

## บทที่ 2

### การวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายอนุชา โมกขะเวส อธิบดีกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ในฐานะเลขาธิการศูนย์อำนวยการความปลอดภัยทางถนน เปิดเผยว่า ศูนย์อำนวยการความปลอดภัยทางถนน โดยกรมป้องกันและบรรเทา สาธารณภัยได้ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลสถิติอุบัติเหตุจราจรทางบก ในช่วง 11 เดือนของปี 2550 (เดือนมกราคม – พฤศจิกายน 2550) พบเกิดอุบัติเหตุจราจรทางบก จำนวน 92,948 ครั้ง ลดลงจากปีที่ผ่านมาร้อยละ 6.75 จำนวนผู้เสียชีวิต รวม 11,302 ราย เพิ่มขึ้นจากปี 2549 จำนวน 149 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.34 และจำนวนผู้บาดเจ็บสาหัส รวม 14,633 ราย ลดลงจากปี 2549 จำนวน 1,021 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.52 จังหวัดที่มีผู้เสียชีวิตสูงสุด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร จำนวน 590 ราย รองลงมา ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 444 ราย โดยสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุสูงสุด ได้แก่ การขับรถเร็วเกินอัตราที่กำหนด 15,723 ราย รองลงมา ได้แก่ ตัดหน้ากระชั้นชิด 13,007 ราย เมาแล้วขับ 4,973 ราย ส่วนยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุสูงสุด ได้แก่ รถจักรยานยนต์ จำนวน 62,022 คัน รองลงมา ได้แก่ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล จำนวน 37,163 คัน รวมมูลค่าความเสียหายทางทรัพย์สิน 4,368 ล้านบาท เพิ่มขึ้นกว่าปี 2549 ถึง 1,508 ล้านบาท สำหรับจังหวัดที่มีสถิติอุบัติเหตุจราจรเพิ่มสูงขึ้นกว่าปี 2549 รวม 37 จังหวัด 5 อันดับแรก ได้แก่ จังหวัดชลบุรี เชียงใหม่ นครราชสีมา อุตรธานี ยโสธร

โดยจังหวัดที่เกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่เป็นจังหวัดขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญ และเป็นเส้นทางผ่านไปจังหวัดอื่น ศูนย์อำนวยการความปลอดภัยทางถนน จึงได้ประสานให้จังหวัดดังกล่าวให้ความสำคัญกับการวางแผนป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนนในทุกมาตรการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการบังคับใช้กฎหมาย ด้านวิศวกรรมจราจร และด้านการให้ความรู้ การประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม ส่วนจังหวัดอื่นๆ ให้พิจารณาหาสาเหตุที่แท้จริง ทั้งทางด้านวิศวกรรมจราจร หรือด้านพฤติกรรมคน เพื่อปรับปรุง แก้ไขและรณรงค์ป้องกันให้ตรงจุดและบรรลุเป้าหมายการรณรงค์ป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนน

เสริมศักดิ์ พงษ์เมษา และ ลำดวน ศรีศักดิ์ (2541) ได้ทำการศึกษาแบบจำลองอุบัติเหตุจราจร สำหรับถนนสองช่องจราจรในเขตนอกเมือง ศึกษาพัฒนาแบบจำลองความสัมพันธ์ ระหว่างอุบัติเหตุกับลักษณะ ทางเรขาคณิตและปริมาณจราจร โดยใช้ทางหลวงสองช่องจราจรในเขตนอก

เมืองเชียงใหม่ โดยในการศึกษานี้ ประกอบด้วย ข้อมูลลักษณะทางกายภาพทางหลวง ประกอบด้วย องศาโค้งราบ ความลาดชันของถนน ความ กว้างไหล่ทาง จำนวนทางเชื่อมต่อระยะทาง การมี หรือ ไม่มีทางแยก ความเร็วออกแบบ ระยะมองเห็น ไม่เพียงพอ ใช้ข้อมูลอุบัติเหตุระหว่างปี พ.ศ.2539 - 2541 รวม 3 ปี จากการศึกษาพบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการ อธิบายจำนวนอุบัติเหตุทั้งหมด จำนวนอุบัติเหตุที่มีการบาดเจ็บ จำนวนอุบัติเหตุที่มีการตาย และอุบัติเหตุที่รุด ออกนอกถนน การ วิจัยได้ทดลองใช้รูปแบบจำลองการถดถอยพหุคูณ แบบจำลองการถดถอยพัวของ แบบ จำลองการ ถดถอยทวินามเชิงลบ และแบบจำลองการถดถอยลอกนอมอล ปรากฏว่าแบบจำลองการถดถอยพัว ของเป็นแบบที่เหมาะสมมากที่สุดที่จะใช้อธิบายสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุซึ่งมีลักษณะไม่ต่อเนื่อง และมีข้อมูล กระจัดกระจาย ซึ่งใช้ศึกษา อิทธิพลของลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ โดยตัวแปรที่มี อิทธิพลมากที่สุดต่อการเกิดอุบัติเหตุ คือจำนวนทางเชื่อมต่อกิโลเมตร ซึ่งควรมีการปรับปรุงให้ดีขึ้น

วัฒนวงศ์ รัตนวราห (2542) ได้ศึกษาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนเฉลิมมหานคร จากการ วิจัยนี้ใช้ข้อมูลประเภททุติยภูมิ คือข้อมูลสถิติจากแบบฟอร์มรายงานอุบัติเหตุในการวิ เเคราะห์เพื่อหาจุดที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ได้แบ่งเส้นทางเป็นส่วนๆเพื่อใช้ในการหาจุดอันตราย โดย ใช้วิธีหาจุดเสี่ยงอันตราย 5 วิธี ด้วย กันคือ วิธี Accident Frequency, Accident Rate, Quality Control, Accident Severity และ รวมวิธีต่างๆเข้า ด้วยกัน วิธีในการดำเนินการจะแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลักคือ รวบรวมข้อมูล, การวิเคราะห์หาจุดเสี่ยง และ การ วิเคราะห์ ผลจากการวิจัย ก็จะมี วิธีแก้ไขปรับปรุงแตกต่างกันไป ความสภาพการเกิดอุบัติเหตุ คือการให้ความรู้ แก่ประชาชนที่ใช้เสี นทางและมีการลงโทษผู้ฝ่าฝืนกฎอย่างจริงจัง

ดำรงฤทธิ์ เรืองวรรณศักดิ์ และคณะ (2544) ได้ทำการศึกษาการป้องกันและการแก้ไข อุบัติเหตุ การจราจรบริเวณทางแยกภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่นด้วยการปรับปรุงลักษณะทาง เรขาคณิตที่สำคัญ ได้แก่ ระยะมองเห็นรัศมีเลี้ยว ความกว้างของช่องทางตรง ความกว้างของไหล่ ทาง ป้ายจราจร เครื่องหมายจราจรบน ผิวทาง และสัญญาณไฟจราจรภายในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ โดยเปรียบเทียบกับข้อกำหนดตามมาตรฐานของ American Association of State Highway and Transportation Officials Standards และ กรมทางหลวงแห่งประเทศไทย จากการศึกษาพบว่าทาง แยกหลายแห่งภายในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ควรมีการแก้ไขให้ได้ตามค่า มาตรฐาน

## 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### สถิติ ความหมายของสถิติ

คำว่า สถิติ (Statistics) มาจากภาษาเยอรมันว่า Statistik มีรากศัพท์มาจาก Stat หมายถึง ข้อมูล หรือสารสนเทศ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกต่อการบริหารประเทศในด้านต่าง ๆ เช่น การทำสำมะโนครัว เพื่อจะให้ทราบจำนวนพลเมืองในประเทศทั้งหมด ในสมัยต่อมา คำว่า สถิติ ได้หมายถึงตัวเลขหรือข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม เช่น จำนวนผู้ประสบอุบัติเหตุบนท้องถนน อัตราการเกิดเด็กทารก ปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี เป็นต้น สถิติในความหมายที่กล่าวมาเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ข้อมูลทางสถิติ (Statistics data)

อีกความหมายหนึ่ง สถิติหมายถึง วิธีการที่นำด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความหมายข้อมูล สถิติในความหมายนี้เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ เรียกว่าสถิติศาสตร์

### ประเภทของสถิติ

#### สถิติแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) เป็นสถิติที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการศึกษากลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ไม่สามารถอ้างอิงไปยังกลุ่มอื่น ๆ ได้ สถิติที่อยู่ในประเภทนี้ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าพิสัย ฯลฯ

2. สถิติอ้างอิง (Inferential Statistics) เป็นสถิติที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการศึกษากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือหลายกลุ่ม แล้วสามารถอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากรได้ โดยกลุ่มที่นำมาศึกษาจะต้องตัวแทนที่ดีของประชากร ตัวแทนที่ดีของประชากรได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง และตัวแทนที่ดีของประชากรเรียกว่ากลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.2.1 สถิติพารามิเตอร์ (Parametric Statistics) เป็นวิธีการทางสถิติที่จะต้องเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น 3 ประการดังนี้

1. ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จะต้องอยู่ในระดับช่วงขึ้นไป (Interval Scale)
2. ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีการแจกแจงเป็น โค้งปกติ
3. กลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มที่นำมาศึกษาจะต้องมีความแปรปรวนเท่ากัน สถิติที่อยู่ในประเภทนี้ เช่น t - test, Z - test, ANOVA, Regression ฯลฯ

2.2.2 สถิติไร้พารามิเตอร์ (Nonparametric Statistics) เป็นวิธีการทางสถิติที่สามารถนำมาใช้ได้โดยปราศจากข้อตกลงเบื้องต้นทั้ง 3 ประการข้างต้น สถิติที่อยู่ในประเภทนี้ เช่น ไคสควาร์, Mesian Test, Sign test ฯลฯ

โดยปกติแล้วนักวิจัยมักนิยมใช้สถิติพารามิเตอร์ทั้งนี้เพราะผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้สถิติมีพารามิเตอร์มีอำนาจการทดสอบ (Power of Test) สูงกว่าการใช้สถิติไร้พารามิเตอร์ สถิติมีพารามิเตอร์เป็นการทดสอบที่ได้มาตรฐาน มีขั้นตอนต่าง ๆ ที่สมบูรณ์ ดังนั้นเมื่อข้อมูลมีคุณสมบัติที่สอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นสามประการในการใช้สถิติพารามิเตอร์จึงไม่มีผู้ใดที่จะหันไปใช้สถิติไร้พารามิเตอร์ในการทดสอบสมมติฐาน

**อำนาจการทดสอบ (Power of Test)** ความน่าจะเป็นของการปฏิเสธสมมติฐานศูนย์เมื่อสมมติฐานศูนย์เป็นเท็จ ดังนั้น อำนาจการทดสอบทางสถิติ ก็คือความน่าจะเป็นในการตัดสินใจที่ถูกต้อง

#### ระดับการวัด

การวัดเป็นการกำหนดตัวเลขให้กับสิ่งที่ต้องการศึกษาภายใต้กฎเกณฑ์ที่แน่นอน การวัดแบ่งออกเป็น 4 ระดับคือ

**ระดับที่ 1 ระดับนามบัญญัติ (Normal Scale)** เป็นระดับที่ใช้จำแนกความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการวัดออกเป็นกลุ่ม เช่น เพศ แบ่งออกเป็นกลุ่มเพศชาย และกลุ่มเพศหญิง โดยให้เลข 1 แทนเพศชาย และเลข 2 แทนเพศหญิง, ระดับการศึกษาแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีการศึกษาดำกว่าระดับปริญญาตรี ให้แทนด้วยเลข 1 กลุ่มที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี ให้แทนด้วยเลข 2 และกลุ่มที่มีการศึกษาสูงกว่าระดับปริญญาตรี ให้แทนด้วยเลข 3 เป็นต้น ตัวเลข 1, 2 และ 3 ที่ใช้แทนกลุ่มต่าง ๆ นั้น ถือเป็นตัวเลขในระดับนามบัญญัติไม่สามารถนำมาบวก ลบ คูณ หรือหาสัดส่วนได้ด้วยอย่างอื่น ๆ เช่น สาขารมเมล์ เลขประจำตัวนิสิต หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขที่นั่งในโรงหนังภาพยนตร์ อาชีพ ภูมิภาค วิชาเอกที่ศึกษา กลุ่มเลือด เป็นต้น

ตัวแปรในกลุ่มนี้ถ้าจำแนกได้ 2 ลักษณะ เช่น เพศ จำแนกเป็นเพศชายและหญิง หรือผลการสอบจำแนกได้เป็น ผ่านและไม่ผ่าน จะเรียกว่า Dichotomous Variable แต่ถ้าจำแนกได้เป็นหลายลักษณะจะเรียกว่า Polytomous Variable

**ระดับที่ 2 ระดับอันดับที่ (Ordinal Scale)** เป็นระดับที่ใช้สำหรับจัดอันดับที่หรือตำแหน่งของสิ่งที่ต้องการวัด เช่น คำสอบได้ที่ 1 แดงสอบได้ที่ 2 เขียวสอบได้ที่ 3, นักเรียนห้อง ม.2/1 เก่งเป็นที่ 1 ห้อง 2/3 เก่งเป็นที่ 2 ห้อง 2/5 เก่งเป็นที่ 3 เป็นต้น ตัวเลข 1, 2, 3 เป็นตัวเลขในระดับอันดับที่สามารถนำมาบวก ลบกันได้

ตัวอย่างอื่น ๆ เช่น อันดับที่ผลการเรียน อันดับที่มีการประกวดต่าง ๆ เป็นต้น ตัวเลขที่ได้สามารถจำแนกข้อมูลได้ว่าแตกต่างกัน และแตกต่างกันไปในมากกว่าหรือน้อยกว่า แต่ไม่สามารถบอกระยะห่างระหว่างข้อมูลได้ว่าแตกต่างกันในปริมาณเท่าใด เช่น ไม่สามารถบอกได้ว่า นักเรียน

ที่สอบได้ที่ 1 เก่งเป็นสองเท่าของนักเรียนที่สอบได้ที่ 2 หรือบอกไม่ได้ว่านักเรียนที่ชนะการประกวดได้รางวัลที่ 1 ร้องเพลงได้ไพเราะเป็นสองเท่าของนักเรียนที่ชนะการประกวดได้ที่ 2

**ระดับที่ 3 ระดับช่วง (Interval Scale)** เป็นระดับที่สามารถกำหนดค่าตัวเลขโดยมีช่วงห่างระหว่างตัวเลขเท่า ๆ กัน แต่ไม่มี 0 (ศูนย์) แท้ มีแค่ 0 (ศูนย์) สมมติ เช่น นายวิชัยสอบได้ 0 คะแนน มิได้หมายความว่าเขาไม่มีความรู้ เพียงแต่เขาไม่สามารถทำข้อสอบซึ่งเป็นตัวแทนของความรู้ทั้งหมดได้ อุณหภูมิ 0 องศา มิได้หมายความว่า จะไม่มีความร้อน เพียงแต่มีความร้อนเป็น 0 เท่านั้น เป็นต้น ระดับนี้สามารถนำตัวเลขมาบวก ลบ คูณ หาร กันได้

**ระดับที่ 4 ระดับอัตราส่วน (Ratio Scale)** เป็นระดับที่สามารถกำหนดค่าตัวเลขให้กับสิ่งที่ต้องการวัด มี 0 (ศูนย์) แท้ เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง อายุ เป็นต้น ระดับนี้สามารถนำตัวเลขมาบวก ลบ คูณ หาร หรือหาอัตราส่วนกันได้

ในทางการวัดผลการศึกษา จิตวิทยาหรือพฤติกรรมศาสตร์ ข้อมูลหรือตัวเลขที่ได้จากการวัดมักจะอยู่ไม่เกินระดับที่ 3 เช่นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดเจตคติ การวัดเซาว์ปัญญา การวัดบุคลิกภาพ เป็นต้น ข้อมูลหรือตัวเลขในระดับที่ 4 นั้นพบมากในการวัดทางวิทยาศาสตร์ เช่น การวัดความเร็วในการเดินทางของแสง การวัดความดังของเสียง การวัดระยะทางของดวงดาว การวัดความถี่ของคลื่น เป็นต้น

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในภาษาทางสถิติ มีมโนทัศน์พื้นฐานอยู่คำหนึ่งคือ การสุ่ม (Sampling) ปัญหาทางสถิติโดยมากค่าของการวัดจะได้มาจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจะได้อาจมาจากประชากรที่มีขนาดใหญ่

ประชากร คือ กลุ่มของการวัดทั้งหมดที่สนใจศึกษา

ตัวอย่าง คือ สับเซตของการวัดที่มาจากประชากรที่สนใจศึกษา

สำหรับการทดลองวัดอุณหภูมิของร่างกายมนุษย์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองวัดอุณหภูมิของร่างกายมี 148 คน เราคาดเดาหวังว่า กลุ่มตัวอย่างจะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรทั้งหมดที่อยู่บนโลกในความเป็นจริงแล้วเราจะสนใจศึกษาอะไร? ความจริงเราสนใจที่จะศึกษาประชากรทั้งหมดแต่ประชากรอาจจะยากหรือเป็นไปได้ที่จะวัด เป็นเพียงความฝันที่จะพยายามบันทึกอุณหภูมิร่างกายของทุก ๆ คนบนโลก ดังนั้นเราจึงพยายามที่จะอธิบายหรือทำนายพฤติกรรมของประชากรโดยอ้างอิงจากกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาจากประชากร

ดังนั้นในการวิจัยจำเป็นจะต้องนิยามประชากรให้ชัดเจนว่าผู้วิจัยต้องการศึกษากับกลุ่มประชากรใด จากนั้นจึงสุ่มตัวอย่างมาศึกษา โดยอาศัยเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง

## ตัวแปร

ตัวแปร คือ คุณลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับความแตกต่างเฉพาะบุคคลหรือกลุ่มตัวอย่าง เช่น อุณหภูมิของร่างกายคือตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละบุคคล การนับถือศาสนา รายได้ อายุ ความสูง ตัวแปรคุณลักษณะเหล่านี้ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล

กลุ่มนักศึกษา 5 คน ที่เลือกมาจากนักศึกษาในระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ได้ข้อมูลดังนี้

คนที่	GPA	เพศ	ชั้นปี	วิชาเอก	จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน
1	2.0	F	1	จิตวิทยา	16
2	2.3	F	2	คณิตศาสตร์	15
3	2.9	M	2	อังกฤษ	17
4	2.7	M	1	อังกฤษ	15
5	2.6	F	3	ธุรกิจ	19

ตัวแปรที่อยู่ในตัวอย่างนี้ประกอบด้วยตัวแปรเกรดเฉลี่ย (GPA) เพศ ชั้นปี วิชาเอก จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน จากคุณลักษณะของตัวแปรแต่ละตัว เราจะพิจารณา GPA ของรักเรียนทั้งหมดในมหาวิทยาลัยคือประชากรที่เราสนใจจะศึกษา มี GPA เพียง 5 คนที่วัดจากกลุ่มตัวอย่าง 5 คน ที่ถูกเลือกจากประชากร

ตัวแปรที่สองที่วัดมาคือ เพศ สามารถจะเป็นไปได้เพียง 1 ประเภทใน 2 ประเภทคือ เพศชายหรือเพศหญิง ตัวแปรเพศเป็นตัวตัวแปรที่ไม่ให้ค่าเป็นตัวเลข ซึ่งคล้ายกับตัวแปรที่สามและสี่คือ ชั้นปีและวิชาเอก ตัวแปรชั้นปีจะแบ่งได้เป็น 4 ประเภท (ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4) และตัวแปรวิชาเอกแบ่งได้มากเท่ากับจำนวนวิชาเอกที่เปิดในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยแห่งนี้ ตัวแปรสุดท้ายเป็นจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนเรียนมีค่าเป็นตัวเลข เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ

ตัวอย่างในตารางนี้ ถ้าตัวแปรตัวเดียวถูกวัดจากกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลที่ได้เราจะเรียกว่า Univariate data ถ้าตัวแปร 2 ตัวถูกวัด (เช่น เพศชั้นปี) ข้อมูลที่ได้จะถูกเรียกว่า Bivariate data ถ้าตัวแปรมากกว่า 2 ตัวขึ้นไปถูกวัด เช่นในตารางนี้ ข้อมูลที่ได้จะถูกเรียกว่า Multivariate data

## ชนิดของตัวแปร

จากตัวอย่างในตารางหัวข้อที่แล้ว ตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้มาจากการวัดมีทั้งที่เป็นตัวเลขและไม่ใช่ตัวเลข ตัวแปรที่ข้อมูลไม่ใช่ตัวเลขแต่เป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นการแบ่งประเภทให้เห็นถึงความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม เรียกว่าตัวแปรคุณภาพ เช่น ศาสนา อาชีพ สถานภาพ สมรส ระดับการศึกษา ล้วนแล้วแต่เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ

ตัวแปรเพศ ชั้นปี และวิชาเอก ในตารางข้างต้น คือตัวแปรเชิงคุณภาพ เมื่อตัวแปรใดถูกวัดตามมีค่าตัวเลข ตัวแปรนั้นจะเรียกว่าตัวแปรเชิงปริมาณ เช่น จำนวนบุตร รายได้ คะแนนสอบ ราคาสิ่งของ ล้วนแล้วแต่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ ตัวแปร GPA และจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน ในตารางข้างต้นก็คือตัวแปรเชิงปริมาณ

ตัวแปรเชิงปริมาณ เช่น จำนวนบุคคลในครอบครัว ปริมาณที่จำหน่ายไป จำนวนผู้ที่ใช้บริการรถประจำทาง ฯลฯ จะสามารถวัดค่าได้เป็นจำนวนนับ (0, 1, 2,...) ตัวแปรที่วัดค่าได้เป็นเลขจำนวนนับนี้จะเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ตัวแปรไม่ต่อเนื่อง สำหรับตัวแปรเชิงปริมาณเช่น ส่วนสูง น้ำหนัก ระยะเวลา อุณหภูมิ ฯลฯ จะสามารถวัดค่าได้เป็นตัวเลขจำนวนจริง ตัวแปรที่วัดค่าได้เป็นเลขจำนวนจริงนี้ จะเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ตัวแปรต่อเนื่อง

### สมมติฐาน

สมมติฐาน (Hypothesis) คือคำตอบที่ผู้วิจัยคาดคะเนไว้ล่วงหน้าอย่างมีเหตุมีผล เพื่อตอบความมุ่งหมายของงานวิจัยที่ได้วางไว้ เป็นข้อความที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ต้องเป็นประโยคบอกเล่า ตั้งไว้ล่วงหน้าอย่างมีเหตุมีผล โดยศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือเอกสารต่าง ๆ สมมติฐานแต่ละข้อต้องมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 2 ตัว ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งจาก 2 ลักษณะคือ ลักษณะเปรียบเทียบหรือความสัมพันธ์

### สมมติฐานแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

#### 1. สมมติฐานทางการวิจัย (Research hypothesis)

- สมมติฐานแบบมีทิศทาง (Directional hypothesis) เช่น กลุ่มหนึ่งมากกว่าหรือน้อยกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง
- สมมติฐานแบบไม่มีทิศทาง (Non-directional hypothesis) เช่น แตกต่างกันหรือสัมพันธ์กัน

#### 2. สมมติฐานทางสถิติ (Statistical hypothesis)

- สมมติฐานที่เป็นกลาง (Null hypothesis)( $H_0$ ) ใช้ค่าพารามิเตอร์ที่บ่งบอกถึงความไม่แตกต่างกัน เช่น  $\mu_1 = \mu_2$  เป็นต้น
- สมมติฐานอื่น (Alternative hypothesis)( $H_1$ ) ใช้ค่าพารามิเตอร์ที่บ่งบอกถึงความแตกต่างกัน เช่น  $\mu_1 < \mu_2$  เป็นต้น

ในจุดมุ่งหมาย หนึ่งควรตั้งสมมติฐานเพียง 1 ข้อ จึงจะเหมาะสมที่สุด

## ตัวอย่าง

**จุดมุ่งหมาย** เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง  
**สมมติฐาน** นักเรียนหญิงกับนักเรียนชายมีผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

$$H_0 : \mu_{หญิง} = \mu_{ชาย}$$

$$H_1 : \mu_{หญิง} \neq \mu_{ชาย}$$

**จุดมุ่งหมาย** เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนกับความมีน้ำใจของนักเรียน  
 ประถมศึกษาปีที่ 6

**สมมติฐาน** ผลการเรียนกับความมีน้ำใจของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสัมพันธ์กัน  
 ทางบวก

$$H_0: p = 0$$

$$H_1: p > 0$$

## โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิตินั้น หากข้อมูลมีปริมาณน้อยเราสามารถคำนวณด้วยเครื่องคิดเลขเครื่องเล็ก ๆ ได้ แต่ในความเป็นจริงแล้ว การทำวิจัยเรื่องใด ๆ ก็ตาม ปริมาณของข้อมูลจะมีมากกว่าคำนวณด้วยเครื่องคิดเลขขนาดเล็กจึงเป็นการเสียเวลาและแรงงานมาก ช้ำยังอาจจะเกิดความผิดพลาดได้ง่าย จึงจำเป็นต้องนำปัญญาประดิษฐ์หรือคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูล เพราะการใช้คอมพิวเตอร์จะช่วยประหยัดเวลา แรงงานและค่าใช้จ่ายลงมากทั้งยังมีความถูกต้องสูงด้วย

นักวิจัยส่วนใหญ่นิยมใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลมากกว่าที่จะเขียนโปรแกรมขึ้นมาใช้เอง เนื่องจากสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วและไม่ต้องเสียเวลาในการเขียนโปรแกรม ในระยะแรกโปรแกรมสำเร็จรูปสามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติบางอย่างได้ เช่น โปรแกรมโปรแกรมกระดานหก (Spread Sheet) ได้แก่โปรแกรม Lotus 1-2-3 เป็นต้น ในการวิเคราะห์สถิติขั้นสูงโปรแกรมเหล่านี้จะไม่สามารถวิเคราะห์ได้ แต่สามารถสร้างแผนภูมิหรือกราฟได้อย่างสวยงาม ต่อมาจึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยเฉพาะ ได้แก่ SAS (Statistical Analysis System), MINITAB Student ware, SP (Statistical Package), ISP (interactive Stastical Programs), SPSS/PC+(Statistical Package for the Social Sciences) เป็นต้น แต่โปรแกรมทางสถิติเหล่านี้ ไม่สามารถสร้างแผนภูมิหรือกราฟได้อย่างสวยงาม จึงต้องพึ่งพาอาศัยกันระหว่าง 2 ประเภทนี้ต่อมาจึงได้มีผู้คิดค้นโปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถวิเคราะห์สถิติขั้นสูงได้และยังสามารถสร้างแผนภูมิหรือกราฟได้หลายรูปแบบและสวยงาม โปรแกรมนี้มีชื่อว่า SPSS for Windows



## การเตรียมเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นอาจจะใช้เครื่องมือต่าง ๆ กัน เช่น แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบตรวจสอบรายการแบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต ฯลฯ ซึ่งผู้วิจัยควรมีการเตรียมเครื่องมือไว้ให้สะดวกในการนำไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

### 1. การสร้างรหัส และการกำหนดชื่อตัวแปร

ตัวอย่างแบบสอบถาม

		สำหรับเจ้าหน้าที่
ส่วนที่ 1		[ ] [ ] ID
1. เพศ	[ ] 1. ชาย [ ] 2. หญิง	[ ] SEX
2. อายุ _____ ปี		[ ] [ ] AGE
3. ชั้นปี	[ ] 1. ปี 1 [ ] 2. ปี 2 [ ] 3. ปี 3 ขึ้นไป	[ ] YEAR
4. สถานภาพ	[ ] 1. ภาคปกติ [ ] 2. ภาคพิเศษ	[ ] STATUS

จากตัวอย่าง

ตัวแปร ID คือลำดับที่ ของแบบสอบถาม จะมี 2 ช่อง นั่นคือจะมีจำนวนหลักของตัวเลขที่ใช้เพียง 2 หลักในกรณีที่เกิดกลุ่มตัวอย่างของเรามีไม่เกินร้อยคน ถ้าหากมีมากถึงร้อยคนใช้ 3 หลัก

ในข้อ 1. ให้ตัวแปรชื่อว่า sex มีเพียง 1 ช่อง เพราะใช้เพียงเลข 1 แทนเพศชาย และเลข 2 แทนเพศหญิงเท่านั้น

ในข้อ 2. ให้ตัวแปรชื่อว่า AGE มี 2 ช่อง นั่นคืออายุของกลุ่มตัวอย่างมีเพียง 2 หลักเท่านั้น

ในข้อ 3. ให้ตัวแปรชื่อว่า YEAR มี 1 ช่อง แทนเลขหน้าตัวเลขคือเลข 1-3 นั่นคือเลข 1 แทนปี 1 เลข 2 แทนปี 2 และเลข 3 แทนปี 3 ขึ้นไป

ในข้อ 4. ให้แปรชื่อว่า STATUS มี 1 ช่อง แทนเลขหน้าตัวเลขคือเลข 1 แทนภาคปกติ และเลข 2 แทนภาคพิเศษ

### ตัวอย่างการลงรหัสแบบสอบถาม 1

ส่วนทางซ้ายตัวคำถามข้อ 1 – 4 กลุ่มตัวอย่างจะเป็นผู้ตอบ และส่วนทางขวาเป็นการลงรหัสตามคู่มือการลงรหัสของผู้วิจัย

#### ส่วนที่ 1

1. เพศ	[ / ] 1. ชาย	[ ] 2. หญิง	สำหรับเจ้าหน้าที่
			[ 0 ] [ 1 ] ID 1 - 2
2. อายุ	28 ปี		[ 1 ] SEX 4
3. ชั้นปี	[ ] 1. ปี 1	[ / ] 2. ปี 2	[ 2 ] [ 8 ] AGE 6 - 7
	[ ] 3. ปี 3 ขึ้นไป		[ 2 ] YEAR 9
4. สถานภาพ	[ / ] 1. ภาคปกติ	[ ] 2. ภาคพิเศษ	[ 1 ] STATUS 11

### ตัวอย่างการลงรหัสแบบสอบถาม 2

[ ] 1. จีน	[ ] COUNTRY1 15
[ ] 2. อังกฤษ	[ ] COUNTRY2 16
[ ] 3. อเมริกา	[ ] COUNTRY3 17
[ ] 4. ฝรั่งเศส	[ ] COUNTRY4 18

ให้ทำเครื่องหมายกากบาท (x) หน้าประเทศที่ท่านอยากจะไป (ตอบได้มากกว่า 1 ประเทศ)  
จากตัวอย่างนี้จะเห็นว่า ผู้ตอบสามารถเลือกตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก ดังนั้นการลงรหัสจะให้เลข

[X] 1. จีน	[1] COUNTRY1 15
[X] 2. อังกฤษ	[1] COUNTRY2 16
[ ] 3. อเมริกา	[0] COUNTRY3 17
[X] 4. ฝรั่งเศส	[1] COUNTRY4 18

1 แทนผู้ตอบเลือกตอบตัวเลือกนั้น และ 0 แทนผู้ตอบไม่เลือกตอบตัวเลือกนั้น ดังนี้

### ตัวอย่างการลงรหัสแบบสอบถาม 3

ให้ท่านเรียงลำดับประเทศที่ท่านอยากไปมากที่สุดเป็นลำดับที่ 1 และประเทศที่ท่านอยากไปรองลงมาเป็นอันดับที่ 2, 3 และ 4

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1. จีน      | <input type="checkbox"/> COUNTRY1 15 |
| <input type="checkbox"/> 2. อังกฤษ   | <input type="checkbox"/> COUNTRY2 16 |
| <input type="checkbox"/> 3. อเมริกา  | <input type="checkbox"/> COUNTRY3 17 |
| <input type="checkbox"/> 4. ฝรั่งเศส | <input type="checkbox"/> COUNTRY4 18 |

จากตัวอย่าง การลงรหัสทำได้ 2 แบบคือ

แบบที่ 1 ใช้เลขหน้าข้อเป็นรหัสแทนข้อมูล ดังตัวอย่างการตอบ

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| [2] 1. จีน      | [3] COUNTRY1 15 |
| [4] 2. อังกฤษ   | [1] COUNTRY2 16 |
| [1] 3. อเมริกา  | [4] COUNTRY3 17 |
| [3] 4. ฝรั่งเศส | [2] COUNTRY4 18 |

ผู้ตอบเลือกอเมริกาเป็นอันดับที่ 1 ซึ่งอยู่ในตัวเลือกที่ 3 จึงใส่เลข 3 ในช่องตัวแปร COUNTRY1 ผู้ตอบเลือกจีนเป็นอันดับที่ 2 ซึ่งอยู่ในตัวเลือกที่ 1 จึงใส่เลข 1 ในช่องตัวแปร COUNTRY2 ผู้ตอบเลือกฝรั่งเศสเป็นอันดับที่ 3 ซึ่งอยู่ในตัวเลือกที่ 4 จึงใส่เลข 4 ในช่องตัวแปร COUNTRY3 ผู้ตอบเลือกอังกฤษเป็นอันดับที่ 4 ซึ่งอยู่ในตัวเลือกที่ 2 จึงใส่เลข 2 ในช่องตัวแปร COUNTRY4

แบบที่ 2 ใช้อันดับที่เลือกแทนรหัสข้อมูล ดังตัวอย่างคำตอบ

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| [2] 1. จีน      | [2] COUNTRY1 15 |
| [4] 2. อังกฤษ   | [4] COUNTRY2 16 |
| [1] 3. อเมริกา  | [1] COUNTRY3 17 |
| [3] 4. ฝรั่งเศส | [3] COUNTRY4 18 |

ผู้เลือกตอบจีนเป็นอันดับที่ 2 จึงใส่เลข 2 ในช่องตัวแปร COUNTRY1 เลือกอังกฤษเป็นอันดับที่ 4 จึงใส่เลข 4 ในช่องตัวแปร COUNTRY2 เลือกอเมริกาเป็นอันดับที่ 1. ใส่เลข 1 ในช่องตัวแปร COUNTRY3 เลือกฝรั่งเศสเป็นอันดับที่ 3 ใส่เลข 3 ในช่อง COUNTRY4

2. การจัดทำคู่มือลงรหัส

## ตัวอย่างแบบสอบถาม

### ส่วนที่ 1

1. เพศ  1. ชาย  2. หญิง
2. อายุ \_\_\_\_\_ ปี
3. ชั้นปี  1. ปี 1  
 2. ปี 2  
 3. ปี 3 ขึ้นไป
4. สถานภาพ  1. ภาคปกติ  2. ภาคพิเศษ

สำหรับเจ้าหน้าที่

- ID  
 SEX  
  AGE  
 YEAR  
 STATUS

สามารถจัดทำคู่มือลกรหัสได้ดังนี้

ข้อ	ตัวแปร	รายการ	จำนวนหลัก	ค่าที่เป็นไปได้
-	ID	รหัสประจำตัว	2	01 - 20
1	SEX	เพศ	1	1. ชาย 2. หญิง
2	AGE	อายุ	2	25 - 38 ปี
3	YEAR	ชั้นปี	1	1. ปี 1 2. ปี 2 3. ปี 3 ขึ้นไป
4	STATUS	สถานภาพ	1	1. ภาคปกติ 2. ภาคพิเศษ

### 2.2.3 การพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการทดสอบสมมติฐานไม่ว่าจะเป็น Chi - square, t - test, F - test ฯลฯ หากคำนวณด้วยมือเราต้องนำค่าที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่าในตาราง หากค่าที่คำนวณได้มากกว่าค่าในตารางเราจะปฏิเสธสมมติฐาน  $H_0$  และยอมรับสมมติฐาน  $H_1$  สำหรับการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเราจะพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า Probability (p) หรือค่า Sig. ซึ่งก็คือระดับของความมีนัยสำคัญทางสถิติ สมมติว่า  $p = .90$  แสดงว่าค่าสถิติมีค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .90

โดยมากในการวิจัยทางการศึกษานั้นเราตั้งสมมติฐานไว้ที่ระดับ .01 หรือ .05 ถ้าหากผู้วิจัยตั้งระดับไว้ที่ .01 แล้วค่าสถิติที่คำนวณได้ปรากฏว่า  $p = .008$  แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติถ้าคำนวณได้  $p = .023$  จะสังเกตว่าระดับนัยสำคัญที่คำนวณได้สูงกว่าระดับที่ผู้วิจัยตั้งไว้แสดงว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ถ้าหากผู้วิจัยตั้งระดับไว้ที่ .05 ค่า  $p = .023$  ก็จะมีนัยสำคัญทางสถิติทันที แต่ถ้า  $p = .078$  ซึ่งระดับนัยสำคัญที่คำนวณได้สูงกว่าระดับที่ผู้วิจัยตั้งไว้ แสดงว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยปกติโปรแกรมจะแสดงระดับนัยสำคัญแบบสองหาง (Two Tailed) ถ้าสมมติฐานที่ตั้งไว้เป็นสมมติฐานแบบทางเดียวกันจะต้องนำระดับนัยสำคัญมาหารสอง

#### 2.2.4 การเตรียมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์

เมื่อนำเครื่องมือไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว คำตอบทั้งหมดที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจะต้องนำมาจัดเตรียมก่อนจะเริ่มต้นวิเคราะห์ข้อมูล

สมมุติคำตอบที่เก็บรวบรวมได้เป็นดังนี้

ข้อมูลชุดที่ 1

ID	SEX	AGE	YEAR	STATUS
01	1	28	2	1
02	2	35	3	2
03	1	29	1	1
04	1	32	1	1
05	2	34	2	1
06	1	28	3	2
07	2	25	3	2
08	1	32	2	1
09	2	33	2	1
10	2	38	2	2
11	2	38	2	2
12	2	29	1	1
13	1	28	3	2
14	1	34	2	1
15	2	32	1	2
16	1	26	3	1
17	2	27	3	1
18	2	36	3	2
19	1	32	1	1
20	2	33	1	2