

บทที่ 8

ตัวแปรและคุณลักษณะของตัวแปร (Variable and Characteristics)

เมื่อเกิดปรากฏการณ์ (Phenomenon) และผู้วิจัยสนใจในปรากฏการณ์นั้น ผู้วิจัยก็จะเริ่มกำหนดประเด็นปัญหาและตัวแปรในประเด็นปัญหานั้น ค่อยจากนั้นผู้วิจัยจะเริ่มสังเกตคุณลักษณะต่าง ๆ ของตัวแปรแต่ละตัว นั่นก็คือ ผู้วิจัยเริ่มคิดเกี่ยวกับข้อมูลหรือข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวแปร และจะมีวิธีการวัดตัวแปรดังกล่าวได้แบบใด ฉะนั้นในบทนี้ก็จะอธิบายเฉพาะหัวข้อเรื่องที่สำคัญ 3 เรื่องด้วยกัน กล่าวคือ

1. ตัวแปรและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
(Variables and Relations)
2. วิธีการวัดตัวแปร
(Measurement)
3. ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูลที่ต้องการ
(Data and Sources of Data Required)

ตัวแปรและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

(VARIABLES AND RELATIONS)

ตัวแปร (Variable) หมายถึงคุณลักษณะ (Charactors)

คุณสมบัติ (Qualification) หรือปัจจัยหนึ่งปัจจัยใด (Factors) ที่ผู้วิจัยสนใจ และกำหนดให้เป็นตัวสำคัญทำหน้าที่บ่งชี้ถึงการแปรปรวน หรืออธิบายลักษณะของปรากฏการณ์ ในปัญหานั้น ๆ ให้มีความแตกต่างกัน ส่วนสิ่งหนึ่งสิ่งใดหรือเหตุการณ์หนึ่งเหตุการณ์ใดที่ไม่มีอิทธิพลหรือไม่อยู่ภายใต้อิทธิพลของตัวแปรที่ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษา เรียกว่าตัวคงที่

(Constant)

ประเภทของตัวแปร

(KINDS OF VARIABLE)

ตัวแปรนั้นอาจมีชื่อเรียกแตกต่างกัน เช่น ตัวแปรแทรก ตัวแปรเพิ่ม ตัวแปรต่อเนื่อง ตัวแปรขาดตอน ฯลฯ แต่จะเรียกชื่ออย่างไรก็ตาม ถ้าจะแบ่งแยกหรือจัดกลุ่มของตัวแปรก็อาจแบ่งแยกโดยถือเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. แบ่งตัวแปรตามความสัมพันธ์หรือหน้าที่ที่เกี่ยวข้องซึ่งกันและกันในเชิงเหตุและเชิงผล ถ้าถือเกณฑ์ดังกล่าวก็จัดกลุ่มตัวแปรได้เป็น 2 กลุ่มคือ
 - ก. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) เป็นตัวแปรที่ถูกกำหนดขึ้น (Manipulated) ให้มีลักษณะหรือทำหน้าที่เป็นตัวเหตุ (Cause) และมีอิทธิพลให้เกิดผล (Effect) ขึ้นจากตัวเหตุดังกล่าว เช่น กำหนดให้ค่าใช้จ่ายในการโฆษณาเป็นตัวเหตุและมีอิทธิพลทำให้เกิดการเพิ่มหรือลดปริมาณการจำหน่ายอันเป็นผล

- ข. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) เป็นตัวแปรที่มีลักษณะเป็น
ตัวผล (Effect) ที่เกิดขึ้นแต่เป็นตัวแปรที่ได้นั้นวัดจากการวัด
(Measured) จากตัวอย่าง ปริมาณการจำหน่ายเป็นตัวแปรตามอัน
เกิดจากอิทธิพลของการโฆษณาตัวเอง

ในโครงการวิจัยหนึ่ง ๆ ผู้วิจัยจะกำหนดให้สิ่งใดเป็นตัวแปร
อิสระหรือตัวแปรตามขึ้นอยู่กับเรื่องที่อยู่ใจในเชิง เหตุและผล
เช่น ผู้วิจัยสนใจว่าระดับการศึกษาขึ้นอยู่กับรายได้ในกรณีนี้เท่ากับผู้
วิจัยสงสัยว่ารายได้ต่างระดับกันเป็นเหตุให้บุคคลคงกล่าวได้รับการศึกษา
ในระดับแตกต่างกัน ฉะนั้นเท่ากับว่าผู้วิจัยกำหนดให้รายได้เป็นตัวแปร
อิสระหรือตัวเหตุ และระดับการศึกษาที่ได้รับซึ่งเป็นผลมาจากรายได้
จึงเป็นตัวแปรตาม แต่ในทางกลับกันถ้าผู้วิจัยสนใจว่ารายไ้ขึ้นอยู่กับ
ระดับการศึกษา ในกรณีหลังนี้เท่ากับว่าผู้วิจัยกำหนดให้ระดับการศึกษา
เป็นตัวแปรอิสระหรือตัวเหตุ และรายได้ซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลของ
ระดับการศึกษาจึงเป็นตัวแปรตาม

2. แบ่งตัวแปรตามแนวความคิด (Concept) บางกรณี ในปัญหาที่จะ
ศึกษานั้นจะประกอบตัวแปรในรูปแนวความคิดต่าง ๆ ที่ไม่สามารถวัดได้ ฉะนั้นผู้วิจัยจึง
ต้องแปลงแนวความคิดให้เป็นตัวแปรโดยการนิยามให้แน่ชัดที่จะสามารถวัดและวิเคราะห์
ได้ ฉะนั้นจึงอาจแบ่งตัวแปรในรูปแนวความคิดออกได้เป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะของการ
นิยาม กล่าวคือ

1. ตัวแปรระดับทั่วไป (General Definition Variable)
คือตัวแปรในกลุ่มที่ถูกนิยามให้มีความหมายสอดคล้องกับปัญหาที่จะวิจัย เช่นผู้วิจัยสนใจที่จะ
ศึกษาคูณลักษณะ (Characteristics) ของผู้จัดการที่ประสบผลสำเร็จ (Successful
Managers) โดยได้รับการสนับสนุนให้เป็นกรรมการผู้จัดการภายในช่วงเวลาเพียง
สองปีซึ่งถือว่าเป็นระยะเวลาที่รวดเร็วผิดปกติ ดังนั้น "คุณลักษณะ" และ "ประสบผลสำเร็จ"

เป็นตัวแปรในรูปของแนวความคิด ผู้วิจัยจะต้องนิยามตัวแปรดังกล่าวในระดับทั่วไปเพื่อให้ใช้เป็นข้อช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลว่าจะต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับอะไรและจากใครบ้าง ทั้งนี้เพราะว่าผู้จัดการที่ได้รับตำแหน่งกรรมการผู้จัดการอาจเป็นมรดกตกทอดมาจากตำแหน่งของบิดาในบริษัทของตนเอง กรณี เช่นนี้ "ประสบผลสำเร็จ" จึงถือไม่ได้ว่าเป็นตัวแปร

2. **ตัวแปรระดับปฏิบัติการ (Operational Definition Variable)** เป็นการนิยามให้ทราบตัวชี้ที่แน่ชัดเพื่อประจักษ์ เครื่องมือวัดได้เหมาะสม เช่น "คุณลักษณะ" เป็นตัวแปรในรูปแนวความคิด ผู้วิจัยจะต้องนิยามโดยระบุให้ชัดแจ้งว่าคุณลักษณะที่จะทำให้ประสบผลสำเร็จนั้นได้แก่การสั่งงานได้ผล ผู้ใต้บังคับบัญชารัก วางแผนงานถูกต้อง เพิ่มกำไรให้บริษัท มีความเข้มแข็ง มีความรอบรู้ มีความเมตตาปราณี เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งถือว่าเป็นตัวแปรที่ชี้ชัดถึงการประสบผลสำเร็จ

3. การแบ่งตัวแปรตามคุณสมบัติ เป็นการแบ่งตัวแปรเพื่อประโยชน์ในการที่จะนำสถิติมาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม กล่าวคือ

1. **ตัวแปรเชิงคุณภาพ (Qualitative Variable)**

เป็นตัวแปรที่บ่งชี้ถึงคุณภาพของสิ่งที่ผู้วิจัยสนใจอย่างกว้าง ๆ และสามารถวัดได้โดยวิธีการทางอ้อม เช่น เพศ ศาสนา ประสิทธิภาพ ความถนัด อารมณ์ ขวัญและกำลังใจ

2. **ตัวแปรเชิงปริมาณ (Quantitative Variable)**

เป็นตัวแปรที่บ่งชี้ถึงจำนวนซึ่งสามารถวัดได้ง่าย เช่น จำนวนคนงาน อายุของเครื่องจักร เนื้อที่กว้างยาวที่ใช้เพื่อการจำหน่ายสินค้า

สรุปได้ว่าตัวแปรบางตัวอาจเป็นทั้งตัวแปรเชิงคุณภาพและตัวแปรเชิงปริมาณ แต่ตัวแปรบางตัวเป็นเพียงตัวแปรเชิงคุณภาพ เช่น เพศ ศาสนา แต่เพื่อประโยชน์ในการใช้สถิติในการวิเคราะห์จึงอาจแปลงเป็นตัวแปรเชิงปริมาณได้ ตัวแปรที่ถูกแปลงตัวเดิม เรียกว่า "ตัวแปรเทียม (Double Variable)"

ความสัมพันธ์ในระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

(RELATIONS AMONG VARIABLES)

ในการวิจัยบางเรื่องผู้วิจัยต้องการศึกษาลักษณะบางอย่างของตัวแปรเดียว (Single Variable) แต่การวิจัยหลายเรื่องผู้วิจัยมุ่งจะศึกษาถึงความสัมพันธ์ในระหว่างตัวแปรสองตัวแปรหรือมากกว่านั้น (Two or More Variables) ฉะนั้นในปัญหาที่จะวิจัยโครงการหนึ่ง ๆ นั้นอาจมีตัวแปรเพียงตัวแปรเดียว หรืออาจประกอบด้วยหลาย ๆ ตัวแปรก็ได้ กล่าวคือ

1. ในกรณี ที่ปัญหาที่จะวิจัยมีเพียงตัวแปรเดียว (A Single Variable) ซึ่งเป็นการวิจัยที่ง่ายที่สุดทั้งนี้ เพราะผู้วิจัยต้องการศึกษาและอธิบายคุณลักษณะหรือคุณสมบัติ (Characteristics) ของตัวแปรเดียว ตัวอย่างเช่น เมื่อจะมีการเลือกตั้งสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร ผู้วิจัยต้องการทราบว่าประชากรจำนวนกี่เปอร์เซ็นต์ที่ขอมติขอยบายของพรรคการเมืองใด หรือบริษัทอุตสาหกรรมต้องการทราบว่าสินค้าจะขายได้ดีหรือพอในระหว่างช่วงการผลิตใด เป็นจำนวนกี่เปอร์เซ็นต์ ข้อสนเทศที่เป็นค่าการกระจาย ค่าเฉลี่ย หรือค่าที่กระจายรอบ ๆ ตัวแปรเดียวจะเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจในทางปฏิบัติ หรือมีฉะนั้นก็อาจเป็นประโยชน์ในการเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจที่เชื่อมโยงกับทฤษฎีใดที่ผู้วิจัยสนใจ แล้วแต่กรณี

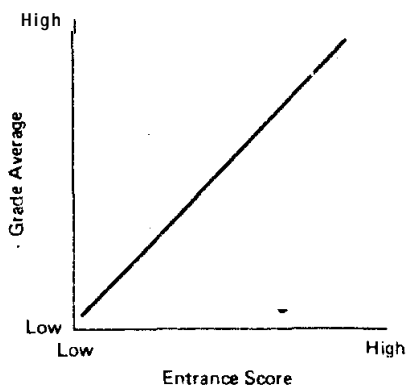
2. ในกรณี ที่ปัญหาที่จะวิจัยนั้นประกอบด้วยตัวแปรสองตัวแปรหรือมากกว่านั้น (Two or More Variables) ในปัญหาดังกล่าวจะระบุถึงความสัมพันธ์ในระหว่างตัวแปรต่าง ๆ และเป็นการศึกษาที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน ผู้วิจัยจะต้องตัดสินใจเรื่องวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลและรูปแบบของความสัมพันธ์ในระหว่างตัวแปร โดยพิจารณาเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนแรก เป็นการตัดสินใจว่าตัวแปรเหล่านั้นจะมีความสัมพันธ์กันจริงหรือไม่ ซึ่งเท่ากับเป็นการระบุถึงผล (Effects) ที่เกิดขึ้น เช่น จะต้องตัดสินใจว่าเพศชายและเพศหญิงจะแตกต่างกันในสังคมนั้นหรือไม่ หรือเกรดของนักศึกษาในชั้นเรียนเล็ก ๆ จะแตกต่างกับเกรดของนักศึกษาในชั้นเรียนใหญ่ ๆ หรือไม่ จะสังเกตได้ว่าในแต่ละกรณี จะมีปัญหาเรื่องความแตกต่าง แต่จริง ๆ แล้วก็คือความสัมพันธ์ในระหว่างเพศชายตัวแปรหนึ่งกับเพศหญิงอีกตัวแปรหนึ่ง

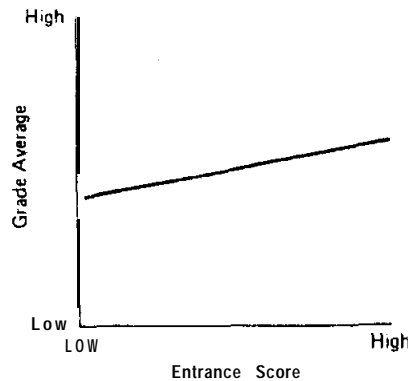
ขั้นที่สอง เป็นการพิจารณาเพื่ออธิบายรูปแบบ (Form) ของความสัมพันธ์ในระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งอาจแบ่งลักษณะของความสัมพันธ์ได้เป็น 2 แบบด้วยกัน กล่าวคือ

1. ความสัมพันธ์แบบเส้นตรง (Linear Relation)

หมายถึงการใช้เส้นตรงอธิบายความสัมพันธ์ในระหว่างตัวแปร เช่น คะแนนที่สอบได้ของนักศึกษาจะแตกต่างหรือผันแปรสัมพันธ์กับเกรดที่ได้รับ คะแนนจะแตกต่างกันเรียงจากต่ำไปหาสูง จึงใช้เส้นตรงอธิบายความสัมพันธ์ในระหว่างคะแนนที่สอบได้กับเกรดที่ได้รับ แต่จะสัมพันธ์กันในระดับที่แตกต่างกันมากน้อยเพียงใดจะสังเกตได้จากภาพข้างล่างนี้



(a) Stronger Linear Relation



(b) Weaker Linear Relation

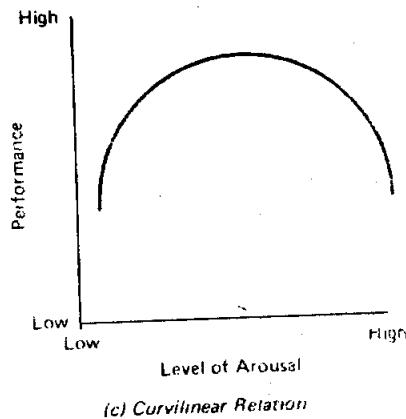
ภาพที่ 8 - 1

ภาพที่ 8-2

เส้นตรงในภาพที่ 8-1 และเส้นตรงในภาพที่ 8-2 ที่มีความแตกต่างกันนั้น เป็นการแสดงถึงระดับของความสัมพันธ์ของตัวแปร คือระดับการเปลี่ยนแปลงของคะแนน จะสัมพันธ์กับระดับการเปลี่ยนแปลงของเกรด

2. ความสัมพันธ์แบบเส้นโค้ง (Curvilinear Relation)

หมายถึงการใช้เส้นโค้งหลาย ๆ รูปแบบอธิบายความสัมพันธ์ในระหว่างตัวแปร เช่น เส้นโค้งในภาพ ค่าของตัวแปรจะเพิ่มขึ้นในตอนแรก ๆ และค่าดังกล่าวจะลดลงในตอนหลัง ๆ หรือค่าที่เกี่ยวข้องรวมรวมได้อาจสัมพันธ์กันในรูปแบบที่สลับซับซ้อนยิ่งกว่าในภาพที่แสดง



ภาพที่ 8-3 แสดงความสัมพันธ์แตกต่างกันในระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

ในบางโครงการวิจัย ตัวแปรจะสัมพันธ์กันสลับซับซ้อนมากจนยากที่จะอธิบาย เป็นรูปแบบใด และรูปแบบดังกล่าวก็มีได้ออกอะไรที่จะเป็นประโยชน์มาก เมื่อผู้วิจัยจะ วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ในระหว่างตัวแปร สิ่งสำคัญก็คือต้องทราบค่าแตกต่าง

ของทุก ๆ ตัวแปรซึ่งค่าที่แตกต่างกัน (Differences) นี้อาจเป็นค่าที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือเป็นค่าที่ผู้วิจัยได้ทำการประมวลขึ้นเอง ค่าของตัวแปรที่ไค้ดั่งกล่าวนี้ ผู้วิจัยจะต้อง วิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้เครื่องมือทางสถิติซึ่งจะได้อธิบายในบทอื่นต่อไปหลังจาก นักศึกษาได้ศึกษาเรื่อง เกี่ยวกับข้อมูล และระดับการวัดตัวแปร

วิธีการวัดตัวแปร

(MEASUREMENT)

เมื่อไค้ตั้งสมมติฐานหรือวัตถุประสงค์ที่แน่ชัดแล้ว ผู้วิจัยต้องพร้อมที่จะพิจารณา เรื่องข้อมูลอะไรบ้างที่จะใช้ตอบสมมติฐานดังกล่าว ข้อมูลบางประเภทวัดได้โดยตรงซึ่งเป็น ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนพนักงาน อายุเครื่องจักร เนื้อที่ที่ใช้ในการ จำหน่ายสินค้า และข้อมูลเชิงคุณภาพก็สามารถวัดได้โดยทางอ้อม เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับ ประสิทธิภาพ ความชำนาญพิเศษ ทัศนคติ ความรู้สึก และการกระตุ้น ฉะนั้นนักวิจัยจึงต้อง ศึกษาคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของ ข้อมูลที่จะวัด

การวัดหมายถึงการกำหนดค่าในรูปของตัวเลขหรือสัญลักษณ์ให้แก่ข้อมูลที่ เกี่ยวข้อง เพื่อแทนคุณสมบัติของสิ่งที่สนใจจะวัด โดยให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่สามารถวัด ควบ คุม ทาร ทางคณิตศาสตร์ได้ เท่ากับเป็นการพิจารณาหรือตีค่าเชิงปริมาณ ในการวิจัย ทางค่านบริหารธุรกิจ หากนักวิจัยสนใจที่จะศึกษาค่านการเงิน (Finance) หรือค่าน บัญชี (Accounting) การหาเครื่องมือมาวัดตัวแปรดังกล่าวก็ง่าย เพราะข้อมูลบอก ถึงตัวเลขอยู่แล้ว แต่ถ้าสนใจค่านการบริหารบุคคล (Personnel Management) หรือค่านการจัดองค์การ (Organization) ซึ่งตัวแปรไม่บอกมาในรูปตัวเลข นักวิจัย จึงต้องสนใจ Mechanic ที่จะให้ไค้ตัวเลขออกมา แล้วจึงเลือกมาตราการวัด (Scale) ให้ถูกต้องกับระดับของตัวแปรนั้น ๆ การพิจารณาหรือกำหนดค่าข้อมูลในรูป ของตัวเลขนี้เรียกว่า "การวัด (Measurement)"

ในการที่ค่าข้อมูลเชิงคุณภาพให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณนั้นย่อมจะต้องมีกระบวนการอย่างมีระบบ (Systematic Process) กล่าวคือเริ่มตั้งแต่การกำหนดตัวแปรที่เราต้องการวัดให้เด่นชัดรวมถึงวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล และหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่จะนำข้อมูลนั้นมาใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการแบ่งกลุ่ม จัดอันดับ จัดช่วงความแตกต่างกัน และอัตราส่วนของความแตกต่าง ทั้งนี้ก็เพื่อจะได้พิจารณาสถิติที่จะใช้ในการสรุปคุณสมบัติของประชากร กระบวนการต่าง ๆ ดังกล่าวเรียกว่า "กระบวนการของการวัดตัวแปร"

ระดับของการวัด

(LEVEL OF MEASUREMENT)

เพื่อประโยชน์ในการพิจารณานำสถิติมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล นักวิจัยจะต้องทราบว่าข้อมูลหรือตัวแปรต่าง ๆ มีคุณสมบัติที่จะบ่งชี้ความแตกต่างได้ในระดับใด แล้วจึงประดิษฐ์เครื่องมือทางสถิติมาใช้สรุปผลให้สอดคล้องกับคุณสมบัติของตัวแปร ในบรรดาตัวแปรต่าง ๆ ย่อมมีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่จะบ่งชี้ได้ 4 ระดับ กล่าวคือ

- (1) ระดับแบ่งกลุ่ม (Nominal Scale) (2) ระดับจัดอันดับ (Ordinal Scale)
(3) ระดับแบ่งช่วง (Interval Scale) (4) ระดับอัตราส่วน (Ratio Scale)

1. ตัวแปรอยู่ในระดับแบ่งกลุ่ม (Nominal Scale) หมายถึงตัวแปรที่อยู่ในระดับนามธรรม มีคุณสมบัติที่สามารถแบ่งแยกประชากรที่จะศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ ให้แตกต่างกันอย่างหยาบ ๆ โดยสมาชิกที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันจะต้องเหมือนกันหรือเท่าเทียมกัน กล่าวคือเป็นข้อมูลหรือตัวแปรเชิงคุณภาพ (Qualitative Variable) ซึ่งสามารถจัดได้เพียงชื่อของความแตกต่างแต่ไม่ละเอียด เช่นข้อมูลเกี่ยวกับเพศ อาชีพ ศาสนา ระดับการศึกษา เป็นตัวแปรที่ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการแบ่งแยกกลุ่มหรือแบ่งแยกประเภท คือถ้าคุณสมบัติเดียวกันก็อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ถ้าคุณสมบัติต่างกันก็จะจัดแบ่งไว้ อีกกลุ่มหนึ่ง เช่นถ้าสนใจทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อสินค้าชนิดหนึ่งครั้งนี้อาจแยกผู้บริโภคออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามเพศ ตามอาชีพ หรือตามระดับการศึกษา ซึ่งแล้วแต่ความเหมาะสม

และเกี่ยวข้อง กับ เรื่องนั้น ๆ ในบางครั้งเพื่อความสะดวกในการระบุดังกลุ่ม นักวิจัยอาจใช้ ตัวเลขหรือสัญลักษณ์เป็นเครื่องหมายที่ระบุสมบัติของแต่ละกลุ่ม ตัวเลขหรือสัญลักษณ์นั้นอาจ เปลี่ยนแปลงได้ตามความสะดวกและเหมาะสมโดยไม่มีผลกระทบต่อคุณสมบัติอันเป็นสาระสำคัญของข้อมูลที่จะบ่งชี้ประชากร

ส่วนวิธีการทางสถิติที่จะนำมาใช้วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลที่มีคุณสมบัติเป็นนามธรรม ที่ใช้วิเคราะห์กลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ ความถี่ (Frequency) อัตราส่วนร้อยละ (Percentage) สัดส่วน (Proportion) และฐานนิยม (Mode) ซึ่งเป็นสถิติพรรณนาใช้อธิบายและสรุปคุณลักษณะสำคัญของข้อมูล แต่ถ้านักวิจัยได้ตั้งสมมติฐานเพื่อจะทดสอบความสัมพันธ์

2. ตัวแปรอยู่ในระดับจัดอันดับ (Ordinal Scale) หมายถึงตัวแปรที่มีคุณสมบัติบ่งชี้รายละเอียดมากขึ้นกว่าตัวแปรที่อยู่ในระดับแบ่งกลุ่มกล่าวคือคุณสมบัติดังกล่าวนอกจากจะบ่งชี้ใช้ในการแบ่งกลุ่มและให้สมาชิกในกลุ่มนั้นมีความเท่าเทียมกันแล้ว ยังสามารถบ่งชี้ให้จัดอันดับอัตราความแตกต่างระหว่างสมาชิกในกลุ่มเดียวกันและระหว่างกลุ่มต่าง ๆ ได้อีก เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพที่จัดอันดับได้ คือสามารถบ่งชี้ความมากกว่า ความน้อยกว่า ให้เป็นหลักในการจัดอันดับ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับระดับการศึกษา อายุ รายได้

ตัวแปรดังกล่าวข้างต้นอาจใช้ตัวเลข หรือสัญลักษณ์อื่น ๆ แทนก็ได้ ถ้าตัวเลขหรือสัญลักษณ์นั้นอยู่ในลักษณะที่จะถือเป็นหลักในการจัดอันดับได้ แต่ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ที่ใช้แทนไม่มีผลต่อสาระสำคัญในคุณสมบัติของข้อมูล

วิธีการทางสถิติที่จะใช้ในการวิเคราะห์และสรุปคุณสมบัติของตัวแปรดังกล่าว ได้แก่ ความถี่ (Frequency) อัตราส่วนร้อยละ (Percentage) สัดส่วน (Proportion) ฐานนิยม (Mode) เมื่อจัดระดับกลุ่มของข้อมูล และใช้มัชฌิมฐาน (Median) เปอร์เซ็นไทล์ (Percentile) เพื่ออธิบายคุณสมบัติที่มากกว่า น้อยกว่า แต่ถ้าจะทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอาจใช้สถิติ

3. ตัวแปรอยู่ในระดับช่วงมาตรา (Interval Scale) หมายถึงตัวแปรที่มีคุณสมบัติบ่งชี้ถึงการจัดอันดับครบถ้วนแล้วยังมีคุณสมบัติเพิ่มเติมที่จะบ่งชี้ถึงความห่างหรือช่วงระหว่างของสิ่งที่ต้องการจะวัดได้แน่นอน กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือการวัดในระดับช่วงมาตรามีหน่วยวัดคงที่แน่นอนที่จะอธิบายความแตกต่างในระหว่างค่าต่าง ๆ อย่างมีความหมาย ตัวอย่างที่จะทำให้เข้าใจง่ายและคุ้นเคยกันมากที่สุดของระดับช่วงมาตราก็คือระดับอุณหภูมิองศาฟาเรนไฮต์ ความแตกต่างของระหว่าง 70 องศา กับ 65 องศาจะมากกว่าความแตกต่างของระหว่าง 70 องศา กับ 68 องศา

ระดับช่วงมาตรานั้นสามารถใช้กับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่สามารถแปลความหมายของความแตกต่างระหว่างค่าต่าง ๆ และวัดได้ถึงค่าบวกและค่าติดลบซึ่งสามารถนำวิธีการสถิติมาใช้ได้ ตัวอย่าง การคำนวณค่าเฉลี่ยของเกรดได้จากค่าบวกของแต่ละรายการและหารด้วยจำนวนรายการ การบวกค่าต่าง ๆ เข้าด้วยกันทำให้เกิดระยะห่างระหว่างค่าที่สามารถแปลความหมายได้หรือในกรณีที่ทำให้เกรดเป็นตัวอักษร A B C D และ F ตัวอักษรเกรดก็จะแปลงเป็นตัวเลข $A = 4$ $B = 3$ $C = 2$ $D = 1$ และ $F = 0$ ถ้านักศึกษาสอบ 4 วิชาได้เกรด A A B C เกรดเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 3.25 ซึ่งจะมีความหมายไปใช้ประโยชน์ในการพิจารณาให้เกียรตินิยม ทดลองเรียน เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท หรืออื่น ๆ นอกจากนี้เกรดเฉลี่ยจะบอกถึงความสัมพันธ์และความแตกต่างในระหว่างนักศึกษาด้วยกัน

4. ตัวแปรอยู่ในระดับอัตราส่วนมาตรา (Ratio Scale) หมายถึงตัวแปรที่มีคุณสมบัติบ่งชี้ถึงการวัดระดับช่วงครบถ้วนทุกประการแล้ว ยังมีคุณสมบัติพิเศษเพิ่มขึ้นอีกคือ มีจุดเริ่มต้นที่ค่าเป็นศูนย์หรือไม่มีค่าเลยที่จุดเริ่มต้นเช่นกล่าวว่าค่าที่ 40 บ่งชี้ว่าเป็น 2 เท่า ของค่าที่ 20 หรือ 40 มีอัตราส่วนเป็น 2 เท่าของ 20 ส่วนข้อมูลบางประเภทที่ไม่มีจุดเริ่มต้นที่ศูนย์ก็จะวัดในระดับอัตราส่วนไม่ได้ เช่น ความฉลาดของมนุษย์ ไม่สามารถบอกว่าคุณที่มี IQ 140 มีความฉลาดเป็น 2 เท่าของผู้ที่มี IQ 70 ทั้งนี้เพราะการวัด IQ ไม่มีจุดเริ่มต้นแท้จริงที่ศูนย์ ฉะนั้นข้อมูลของตัวแปรที่มีค่าเริ่มต้นแท้จริงที่ศูนย์ก็

จะวัดได้ในระดับอัตราส่วน แต่ถ้าตัวแปรที่จะวัดนั้นไม่มีคุณลักษณะจุดเริ่มต้นแท้จริงมีค่าเท่ากับศูนย์แล้วการเปรียบเทียบค่าในระดับอัตราส่วนมาตราจะไม่มีคามหมายอะไร

ข้อมูลและแหล่งของข้อมูลที่ต้องการ

(DATA AND SOURCES OF DATA REQUIRED)

ข้อมูล (Data) หมายถึงข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น หรือข่าวสารรวมทั้งสิ่งที่พิมพ์ของข่าวสารนั้น ๆ ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยสนใจ ฉะนั้นข้อมูลก็คือคุณลักษณะ (Characteristics) ของตัวแปรในปัญหาที่ผู้วิจัยสนใจ ข้อมูลอาจเป็นตัวเลขหรือไม่เป็นตัวเลขก็ได้ ถ้าข้อมูลดังกล่าวยังอยู่ในรูปที่ไม่มีความหมายต่อการใช้ของผู้ใดเลย เรียกว่า "ข้อมูลดิบ (Raw Data)" แต่ถ้าข้อมูลนั้นได้มีการปรับปรุงให้กระตือรือร้น มีความหมาย และสะดวกในการใช้ เรียกว่า "ข้อสนเทศ (Information)" ซึ่งก็เป็นคุณลักษณะของตัวแปร สำหรับข้อมูลที่สามารถวัดค่าได้โดยตรงจะเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) ก็สามารถวัดค่าได้โดยทางอ้อมซึ่งผู้วิจัยต้องอาศัยประสบการณ์และความชำนาญเป็นพิเศษในการกำหนดค่าของข้อมูลเชิงคุณภาพ ฉะนั้นข้อมูลดิบที่เก็บรวบรวมได้นั้นจะต้องทำการประมวลโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการทางศิลปะซึ่งแล้วแต่ความเหมาะสมเพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้มีคุณค่าต่อการใช้ แต่ในบางกรณี ผลลัพธ์บางส่วนก็ไม่สามารถใช้กับโครงการวิจัยนั้นได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้อมูลนั่นเอง

คุณภาพของข้อมูลที่ดี

(QUALITY OF GOOD DATA)

ผู้บริหารจำเป็นจะต้องมีข้อมูลและใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องประกอบเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจอย่างรอบคอบและสมเหตุสมผล ฉะนั้นเมื่อผู้วิจัยมีหน้าที่จะต้องทำการวิจัยและสรุปผลเสนอผู้บริหารเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจ เมื่อผู้วิจัยกำหนดตัวแปรในประเด็นปัญหา (Problematic Variable) แล้ว งานขั้นต่อไปผู้วิจัยจะต้องพิจารณา

ว่าจะเก็บข้อมูลจากที่ใด และข้อมูลอย่างไรจึงจะเป็นข้อมูลที่มีคุณภาพดี กล่าวคือข้อมูลจะมีประโยชน์และมีคุณค่าต่อการใช้เพียงใด ข้อมูลนั้นจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ข้อมูลนั้นต้องใช้ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ (Validity) หมายถึงข้อมูลนั้นจะบ่งบอกคุณลักษณะของตัวแปรได้ถูกต้องทั้งในทางปฏิบัติ และทฤษฎีความถูกต้องนั้นอาจมีสองลักษณะ กล่าวคือความถูกต้องภายใน (Internal Validity) ซึ่งเป็นความถูกต้องที่บ่งบอกคุณลักษณะและแสดงถึงความสัมพันธ์ในระหว่างตัวแปรที่ผู้วิจัยกำลังสนใจ และสามารถแปลความหมายได้ตรงกับเรื่องนั้น ๆ ได้ชัดเจน ส่วนความถูกต้องอีกลักษณะหนึ่งก็คือความถูกต้องภายนอก (External Validity) ซึ่งเป็นความถูกต้องมองในแง่ผลที่ได้ทั่วไปไปใช้ได้ในขอบเขตและเงื่อนไข

2. ข้อมูลนั้นต้องเชื่อถือได้ (Reliability) หมายถึงเป็นข้อมูลที่เกี่ยวกับค่าของตัวแปรต้องเชื่อถือได้ในระดับแนวความคิด (Conceptual) หรือระดับทฤษฎี (Theoretical) กล่าวคือค่าของตัวแปรที่ได้มาในเวลาแม้จะแตกต่างกันก็ควรให้ผลในทางที่สอดคล้องกัน แม้จะให้สอดคล้องอย่างสมบูรณ์ครบถ้วนนั้นก็เกินไปไต่ยากเช่นกัน

3. ข้อมูลนั้นต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะใช้เป็นหลักในการสรุปผลในปัญหาที่วิจัย ผู้วิจัยส่วนมากจะมุ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิเพราะเป็นหลักฐานอ้างอิงได้ที่ดีที่สุด แต่ในปัญหาบางเรื่องเมื่อไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิได้เพียงพอก็อาจต้องเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิที่มีคุณลักษณะและมีค่าของตัวแปรใกล้เคียงที่สุดกับข้อมูลปฐมภูมิซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้

แหล่งที่มาของข้อมูลที่ต้องการ

(SOURCES OF THE DATA REQUIRED)

เมื่อกำหนดตัวแปรในประเด็นปัญหาแล้ว ผู้วิจัยมักจะถามตัวเองว่าจะรวบรวมข้อมูลจากที่ไหนและจะเก็บรวบรวมอย่างไร คำตอบก็คือแหล่งข้อมูลนั้นขึ้นอยู่กับประเภทของข้อมูลที่ตองการนั่นเอง ถ้าเป็นข้อมูลเพื่อใช้ตั้งแต่เริ่มกำหนดปัญหาให้แคบหรือกระชับปัญหา

ให้ชัดเจนขึ้นก็อาจหาได้จากข้อมูลที่มีผู้อื่นเก็บรวบรวมไว้ แต่ถ้าเป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องการใช้ในการวิเคราะห์หรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ผู้วิจัยสนใจเพื่อสรุปผลของการวิจัยนั้น ผู้วิจัยก็จำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเหล่านั้นด้วยตนเอง ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นความจริงครบถ้วน (Authenticity) และมีจำนวนเพียงพอกับความต้องการ (Adequacy) ดังนั้นแหล่งข้อมูลที่ต้องการในการทำการวิจัยจึงอาจแบ่งออกได้เป็น 2 แหล่งด้วยกัน กล่าวคือ

1. แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Source) หมายถึงข้อมูลที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวม ขึ้นเป็นครั้งแรกเพื่อใช้กับโครงการวิจัยนั้น ๆ โดยเฉพาะ จึงเป็นแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้มากที่สุด ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมเองโดยวางเค้าโครงไว้ล่วงหน้าให้สอดคล้องกับวิจัยและเงื่อนไขของข้อมูลในขณะนั้นตรงต่อวัตถุประสงค์และประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยสามารถเข้าใจและแปลความหมายได้สอดคล้องกับเงื่อนไขต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น ในการทดลองอาหารไก่ 2 ชนิด เพื่อที่ว่าอาหารชนิดไหนทำให้ไก่เพิ่มน้ำหนักมากกว่ากันในช่วงระยะเวลา 3 เดือนเท่านั้น ข้อมูลที่รวบรวมโดยจับบันทึกไว้จากผลการทดลองเลี้ยงด้วยอาหารไก่อีกกล่าว เรียกว่า ข้อมูลปฐมภูมิสำหรับโครงการวิจัยนั้น ข้อมูลประเภทนี้จะมีประโยชน์มากที่สุดสำหรับผู้วิจัยเอง ผู้วิจัยสามารถเข้าใจเงื่อนไขและแปลความหมายตรงตามวัตถุประสงค์

2. แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Source) หมายถึงข้อมูลที่มีผู้อื่นรวบรวมและจัดพิมพ์เพื่อวัตถุประสงค์ของตนเองและเพื่อให้บุคคลโดยทั่วไปได้ประโยชน์ต่อไป ฉะนั้นเมื่อผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ปรากฏในรายงานของผู้อื่นมาใช้กับโครงการวิจัยของตน ข้อมูลประเภทนี้เชื่อถือได้น้อยลง ทั้งนี้เพราะโครงการวิจัยต่างโครงการกันข้อมูลที่ได้ต่างระยะเวลา กัน เงื่อนไขต่างกัน วัตถุประสงค์ต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลจากแหล่งทุติยภูมิก็ยังเป็นประโยชน์หากผู้วิจัยนำมาใช้ตัวอย่างระมัดระวังและใช้ภายในขอบเขตที่จำเป็น ตัวอย่างเช่น ผลจากการทดลองเรื่องอาหารไก่ 2 ชนิดดังกล่าวข้างต้น ถ้าผู้วิจัยเขียนเก็บรายงานผลการวิจัย ข้อมูลในรายงานการวิจัยดังกล่าวกลายเป็นข้อมูลทุติยภูมิสำหรับผู้วิจัยอื่น ๆ ฉะนั้นถ้าผู้วิจัยจำเป็นต้องใช้ข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจะต้องใช้อย่างระมัดระวัง

ต้องศึกษาเงื่อนไขและจุดมุ่งหมายในการเก็บรวบรวมที่บันทึกไว้ในครั้งแรก ถ้าผู้วิจัยได้ทราบเงื่อนไขและใช้ข้อมูลนั้นเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกันหรือสอดคล้องกันโดยผู้วิจัยนั้นไม่สามารถเก็บรวบรวมได้ใหม่ ข้อมูลดังกล่าวก็อาจมีค่าหรือความสำคัญคล้าย ๆ กับข้อมูลปฐมภูมิได้เช่นกัน แหล่งข้อมูลทุติยภูมิได้แก่

1. ข้อมูลจากรายงานการวิจัยในอดีต อาจเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยได้ค้นพบและสรุปผลไว้ในโครงการวิจัยนั้น ๆ หรืออาจเป็นข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยรวบรวมได้แต่ไม่สามารถเขียนไว้ในรายงานแต่เป็นผลงานทางวิชาการ
2. ข้อมูลจากผลการวิจัยที่เป็นส่วนคัดย่อหรือตีพิมพ์ออกเผยแพร่ในหนังสือต่าง ๆ หรือเป็นรายงานธุรกิจโดยทั่วไป หรือเป็นบทความของผู้เขียนกระตุ้นให้ผู้อ่านได้มีโอกาสศึกษาต่อไปในประเด็นต่าง ๆ กัน
3. มินทิกของทางราชการ ซึ่งอาจเป็นรายงานด้านต่าง ๆ ของกรมการในสมาคมนั้น ๆ เอกสารดังกล่าวเป็นข้อมูลที่ถูกต้องสมบูรณ์
4. ข้อมูลจากหนังสือหรือคำรา ซึ่งอาจเป็นทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ได้รวบรวมขึ้นจากข้อสนเทศ มีการเรียบเรียงให้เข้าใจชัดเจน มีขอบเขตกว้าง ๆ เป็นที่ยอมรับของนักวิชาการในสาขานั้นเป็นส่วนมาก
5. ข้อมูลจากหนังสือพิมพ์รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน ซึ่งอาจเป็นบทความแสดงความคิดเห็นของนักวิชาการ หรือข่าวสารธุรกิจประเภทต่าง ๆ แต่อาจไม่มีรายละเอียดและไม่เที่ยงตรงเสมอไป สามารถเชื่อถือได้ว่าเป็นข้อเท็จจริงเท่าที่จำเป็นในแต่ละเรื่อง

นอกจากการแบ่งแหล่งข้อมูลเป็นแหล่งปฐมภูมิและแหล่งทุติยภูมิดังกล่าวข้างต้นแล้ว ถ้าเป็นการวิจัยธุรกิจก็อาจแบ่งแหล่งที่มาของข้อมูลได้เป็น 2 แหล่ง กล่าวคือ

1. แหล่งข้อมูลภายในหน่วยงานนั้น ๆ (Internal Sources of Data)
หมายถึงข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานนั้น ๆ อาจเป็นบุคคลที่มีความรู้ มีประสบการณ์ มีความซื่อสัตย์ในการให้ข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง ซื่อคึกเห็น หรืออาจเป็น ข้อมูลที่บันทึกไว้ในแฟ้มของบริษัทหรือหน่วยงานเจ้าของโครงการวิจัยนั่นเอง ข้อมูลดังกล่าว จะแสดงถึงภูมิหลัง ของปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น

1. เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (Its Products)

- ตัวผลิตภัณฑ์ และคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
- กรรมวิธีการผลิตและความสามารถในการผลิตของโรงงาน
- ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทดแทนกันได้และคุณสมบัติเปรียบเทียบ
- รูปร่างของผลิตภัณฑ์
- มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ มีความแตกต่างกันในเรื่องขนาด วัสดุที่ใช้

2. เกี่ยวกับตลาด (The Markets)

- ใครเป็นผู้ซื้อ และผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัท
- ตลาดใหญ่สำหรับผลิตภัณฑ์ของบริษัทอยู่ที่ใด
- คุณลักษณะของตลาดใหญ่สำหรับผลิตภัณฑ์ของบริษัทและผู้ซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์ ในตลาดเหล่านั้น
- ลักษณะของเส้นอุปสงค์ (demand) มีความยืดหยุ่นมากน้อยเพียงใด
- ยอดขายจริง เปรียบเทียบกับยอดขายของบริษัทคู่แข่งและของตลาด

2. ข้อมูลจากแหล่งภายนอกหน่วยงานนั้น ๆ (External Sources of Data)
หมายถึงข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากหน่วยงานอื่นซึ่งมีหน้าที่เก็บข้อมูลเฉพาะเรื่อง เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับประชากรจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ ข้อมูลเกี่ยวกับการค้าระหว่างประเทศจาก กรมศุลกากร หรือจากหน่วยงานที่เป็นผู้พิมพ์และจำหน่ายข้อมูลในรูปรายงานต่าง ๆ เช่น รายงานเศรษฐกิจของธนาคารต่าง ๆ ส่วนสมาคมการค้าก็อาจมีข้อมูลที่สำคัญ เช่น

1. เกี่ยวกับอุตสาหกรรมชนิดนั้น (The Industry)

- ผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ของอุตสาหกรรมชนิดนั้น รวมทั้งปริมาณผลิตและมูลค่า
- ฐานะของบริษัทอื่น ๆ ในอุตสาหกรรมชนิดนั้น เช่น ขนาด ฐานะทางการเงิน และแนวโน้มความเจริญของบริษัทเหล่านั้น
- ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ โดยพิจารณาเกี่ยวกับแหล่งวัตถุดิบ ต้นทุน การขนส่งและตลาด

2. เกี่ยวกับบริษัท (The Company)

- อายุ ขนาด และแนวโน้มความเจริญเติบโตของบริษัท
- เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของบริษัทกับอุตสาหกรรมชนิดนั้นในส่วนที่เกี่ยวข้องกับขนาดผลิตภัณฑ์ ก้าวไร ที่ตั้ง ความสามารถทางการเงินและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ
- การได้รับความช่วยเหลือและการถูกควบคุมโดยกฎหมายของแต่ละบริษัท เช่น บริษัทที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากรัฐบาลย่อมได้เปรียบกว่าบริษัทที่ไม่ได้รับการส่งเสริม