเพื่อช่วยในการกำหนดสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง คำตอบที่ได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตามคุณลักษณะของตัวแปรและกลุ่มตัวอย่าง โดยตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของส่วนประกอบที่สำคัญงานวิจัยแสดงตัวอย่างตามตารางที่ 9.8

ตารางที่ 9.8 ตัวอย่างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของงานวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาการบริหารงานวัฒนธรรมของคณะกรรมการบริหารสภาวัฒนธรรมอำเภอ ในจังหวัดนครศรีธรรมราช (พรศักดิ์ จินา, 2545)

<table>
<tr><th>วัตถุประสงค์</th><th>ตัวแปรที่ศึกษา</th><th>ประชากร /
กลุ่มตัวอย่าง</th><th>เครื่องมือ</th><th>การวิเคราะห์ข้อมูล</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1. เพื่อศึกษาระดับการ-
บริหารงานวัฒนธรรมของ
คณะกรรมการบริหารสภา-
วัฒนธรรมอำเภอในจังหวัด
นครศรีธรรมราช</td><td rowspan="3">1. ตัวแปรต้นได้แก่
1.1 เพศ
1.2 ตำแหน่งใน
คณะกรรมการบริหารสภา-
วัฒนธรรมอำเภอ
1.3 ประสบการณ์การ-
ดำเนินงานวัฒนธรรม
1.4 วุฒิทางการศึกษา
2. ตัวแปรตามได้แก่
การบริหารงานวัฒนธรรม
ตามขอบข่ายงานวัฒนธรรม
9 งาน คือ
1) ด้านงานวิจัยวัฒนธรรม
2) งานอนุรักษ์วัฒนธรรม</td><td rowspan="3">1. ประชากรได้แก่คณะ
กรรมการบริหารสภา
วัฒนธรรมอำเภอในจังหวัด
นครศรีธรรมราช ที่ดำรง
ตำแหน่งอยู่ในปี พ.ศ. 2544
จำนวน 634 คน แบ่งเป็น 3
กลุ่ม คือกลุ่มประธาน
กรรมการสภาจำนวน 23
คน กลุ่มเลขาธิการสภา
จำนวน 23 คน และกลุ่ม
กรรมการบริหารสภา
จำนวน 588 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง 268 คน
จากประชากรกลุ่มที่ 1 และ</td><td>ใช้แบบสอบถาม
แบ่งเป็น 3 ตอน
1. ถามสถานภาพ
ส่วนตัวของผู้ตอบ</td><td>- ความถี่
- ร้อยละ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2. ถามระดับการ
บริหารงาน
วัฒนธรรม เป็นแบบ
มาตราส่วนประมาณ
ค่า 5 ระดับ</td><td>- คะแนนเฉลี่ย
- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
นำค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับเกณฑ์
การประเมินความคิดเห็นของเบสท์
(Best, J. W., 1981, pp. 174–187)</td></tr>
<tr><td>2. เพื่อเปรียบเทียบการ-
บริหารงานวัฒนธรรมตาม
ตัวแปรระหว่างตำแหน่งใน
คณะกรรมการบริหารสภา-
วัฒนธรรมอำเภอ</td><td>- t–test เพื่อเปรียบเทียบการ-
บริหารงานวัฒนธรรมระหว่าง 2
กลุ่มตามตัวแปรได้แก่คณะ-
กรรมการบริหารสภาที่มี
ประสบการณ์การดำเนินงาน
วัฒนธรรมและวุฒิทางการศึกษา</td></tr>
</table>

ตารางที่ 9.8 ตัวอย่างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของงานวิจัย (ต่อ)

วัตถุประสงค์	ตัวแปรที่ศึกษา	ประชากร / กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
ประสบการณ์การดำเนินงานวัฒนธรรม และวุฒิทางการศึกษาของคณะกรรมการบริหารสภาวัฒนธรรมอำเภอ	3) งานฟื้นฟูวัฒนธรรม 4) งานพัฒนาวัฒนธรรม 5) งานถ่ายทอดวัฒนธรรม 6) งานส่งเสริมกิจกรรมวัฒนธรรม 7) งานส่งเสริมผู้มีความรู้ความสามารถทางวัฒนธรรม 8) งานแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม 9) งานด้านการบริหารจัดการสภาวัฒนธรรมอำเภอ	กลุ่มที่ 2 จำนวน 46 คน และกลุ่มที่ 3 คัดเลือกโดยใช้เกณฑ์ของเครจซีและมอร์แกน ได้จำนวน 222 คน		ต่างกัน - F–test (One–way ANOVA) วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างหลายกลุ่มตามตัวแปรที่มีตำแหน่งในคณะกรรมการบริหารสภาต่างกัน - ทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe's หลังพบความแปรปรวน
3. เพื่อศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการบริหารงานวัฒนธรรมของคณะกรรมการบริหารสภาวัฒนธรรมอำเภอในจังหวัดนครศรีธรรมราช			3. ถามปัญหาความต้องการและข้อเสนอแนะ เป็นแบบปลายเปิด	จัดลำดับความถี่ของคำตอบที่ได้จากมากไปหาน้อย

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนิยมนำเสนอในรูปตาราง แล้วอธิบายตารางที่เรียกว่าการบรรยายหรือการอธิบาย (description) ซึ่งหากเป็นการใช้สถิติพรรณนาจะเป็นการบรรยายถึงจุดเด่น จุดด้อย และจุดที่น่าสนใจของข้อมูลในตาราง แต่ถ้าเป็นสถิติอ้างอิงจะบรรยายผลการทดสอบว่ามีนัยสำคัญหรือไม่ที่ระดับใด นอกจากนี้ยังมีการแปลผล (interpretation) ซึ่งเป็นการแปลความหมายของผลที่ได้วิเคราะห์ที่เป็นตัวเลขต่าง ๆ ให้ผู้อ่านเข้าใจว่ามีความหมาย ดังนั้นเมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว ผู้วิจัยจะต้องวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลอย่างละเอียดและถูกต้อง ซึ่งมีรายละเอียดของการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูลดังต่อไปนี้

1. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ภายหลังการตรวจสอบข้อมูล จัดกระทำข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ซึ่งส่วนมากนิยมนำเสนอโดยใช้ตารางและกราฟ การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นควรนำเสนอให้ตรงกับวัตถุประสงค์หรือปัญหาวิจัย หรือในกรณีที่การวิจัยนั้นมีสมมติฐาน การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลควรจะเป็นการพิสูจน์สมมติฐานนั้นโดยตรง การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์หรือปัญหาวิจัยหรือสมมติฐานของการวิจัยนั้นไม่ควรทำเพราะเป็นการเสียเวลาและไม่มีความจำเป็น โดยส่วนมากจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 ของรายงานผลการวิจัยซึ่งการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่นิยมใช้มีดังต่อไปนี้

1.1 การทำตาราง (tabulation) เป็นการจัดการเพื่อสรุปข้อมูลให้อยู่ในรูปตาราง นิยมที่จะแสดงรายละเอียดของข้อมูลจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้สถิติดังตัวอย่างต่อไปนี้

1) ตัวอย่างตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการแจกแจงร้อยละ

ตารางที่ 9.9 ค่าร้อยละของพนักงานระดับหัวหน้างานจำแนกตามเพศ สถานภาพสมรสและระดับการศึกษา

คุณ-ลักษณะ	สถานภาพสมรส			ระดับการศึกษา			
	โสด	แต่งงาน	รวม	ต่ำกว่าปริญญาตรี	ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	สูงกว่าปริญญาตรี	รวม
เพศชาย	18.3	21.3	39.6	4.3	34.1	1.2	39.6
เพศหญิง	36.6	23.8	60.4	4.9	51.8	3.7	60.4
รวม	54.9	45.1	100.0	9.2	85.9	4.9	100.0

2) ตัวอย่างตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 9.10 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจในการทำงานของพนักงานในสถานประกอบการขนาดเล็กจำแนกรายด้าน

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย (n = 18)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย	ลำดับ
ด้านรายได้	3.03	0.79	ปานกลาง	6
ด้านการกำกับดูแล	3.38	0.65	ปานกลาง	5
ด้านลักษณะงาน	3.40	0.66	ปานกลาง	3
ด้านเพื่อนร่วมงาน	3.57	0.54	สูง	2
ด้านโอกาสก้าวหน้าในการทำงาน	3.39	0.69	ปานกลาง	4
ด้านสภาพการทำงาน	3.77	0.51	สูง	1
รวม	3.42	0.52	ปานกลาง	-

3) ตัวอย่างตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบค่าที

ตารางที่ 9.11 เปรียบเทียบแรงจูงใจในการทำงานของพนักงานชายกับพนักงานหญิง

พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม	ชาย n = 17		หญิง n = 83		df = 89	
	$\bar{\chi}$	S.D.	$\bar{\chi}$	S.D.	t	p
แรงจูงใจในการทำงาน	3.77	0.43	3.24	0.48	4.22	.000***

*** $p < .001$

4) ตัวอย่างตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิเคราะห์ความ-แปรปรวน

ตารางที่ 9.12 เปรียบเทียบปัญหาด้านการจัดจำหน่ายของผู้ประกอบการ จำแนกตามขนาดของสถานประกอบการ

ขนาด	$\bar{\chi}$	F	ใหญ่ 2.176	กลาง 2.070	เล็ก 2.100
ใหญ่	2.176		-	0.106	0.076
กลาง	2.070	0.469	-	-	0.030
เล็ก	2.100		-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5) ตัวอย่างตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการหาความสัมพันธ์

ตารางที่ 9.13 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตด้านต่าง ๆ กับประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม

ปัจจัยการผลิต	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์		ลำดับที่
	ρ	Sig.	
ด้านคน	.977**	.000	1
ด้านเครื่องจักร	.948**	.000	5
ด้านวัตถุดิบ	.964**	.000	4
ด้านวิธีการผลิต	.974**	.000	2
ด้านข้อมูลข่าวสาร	.968**	.000	3

1.2 การใช้กราฟ เป็นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ช่วยดึงดูดความสนใจของผู้อ่านรายงานผลการวิจัยและง่ายต่อความเข้าใจ กราฟที่ใช้มีหลายชนิดหลายลักษณะดังต่อไปนี้

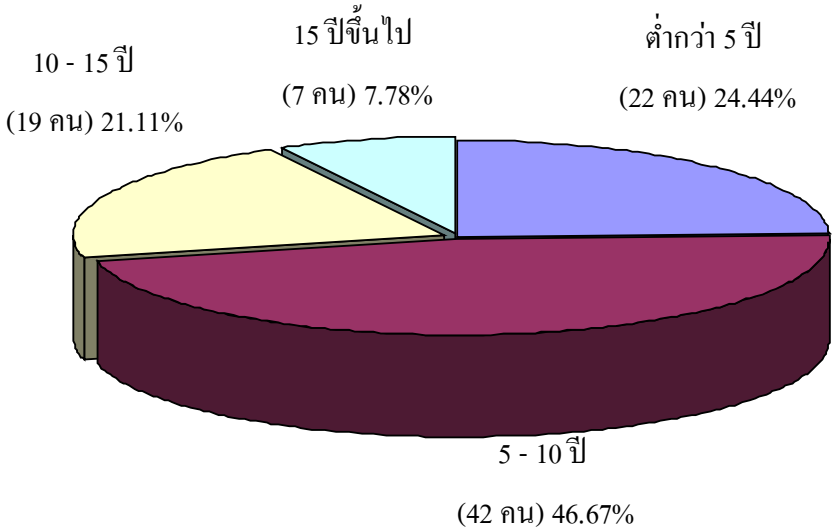
1.2.1 กราฟวงกลม (pie charts) เป็นกราฟแสดงข้อมูลที่อยู่ในรูปวงกลม ที่มีการแบ่งส่วนภายในวงกลมตามสัดส่วนของปริมาณข้อมูล หากข้อมูลกลุ่มใดมีปริมาณมาก พื้นที่ส่วนของกลุ่มนั้นก็จะใหญ่ ซึ่งส่วนมากนิยมวิเคราะห์ข้อมูลเป็นร้อยละ นั่นคือทุกส่วนในวงกลมมีผลรวมทั้งหมดเท่ากับ 100

1.2.2 กราฟแท่ง (bar charts) เป็นกราฟที่แสดงข้อมูลให้อยู่ในรูปของสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือทรงกรวยที่มีความกว้างของแต่ละแท่งกราฟเท่ากัน แต่ละแท่งของสี่เหลี่ยมผืนผ้าแสดงปริมาณของข้อมูลจำนวน 1 กลุ่ม ความแตกต่างของปริมาณข้อมูลแต่ละกลุ่มพิจารณาได้จากความสูงของแท่งกราฟนั่นคือกราฟแท่งจะใช้เปรียบเทียบขนาดข้อมูลของแต่ละกลุ่ม โดยจะเขียนอยู่ในลักษณะแท่งกราฟในแนวตั้งหรือในแนวนอนก็ได้ และนิยมเขียนให้มีช่องว่างระหว่างแท่งกราฟ

1.2.3 กราฟจุด (dot plot) มีลักษณะของการนำเสนอเช่นเดียวกับกราฟแท่ง นั่นคือผู้วิจัยสามารถเปลี่ยนจากการนำเสนอปริมาณของข้อมูลที่เป็นแท่งให้เป็นจุดได้ แต่ความแตกต่างกันระหว่างกราฟแท่งและกราฟจุดคือปริมาณข้อมูลของกราฟแท่งจะมีจำนวนหรือมีกลุ่มน้อยกว่ากราฟจุด เพราะแต่ละจุดจะหมายถึงจำนวน 1 จำนวน หรือปริมาณของข้อมูลจำนวน 1 กลุ่มนั่นเอง กราฟจุดจะช่วยให้เห็นถึงสิ่งที่ไม่เป็นปกติ ช่องว่างหรือความแตกต่างที่เกิดขึ้นในกลุ่มของข้อมูล ในกรณีที่มีการลากเส้นเชื่อมต่อระหว่างจุดแต่ละจุดในกราฟจะเรียกว่ากราฟเส้น (line charts) ที่สามารถแสดงแนวโน้มของข้อมูลเมื่อเวลาเปลี่ยนไป โดยพิจารณาจากแนวโน้มของทิศทางการเคลื่อนที่ของเส้นกราฟ (run charts)

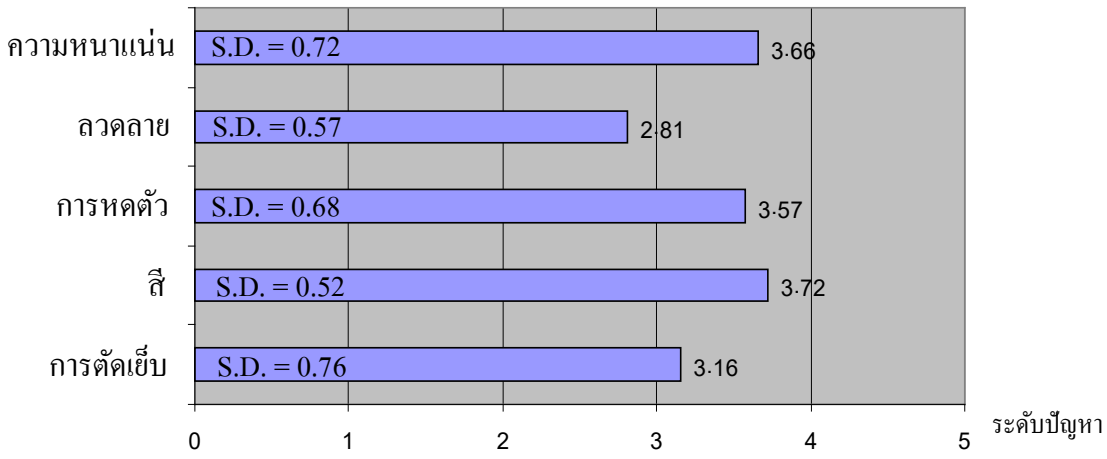
นอกจากกราฟทั้ง 3 ลักษณะที่นิยมใช้แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ยังพบว่าผู้วิจัยอาจประยุกต์ใช้กราฟลักษณะอื่น เช่นกราฟรูปภาพสำหรับข้อมูลบางประเภทที่ไม่ต้องการความละเอียดของข้อมูลเท่ากับต้องการความสนใจจากผู้อ่าน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าการเลือกประเภทหรือลักษณะของกราฟนั้นนอกจากปริมาณของข้อมูลและลักษณะของข้อมูลแล้ว วัตถุประสงค์ของการนำเสนอเป็นเหตุผลสำคัญในการนำไปสู่การตัดสินใจเลือกลักษณะของกราฟเช่นกัน แต่ที่นิยมใช้และพบบ่อยครั้งสำหรับการนำเสนอข้อมูลในรายงานผลการวิจัยคือกราฟแท่ง กราฟเส้นและกราฟวงกลม โดยนิยมใช้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากสถิติพรรณนาไม่ว่าจะแสดงจำนวน (ความถี่) ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ยดังตัวอย่างตามภาพที่ 9.2 และภาพที่ 9.3

1) ตัวอย่างกราฟวงกลมแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการแจกแจงร้อยละ



ภาพที่ 9.2 จำนวนและร้อยละของผู้ประกอบการ จำแนกตามประสบการณ์ในการบริหารการผลิต

2) ตัวอย่างกราฟแท่งแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการหาค่าเฉลี่ย



ภาพที่ 9.3 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัญหาในการนำผ้าไทยไปใช้ในการออกแบบตัดเย็บเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายด้านคุณภาพผ้า

สำหรับการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีสิ่งที่ควรพิจารณาดังนี้

1) การออกแบบตารางที่จะใช้นำเสนอข้อมูล ควรพิจารณาชนิดของข้อมูล การใช้ตารางทางเดียว (ตามตัวอย่างตารางที่ 9.2) แม้จะมีความชัดเจน แต่จะใช้เนื้อที่มากและไม่สามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลของตัวแปรอื่น และหากข้อมูลและตัวแปรมีจำนวนมากจะทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสน ส่วนตารางสองทางและสามทาง (ตามตัวอย่างตารางที่ 9.1) จะช่วยประหยัดเนื้อที่ในการนำเสนอ ทำให้เห็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลชัดเจนมากขึ้น

2) การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลควรลำดับตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยและสมมติฐานการวิจัย โดยลำดับตารางและกราฟที่นำเสนอดังนี้

2.1) แสดงตารางที่อธิบายถึงคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง เช่น ตารางแสดงค่าสถิติของคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ อายุ และวุฒิการศึกษา เพื่อให้ผู้อ่านเห็นภาพคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

2.2) แสดงตารางลักษณะของตัวแปรต่าง ๆ ในกลุ่มตัวอย่างที่เก็บรวบรวมมาได้ เช่น ตารางแสดงค่าสถิติของความพึงพอใจ ทัศนคติ ระดับปัญหา เป็นต้น

2.3) แสดงตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับของสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ รูปแบบของตารางขึ้นอยู่กับชนิดของสถิติที่ใช้

3) การใช้กราฟช่วยในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยอาจพิจารณาเลือกใช้ตาราง กราฟ และคำบรรยายประกอบกัน ซึ่งการนำเสนอมี 3 ลักษณะคือ

3.1) เสนอตารางและคำบรรยายใต้ตาราง

3.2) เสนอกราฟและคำบรรยายใต้กราฟ

3.3) เสนอตาราง เสนอกราฟ และคำบรรยายใต้กราฟ

2. การแปลผลข้อมูล

ในตารางหรือกราฟนั้น มีข้อมูลหรือตัวเลขที่ถูกวิเคราะห์และแบ่งแยกไว้เป็นหมวดหมู่ ข้อมูลหรือตัวเลขนั้นไม่สามารถจะสื่อสารให้ผู้อ่านเข้าใจได้ตรงกันโดยตัวของมันเอง และผู้อ่านรายผลงานวิจัยก็ไม่สามารถที่จะเข้าใจข้อมูลของผู้วิจัยได้ทั้งหมด เพราะฉะนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้วิจัยที่จะต้องอธิบายให้ความหมายของข้อมูลที่นำเสนอโดยการเขียนอธิบาย บรรยาย แปลความหมาย หรือแปลผลให้ผู้อ่านเข้าใจ ดังนั้นการแปลผลข้อมูลจึงมักจะควบคู่

กับการอธิบายตาราง โดยวิธีการอธิบายตารางหรือกราฟควรมีการกล่าวถึงหรือบอกถึงชื่อกลุ่ม-ตัวอย่าง ลักษณะข้อมูลหรือตัวแปร และค่าสถิติที่ต้องการอธิบายหรือแปลผลไม่ว่าจะเป็น จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1) พนักงานบัญชีจำนวน 42 คน เป็นเพศหญิงเกือบทั้งหมดคือจำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 90.48 ส่วนน้อยอีกจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 9.52 เป็นเพศชาย

กลุ่มตัวอย่างที่กล่าวถึงได้แก่ พนักงานบัญชี

ลักษณะของข้อมูลหรือตัวแปรได้แก่ เพศ ซึ่งในที่นี้ให้รายละเอียดว่าเป็นเพศหญิงและเพศชาย

ค่าสถิติได้แก่การแจกแจงความถี่แสดงเป็นจำนวน (คน) และค่าร้อยละ

มีการแปลผลโดยใช้คำว่า “เกือบทั้งหมด” และ “ส่วนน้อย” ช่วยในการอธิบายค่าร้อยละ

2) พนักงานบัญชีมีความพึงพอใจในการทำงานในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.71 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.57)

กลุ่มตัวอย่างที่กล่าวถึงได้แก่ พนักงานบัญชี

ลักษณะของข้อมูลหรือตัวแปรได้แก่ ความพึงพอใจในการทำงาน

ค่าสถิติได้แก่ค่าเฉลี่ย (เท่ากับ 4.71) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (เท่ากับ 0.57)

มีการแปลผลโดยใช้คำว่า “มากที่สุด” ในการอธิบายค่าเฉลี่ย

การแปลผลข้อมูลและการอธิบายในรายงานผลการวิจัยนั้นมักจะไม่มีข้อมูลในกลุ่มเพียงข้อมูลเดียวหรือลักษณะเดียว เช่น เพศ มีเพศหญิงและเพศชาย วุฒิทางการศึกษามีตั้งแต่ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อนุปริญญา ปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก ความคิดเห็นในเรื่องต่าง ๆ ไม่ได้จำกัดอยู่ประเด็นเดียว ด้านเดียวหรือข้อคำถามเดียว เช่น ความพึงพอใจในการทำงานอาจจำแนกได้เป็นหลายด้าน เช่น ด้านหัวหน้างาน ด้านลักษณะของงาน ด้าน-สิ่งแวดล้อมในการทำงาน ด้านเพื่อนร่วมงาน เป็นต้น และแต่ละด้านยังมีหลายข้อคำถาม ดังนั้นผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ย่อมมีค่าทางสถิติหลายแบบจากหลายข้อ และหลายด้าน จึงจะเสนอวิธีการอธิบายและแปลผลข้อมูลจากค่าสถิติแต่ละประเภทที่นิยมใช้ในงานวิจัยเพื่อการ-บริหารงานอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

2.1 การแปลผลและอธิบายข้อมูลจากค่าสถิติร้อยละ ในการแปลผลและอธิบาย

ข้อมูล ผู้วิจัยควรจัดลำดับค่าสถิติร้อยละในกลุ่มที่ต้องการแปลผลและอธิบาย ให้เรียงจากค่าร้อยละมากไปหาน้อย และใช้คำต่าง ๆ เหล่านี้ช่วยในการแปลผล ได้แก่คำว่า ทั้งหมด ส่วนใหญ่ ส่วนมาก ส่วนน้อย ครึ่งหนึ่ง รองลงมา น้อยที่สุด เป็นต้น ซึ่งแนวทางในการใช้คำแต่ละคำเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสถิติร้อยละที่ต้องการแปลผลแสดงตามตารางที่ 9.14 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 9.14 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
นิยมใช้เป็นคำสุดท้ายในการแปลผล ใช้สำหรับข้อมูลที่น้อยที่สุดในกลุ่ม	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)

2.2 การแปลผลและอธิบายข้อมูลจากค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมักจะต้องมีการจำแนกหลักเกณฑ์ในการแปลผลไว้ ซึ่งเกณฑ์ที่นิยมใช้จะมี 2 วิธีได้แก่

2.2.1 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของเบสท์ (Best, J. W., 1981, pp. 179–187) ที่

แบ่งเกณฑ์ตามระดับคะแนนตั้งแต่ 3 ระดับ 4 ระดับ และ 5 ระดับ ซึ่งส่วนมากนิยมกำหนดเกณฑ์การแปลผลให้สอดคล้องกับจำนวนระดับของการตอบที่มีลักษณะการตอบเป็นแบบ-มาตราส่วนประมาณค่าที่ได้กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

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

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

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

2.2.2 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยจากการคำนวณหาความกว้างของอันตรภาค-ชั้นที่เหมาะสมกับจำนวนชั้นหรือระดับที่ผู้วิจัยต้องการ ตัวอย่างเช่น ผู้วิจัยใช้ระดับคะแนนสำหรับการตอบแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าจำนวน 5 ระดับ นำมาแปลผลโดยใช้เกณฑ์ 3 ระดับ สามารถหาความกว้างของแต่ละระดับได้จากสูตร

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

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

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 9.5) การอธิบายข้อมูลนิยมใช้คำว่าสูงที่สุด รองลงมา และคำว่าต่ำที่สุด ประกอบกับการจัดลำดับของค่าสถิติ เช่น พนักงานบัญชีมีความพึงพอใจในการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงานสูงที่สุด 3 ลำดับแรกได้แก่ เรื่อง... (ค่าเฉลี่ย .. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ..) เรื่อง... (ค่าเฉลี่ย .. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ..) และเรื่อง... (ค่าเฉลี่ย .. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ..) ตามลำดับ ส่วนความพึงพอใจต่ำที่สุด 3 ลำดับสุดท้ายได้แก่ เรื่อง... เรื่อง... และเรื่อง... (ค่าเฉลี่ย .. ..และ .. ตามลำดับ) (อธิบายประกอบค่าสถิติ)

ในการอธิบายข้อมูลที่ได้นอกจากจะกล่าวตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยดังกล่าวข้างต้นแล้วอาจใช้การจัดกลุ่มของความหมายที่ได้จากการแปลผล ตัวอย่างเช่น พนักงานบัญชีมีความพึงพอใจในการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงานในระดับมากที่สุดจำนวน 2 เรื่องได้แก่ เรื่อง... และเรื่อง... (ค่าเฉลี่ย .. และ .. ตามลำดับ) อีกจำนวน 3 เรื่องมีความพึงพอใจระดับปานกลางซึ่งได้แก่ เรื่อง… (ค่าเฉลี่ย ..) เรื่อง... (ค่าเฉลี่ย ..) และเรื่อง... (ค่าเฉลี่ย ..) นอกจากนี้พบว่าอีกจำนวน 3 เรื่องคือ เรื่อง... เรื่อง... และเรื่อง... มีความพึงพอใจ

ระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย .. , .. และ .. ตามลำดับ) เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่าพนักงานบัญชีมีความพึงพอใจในการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงานระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย ..)

2.3 การแปลผลและอธิบายข้อมูลจากค่าสถิติหาความสัมพันธ์ จะใช้เกณฑ์การแปลผลเช่นเดียวกับที่ได้เสนอไว้แล้วในหัวข้อการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สรุป

การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลเป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยกระทำภายหลังจากได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาแล้ว โดยในขั้นแรกผู้วิจัยจะต้องทำการตรวจสอบข้อมูลที่ได้มาเสียก่อน ซึ่งจะตรวจสอบระหว่างการจัดเก็บหรือตรวจสอบภายหลังที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จสิ้นก็ได้ หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลมาจัดกระทำให้เป็นหมวดหมู่ เป็นระบบ ทั้งนี้อาจจัดกระทำโดยการใช้ตารางแยกรายการตามตัวแปรโดยผู้วิจัยทำเอง แต่ปัจจุบันนิยมใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ได้แก่การแยกแยะข้อมูลเพื่อค้นหาคุณลักษณะต่าง ๆ เพื่อตอบคำถามหรือปัญหาวิจัย ในการวิเคราะห์ข้อมูลต้องใช้สถิติมาช่วย ซึ่งสถิติแบ่งเป็น 2 ประเภทคือสถิติบรรยายหรือสถิติพรรณนาและสถิติอ้างอิง การเลือกสถิติเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลควรพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตัวแปรที่ศึกษา แหล่งที่มาของข้อมูล รวมทั้งข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที่ได้กำหนดไว้

หลังจากที่ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จึงนำผลดังกล่าวมานำเสนอ โดยการนำเสนอควรพิจารณาให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือปัญหาวิจัย รวมทั้งสมมติฐานของการวิจัย ซึ่งส่วนมากนิยมนำเสนอโดยใช้ตารางและกราฟ ที่ต้องมีการแปลข้อมูลและอธิบายข้อมูลดังกล่าวให้ผู้อ่านได้เข้าใจความหมายของค่าสถิติที่เป็นตัวเลขได้ตรงกัน

คำถามทบทวน

คำสั่ง ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. การตรวจสอบข้อมูลสามารถกระทำในช่วงใดได้บ้าง และการตรวจสอบข้อมูลมีความจำเป็นและสำคัญอย่างไร

2. การจัดกระทำข้อมูลได้แก่การทำอะไร และสามารถดำเนินการได้กี่แบบ อะไรบ้าง

3. การจัดกระทำข้อมูลโดยใช้ตารางแยกรายการสามารถปฏิบัติได้กี่วิธี แต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดอย่างไรบ้าง

4. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีการตั้งชื่อตัวแปร กำหนดรหัสของข้อมูล และทำคู่มือลงรหัสข้อมูล การกระทำทั้ง 3 อย่างข้างต้นมีวิธีการและมีประโยชน์อย่างไร

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูลในการวิจัยมีความหมายเช่นไร

6. สถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง และแตกต่างกันอย่างไร

7. สถิติพรรณนาได้แก่การหาค่าสถิติอะไรได้บ้าง

8. ค่าที่ได้จากการวัดการกระจายมีความหมายอย่างไร และงานวิจัยนิยมวัดการกระจายจากการใช้สถิติใด

9. สถิติอ้างอิงจำแนกได้เป็นกี่แบบ อะไรบ้าง

10. กรณีต่อไปนี้ควรทดสอบโดยใช้สถิติใด

10.1 หาความแตกต่างของระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานฝ่ายขายที่มีเพศต่างกันจำนวนกลุ่มละ 68 และ 82 คน

10.2 หาความแตกต่างของทัศนคติของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาจำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน

10.3 หาความแตกต่างของระดับความต้องการของผู้ประกอบการขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ จำนวนกลุ่มละ 30–50 คน

10.4 หาความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบ (เพศ อายุ ระดับการศึกษา และประสบการณ์ในการทำงาน) และความสำเร็จในการสั่งการ