บทที่ 1
ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการทางสถิติ

คนทั่วไปมักจะกล่าวถึงสถิติ ไปในเชิงตัวเลข แผนภูมิ หรือตาราง ที่ประกอบด้วยตัวเลขมากมาย อันที่จริงแล้วสถิติอาจเป็นได้ทั้งข้อความ ตัวเลข และยังรวมไปถึงระเบียบวิธีการ ที่เกี่ยวข้องกับการกระทำกับข้อมูลซึ่งแสดงถึงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจ สถิติมีบทบาทสำคัญยิ่งในงานวิจัย ซึ่งเป็นศาสตร์สาขาหนึ่ง ที่อาศัยระเบียบวิธีทางสถิติทำการศึกษาหาความรู้อย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนที่ชัดเจน ยึดหลักการสรุปที่ใช้ข้อเท็จจริงจากข้อมูลเป็นแนวทางในการตัดสินใจ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องมากที่สุด การดำเนินการตามกระบวนการวิจัยจึงไม่อาจละเลยระเบียบวิธีการทางสถิติซึ่งประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผล การวิเคราะห์และการตีความ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป จึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักวิเคราะห์ นักวิจัย หรือผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับสถิติในระดับที่จะต้องสามารถนำมาใช้กับงานที่ตนดำเนินการอยู่อย่างเหมาะสม

1.1 ความหมายของสถิติ

คำว่า “สถิติ” ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525 ได้ให้ความหมายคำว่า “สถิติ” ไว้ว่า สถิติ หมายถึง หลักฐานที่รวบรวมเอาไว้เป็นตัวเลขสำหรับเปรียบเทียบ สำหรับพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ได้ให้ความหมายของสถิติไว้ว่า “สถิติ” หมายถึง ค่าสถิติ (statistic) ส่วนวิทย์ เที่ยงบูรณธรรม (2541) ได้แปลความหมายของคำว่า “statistic” ไว้ในพจนานุกรมอังกฤษ-ไทยว่า สถิติ หมายถึง สถิติ ข้อมูล ข้อเท็จจริงเป็นตัวเลข และสถิติศาสตร์ (statistics) หมายถึง วิชาสถิติ สถิติ ข้อมูล ข้อเท็จจริงที่เป็นตัวเลข ที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดเป็นความหมายของสถิติที่ได้มาจากการแปลศัพท์คำว่า “สถิติ” นอกจากนี้ ผู้รู้หลายท่านได้ให้ความหมายของ คำว่า “สถิติ” ไว้ดังต่อไปนี้

1.1.1 ความหมายทั่วไปของสถิติ

สถิติในความหมายนี้ หมายถึง ข้อมูล หรือข่าวสาร รวมไปถึงตัวเลขที่แสดงถึงข้อเท็จจริงของสิ่งต่าง ๆ ที่คนโดยทั่วไปต้องการศึกษาหาความรู้ ได้แก่ บุคคล สิ่งของหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบด้วยตัวเลขหลาย ๆ ตัว (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2534 ; วีนัส พีชวณิชย์ และ สมจิต วัฒนาชยากูล, 2537 ; อำนวย เลิศชยันตี, 2539) รวมไปถึงบรรดาตัวเลขที่ได้แสดงลักษณะสำคัญของบรรดาตัวเลขที่เก็บรวบรวมได้ (ประคอง กรรณสูต, 2539) ตลอดจนการสร้างและการประยุกต์ใช้ ระเบียบวิธีการ

เก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลเพื่อช่วยในการตัดสินใจ (มัลลิกา บุนนาค, 2539; สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2560)

1.1.2 สถิติในความหมายที่เป็นศาสตร์

วิชาสถิติศาสตร์ เป็นแขนงหนึ่งของระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิทยาศาสตร์ของการอ้างอิง (Aczel, 1989) ที่เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ (science and art) อันประกอบด้วย การจัดระบบ การวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การตีความหมายข้อมูล ตลอดจนการวิเคราะห์ การคำนวณ การแปลความหมายของข้อมูลและสรุปผลจากข้อมูลที่รวบรวมมาเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่มีเหตุผล การสรุปผลซึ่งสามารถนำผลสรุปนั้นมาช่วยในการตัดสินใจได้ (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2534; สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2560) สถิติในความหมายนี้ แบ่งเป็น 2 สาขา คือ สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) และสถิติเชิงอนุมาน (inference statistic)

1.1.2.1 สถิติเชิงพรรณนา เป็นสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลปฐมภูมิหรือข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อจำแนกข้อมูลตามลักษณะต่าง ๆ บรรยายให้เห็นถึงคุณลักษณะบางอย่างโดยรวมของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ไม่เกี่ยวข้องกับกลุ่มประชากร รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างง่าย เช่น การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม และความแปรปรวน ผู้วิจัยสนใจศึกษาเฉพาะเรื่องเท่านั้น ไม่ต้องการขยายความไปสู่กลุ่มประชากร (อำนวย เลิศชยันตี, 2539; สรชัย พิศาลบุตร, 2559; สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2560) หรือกล่าวได้ว่า สถิติเชิงพรรณนานั้นเป็นสถิติที่ใช้บรรยายหรือบ่งบอกลักษณะบางอย่างโดยรวมของตัวอย่าง โดยไม่ต้องไปอ้างอิงถึงประชากร การนำเสนอข้อมูลในรูปบทความ แผนภูมิ กราฟ รูปภาพต่าง ๆ การวิเคราะห์หาค่ากลางของข้อมูลเพื่อใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนั้น ๆ การตีความหมายค่ากลาง การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลในแง่มุมต่าง ๆ ก็นับว่าเป็นสถิติเชิงพรรณนา

1.1.2.2 สถิติเชิงอนุมาน เป็นสถิติที่กล่าวถึงเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากตัวอย่างซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของประชากร และนำข้อมูลที่ได้จากตัวอย่างใช้เป็นตัวแทนของประชากร อันจะนำไปสู่ผลสรุปเกี่ยวกับประชากรโดยอาศัยกระบวนการต่าง ๆ เช่น การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็นเข้ามาช่วยในการตัดสินใจหาทางเลือกที่ดีที่สุดภายใต้สภาวการณ์ที่เกี่ยวข้อง ผู้ทำงานด้านวิจัยจึงใช้สถิติเชิงอนุมาน เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งเก็บรวบรวมได้จากตัวอย่างที่นำมาใช้ในการวิจัย นำไปสู่การพยากรณ์หรือการอ้างอิงถึงประชากร ความเชื่อมั่นส่วนใหญ่ของเนื้อหา คือการประเมินข่าวสารปัจจุบันจากข้อมูลและนำไปสู่การเรียนรู้ใหม่ ตลอดจนการอ้างอิงไปยังกลุ่มใหญ่หรือประชากรที่ต้องศึกษา (ประคอง กรรณสูต, 2539; ลดาวัลย์ รามางกูล, 2552; สรชัย พิศาลบุตร, 2559)

ดังนั้น สามารถสรุปความหมายของคำว่า “สถิติ” ได้ 2 ประการ คือ ประการที่ 1 สถิติ หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นตัวเลขที่เกี่ยวข้องกับบุคคล สิ่งของ หรือ

เหตุการณ์ต่าง ๆ ประการที่ 2 สถิติ หมายถึง วิชาสถิติศาสตร์ เป็นศาสตร์สาขาหนึ่งที่เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ ที่กล่าวถึงระเบียบวิธีทางสถิติ ที่ประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความหมายของข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้นั้นอาจจะได้จากการสำรวจหรือจากการทดลอง เพื่อนำข้อสรุปที่ได้จากข้อมูลไปอธิบายหรือนำไปอ้างอิงถึงลักษณะของประชากร ส่วนที่กล่าวว่าสถิติเป็นศิลปะศาสตร์นั้นก็ด้วยเหตุผลที่ว่าในการดำเนินการตามระเบียบวิธีดังกล่าวข้างต้น นักสถิติจะต้องมีเทคนิค วิธีการ มีทักษะหรือมีศิลปะในการดำเนินการทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปที่ต้องการ อันจะ นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป เช่น ในขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยตัวอย่างที่เป็นบุคคล ผู้เก็บรวบรวมข้อมูลหรือพนักงานสนามจะต้องใช้ ศิลปะในการพูด การมีมนุษยสัมพันธ์ติดต่อสื่อสารกับหน่วยตัวอย่าง ในขั้นการนำเสนอข้อมูลก็ต้องอาศัยเทคนิคที่ดีและเหมาะสมในการนำเสนอเพื่อให้ผู้รับข้อมูลได้รับทราบถึงสิ่งที่ถูกต้องชัดเจนไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย

1.2 ประโยชน์ของสถิติ

สถิติมีความสำคัญและจำเป็นต่อการบริหารงานและพัฒนาประเทศ เป็นเครื่องมือสำหรับผู้บริหาร ใช้เป็นแนวทางประกอบการตัดสินใจในการจัดทำแผนงาน กำหนดนโยบายหรือแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ใช้ในการบริหารและควบคุมการดำเนินงานประจำในสายงานต่าง ๆ ตรวจสอบผลการบริหารงาน เช่น ข้อมูลสถิติจากระบบทะเบียนราษฎร สามารถนำไปใช้ในการกำหนดเขตการเลือกตั้ง การเกณฑ์ทหาร หรือการเข้าเกณฑ์การศึกษาภาคบังคับ สำหรับประโยชน์ในการพัฒนานั้น สถิติมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ในชีวิตประจำวันสถิติถูกนำไปใช้เป็นเครื่องมืออย่างกว้างขวางในหลายวงการ ตั้งแต่การใช้สถิติพื้นฐาน เช่น การประกาศข่าวทางวิทยุโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยอาศัยบทความ บทความกึ่งตารางหรือตารางไปจนถึงการพยากรณ์หรือทำนายเหตุการณ์ในอนาคตโดยใช้กราฟที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันและทำให้มองเห็นแนวโน้มของข้อมูลในอนาคตได้อีกด้วย นอกจากนี้ความรู้ทางสถิติยังถูกนำไปประยุกต์ใช้ในศาสตร์ต่าง ๆ หลายสาขา เช่น ด้านการศึกษา ด้านการแพทย์และสาธารณสุข ด้านสังคมและการเมือง ด้านธุรกิจและเศรษฐศาสตร์ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านการคมนาคมและขนส่ง เป็นต้น

1.2.1 ด้านการศึกษา

การกำหนดนโยบายและการวางแผนพัฒนาการศึกษาและการกระจายโอกาสทางการศึกษาของประชาชนในระดับการศึกษาต่าง ๆ นั้น จำเป็นต้องใช้ข้อมูลประกอบการวางแผนและตัดสินใจกำหนดนโยบาย ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลประชากรก่อนวัยเรียนและวัยเรียน บุคลากรทางการศึกษา ปริมาณการผลิตและพัฒนาครูในแต่ละสาขา จำนวนสถานศึกษา ค่าใช้จ่ายในแต่ละระดับ

การศึกษา เป็นต้น (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2547) หรือในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับผลการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อยืนยันว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีจะเป็นผู้ที่มีผลการเรียนวิชาฟิสิกส์ดีด้วย การวิเคราะห์นี้ต้องใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ หรือการนำเสนอข้อมูล อัตราการออกกลางคันของเด็กไทย จากข้อมูล ปี 2546-2558 ที่พบว่าอัตราการออกกลางคันของเด็กไทยค่อนข้างต่ำคิดเป็นร้อยละโดยเฉลี่ยเพียงไม่ถึงร้อยละ 1 ในระดับประถมศึกษา โดยยืนยันได้จากข้อมูลของกระทรวงศึกษาธิการ ข้อมูลสำมะโนประชากร และข้อมูลการสำรวจเด็กและเยาวชนของสำนักงานสถิติแห่งชาติซึ่งสอดคล้องกันว่าประเทศไทยไม่ประสบปัญหาเรื่องการออกกลางคันของผู้เรียน (โชติกา วรรณบุรี, 2560)

1.2.2 ด้านการแพทย์และสาธารณสุข

การจัดทำแผนพัฒนาด้านสาธารณสุข การพัฒนางานวิชาการทางการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อให้ประชาชนมีสุขภาพอนามัยที่ดี จำเป็นต้องใช้สถิติเกี่ยวกับการเกิด การตาย การเจ็บป่วยของประชาชน การรักษาพยาบาล ความเป็นอยู่และสภาพทางสังคมของประชากร การอนามัยและสุขาภิบาล พฤติกรรมด้านการบริโภค การสูบบุหรี่และดื่มสุรา เป็นต้น (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2547) สถิติที่นำไปใช้ประโยชน์ในการค้นคว้าวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการแพทย์และการสาธารณสุข ตัวอย่างเช่น ในการศึกษาเรื่องการรับรู้เกี่ยวกับความเจ็บป่วยและการอยู่โรงพยาบาลของเด็กวัยเรียน ของสุธิศา ล่ามช้าง และ ศรีมนา นิยมค้า (2547) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา การทดสอบที และการวิเคราะห์ความแปรปรวน หรือการศึกษาเรื่องปัจจัยทำนายพฤติกรรมสร้างเสริมสุขภาพผู้ป่วยโรคเรื้อรังในชุมชนของสมใช วินิจกุลและนุศ ทิพย์แสนคำ (2559) ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบโควตา วิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความสัมพันธ์โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และหาอำนาจการทำนายโดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (stepwise multiple regression) หรืองานวิจัย เรื่อง Multiple linear regression model to predict Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) patients in Kreang Sub-District, Cha-Uat District, Nakhon Si Thammarat, Thailand by Suppawan Promprou (2014) ใช้การชักตัวอย่างแบบมีระบบในชั้นภูมิโดยให้ตำบลเป็นชั้นภูมิ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

1.2.3 ด้านสังคมและการเมือง

ในการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อการบริหารงานของรัฐบาล พ.ศ. 2547 ผู้ศึกษาได้ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ ในการเลือกตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ทำการวิเคราะห์โดยใช้ร้อยละแล้วทำการสรุปผลเพื่ออนุมานไปยังประชากร (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2547) หรือการศึกษาเรื่องปจจัยที่มีผลตอคุณภาพชีวิตการทำงานของขาราชการองคการบริหารสวนจังหวัด

นนทบุรี ศิรินทรทิพย์ เม้าแจ้ง และพิชิต รัชตพิบุลภพ (2558) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย การหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทีแบบตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน (Two Independent Sample t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (One-way ANOVA)

1.2.4 ด้านธุรกิจและเศรษฐศาสตร์

รายจ่ายของครัวเรือน เป็นข้อมูลที่มีความสำคัญที่ใช้วัดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การครองชีพและการกระจายรายได้ของประชากร ที่ใช้ชี้วัดผลการพัฒนาประเทศ ข้อมูลสถิติที่สำคัญ ได้แก่ รายได้รายจ่ายของครัวเรือน ภาวะหนี้สิน สภาพความเป็นอยู่ ที่อยู่อาศัยของครัวเรือนที่ถูกนำไปใช้ในการวางแผนและกำหนดนโยบายที่สำคัญ ๆ ของประเทศ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2547) หรือการนำข้อมูลสถิติเกี่ยวกับสาเหตุและโอกาสในการเกิดภัยต่าง ๆ ใช้ในการคำนวณอัตราเบี้ยประกันชีวิต อัตราเบี้ยประกันรถยนต์ อัตราการเกิดและอัตราการตายของประชากร สาเหตุที่มีผลกระทบต่อการตาย เป็นต้น (สรชัย พิศาลบุตร, 2559) ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากสถิติในด้านนี้ เช่น บริษัทประกันชีวิตใช้โอกาส หรือความน่าจะเป็นช่วยในการคิดเบี้ยประกันของลูกค้าแต่ละราย โดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานจากสถิติการตายที่รวบรวมมาได้ ซึ่งปรากฏว่าคนอายุ 25 ปี จำนวน 10,000 คน ที่มีชีวิตอยู่เมื่อต้นปีจะตายไประหว่างปี 50 คน ดังนั้น เมื่อพบคน ๆ หนึ่ง อายุ 25 ปี การจะอยู่หรือตายของเขาเป็นของไม่แน่นอน แต่สามารถคำนวณได้ว่าโอกาสที่เขาจะตายในรอบปีเท่ากับ 50/10,000 การคิดคำนวณโอกาสการตายนี้ไม่ได้ทำนายว่าคน ๆ นี้จะตายหรือไม่ ตัวเลขนี้เป็นเพียงวัดโอกาสที่จะตายเท่านั้น การใช้ความน่าจะเป็นช่วยในการคิดเบี้ยประกันดังกล่าวต้องอาศัยระเบียบวิธีทางสถิติที่เป็นสถิติอ้างอิง หรือสถิติอนุมาน (ยุรีย์ วรวิชัยยันต์, 2542)

1.2.5 ด้านเกษตร

ในการกำหนดนโยบายและวางแผนพัฒนาทางการเกษตรของประเทศ ข้อมูล ที่ต้องการใช้ ได้แก่ ครัวเรือนที่ทำการเกษตร เนื้อที่การเพาะปลูก ผลิตผลทางการเกษตร จำนวนปศุสัตว์ ราคาสินค้าเกษตรกรรม เครื่องมือเครื่องใช้ทางการเกษตร ภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนเกษตร การประมง การป่าไม้ ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำ และการชลประทาน เป็นต้น ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากสถิติในด้านนี้ เช่น ผลงานของมนตรี ปัญญาทอง และวัชระ แลน้อย (2559) เรื่อง การใช้ซังข้าวโพดหมักทดแทนอาหารผสมสำเร็จรูปในไก่ลูกผสมพื้นเมือง เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ศึกษาผลของการใช้ซังข้าวโพดหมักทดแทนอาหารผสมสำเร็จรูปเปรียบเทียบต้นทุนค่าอาหารของไก่ลูกผสมที่เลี้ยงด้วยซังข้าวโพดหมักลดลงต่ำกว่ากลุ่มไก่ลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสำเร็จรูป ใช้แผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มการทดลองโดยวิธี Duncan’S New Multiple Range Test (DMRT)

1.2.6 ด้านอุตสาหกรรม

การใช้สถิติในด้านอุตสาหกรรมนั้นมักใช้ในการจัดทำแผนงาน หรือกำหนดนโยบายและส่งเสริมอุตสาหกรรม ส่งเสริม - การลงทุนและพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการผลิตทางอุตสาหกรรม ต้นทุนการผลิต จำนวน แรงงาน ค่าใช้จ่ายของสถานประกอบการ มูลค่าเพิ่ม ฯลฯ ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากสถิติในด้านนี้ เช่น การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตในสถานประกอบการนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง ของกฤษฎา ตันเปาว์ จำเนียร กีทีปกุล และสมชาย รอดจันทร์ (2559) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบแบบที และการทดสอบเอฟ โดยค้นพบว่าสภาพโรงงานที่มีจำนวนพนักงานที่แตกต่างกันและรูปแบบการลงทุนที่แตกต่างกันมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตไม่แตกต่างกัน ส่วนโรงงานที่มีระยะเวลาในการก่อตั้งที่แตกต่างกันมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตในโรงงานที่แตกต่างกัน ในขณะที่วิธีการเพิ่มผลผลิตของสถานประกอบการที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตในโรงงาน

1.2.7 ด้านคมนาคมและการขนส่ง

ในด้านคมนาคมและการขนส่งใช้สถิติในการปรับปรุงบริการและพัฒนาทางการคมนาคม ขนส่ง และการสื่อสารของประเทศ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาด้านต่าง ๆ และกระจายความเจริญไป สู่ภูมิภาค ข้อมูลที่ใช้ ได้แก่ รายรับ-รายจ่ายของการประกอบการขนส่ง ปริมาณผู้ใช้บริการในแต่ละเส้นทาง ปริมาณการขนส่ง ทางถนน ทางน้ำ และทางอากาศ รายละเอียดเส้นทางคมนาคม ข้อมูลการจัดสรรความถี่วิทยุ จำนวนครัวเรือนที่มีเครื่องรับวิทยุ-โทรทัศน์ เป็นต้น ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากสถิติในด้านนี้ เช่น การวิเคราะห์โครงสร้างตลาดและการแข่งขันของการขนส่งทางบกสาธารณะจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยปทุมมา แดงสวัสดิ์ และพวงเพ็ญ ชูรินทร์ (2558) ที่ศึกษาโครงสร้างการตลาดและการแข่งขันที่ไม่ใช่ราคาของการขนส่งทางบก สุ่มตัวอย่างแบบง่ายจากผู้ประกอบการขนส่งสาธารณะ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้อัตราส่วนการกระจุกตัวเพียงบางส่วน (concentration ratio: CR) และค่าวัดค่าการกระจุกตัวโดยรวมด้วยวิธีดัชนีเฮอฟินดัล (Herfindahl Index: HHI) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.3 ข้อมูลและตัวแปร

ข้อมูลกับตัวแปรเป็นสิ่งคู่กันในการแสดงคุณลักษณะ ตัวแปรหมายถึงสิ่งที่แสดงคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งของสิ่งที่สนใจศึกษา ส่วนข้อมูลเป็นค่าของตัวแปรโดยค่าของตัวแปรมีค่าที่เป็นตัวเลขและเป็นข้อความ (ไม่เป็นตัวเลข) เรียกข้อมูลที่มีค่าเป็นตัวเลขและแสดงถึงความมากน้อยตามตัวเลขว่าข้อมูลเชิงปริมาณ ส่วนค่าที่ไม่เป็นตัวเลขหรือแม้ใช้ตัวเลขแทนแต่ไม่ได้มีค่าแสดงความมากน้อยตามตัวเลขถูกเรียกว่าข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยข้อมูลเชิงปริมาณเป็นค่าจากตัวแปรเชิงปริมาณใน

ขณะที่ข้อมูลเชิงคุณภาพก็เป็นค่าจากตัวแปรเชิงคุณภาพ การกล่าวถึงข้อมูลและตัวแปรในมุมมองด้านคุณลักษณะจะต้องเป็นไปด้วยกัน แต่จะมีความแตกต่างกันในส่วนการแบ่งประเภทบางประเด็น

1.3.1 ประเภทของข้อมูล

การแบ่งประเภทของข้อมูลมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา (ยุทธ ไกยวรรณ์, 2546) ในที่นี้จะพิจารณาแบ่งข้อมูลเป็น 3 ลักษณะ คือ การแบ่งตามคุณลักษณะข้อมูล การแบ่งตามการจัดกระทำกับข้อมูล และการแบ่งข้อมูลตามแหล่งที่มา

1.3.1.1 การแบ่งตามคุณลักษณะข้อมูล การแบ่งข้อมูลตามลักษณะนี้ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative data) และข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative data) การแบ่งตามคุณลักษณะนี้จะกล่าวถึงทั้งข้อมูลและตัวแปรควบคู่กัน

1) ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่แสดงปริมาณหรือขนาด โดยใช้ตัวเลขแทนจำนวนซึ่งแสดงถึงปริมาณเหล่านั้น เช่น คะแนนสอบ อายุ ส่วนสูง จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออก ปริมาณสารตกค้างในผลไม้ เป็นต้น

2) ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลที่แสดงถึงคุณลักษณะของข้อมูล อาจจะแสดงด้วยตัวเลขหรือไม่ใช่ตัวเลขก็ได้ เช่น ระดับการศึกษา เพศ อาชีพ สีผม เชื้อชาติ สัญชาติ ศาสนา หมายเลขผู้สมัครสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร เบอร์รองเท้า เป็นต้น โดยมีตัวอย่างตัวแปรและข้อมูลตามคุณลักษณะ ดังนี้

ตัวแปร	ข้อมูล	คุณลักษณะ
คะแนนสอบ	15 25 36 28 39	เชิงปริมาณ
เงินค่าวัสดุ	500 790 1280	เชิงปริมาณ
น้ำหนัก	73 80 55	เชิงปริมาณ
ระดับการศึกษา	ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา	เชิงคุณภาพ
เพศ	ชาย หญิง เพศทางเลือก	เชิงคุณภาพ
สีผม	ดำ ขาว แดง เขียว ฟ้า	เชิงคุณภาพ

1.3.1.2 การแบ่งตามการจัดกระทำกับข้อมูล การแบ่งข้อมูลในลักษณะนี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลดิบ (raw data) และข้อมูลจัดเป็นหมวดหมู่ (grouped data)

1) ข้อมูลดิบ เป็นข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ และยังมิได้ดำเนินการใด ๆ กับข้อมูลนั้น ซึ่งอาจจะมีข้อมูลบางส่วนที่สมบูรณ์ และบางส่วนอาจจะยังไม่สมบูรณ์ก็ได้

2) ข้อมูลจัดเป็นหมวดหมู่ เป็นข้อมูลที่ได้จากการนำข้อมูลดิบมาจัดเป็นหมวดหมู่ จัดลำดับ หรือจัดการแจกแจงความถี่แล้ว ข้อมูลที่จัดหมวดหมู่แล้วจะสะดวกต่อการนำไปคิดคำนวณ หรือทำการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

1.3.1.3 การแบ่งข้อมูลตามแหล่งที่มา การแบ่งข้อมูลลักษณะนี้แบ่งตามแหล่งที่มาของข้อมูล ได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) และข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data)

1) ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ไม่มีการเก็บรวบรวมมาก่อน เช่น ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาความชุกชุมของลูกน้ำยุงลายในอำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช เก็บข้อมูลเกี่ยวกับภาชนะที่มีน้ำขัง ได้แก่ โอ่ง แจกัน จานรองขาตู้กับข้าว กระถางต้นไม้ ในครัวเรือนของประชาชนในพื้นที่นี้ ซึ่งไม่มีการเก็บรวบรวมมาก่อน ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ในครั้งนี้เป็นข้อมูลปฐมภูมิ

2) ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่บุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเก็บรวบรวมไว้ก่อนที่ผู้สนใจจะนำมาใช้ เช่น ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกของจังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นข้อมูลที่หน่วยงานด้านสาธารณสุขเก็บรวบรวมไว้ตั้งแต่วันที่มีผู้ป่วยเข้ารับการรักษาและได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคนี้ หากนักวิจัยขอใช้บริการข้อมูลนี้เพื่อศึกษาวิเคราะห์ หรือนำเสนอในประเด็นต่าง ๆ กล่าวได้ว่านักวิจัยผู้นี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิในการวิจัย

1.3.1.4 การแบ่งตามระดับการวัดของข้อมูล ในทางสถิติมีระดับการวัดที่นิยมใช้วัดตัวแปรเพื่อให้ได้ข้อมูลทางสถิติตามลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลที่แตกต่างกันอยู่ 4 แบบ ได้แก่ มาตรวัดระดับนามบัญญัติ (nominal scales) มาตรวัดเรียงลำดับ (ordinal scales) มาตรวัดระดับช่วง (interval scales) และมาตรวัดระดับอัตราส่วน (ratio scales)

1) มาตรวัดระดับนามบัญญัติ เป็นมาตรวัดซึ่งใช้กับข้อมูลที่มีลักษณะง่ายที่สุด คือมาตรวัดที่หยาบที่สุด และเป็นระดับต่ำที่สุด เป็นแค่การกำหนดสัญลักษณ์หรือตัวเลขขึ้นมาเพื่อจำแนกประเภทสิ่งของหรือคุณลักษณะต่าง ๆ ออกเป็นกลุ่ม แต่จะไม่ได้แสดงถึงปริมาณว่ามากหรือน้อย สูงหรือต่ำ ไม่สามารถจัดลำดับก่อนหลังได้ เพียงแต่แสดงให้เห็นความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ และถ้าตั้งชื่อกลุ่มเป็นเลขก็ไม่สามารถนำมาคำนวณได้ การวัดในระดับนี้เป็นเพียงการเรียกชื่อ (naming) เท่านั้น เช่น การแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มชายกับหญิง การจัดกลุ่มวัยของบุคคลเป็นวัยทารก วัยเด็ก วัยรุ่น วัยผู้ใหญ่ วัยชรา การให้หมายเลขประจำตัวแก่ผู้สมัครรับเลือกตั้งสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรเป็นหมายเลข 1 2 3 ตัวเลขเหล่านี้ไม่ได้บอกว่าผู้สมัครหมายเลข 3 ตัวโตกว่าหรือน้ำหนักมากกว่าหรือสูงกว่าผู้สมัครหมายเลข 2 แต่เป็นเพียงตัวเลขเพื่อใช้เรียกขานหรือเพียงแต่บอกให้รู้ว่าแต่ละหมายเลขเป็นคนละคนกันเท่านั้น ลักษณะสำคัญอย่างหนึ่งของการวัดโดยใช้มาตรวัดระดับนี้ คือ ไม่สามารถแสดงให้เห็นปริมาณมากน้อย แม้การวัดบางกรณีจะออกมาเป็นตัวเลขก็ตาม ตัวเลขเหล่านั้นก็ไม่มีความหมายเชิงปริมาณ ไม่สามารถนำมาดำเนินการตามวิธีการทางพีชคณิต คือ การบวก ลบ คูณ หารกันได้ หรือหากเอาตัวเลขเหล่านั้นมาบวก ลบ คูณ หาร กันได้ แต่จะไม่สื่อความหมายที่ ถูกต้อง

ชัดเจน เช่น ในการบอกข้อมูลเกี่ยวกับเพศ ถ้ากำหนดให้เพศชายแทนด้วย 1 เพศหญิงแทนด้วย 2 หากนำตัวเลขที่แทนเพศชาย 1 คน หญิง 1 คน มาหาค่าเฉลี่ย จะได้เป็น $\frac{1+2}{2} = \frac{3}{2} = 1.5$ ตัวเลข 1.5 จะตีความหมายเป็นเพศใด ดังนั้น พอจะกล่าวได้ว่าข้อมูลที่ได้จากการวัดโดยใช้มาตรวัดนามบัญญัตินั้น สามารถนำข้อมูลมากระทำได้เพียงแค่นับจำนวนหรือความถี่เท่านั้น วิธีการทางสถิติที่ใช้กับข้อมูลที่ได้จากการวัดในระดับนี้ได้แก่ การหาความถี่ ร้อยละ สัดส่วน การใช้ฐานนิยมในการวัดค่ากลาง ใช้สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ (non-parametric statistics) ในการทดสอบต่าง ๆ ทางสถิติ (ธวัชชัย งามสันติวงศ์, 2540; ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2547; มนตรี สังข์ทอง, 2557)

2) มาตรวัดเรียงลำดับ เป็นมาตรวัดที่สามารถจัดลำดับของข้อมูลได้ว่า มากหรือน้อย ดีหรือเลว สูงหรือต่ำ ของคุณลักษณะหรือตัวแปรที่ต้องการวัด แต่ไม่สามารถบอกค่าความแตกต่างที่แท้จริงได้ว่ามากเท่าไร (สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2560) เช่น ถ้าวัดตัวแปรเกี่ยวกับระดับการศึกษาก็อาจจัดลำดับได้เป็น ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย อุดมศึกษา ซึ่งมีความหมายว่าผู้ที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีระดับการศึกษาสูงกว่าผู้จบประถมศึกษา แต่น้อยกว่าผู้จบระดับอุดมศึกษา ทำให้เราสามารถรู้ได้ว่าการเรียนมัธยม จะต้องผ่านการเรียนประถมมาก่อน หรือการวัดระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการให้ บริการอินเตอร์เน็ตของสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จัดลำดับได้เป็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จะเห็นได้ว่า ความแตกต่างระหว่างระดับ ความคิดเห็นที่บอกว่าเห็นด้วยอย่างยิ่ง กับระดับความคิดเห็นที่บอกว่าเห็นด้วย ไม่สามารถบอกได้ว่าแตกต่างกันเท่ากับระดับความคิดเห็นที่บอกว่าไม่เห็นด้วยกับระดับความคิดเห็นที่บอกว่าไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หรือไม่ หรือในการประกวดนางสาวไทยประจำปี เป็นการจัดลำดับความสวยงามซึ่งจัดลำดับเป็น นางสาวไทย รองนางสาวไทยอันดับ 1 รองนางสาวไทยอันดับ 2 สามารถเปรียบเทียบได้ว่านางสาวไทยสวยงามกว่ารองนางสาวไทยอันดับ 1 และรองนางสาวไทยอันดับ 2 แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าสวยงามกว่ากันเป็นกี่เท่า สถิติที่ใช้กับข้อมูลที่วัดได้ด้วยมาตรวัดเรียงลำดับคือ มัธยฐาน เปอร์เซ็นต์ไทล์ และใช้และ Kendal-tau and Spearman Rank Correlation เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ที่ใช้ได้แก่ แบบทดสอบไคกำลังสอง แบบทดสอบมัธยฐาน แบบทดสอบเครื่องหมาย (ธวัชชัย งามสันติวงศ์, 2540; ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2547)

3) มาตรวัดระดับช่วง เป็นมาตรวัดที่สามารถให้รายละเอียดได้ลึกซึ้งถึงปริมาณของข้อมูลแต่ละหน่วย มีช่วงการวัดที่แน่นอน ช่วงการวัดจะมีระยะห่างที่เท่ากัน เปรียบเทียบได้ว่าค่าใดสูงกว่าค่าใด แบ่งตัวแปรออกเป็นกลุ่มและจัดลำดับได้ ค่าของมาตรวัดแบบช่วงสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ เนื่องจากมีระยะห่างแต่ละช่วงเท่ากัน (มนตรี สังข์ทอง, 2557) แต่ไม่สามารถนำมาคำนวณได้ว่ากลุ่มที่ 1 เป็นกี่เท่าของกลุ่มที่ 2 และการกำหนดจุดเริ่มต้นของการวัดจะเป็นค่าใดก็ได้ เช่น การวัดอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียส สามารถบอกความมากน้อยของอุณหภูมิได้ นั่นคือ

อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีความร้อนมากกว่าอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส แต่อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถบอกได้ว่าอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีความร้อนมากกว่าอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็น 2 เท่า อีกทั้งอุณหภูมิที่ 0 องศาเซลเซียส มีความร้อนน้อยกว่าอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส แต่ไม่สามารถกล่าวได้ว่าที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสไม่มีความร้อน หรือในการสอบวัดผลในรายวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนหนึ่ง อาจารย์ให้ผลการเรียนนักศึกษาเป็น A B C D E นักศึกษาที่ได้ผลการเรียน A แสดงว่ามีผลการเรียนดีกว่านักศึกษาที่ได้ผลการเรียน B C D และ E ในขณะที่นักศึกษาที่ได้ผลการเรียน D แสดงว่ามีความรู้น้อยกว่านักศึกษาที่ได้ผลการเรียน A B และ C ส่วนนักศึกษาที่ได้ผลการเรียน E ถือว่าสอบตกต้องเรียนใหม่แต่ก็ไม่ได้หมายความว่านักศึกษาที่ได้ผลการเรียน E เป็นผู้ไม่มีความรู้ จึงอาจกล่าวได้ว่ามาตรวัดระดับนี้ ไม่มีศูนย์แท้ ข้อมูลที่ได้จากการวัดในระดับนี้จะต้องใช้กับสถิติศาสตร์อิงพารามิเตอร์ (parametric statistics) อันได้แก่ แบบทดสอบที (t–test) การวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance: ANOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (analysis of covariance: ANCOVA) การวิเคราะห์ ตัวประกอบ (factor analysis) (ธวัชชัย งามสันติวงศ์, 2540; ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2547)

4) มาตรวัดระดับอัตราส่วน เป็นมาตรวัดที่ให้รายละเอียดได้ลึกซึ้งเช่นเดียวกับมาตรวัดระดับช่วง ต่างกันแต่เพียงว่ามาตรวัดระดับอัตราส่วนมีจุดเริ่มต้นคือ 0 ที่เป็น 0 ซึ่งมีความหมายว่าไม่มีอย่างแท้จริง สามารถนำค่าที่วัดได้มาเปรียบเทียบกันได้อย่างแท้จริง สามารถสื่อความหมายของค่าที่วัดได้อย่างชัดเจน นำมาคำนวณได้ ข้อมูลที่สามารถวัดได้ในมาตรวัดระดับนี้ได้แก่ น้ำหนัก อายุ ส่วนสูง รายได้ เป็นต้น ตัวอย่างเช่น แดงหนัก 60 กิโลกรัม ขาวหนัก 20 กิโลกรัม บอกได้ว่า แดงหนักกว่าขาวเป็น 3 เท่า และหากพิจารณารายได้ของลูกจ้างรายวันคนหนึ่งหากวันใดวันหนึ่งไม่ได้ทำงาน กล่าวได้ว่าในวันนั้นรายได้ของเขาเป็น 0 บาท คือเขาไม่มีรายได้หรือเขาไม่มีเงินจากการทำงานเลย ข้อมูลที่วัดได้จากมาตรวัดระดับนี้ จะใช้ได้กับสถิติประเภทพาราเมตริกเช่นเดียวข้อมูลที่วัดได้จากมาตรวัดระดับช่วง นั่นคือ วิเคราะห์ข้อมูลได้ทุกประเภทถ้าเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของตัวสถิติทดสอบ (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2547; มนตรี สังข์ทอง, 2557)

1.4 วิธีการทางสถิติ

วิธีการทางสถิติหรือระเบียบวิธีเชิงสถิติ (statistical method) เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวิธีที่ใช้กับการวางแผนการสำรวจ และการวางแผนการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความหมายของข้อมูล (วีนัส พีชวณิชย์ และสมจิต วัฒนาชยากูล, 2537; ลดาวัลย์ รามางกูร, 2552; มนตรี สังข์ทอง, 2557; สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2560) ซึ่งนับว่าเป็นกระบวนการที่สำคัญยิ่ง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปเกี่ยวกับข้อมูลที่ถูกต้อง อันจะนำ ไปสู่

การอ้างอิงหรือการตัดสินใจที่เหมาะสม ระเบียบวิธีเชิงสถิติมีอยู่ 4 ระเบียบวิธี ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความข้อมูล

1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล (collection of data) เป็นกระบวนการทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดขอบข่าย และวัตถุประสงค์ของเรื่องที่ต้องการศึกษา การกำหนดรายการข้อมูลที่จะต้องจัดหาหรือเก็บรวบรวม การกำหนดระเบียบวิธีที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งอาจจะเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยตัวอย่าง หรือเก็บจากบางหน่วยตัวอย่าง วิธีรวบรวมข้อมูลจากทะเบียน หรือรวบรวมจากผลพลอยได้ของการบริหารงานในส่วนอื่น หากเป็นการสำรวจด้วยตัวอย่างก็จะต้องวางแผนการเลือกตัวอย่าง พิจารณาเทคนิคการเลือกตัวอย่างที่เหมาะสม รวมทั้งการออกแบบเก็บข้อมูล หรือเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (วีนัส พีชวณิชย์ และ สมจิต วัฒนาชยากูล, 2537; มนตรี สังข์ทอง, 2557) ในการทำงานวิจัยโดยทั่วไป นิยมใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ 3 วิธี คือ การสำมะโน (census) การสำรวจด้วยตัวอย่าง (sample survey) และการทดลอง (experiment)

1.5.1 การสำมะโน

การสำมะโน เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยที่สามารถให้ข้อมูลในเรื่องที่ทำการศึกษา หรือเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยเบื้องต้นทุกหน่วยในประชากรที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่สนใจศึกษา แหล่งของข้อมูลเบื้องต้นเรียกว่าหน่วยแจงนับ (enumeration unit) วิธีนี้จะต้องกำหนดลงไปให้แน่นอนว่าจะใช้อะไรเป็นแหล่งข้อมูลเบื้องต้น จะจัดส่งคณะสำรวจไปเก็บข้อมูลจากผู้ซึ่งมีลักษณะตามที่ต้องการ ผู้สำรวจจะเป็นผู้ถามคำถามที่ปรากฏอยู่ในแบบด้วยตนเอง ข้อมูลที่รวบรวมมาได้ โดยวิธีนี้จะต้องได้มาจากการแจงนับหน่วยแจงนับทุกหน่วยในขอบเขตที่กำหนดไว้ (วีนัส พีชวณิชย์ และสมจิต วัฒนาชยากูล, 2537; สุชาดา กีระนันทน์, 2538; มัลลิกา บุนนาค, 2539; สรชัย พิศาลบุตร, 2559) เช่น การสำมะโนประชากรของประเทศไทยที่ทำโดยการสอบถามรายละเอียดต่าง ๆ จากทุกครัวเรือนในประเทศไทย เกี่ยวกับจำนวนสมาชิกในครอบครัว อาชีพ จำนวนบุตร รายได้ของครอบครัว สุขภาพของสมาชิกในครอบครัว เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการสำมะโนนั้น จะต้องสอบถามรายละเอียดจากทุกหน่วยในประชากรซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้สิ้นเปลืองเวลา แรงงานและค่าใช้จ่าย บางครั้งกว่าจะประมวลผลเสร็จและนำมาใช้ประโยชน์ ข้อมูลนั้นอาจจะล้าสมัยไปแล้ว วิธีนี้จึงไม่ค่อยนิยมใช้ นอกจากว่าเรื่องที่สนใจศึกษานั้นมีขนาดเล็กและขอบเขตไม่กว้างนัก

1.5.2 การสำรวจด้วยตัวอย่าง

การสำรวจด้วยตัวอย่าง เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบางหน่วยที่ถูกเลือกเป็นตัวแทนของประชากรภายในขอบเขตของเรื่องที่สนใจศึกษา การสำรวจด้วยตัวอย่างเป็นการแก้ปัญหา

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสำมะโน เพราะหน่วยตัวอย่างในประชากร มิใช่แตกต่างกันทั้งหมด อาจมีบางหน่วยที่มีลักษณะเหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน ถ้าใช้วิธีการเลือกที่เหมาะสม ก็สามารถนำผลสรุปไปสู่ประชากรได้ การสำรวจด้วยตัวอย่างต่างกับการสำมะโนตรงที่ หลังจากกำหนดข้อมูลที่เก็บและกำหนดขอบข่ายของการเก็บข้อมูล และหน่วยแจงนับแล้ว จะดำเนินการสอบถามรายละเอียดข้อมูลที่หน่วยแจงนับเป็นบางหน่วยเท่านั้น (วีนัส พีชวณิชย์ และสมจิต วัฒนาชยากูล, 2537; มัลลิกา บุนนาค, 2539; สรชัย พิศาลบุตร, 2559) เช่น การศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการให้บริการอินเตอร์เน็ตของสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ถ้าประชากรที่ศึกษาเรื่องนี้คือนักศึกษา จะเห็นว่าไม่จำเป็นต้องสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาทุกคน เนื่องจากนักศึกษาในชั้นปีเดียวกันน่าจะมีความคิดเห็นพื้นฐานไม่แตกต่างกันมากนัก จึงใช้ตัวแทนจากนักศึกษาทุกชั้นปีก็เพียงพอแล้ว การสำรวจด้วยตัวอย่างเป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่นิยมใช้มากในการวิจัยทั่วไป

1.5.3 การทดลอง

การทดลอง เป็นการสร้างแผนแบบการทดลองขึ้น เพื่อควบคุมการเกิดผลของปัจจัยต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถจำแนกอิทธิพลของปัจจัยที่สนใจ และทดสอบสมมติฐานที่สนใจได้ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบนี้จะใช้กับกรณีที่ไม่อาจใช้ข้อมูลที่เกิดอยู่แล้วตามธรรมชาติมาวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามได้ (สุชาดา กีระนันทน์, 2538; มนตรี สังข์ทอง, 2557) เช่น การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการใช้วิธีสอน 3 วิธี ในการสอนวิชาภาษาอังกฤษของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช การทดลองเปรียบเทียบผลผลิตข้าวจากการใช้ปุ๋ย 4 ชนิด การทดลองคุณภาพของยาทางเภสัชกรรม เป็นต้น

1.6 การนำเสนอข้อมูล

การนำเสนอข้อมูล (presentation of data) เป็นวิธีการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ เผยแพร่ให้ผู้ที่สนใจและบุคคลทั่วไปเข้าใจ แต่มิได้เป็นขั้นสุดท้ายของงานสถิติ เป็นเพียงการเตรียมความพร้อมเพื่อการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ขั้นต้นหรือการนำข้อมูลเข้าสู่การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต้นและขั้นสูงต่อไป เนื่องจากข้อมูลมีหลายประเภททั้งข้อมูลเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ การนำเสนอข้อมูลแต่ละประเภทก็มีหลายแบบ ซึ่งจะต้องดำเนินการให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล ความต้องการของผู้นำเสนอข้อมูลและผู้ใช้ข้อมูล ตลอดจนการนำเสนอให้เป็นที่น่าสนใจ ดึงดูดใจแก่ผู้พบเห็นและผู้ที่จะนำข้อมูลไปใช้ต่อไป การนำเสนอข้อมูลที่นิยมใช้ ได้แก่ การนำเสนอข้อมูลในรูปบทความ (text presentation) การนำเสนอข้อมูลในรูปบทความกึ่งตาราง (semi-tabular presentation) การ

นำเสนอข้อมูลในรูปตาราง (tabular presentation) การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิ (chart presentation)

1.6.1 การนำเสนอข้อมูลในรูปบทความ

การนำเสนอข้อมูลในรูปบทความ เป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลโดยการบอกเล่าข้อความต่าง ๆ มีตัวเลขปะปนไปกับข้อความ เหมาะสำหรับกรณีที่ข้อมูลมีจำนวนน้อย การนำเสนอด้วยบทความมักจะปรากฏในรายการวิทยุ โทรทัศน์ หรือสรุปรายงาน ต่าง ๆ การนำเสนอแบบนี้ ข้อความไม่ควรยาวเกินไป

ตัวอย่างที่ 1.1 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช มีงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 จากงบประมาณแผ่นดิน จำนวน 448,141,700 บาท และงบประมาณเงินรายได้ จำนวน 242,009,380 บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 690,151,080 บาท (ที่มา: รายงายประจำปี 2557, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช)

1.6.2 การนำเสนอข้อมูลในรูปบทความกึ่งตาราง

การนำเสนอข้อมูลในรูปบทความกึ่งตาราง เป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลโดยแยกตัวเลขออกจากข้อความ จัดเป็นระบบทำให้ชัดเจนขึ้น แต่ไม่ต้องมีชื่อตาราง ตัวอย่างเช่น

ตัวอย่างที่ 1.2 งบประมาณรายจ่ายเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2557 จำแนกตามแผนงาน ดังนี้

แผนงานสนับสนุนการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน	1,256,700	บาท
แผนงานขยายโอกาสและพัฒนาคุณภาพการศึกษา	224,094,099	บาท
แผนงานส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา	450,881	บาท
แผนงานอนุรักษ์ ส่งเสริมและพัฒนา ศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรม	849,700	บาท

(ที่มา: รายงายประจำปี 2557, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช)

1.6.3 การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง

การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง เป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลโดยการจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปของแถวและสดมภ์ ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจข้อมูลแต่ละประเภท หรือเปรียบเทียบระหว่างประเภทของสิ่งที่นำเสนอ การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง เหมาะกับกรณีที่ข้อมูลเป็นตัวเลขที่ต้องการความถูกต้องชัดเจน และมีข้อมูลเป็นจำนวนมาก

ตัวอย่างที่ 1.3 ข้อมูลจำนวนนักศึกษาแต่ละคณะ ประจำปีการศึกษา 2557 จากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช (ข้อมูล ณ วันที่ 7 พฤศจิกายน 2557) แสดงการนำเสนอโดยใช้ตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1.1 จำนวนนักศึกษาภาคปกติและภาคการศึกษาสำหรับบุคลากรประจำการ (กศ.บป.) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2557 จำแนกตามคณะ

คณะ	จำนวน (คน)		
	ภาคปกติ	ภาค กศ.บป	รวม
ครุศาสตร์	2,391	0	2,391
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	3,732	705	4,437
วิทยาการจัดการ	2,170	427	2,597
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1,225	108	1,333
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม	1,141	287	1,428
รวม	10,659	1,527	12,186

ที่มา : ส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช (ข้อมูล ณ วันที่ 7 พฤศจิกายน 2557)

ในกรณีที่มีตารางมากกว่าหนึ่งตาราง ควรระบุลำดับที่ของตาราง ที่เหนือตารางจะเขียนคำอธิบายตารางโดยระบุถึงสาระสำคัญของตัวเลขในตารางอย่างกระชับ ถ้าหน่วยของข้อมูลไม่ใช่หน่วยปกติทั่วไป เช่น หน่วยเป็นพันคน ควรระบุหน่วยไว้ด้วย และหากเป็นตารางที่คัดลอกข้อมูลมาควรระบุแหล่งที่มาของข้อมูลด้วย

1.6.4 การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิ

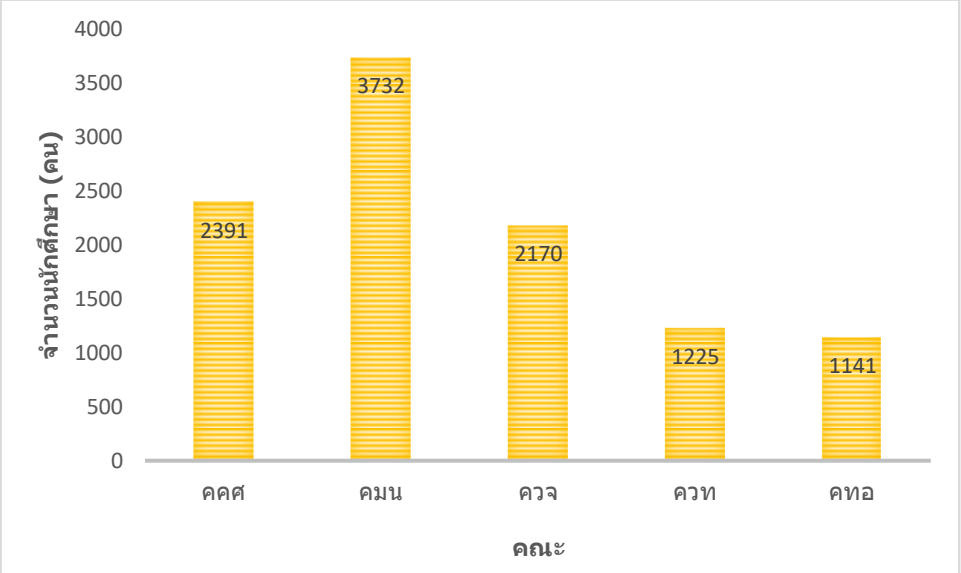
การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิ (chart presentation) เป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลโดยการใช้แผนภูมิรูปแบบต่าง ๆ แสดงรายละเอียดของข้อมูล สามารถแสดงการเปรียบเทียบที่เห็นได้ชัดเจนกว่าการนำเสนอโดยใช้บทความหรือตาราง แผนภูมิที่นิยมใช้ในการนำเสนอข้อมูล ได้แก่ แผนภูมิแท่ง (bar chart) แผนภูมิวงกลม (pie chart) และแผนภูมิรูปภาพ (pictograph)

1.6.4.1 แผนภูมิแท่ง เป็นรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่สามารถแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลได้หลายชุดและหลายรูปแบบ โดยใช้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งมีความกว้างของแต่ละแท่งเท่ากัน ความสูงของแท่งแทนปริมาณของข้อมูล ระยะห่างระหว่างแท่งควรจะเท่ากันหรืออาจจะเขียนติดกันก็ได้ แผนภูมิแท่งที่ใช้กันในการนำเสนอข้อมูลมีหลายชนิด ดังนี้

1) แผนภูมิแท่งเชิงเดียว เป็นแผนภูมิแท่งที่แสดงรายละเอียดของข้อมูลเพียงชุดเดียว ไม่ประสงค์จะแสดงการเปรียบเทียบใด ๆ

ตัวอย่างที่ 1.4 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่งเชิงเดียวโดยใช้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแต่ละรูปแทนนักศึกษาแต่ละคณะ

แผนภูมิแสดงจำนวนนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2557 จำแนกตามคณะ



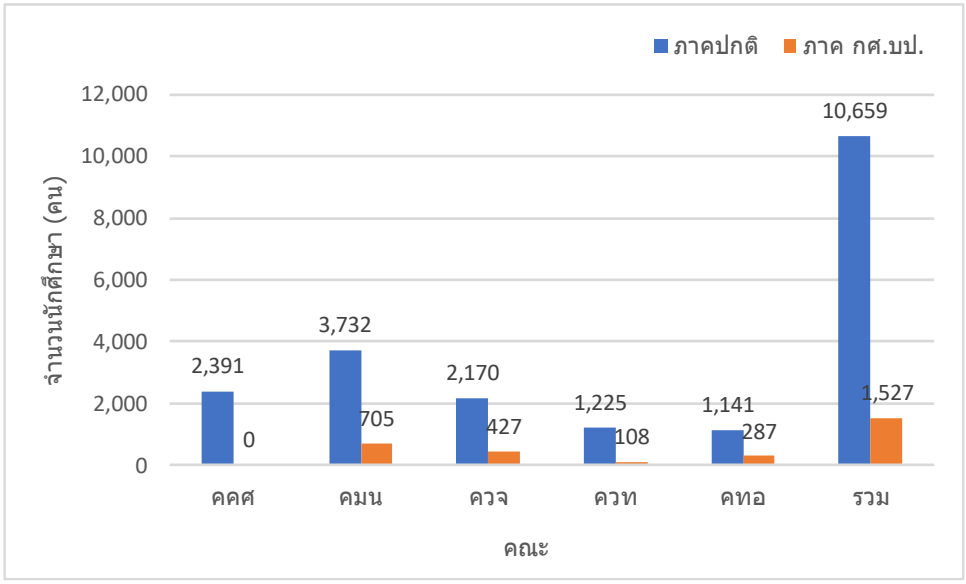
ที่มา : ส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช (ข้อมูล ณ วันที่ 7 พฤศจิกายน 2557)

ภาพที่ 1.1 แผนภูมิแท่งเชิงเดียวแสดงการเปรียบเทียบจำนวนนักศึกษาแต่ละคณะของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2557 (คคศ แทนคณะครุศาสตร์ คมน แทนคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ควจ แทนคณะวิทยาการจัดการ ควท แทนคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคทอ แทนคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม)

2) แผนภูมิแท่งเชิงซ้อน เป็นแผนภูมิแท่งที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบให้เห็นลักษณะ หรือรายละเอียดของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป

ตัวอย่างที่ 1.5 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่งเชิงซ้อนโดยแต่ละแท่งแทนนักศึกษาปกติและนักศึกษาภาคการศึกษาสำหรับบุคลากรประจำการ (กศ.บป.)

แผนภูมิแสดงจำนวนนักศึกษาปกติและนักศึกษาภาคการศึกษาสำหรับบุคลากรประจำการ (กศ.บป.) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2557 จำแนกตามคณะ



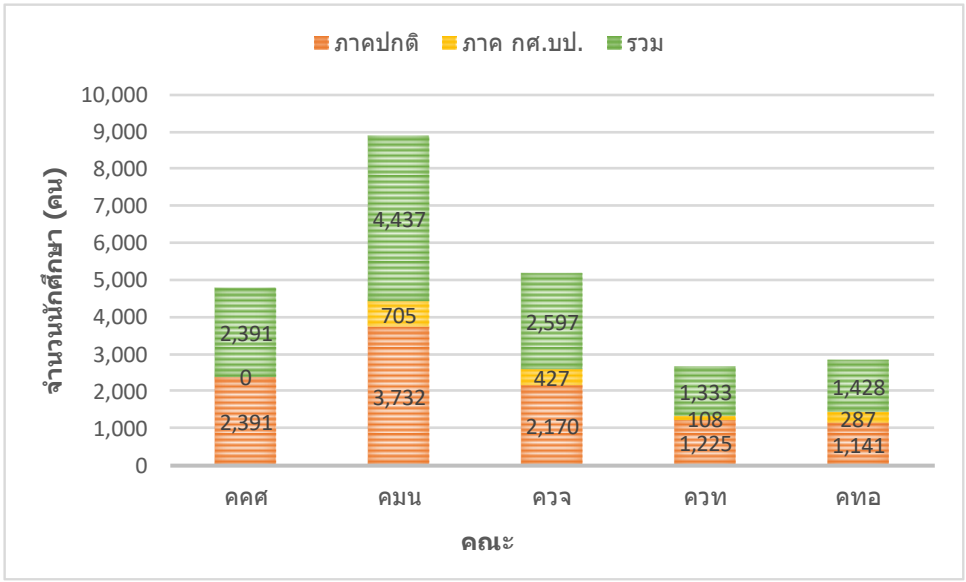
ที่มา : ส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช (ข้อมูล ณ วันที่ 7 พฤศจิกายน 2557)

ภาพที่ 1.2 แผนภูมิแท่งเชิงซ้อนแสดงการเปรียบเทียบจำนวนนักศึกษาปกติและนักศึกษาภาคการศึกษาสำหรับบุคลากรประจำการ (กศ.บป.) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2557(คคศ แทนคณะครุศาสตร์ คมน แทนคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ควจ แทนคณะวิทยาการจัดการ ควท แทนคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ คทอ แทนคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม)

3) แผนภูมิแท่งเชิงประกอบ เป็นแผนภูมิแท่งที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบให้เห็นลักษณะ หรือรายละเอียดของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป พร้อมกับแสดงยอดรวม และองค์ประกอบย่อยของข้อมูลด้วย

ตัวอย่างที่ 1.6 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่งเชิงประกอบของจำนวนนักศึกษาชาย นักศึกษาหญิงและจำนวนนักศึกษาทั้งหมด ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ประจำปีการศึกษา 2547

แผนภูมิแสดงจำนวนนักศึกษาภาคปกติ นักศึกษาภาค กศ. บป. และนักศึกษาทั้งหมด
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2557 จำแนกตามคณะ



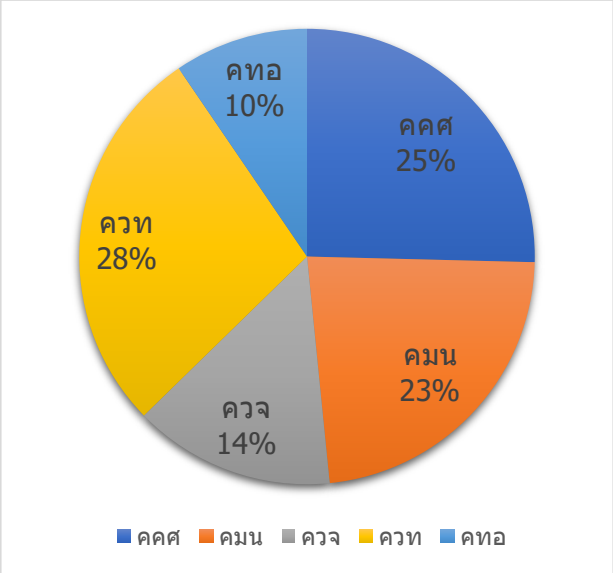
ที่มา : ส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช (ข้อมูล ณ วันที่ 7 พฤศจิกายน 2557)

ภาพที่ 1.3 แผนภูมิแท่งเชิงประกอบแสดงการเปรียบเทียบจำนวนนักศึกษาภาคปกติ นักศึกษาภาค กศ. บป. และนักศึกษาทั้งหมด ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2557 (คคศ แทนคณะครุศาสตร์ คมน แทนคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ควจ แทนคณะวิทยาการจัดการ ควท แทนคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ คทอ แทนคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม)

1.6.4.2 แผนภูมิวงกลม เป็นรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่ใช้พื้นที่วงกลมแทนปริมาณข้อมูล จำนวนข้อมูลที่แสดงในวงกลมอาจแสดงด้วยจำนวนหรือร้อยละ พื้นที่วงกลมจะถูกแบ่งจากมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นองศาตามสัดส่วนของขนาดข้อมูล

ตัวอย่างที่ 1.7 การนำเสนอข้อมูลจำนวนข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ประจำปีงบประมาณ 2558

แผนภูมิแสดงจำนวนข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ประจำปีงบประมาณ 2558 จำแนกตามคณะ



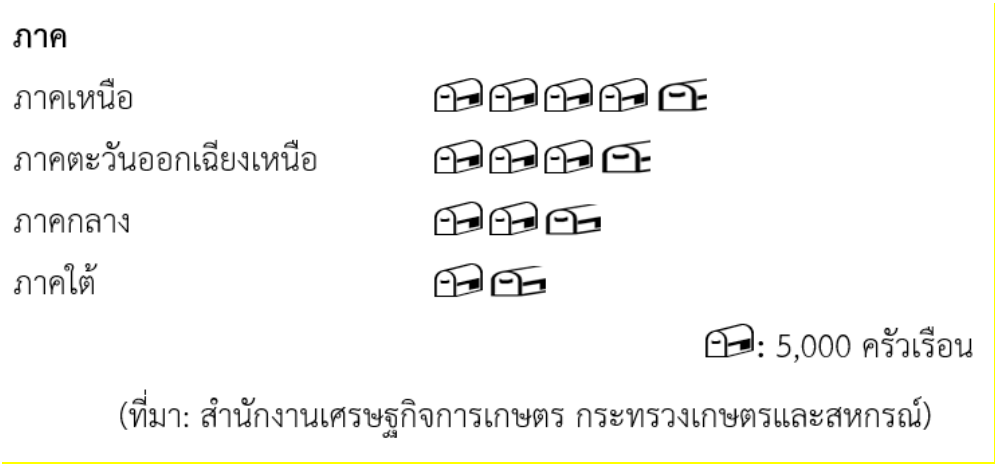
ที่มา : (รายงานประจำปี 2558, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 2558, หน้า 28)

ภาพที่ 1.4 แผนภูมิวงกลมแสดงจำนวนข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ประจำปีงบประมาณ 2558 (คคศ แทนคณะครุศาสตร์ คมน แทนคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ควจ แทนคณะวิทยาการจัดการ ควท แทนคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ คทอ แทนคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม)

1.6.4.3 แผนภูมิรูปภาพ เป็นรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่ใช้รูปภาพแทนจำนวนข้อมูล เช่น การนำเสนอข้อมูลจำนวนนักเรียนก็จะใช้รูปคนในการนำเสนอ การนำเสนอข้อมูลจำนวนครัวเรือนก็จะใช้รูปบ้านในการนำเสนอ รูปแต่ละรูปจะมีขนาดเท่ากัน และต้องมีคำอธิบายเพื่อบอกว่ารูปแต่ละรูปแทนปริมาณเท่าใด

ตัวอย่างที่ 1.8 จำนวนครัวเรือนผู้ปลูกข้าวโพดหวาน ปี 2559 ในแต่ละภาคของประเทศไทย

แผนภูมิแสดงจำนวนครัวเรือนผู้ปลูกข้าวโพดหวาน ปี 2559 ในแต่ละภาคของประเทศไทย



ภาพที่ 1.5 แผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนครัวเรือนผู้ปลูกข้าวโพดหวาน ปี 2559 ในแต่ละภาคของประเทศไทย

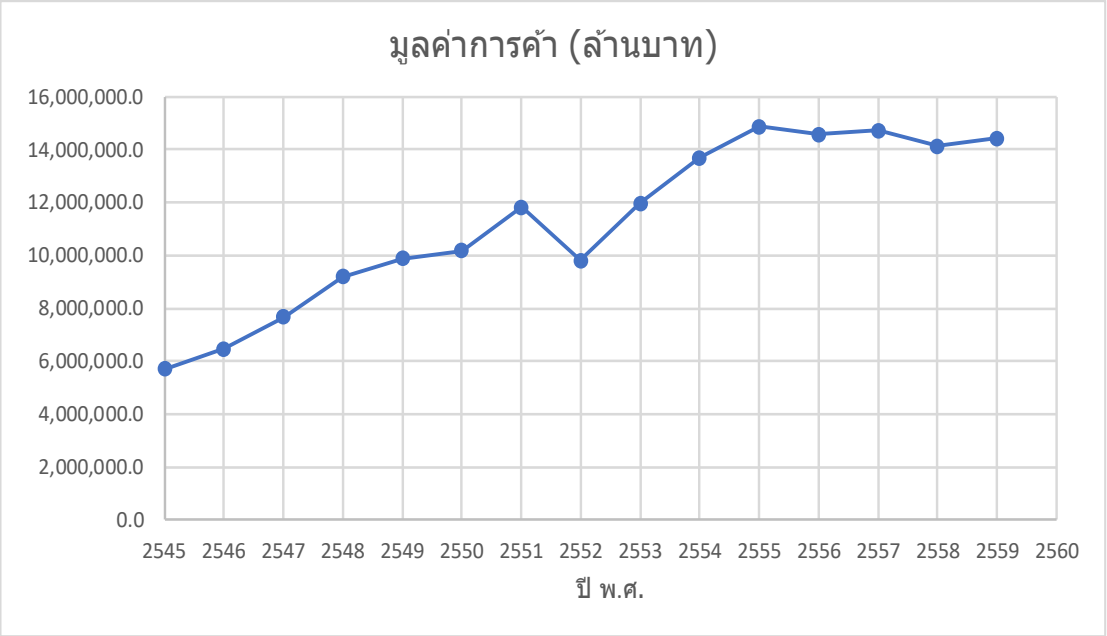
1.6.5 การนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้น

การนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้น (line graph presentation) เป็นการนำเสนอข้อมูลรูปแบบหนึ่ง เหมาะกับข้อมูลที่มีค่าต่อเนื่องและมักใช้กับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับเวลา นิยมใช้ทั้งรูปกราฟเส้นเชิงเดี่ยวและกราฟเส้นเชิงซ้อน

1.6.5.1 กราฟเส้นเชิงเดี่ยว จะใช้เส้นกราฟเพียงเส้นเดียวในการนำเสนอข้อมูลที่แสดงความมากน้อยของข้อมูลที่นำเสนอ โดยให้แกนนอนแทนเวลาและแกนตั้งแทนปริมาณของข้อมูล

ตัวอย่างที่ 1.9 การนำเสนอข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย ปี พ.ศ. 2545-2559 ด้วยกราฟเส้นเชิงเดี่ยว

กราฟแสดงสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย ปี พ.ศ. 2545-2559



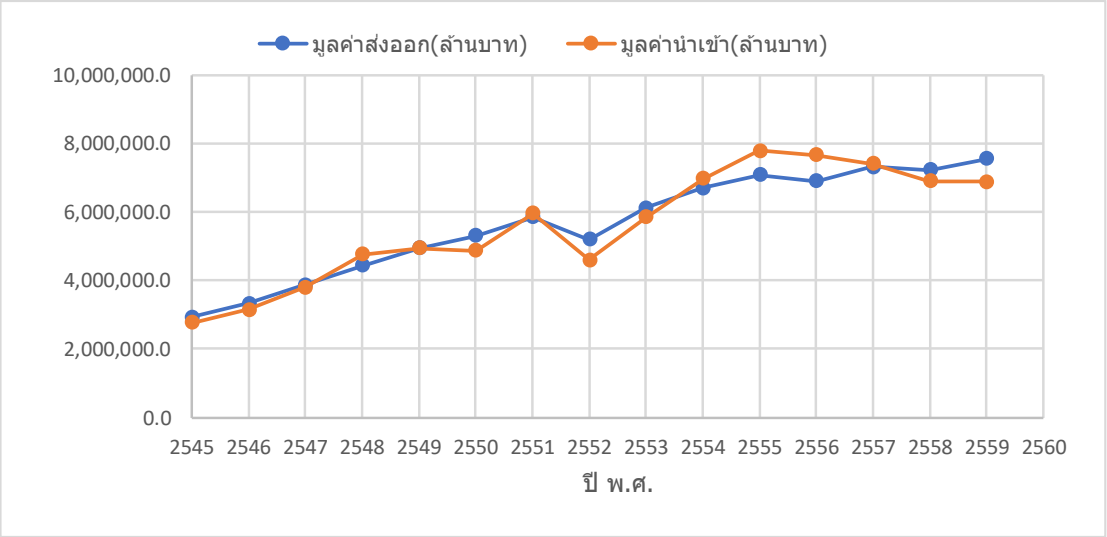
ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร

ภาพที่ 1.6 กราฟเส้นแสดงสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย ปี พ.ศ. 2545-2559

1.6.5.2 กราฟเส้นเชิงซ้อน จะใช้เส้นกราฟ 2 เส้นหรือมากกว่า ในการนำเสนอข้อมูลที่แสดงความมากน้อยของข้อมูลที่นำเสนอ และแสดงให้เห็นการเปรียบเทียบของสิ่งที่นำเสนอ 2 สิ่งหรือมากกว่า โดยให้แกนนอนแทนเวลาและแกนตั้งแทนปริมาณของข้อมูล

ตัวอย่างที่ 1.10 กราฟเส้นเชิงซ้อนนำเสนอมูลค่าส่งออกและนำเข้าสินค้าระหว่างประเทศของไทย ปี พ.ศ. 2545-2559

กราฟแสดงมูลค่าส่งออกและนำเข้าสินค้าระหว่างประเทศของไทย ปี พ.ศ. 2545-2559



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร

ภาพที่ 1.7 กราฟเส้นเชิงซ้อนแสดงมูลค่าส่งออกและนำเข้าสินค้าระหว่างประเทศของไทย ปี พ.ศ. 2545-2559

1.7 การแจกแจงความถี่

การแจกแจงความถี่ เป็นการนำข้อมูลเชิงปริมาณที่เก็บรวบรวมมาได้ โดยปกติจะมีเป็นจำนวนมากบางครั้งผู้วิเคราะห์ พบว่าเป็นเรื่องยากหรืออาจจะเป็นไปได้ยากที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับการกระจายหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ดังนั้น เพื่อให้เข้าใจลักษณะเบื้องต้นของข้อมูลที่มีอยู่ ผู้วิเคราะห์จึงมีความจำเป็นที่จะจัดระบบข้อมูลเสียก่อน ข้อมูลที่ยังมิได้นำมาจัดเป็นระบบหรือมิได้นำมาจัดการแต่อย่างใด เรียกว่าข้อมูลดิบ (raw data) และมักเรียกข้อมูลเหล่านั้นว่าคะแนน (score) ไม่ว่าข้อมูลเหล่านั้นจะเป็น น้ำหนัก ส่วนสูง อายุ หรือรายได้ การแจกแจงความถี่ของข้อมูลโดยทั่วไปทำได้ดังนี้

1.7.1 การเรียงลำดับข้อมูล

การเรียงลำดับ (rank) เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการจัดระบบข้อมูลโดยการจัดเรียงข้อมูลเหล่านั้นจากน้อยไปมากหรือมากไปน้อย นิยมใช้กับกรณีที่มีข้อมูลไม่มากนัก เช่น ข้อมูลค่าไฟฟ้ารายเดือนของบ้านหลังหนึ่งในเวลา 20 เดือน เป็นดังนี้

154	304	278	212	133	156	163	152	154	97
123	190	64	327	149	96	101	226	253	201

จากข้อมูลข้างต้น จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. เจ้าของบ้านต้องจ่ายค่าไฟฟ้ามากที่สุดเป็นเงินเท่าใด
2. เดือนที่มีค่าไฟฟ้าเท่ากันมีอยู่กี่เดือน และเป็นค่าไฟฟ้าเท่าใด
3. ค่าไฟฟ้าที่มากที่สุดและน้อยที่สุดต่างกันอยู่เท่าใด

จะเห็นได้ว่าคำถาม 3 คำถามข้างต้น ตอบได้ไม่ยากนัก ถ้าได้นำข้อมูลมาเรียงลำดับจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อย ซึ่งจะทำได้ดังนี้

64	96	97	101	123	133	149	152	154	154
156	163	190	201	212	226	253	278	304	327

จะเห็นว่าเมื่อได้จัดเรียงข้อมูลค่าไฟฟ้าข้างต้น สามารถตอบคำถาม 3 ข้อข้างต้นได้รวดเร็วยิ่งขึ้น แม้การจัดลำดับให้แก่ข้อมูลนั้น จะช่วยผู้วิเคราะห์เพียงเล็กน้อยในการที่จะเข้าใจข้อมูล แต่เป็นตัวชี้นำให้ผู้วิเคราะห์ตระหนักยิ่งขึ้นว่า การที่ได้ดำเนินการกับข้อมูลแม้เพียงพื้นฐาน ทำให้สามารถสรุปสาระจากข้อมูลนั้นได้ หากจัดกระทำกับข้อมูลโดยอาศัยการวิเคราะห์ที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ต่อไปแล้ว จะยังผลให้สามารถนำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์แล้วนั้น ไปทำประโยชน์ต่อไปได้อีกมากมายอย่างแน่นอน

1.7.2 การแจกแจงความถี่

การแจกแจงความถี่ (frequency distribution) เป็นการจัดระบบให้กับข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาให้เป็นหมวดหมู่ ตามความเหมาะสมของข้อมูลแล้วนับจำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่มว่ามีจำนวนเท่าใด เพื่อความสะดวกในการนำข้อมูลไปใช้หรือนำไปวิเคราะห์ในขั้นสูงต่อไป การแจกแจงความถี่ของข้อมูลทำได้หลายวิธี ได้แก่ ตารางแจกแจงความถี่ (frequency table) แผนภูมิต้นไม้และใบ (stem and leaf display) และการแจกแจงความถี่โดยกราฟ

1.7.2.1 ตารางแจกแจงความถี่ ในการสร้างตารางแจกแจงความถี่มีคำสำคัญที่ใช้แทนค่าต่าง ๆ ในตาราง ที่ต้องทำความเข้าใจ ซึ่งในที่นี้จะอธิบายความหมายของคำสำคัญโดยอาศัยตัวอย่างตารางแจกแจงความถี่และยกข้อมูลตัวอย่าง เพื่ออธิบายขั้นตอนการสร้างตารางแจกแจงความถี่ ดังนี้

1) ตัวอย่างตารางแจกแจงความถี่

คะแนน	รอยขีด	ความถี่	ความถี่สะสม
50-53	𝍸 /	6	6
54-57	𝍸 𝍸 ///	13	19
58-61	𝍸 𝍸 /	11	30
62-65	𝍸 𝍸	10	40
รวม		40	

2) ความหมายของคำสำคัญในตารางแจกแจงความถี่

2.1) รอยขีด (tally mark) หมายถึงเครื่องหมายแทนจำนวนข้อมูลดิบที่จัดเข้ากลุ่มต่าง ๆ ของตารางแจกแจงความถี่ที่กำหนดไว้

2.2) ความถี่ (frequency) หมายถึงจำนวนครั้งของการเกิดขึ้นของข้อมูลตัวใดตัวหนึ่งในข้อมูลชุดนั้น เช่น ความถี่ 6 หมายถึง มีจำนวนข้อมูล 6 ตัวจากข้อมูลชุดนี้ตกอยู่ในชั้นคะแนนที่ 1

2.3) ความถี่สะสม (cumulative frequency) หมายถึงการนำความถี่ของชั้นก่อนหน้าทั้งหมดรวมกันจนถึงชั้นที่พิจารณา เช่น ความถี่สะสมของชั้นคะแนนที่ 3 เป็น 30 ได้จากผลรวมความถี่ของชั้นที่ 1 ชั้นที่ 2 และชั้นที่3 (6+13+11 = 30)

2.4) ขีดจำกัดชั้น (class limit) หมายถึง ตัวเลขที่จำกัดค่าของข้อมูลในแต่ละชั้น ซึ่งจะมีอยู่ 2 ค่า คือ ขีดจำกัดล่าง (lower class limit) และขีดจำกัดบน (upper class limit) เช่น ชั้นคะแนนที่ 2 มีขีดจำกัดล่างเป็น 54 และขีดจำกัดบนเป็น 57

2.5) ขอบเขตชั้น (class boundary) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงขอบเขตของข้อมูล ในแต่ละชั้น มีอยู่ 2 ค่า คือ ขอบเขตล่าง (lower boundary) และ ขอบเขตบน (upper boundary) การหาค่าขอบเขตบนของชั้นคะแนนใดให้นำค่าขีดจำกัดบนของชั้นนั้นบวกกับขีดจำกัดล่างของชั้นถัดมาแล้วหารด้วยสอง ขอบเขตบนกับขอบเขตล่างของชั้นถัดมาจะมีค่าเท่ากัน การหาขอบเขตบนของชั้นต่อ ๆ มา อาจใช้วิธีการนำค่าความกว้างอันตรภาคชั้นบวกไปเรื่อย ๆ ตัวอย่างการคำนวณขอบเขตชั้นดังตารางต่อไปนี้

ชั้นคะแนน	ขอบเขตล่าง	ขอบเขตบน
50-53	$\frac{49+50}{2}=49.5$	$\frac{53+54}{2}=53.5$
54-57	$\frac{53+54}{2}=53.5$	$\frac{57+58}{2}=57.5$
58-61	$\frac{57+58}{2}=57.5$	$\frac{61+62}{2}=61.5$
62-65	$\frac{61+62}{2}=61.5$	$\frac{65+66}{2}=65.5$

2.6) ค่ากึ่งกลาง (midpoint) หมายถึงข้อมูลที่อยู่ตรงกลางของแต่ละชั้นคะแนนซึ่งจะใช้เป็นตัวแทนของชั้นคะแนนนั้น ค่ากึ่งกลางคำนวณได้จากสูตรและตัวอย่างการคำนวณดังนี้

$$\text{ค่ากึ่งกลาง} = \frac{\text{ขีดจำกัดล่าง+ขีดจำกัดบน}}{2} \quad (1) \quad \text{หรือ}$$

$$\text{ค่ากึ่งกลาง} = \frac{\text{ขอบเขตล่าง+ขอบเขตบน}}{2} \quad (2)$$

ชั้นคะแนน	ค่ากึ่งกลาง(1)	ค่ากึ่งกลาง(2)
50-53	$\frac{50+53}{2}=51.5$	$\frac{49.5+53.5}{2}=51.5$
54-57	$\frac{54+57}{2}=55.5$	$\frac{53.5+57.5}{2}=55.5$
58-61	$\frac{58+61}{2}=59.5$	$\frac{57.5+61.5}{2}=59.5$
62-65	$\frac{62+65}{2}=63.5$	$\frac{61.5+65.5}{2}=63.5$

2.7) อันตรภาคชั้น (class interval) หมายถึงความกว้างของข้อมูลในแต่ละชั้น คำนวณได้จาก ขีดจำกัดบนลบขีดจำกัดล่าง บวกด้วยหนึ่ง หรือ ขอบเขตบนลบขอบเขตล่าง เช่น อันตรภาคชั้นของชั้นคะแนนที่ 1 เท่ากับ 53-50+1= 4 หรือ 53.4-49.5=4

3) ขั้นตอนการสร้างตารางแจกแจงความถี่

3.1) หาพิสัย (range: R) จากคะแนนสูงสุด (maximum: Max) ลบคะแนนต่ำสุด (minimum: Min)

3.2) กำหนดจำนวนชั้นคะแนน ส่วนใหญ่นิยมใช้ 5-20 ชั้นคะแนน

3.3) หาความกว้างของอันตรภาคชั้น (class interval: I) จาก พิสัยหารด้วยจำนวนชั้น (C) หากค่าอันตรภาคชั้นที่คำนวณได้เป็นเลขทศนิยมให้ปัดเพิ่มเป็นจำนวนเต็ม ถ้าได้เลขจำนวนเต็มแล้วให้บวกเพิ่มอีก 1 เสมอ

$$\text{อันตรภาคชั้น (I)} = \frac{\text{พิสัย (R)}}{\text{จำนวนชั้น (C)}}$$

3.4) เขียนขีดจำกัดชั้นของแต่ละชั้นโดยมีเงื่อนไขที่สำคัญคือคะแนนต่ำสุดต้องอยู่ในชั้นคะแนนที่ 1 และคะแนนสูงสุดต้องอยู่ในชั้นคะแนนสุดท้ายเสมอ

หลังจากสร้างชั้นคะแนนแล้ว ควรตรวจสอบว่าคะแนนต่ำสุดอยู่ในชั้นคะแนนแรกและคะแนนสูงสุดอยู่ในชั้นคะแนนสุดท้ายหรือยัง แล้วจึงนับจำนวนข้อมูลในแต่ละชั้นซึ่งเรียกว่า ความถี่ของชั้น นอกจากนี้ อันตรภาคชั้นมักนิยมจะแบ่งให้เท่ากันหมดทุกชั้น และโดยปกติแล้วในการสร้างตารางแจกแจงความถี่แบบชั้นคะแนน จำนวนชั้นจะต้องไม่มากหรือน้อยเกินไป จำนวนชั้นควรอยู่ระหว่าง 6 ชั้น ถึง 15 ชั้น แล้วแต่ขนาดของข้อมูลและพิสัยของข้อมูลดิบที่เก็บรวบรวมมาได้ โดยทั่ว ๆ ไป มักให้มีจำนวนชั้นเท่ากับ 10 ชั้น (วีนัส พีชวณิชย์ และสมจิต วัฒนาชยากูล, 2537; สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2560)

ตัวอย่างที่ 1.10 คะแนนสอบสัมภาษณ์ ของนักศึกษา 20 คน เป็นดังนี้

18 21 16 19 20 19 23 16 23 25

23 16 19 15 21 24 22 22 23 25

จงสร้างตารางแจกแจงความถี่ โดยเรียงคะแนนจากน้อยไปมาก

วิธีทำ คะแนนต่ำสุด คือ 15 คะแนนสูงสุด คือ 30

ตารางที่ 1.2 ตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบสัมภาษณ์ของนักศึกษา

คะแนน	รอยคะแนน	ความถี่
15	/	1
16	///	3
17		0
18	/	1
19	///	3
20	/	1
21	//	2
22	//	2
23	////	4
24	/	1
25	//	2
รวม		**20**

จากตารางที่ 1.2 บอกได้ว่าจำนวนนักศึกษาที่ได้คะแนนต่าง ๆ มีอยู่กี่คน เป็นการบอกถึงการจัดกลุ่มของนักศึกษาที่มีคะแนนเท่ากันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน และสามารถบอกคะแนนที่แน่นอนได้ว่าเขาได้คะแนนเป็นเท่าใดบ้าง การแจกแจงความถี่โดยเรียงคะแนนลักษณะนี้ ไม่เหมาะกับกรณีที่ข้อมูลมีความแตกต่างระหว่างคะแนนสูงสุดกับคะแนนต่ำสุดซึ่งเรียกว่าพิสัย (range) มีค่ามาก ดังนั้น ในกรณีที่ข้อมูลมีพิสัยมากควรจะใช้การแจกแจงความถี่เป็นชั้นคะแนน

ตัวอย่างที่ 1.11 จากน้ำหนักของนักกีฬาจำนวน 40 คน จงสร้างตารางแจกแจงความถี่เป็นชั้นคะแนนจำนวน 7 ชั้นคะแนนและให้มีความกว้างอันตรภาคชั้นเท่ากันทุกชั้น

68	84	75	82	68	90	62	88	76	96
93	71	59	85	75	61	65	75	74	62
78	82	75	94	79	69	74	68	60	86
73	95	79	78	88	63	73	72	60	66

วิธีทำ 1. หาค่าพิสัย (R)

จาก พิสัย = คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด

= 96 - 59

= 37

2. หาความกว้างอันตรภาคชั้น (I)

จาก $I = \frac{R}{C} + 1$

$= \frac{37}{7} + 1$

$= 5.2877 + 1$

≈ 6

เมื่อ C แทนจำนวนชั้นคะแนน

3. กำหนดขีดจำกัดล่างของชั้นคะแนนที่ 1 กำหนดขีดจำกัดของชั้นอื่น ๆ เขียนรอยคะแนน และหาความถี่ ดังนี้

ชั้นคะแนน	**รอยคะแนน**	**ความถี่**
59-64	///// //	7
65-70	///// /	6
71-76	///// ///// /	11
77-82	///// /	6
83-88	/////	5
89-94	///	3
95-100	//	2
รวม		**40**

จากตารางแจกแจงความถี่ บอกได้ว่านักกีฬามีน้ำหนักอยู่ในช่วงใด จำนวนกี่คน เช่น จากชั้นคะแนนที่ 4 ซึ่งมีความถี่เป็น 6 บอกได้ว่ามีนักกีฬาอยู่ 6 คน ที่มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 77 – 82 กิโลกรัม แต่ไม่สามารถบอกได้แน่นอนว่า นักกีฬา 6 คนนั้นมีน้ำหนักเท่าใด อย่างไรก็ตามหากข้อมูลมีเป็นจำนวนมากแล้วก็ยังคงนิยมใช้การแจกแจงความถี่แบบเป็นชั้นคะแนน

1.7.2.2 แผนภูมิต้นไม้และใบ แสดงโดยการแบ่งค่าของข้อมูลแต่ละค่าออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งจะให้เป็น ลำต้น (stem) อีกส่วนหนึ่งเป็นใบ (leaf) แถวสดมภ์ของต้นไม้ได้จากตัวเลขในหลักสิบ จากตัวอย่างตัวเลขในหลักสิบถูกเรียงจาก 5 6 7 8 9 ต่อจากนั้นก็อ่านค่าข้อมูลแต่ละตัวแล้วเอาเลขหลักหน่วยของข้อมูลแต่ละตัวนั้นลงไปตามสดมภ์ต่าง ๆในส่วนของใบ ก็จะสามารถจัดกลุ่มของข้อมูลและนับความถี่ได้เช่นเดียวกับวิธีอื่น ๆ

จากตัวอย่างที่ 1.11 คะแนนต่ำสุดเป็น 59 คะแนนสูงสุดเป็น 96 จะแบ่งตัวเลขจากข้อมูลเป็น 2 ส่วน ดังภาพที่ 1.7

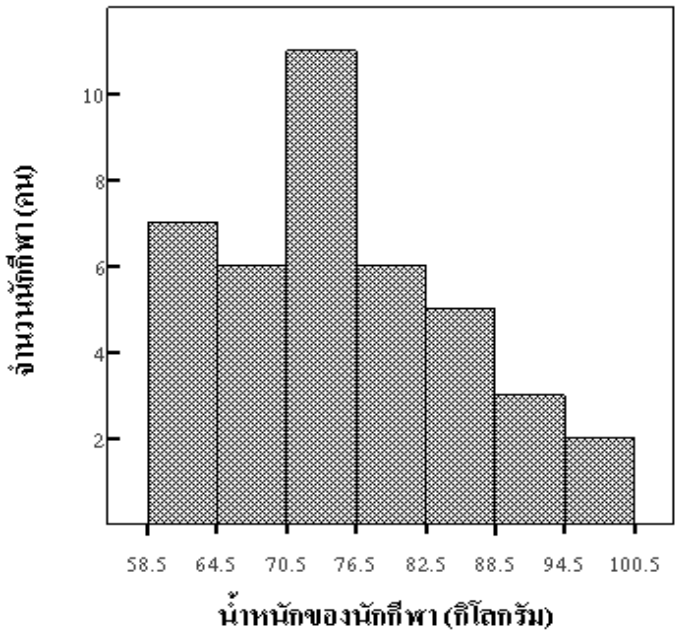
ต้นไม้	ใบ	ความถี่
5	9	1
6	8 8 2 1 5 2 9 8 0 3 0 6	12
7	5 6 1 5 5 4 8 5 9 4 3 9 8 3 2	15
8	4 2 8 5 2 6 8	7
9	0 6 3 4 5	5
	รวม	40

ภาพที่ 1.7 การแจกแจงความถี่ด้วยแผนภูมิต้นไม้และใบ

1.7.2.3 การแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟ เป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณอีกแบบหนึ่ง ที่ใช้แผนภาพ หรือแผนภูมิ หรือกราฟแสดงการแจกแจงความถี่ของข้อมูลมีวิธีการดังนี้

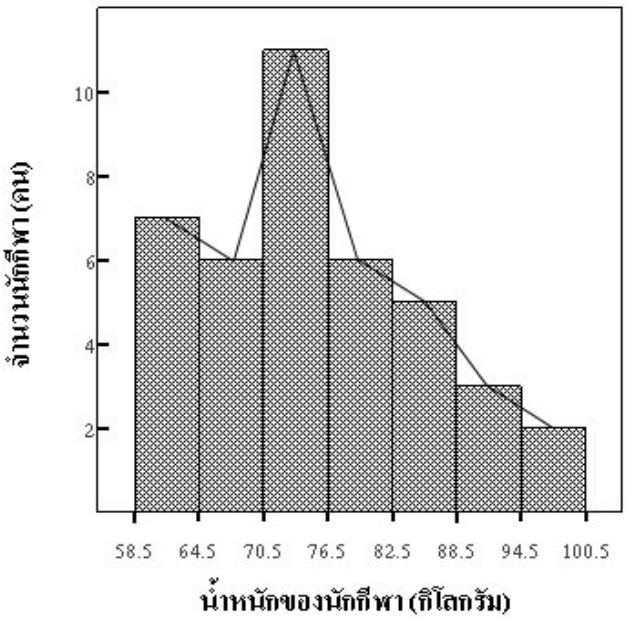
1) ฮิสโตแกรม (histogram) เป็นการแสดงการแจกแจงความถี่ของข้อมูลด้วยแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าบนแกนนอน โดยให้แกนนอนแทนปริมาณ แกนตั้งแทนความถี่ ใช้ข้อมูลจากตัวอย่างที่ 1.11 แสดงการแจกแจงความถี่ด้วยฮิสโตแกรม ได้ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1.12 จงสร้างฮิสโตแกรมโดยใช้ข้อมูลในตารางจากตัวอย่างที่ 1.11



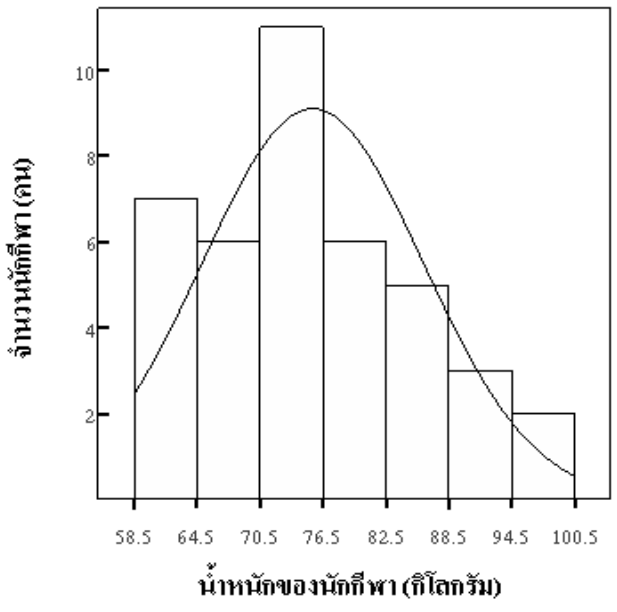
ภาพที่ 1.8 แผนภูมิแท่งฮิตโตแกรมแสดงน้ำหนักของนักกีฬา

2) การแจกแจงความถี่ด้วยรูปหลายเหลี่ยมความถี่ (frequency polygon) แสดงได้โดยการโยงจุดกึ่งกลางด้านบนของแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าของฮิตโตแกรมต่อกัน ดังภาพที่ 1.9



ภาพที่ 1.9 รูปหลายเหลี่ยมความถี่ของน้ำหนักนักกีฬา

3) การแจกแจงความถี่ด้วยเส้นโค้งความถี่ (frequency curve) แสดงได้โดยการปรับด้านของรูปหลายเหลี่ยมความถี่ ให้เป็นเส้นโค้งซึ่งแสดงได้ ดังภาพที่ 1.10



ภาพที่ 1.10 เส้นโค้งความถี่ของน้ำหนักของนักกีฬา

บทสรุป

สถิติเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล นับว่ามีประโยชน์และสามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางในทุกสาขาวิชา หากแต่ผู้นำไปใช้ควรจะต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจสถิติศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องสำคัญกับวิธีการทางสถิติที่ประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลจากการวิเคราะห์ เริ่มตั้งแต่การเข้าใจปัญหา การกำหนดวัตถุประสงค์ของงาน การเลือกใช้ข้อมูล การจัดการกับข้อมูลเบื้องต้น การนำเสนอและเทคนิควิธีการในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิควิธีการที่เหมาะสม เครื่องมือที่ใช้ในการประมวลผล และการแปลความหมายจากผลการวิเคราะห์เพื่อจะสามารถนำสถิติไปประยุกต์ใช้กับงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมอันจะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับงานในสาขานั้น ๆ อย่างแท้จริง

แบบฝึกหัด

1. จงให้ความหมายของคำว่า “สถิติ” ตามที่ท่านเข้าใจ
2. จงยกตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลโดยบทความ ที่ท่านพบเห็นมา 2 ตัวอย่าง
3. ท่านคิดว่าสถิติมีประโยชน์อย่างไรบ้าง จงกล่าวถึงประโยชน์นั้นมาพอสังเขป
4. จงระบุตัวแปรและข้อมูลที่สอดคล้องกันมา 5 ชุด พร้อมทั้งบอกประเภท/ลักษณะ

ที่	ชื่อตัวแปร	ข้อมูล	ประเภท/ลักษณะ
1			
2			
3			
4			
5			

5. จากข้อมูลต่อไปนี้ จงสร้างตารางแจกแจงความถี่ให้มี 6 ชั้นคะแนน

35	48	59	76	85	25	21	35	68	78
95	42	13	26	21	53	12	31	25	46
22	14	57	52	36	98	75	21	25	35

6. จากข้อมูลยอดขายสินค้าของร้านสะดวกซื้อในปี 2558 หน่วยเป็นล้านบาท มีรายละเอียดดังนี้

น้ำตาล	60.4
นมข้นหวาน	40.8
ขนมขบเคี้ยว	82.6
เครื่องดื่ม	70.2
อาหารกึ่งสำเร็จรูป	60.5
อื่น ๆ	27.5

6.1 จงสร้างแผนภูมิแท่ง

6.2 จงสร้างแผนภูมิวงกลม

7. จำนวนสมาชิกสหกรณ์ออมทรัพย์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ตั้งแต่ปี 2556 -2559 เป็นดังนี้

ประเภทสมาชิก	ปี			
	2556	2557	2558	2559
สามัญ	500	545	590	616
สมทบ	54	61	65	78
รวม	554	606	655	694

7.1 จงสร้างแผนภูมิแท่งเชิงซ้อน

7.2 จงสร้างกราฟเส้นเชิงซ้อน

8. จำนวนแหล่งกักขังน้ำที่พบในพื้นที่ป่าพรุควนเคร็ง ตำบลเคร็ง อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช ปี 2558

ที่	ชื่อแหล่งกักขังน้ำ	จำนวนที่พบ (ชิ้น)		
		ภายในบ้าน	ภายนอกบ้าน	รวม
1	อ่างเก็บน้ำในห้องน้ำ	93	13	106
2	โอ่งน้ำใช้	33	61	94
3	โอ่งน้ำดื่ม	49	26	75
4	ตุ่ม	24	20	44
5	อ่างเก็บน้ำ	12	31	43
6	กล่องน้ำทิ้ง	40	3	43
7	แทงค์น้ำฝน	4	27	31
8	ภาชนะให้น้ำสัตว์เลี้ยง	7	19	26
9	ยางล้อรถยนต์เก่า	2	20	22
10	กะลามะพร้าว	2	8	10

8.1 จงสร้างแผนภูมิแท่งเชิงซ้อน

8.2 จงสร้างแผนภูมิแท่งเชิงประกอบ

ตัวอย่างการใช้โปรแกรมประยุกต์

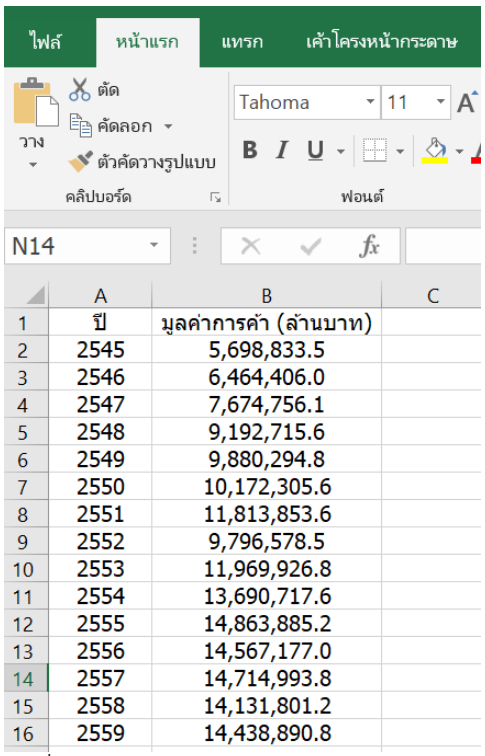
การสร้างกราฟเส้นเชิงเดียวด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

ข้อมูล

ปี	มูลค่าการค้า (ล้านบาท)
2545	5,698,833.5
2546	6,464,406.0
2547	7,674,756.1
2548	9,192,715.6
2549	9,880,294.8
2550	10,172,305.6
2551	11,813,853.6
2552	9,796,578.5
2553	11,969,926.8
2554	13,690,717.6
2555	14,863,885.2
2556	14,567,177.0
2557	14,714,993.8
2558	14,131,801.2
2559	14,438,890.8

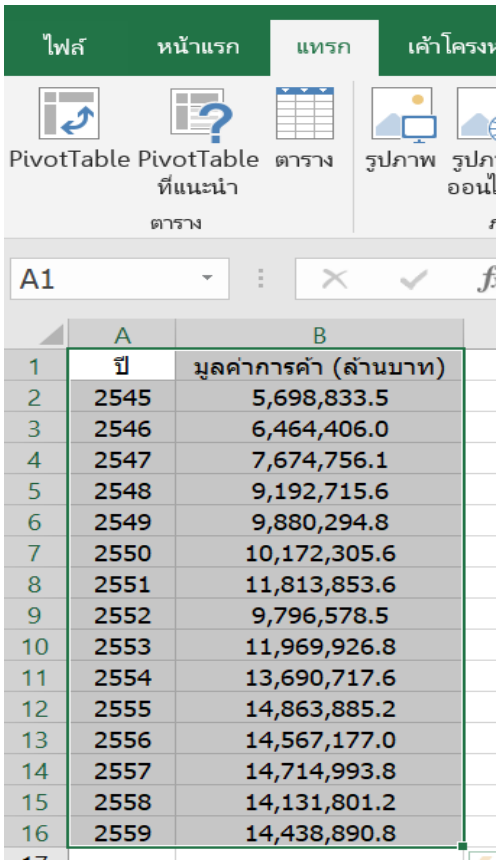
ขั้นตอน

1. ป้อนข้อมูลเข้าสู่หน้าจอของโปรแกรม Microsoft Excel ดังภาพ



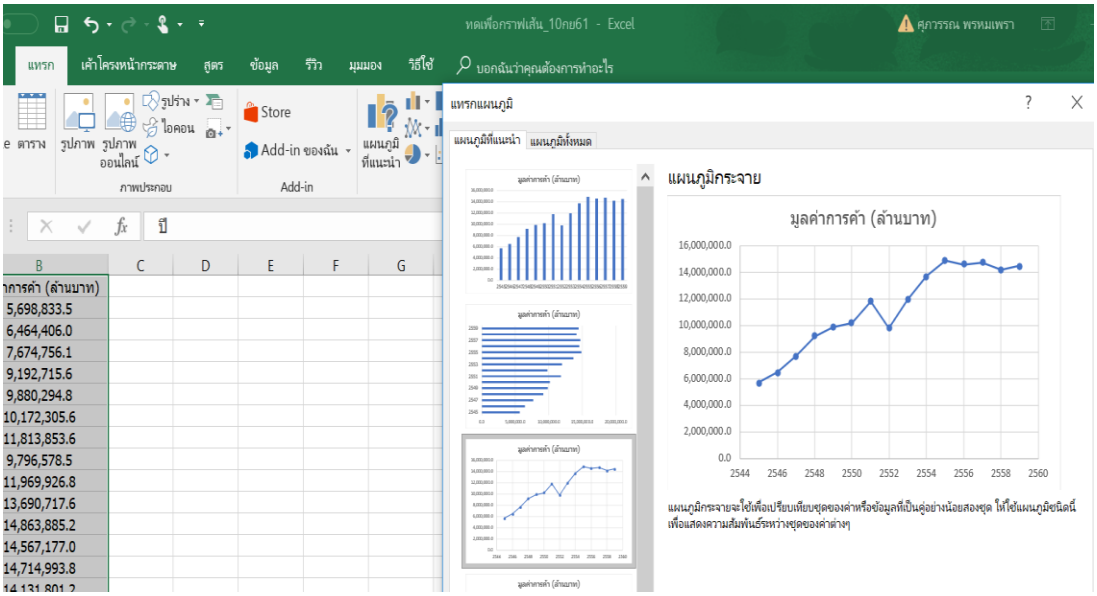
	A	B	C
1	ปี	มูลค่าการค้า (ล้านบาท)	
2	2545	5,698,833.5	
3	2546	6,464,406.0	
4	2547	7,674,756.1	
5	2548	9,192,715.6	
6	2549	9,880,294.8	
7	2550	10,172,305.6	
8	2551	11,813,853.6	
9	2552	9,796,578.5	
10	2553	11,969,926.8	
11	2554	13,690,717.6	
12	2555	14,863,885.2	
13	2556	14,567,177.0	
14	2557	14,714,993.8	
15	2558	14,131,801.2	
16	2559	14,438,890.8	

2. ไปที่ เมนู “แทรก” แล้วเลือกข้อมูล ดังภาพ



	A	B
1	ปี	มูลค่าการค้า (ล้านบาท)
2	2545	5,698,833.5
3	2546	6,464,406.0
4	2547	7,674,756.1
5	2548	9,192,715.6
6	2549	9,880,294.8
7	2550	10,172,305.6
8	2551	11,813,853.6
9	2552	9,796,578.5
10	2553	11,969,926.8
11	2554	13,690,717.6
12	2555	14,863,885.2
13	2556	14,567,177.0
14	2557	14,714,993.8
15	2558	14,131,801.2
16	2559	14,438,890.8

3. เลือกชนิดของแผนภูมิที่ต้องการ (อาจใช้แผนภูมิที่แนะนำ) จะได้กราฟเส้นเชิงเดียว ดังภาพ



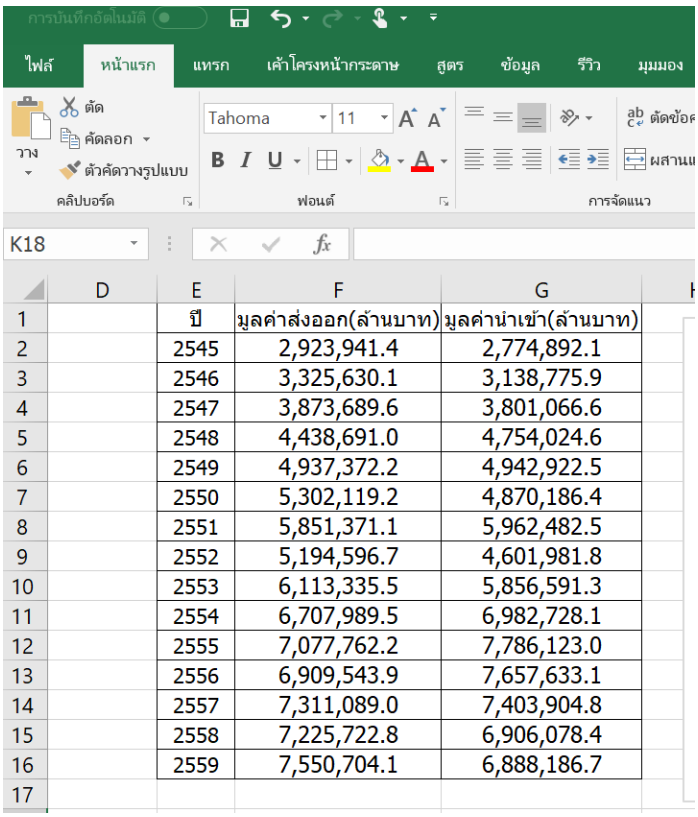
การสร้างกราฟเส้นเชิงซ้อนด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

ข้อมูล

ปี	มูลค่าส่งออก(ล้านบาท)	มูลค่านำเข้า(ล้านบาท)
2545	2,923,941.4	2,774,892.1
2546	3,325,630.1	3,138,775.9
2547	3,873,689.6	3,801,066.6
2548	4,438,691.0	4,754,024.6
2549	4,937,372.2	4,942,922.5
2550	5,302,119.2	4,870,186.4
2551	5,851,371.1	5,962,482.5
2552	5,194,596.7	4,601,981.8
2553	6,113,335.5	5,856,591.3
2554	6,707,989.5	6,982,728.1
2555	7,077,762.2	7,786,123.0
2556	6,909,543.9	7,657,633.1
2557	7,311,089.0	7,403,904.8
2558	7,225,722.8	6,906,078.4
2559	7,550,704.1	6,888,186.7

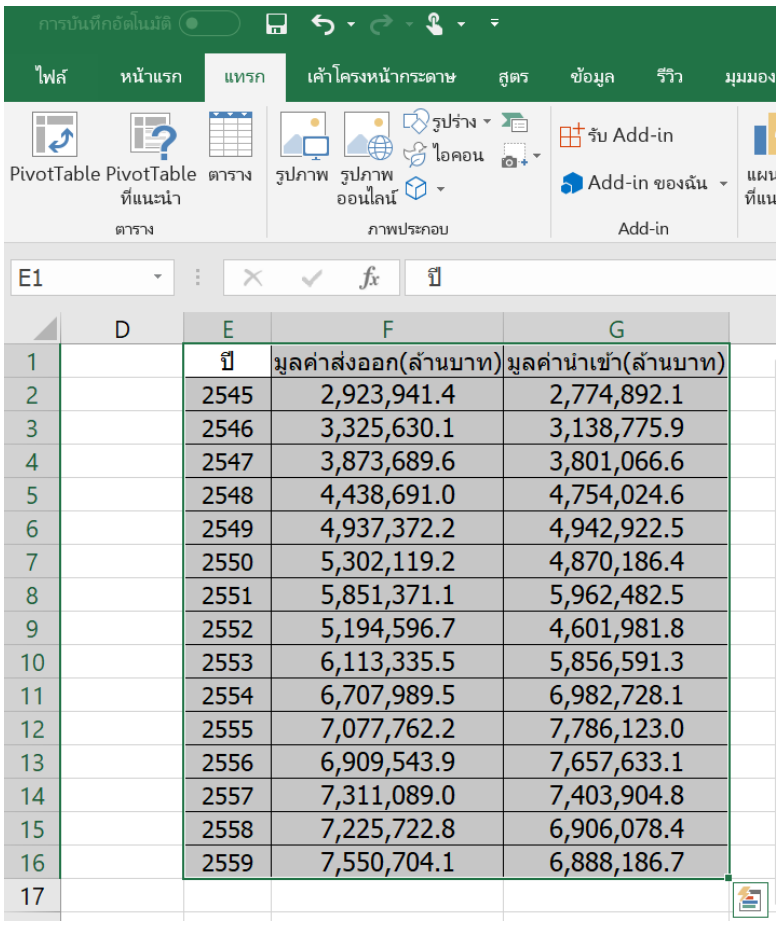
ขั้นตอน

1. ป้อนข้อมูลเข้าสู่หน้าจอของโปรแกรม Microsoft Excel ดังภาพ



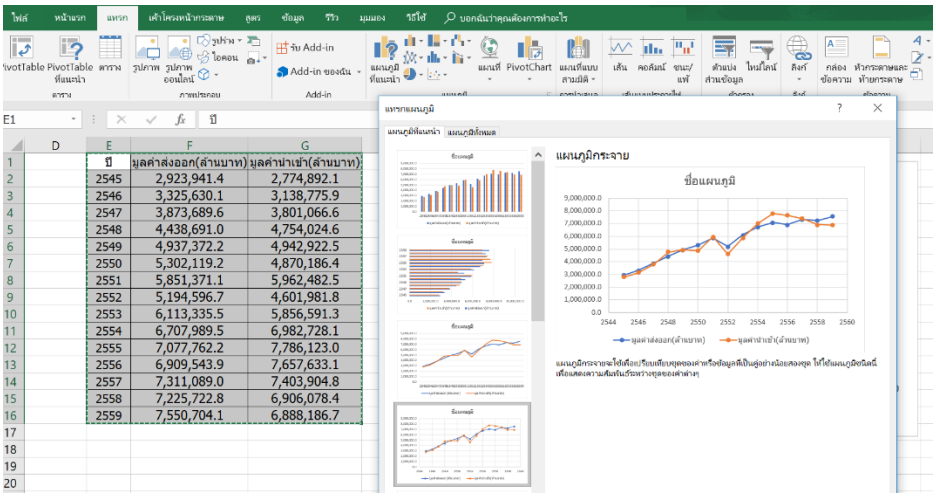
	D	E	F	G
1		ปี	มูลค่าส่งออก(ล้านบาท)	มูลค่านำเข้า(ล้านบาท)
2		2545	2,923,941.4	2,774,892.1
3		2546	3,325,630.1	3,138,775.9
4		2547	3,873,689.6	3,801,066.6
5		2548	4,438,691.0	4,754,024.6
6		2549	4,937,372.2	4,942,922.5
7		2550	5,302,119.2	4,870,186.4
8		2551	5,851,371.1	5,962,482.5
9		2552	5,194,596.7	4,601,981.8
10		2553	6,113,335.5	5,856,591.3
11		2554	6,707,989.5	6,982,728.1
12		2555	7,077,762.2	7,786,123.0
13		2556	6,909,543.9	7,657,633.1
14		2557	7,311,089.0	7,403,904.8
15		2558	7,225,722.8	6,906,078.4
16		2559	7,550,704.1	6,888,186.7
17				

2. ไปที่ เมนู “แทรก” แล้วเลือกข้อมูล ดังภาพ



	D	E	F	G
1		ปี	มูลค่าส่งออก(ล้านบาท)	มูลค่านำเข้า(ล้านบาท)
2		2545	2,923,941.4	2,774,892.1
3		2546	3,325,630.1	3,138,775.9
4		2547	3,873,689.6	3,801,066.6
5		2548	4,438,691.0	4,754,024.6
6		2549	4,937,372.2	4,942,922.5
7		2550	5,302,119.2	4,870,186.4
8		2551	5,851,371.1	5,962,482.5
9		2552	5,194,596.7	4,601,981.8
10		2553	6,113,335.5	5,856,591.3
11		2554	6,707,989.5	6,982,728.1
12		2555	7,077,762.2	7,786,123.0
13		2556	6,909,543.9	7,657,633.1
14		2557	7,311,089.0	7,403,904.8
15		2558	7,225,722.8	6,906,078.4
16		2559	7,550,704.1	6,888,186.7
17				

3. เลือกชนิดของแผนภูมิเส้นที่ต้องการหรืออาจใช้แผนภูมิที่แนะนำ จะได้กราฟเส้น ดังภาพ



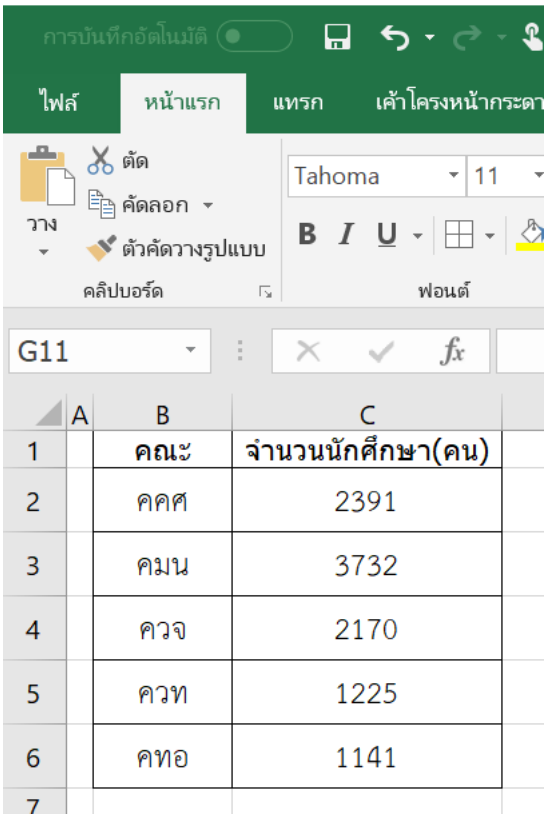
การสร้างแผนภูมิแท่งเชิงเดียวด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

ข้อมูล

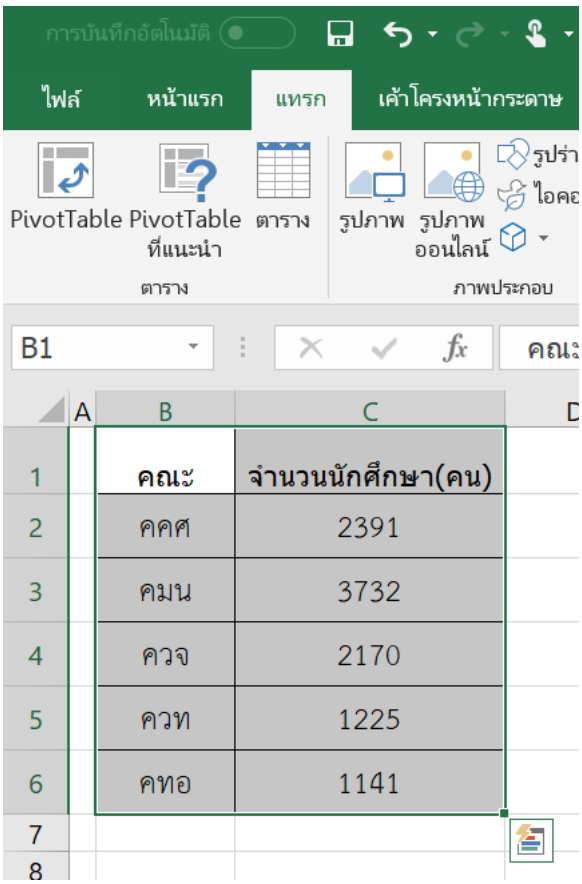
คณะ	จำนวนนักศึกษา(คน)
คคศ	2391
คมน	3732
ควจ	2170
ควท	1225
คทอ	1141

ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิแท่งเชิงเดียว

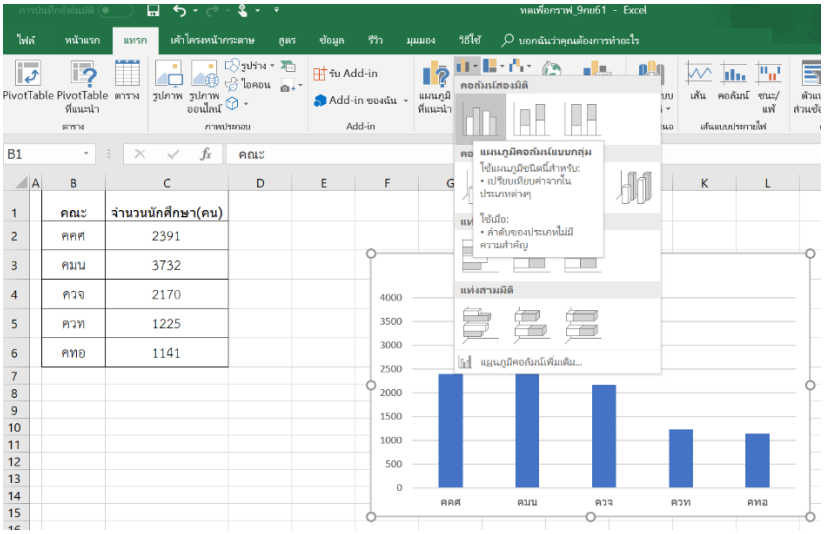
1. ป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม ดังภาพ



2. ไปที่ เมนู “แทรก” แล้วเลือกข้อมูล ดังภาพ



3. เลือกชนิดของแผนภูมิแท่งเชิงเดียวที่ต้องการ (อาจใช้แผนภูมิที่แนะนำ) จะได้แผนภูมิแท่งเชิงเดียว ดังภาพ



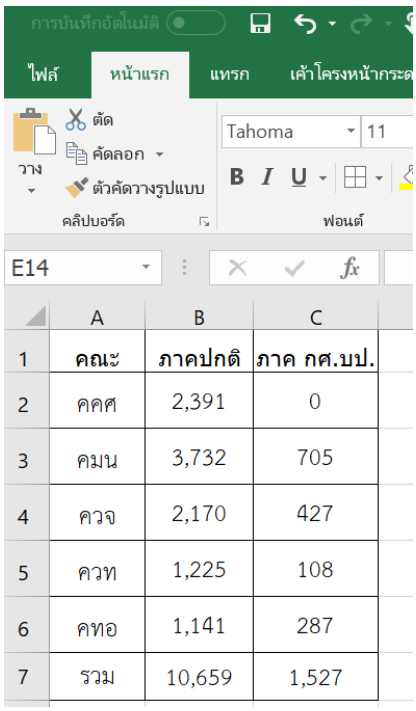
การสร้างแผนภูมิแท่งเชิงซ้อนด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

ข้อมูล

คณะ	ภาคปกติ	ภาค กศ.บป.
ครุศาสตร์ (คคศ)	2,391	0
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (คมน)	3,732	705
วิทยาการจัดการ (ควจ)	2,170	427
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ควท)	1,225	108
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (คทอ)	1,141	287
รวม	10,659	1,527

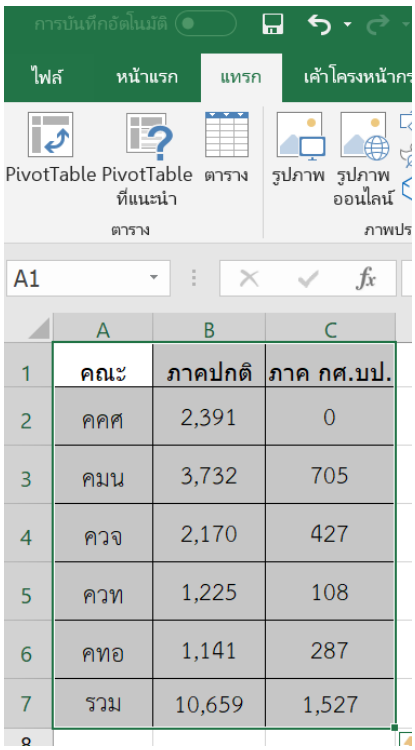
ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิแท่งเชิงซ้อน

1. ป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม ดังภาพ



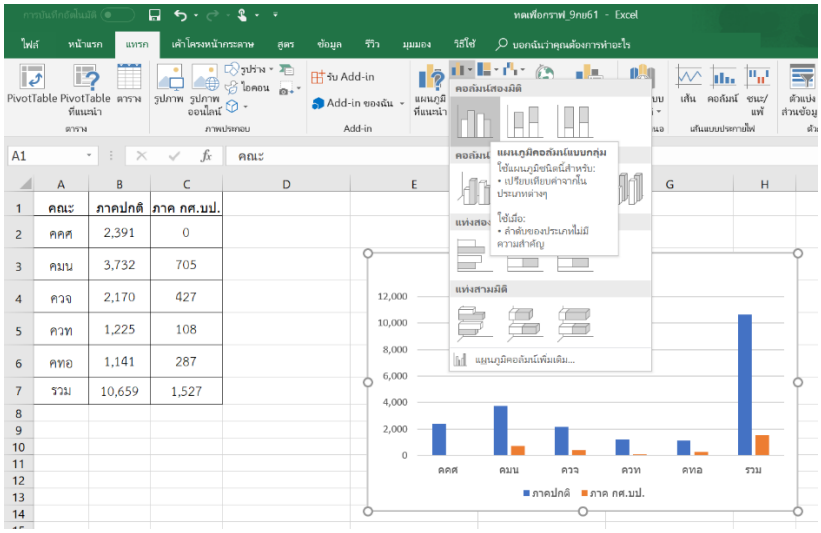
	A	B	C
1	คณะ	ภาคปกติ	ภาค กศ.บป.
2	คคศ	2,391	0
3	คมน	3,732	705
4	ควจ	2,170	427
5	ควท	1,225	108
6	คทอ	1,141	287
7	รวม	10,659	1,527

2. ไปที่ เมนู “แทรก” แล้วเลือกข้อมูล ดังภาพ



	A	B	C
1	คณะ	ภาคปกติ	ภาค กศ.บป.
2	คคศ	2,391	0
3	คมน	3,732	705
4	ควจ	2,170	427
5	ควท	1,225	108
6	คทอ	1,141	287
7	รวม	10,659	1,527

3. เลือกชนิดของแผนภูมิแท่งเชิงซ้อนที่ต้องการ (อาจเลือกใช้แผนภูมิที่แนะนำ) จะได้แผนภูมิแท่งเชิงซ้อน ดังภาพ



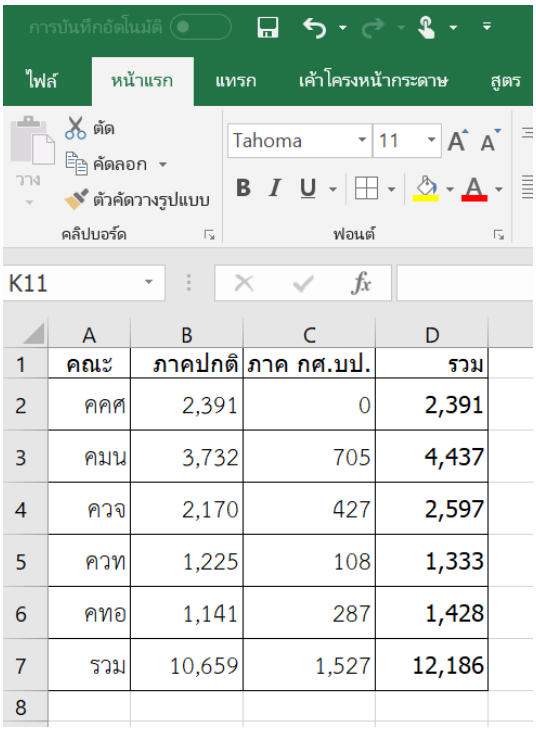
การสร้างแผนภูมิแท่งเชิงประกอบด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

ข้อมูล

คณะ	ภาคปกติ	ภาค กศ.บป.
ครุศาสตร์ (คคศ)	2,391	0
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (คมน)	3,732	705
วิทยาการจัดการ (ควจ)	2,170	427
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ควท)	1,225	108
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (คทอ)	1,141	287
รวม	10,659	1,527

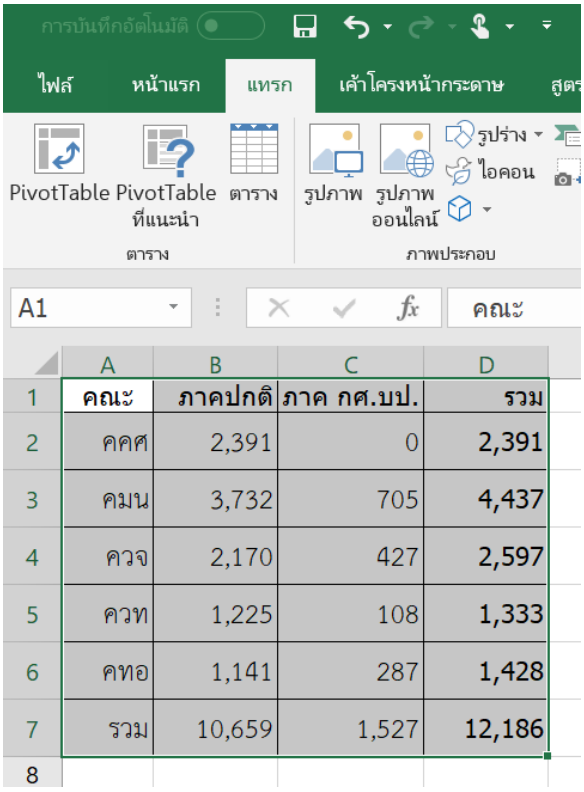
ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิแท่งเชิงประกอบ

1. ป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม ดังภาพ



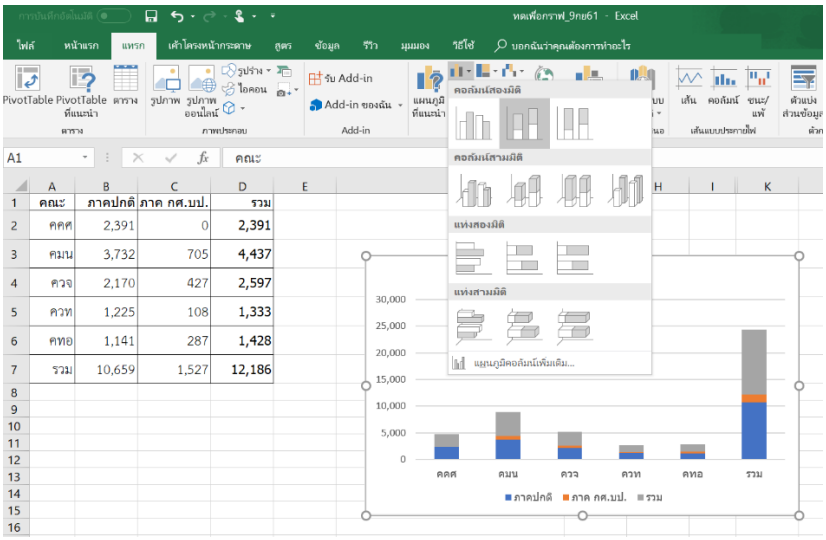
	A	B	C	D
1	คณะ	ภาคปกติ	ภาค กศ.บป.	รวม
2	คคศ	2,391	0	2,391
3	คมน	3,732	705	4,437
4	ควจ	2,170	427	2,597
5	ควท	1,225	108	1,333
6	คทอ	1,141	287	1,428
7	รวม	10,659	1,527	12,186
8				

2. ไปที่ เมนู “แทรก” แล้วเลือกข้อมูล ดังภาพ



	A	B	C	D
1	คณะ	ภาคปกติ	ภาค กศ.บป.	รวม
2	คคศ	2,391	0	2,391
3	คมน	3,732	705	4,437
4	ควจ	2,170	427	2,597
5	ควท	1,225	108	1,333
6	คทอ	1,141	287	1,428
7	รวม	10,659	1,527	12,186
8				

3. เลือกชนิดของแผนภูมิแท่งเชิงประกอบที่ต้องการ (อาจเลือกใช้แผนภูมิที่แนะนำ) จะได้แผนภูมิแท่งเชิงประกอบ ดังภาพ



การสร้างแผนภูมิวงกลมด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

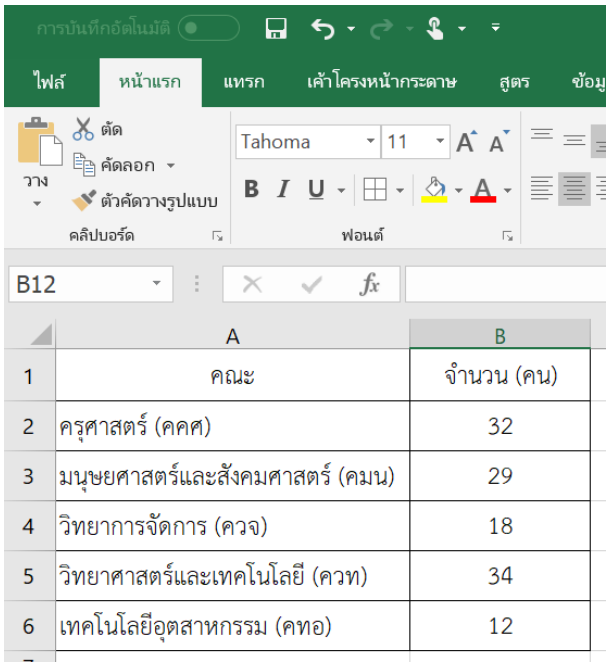
ข้อมูล

จำนวนข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา จำแนกตามคณะ

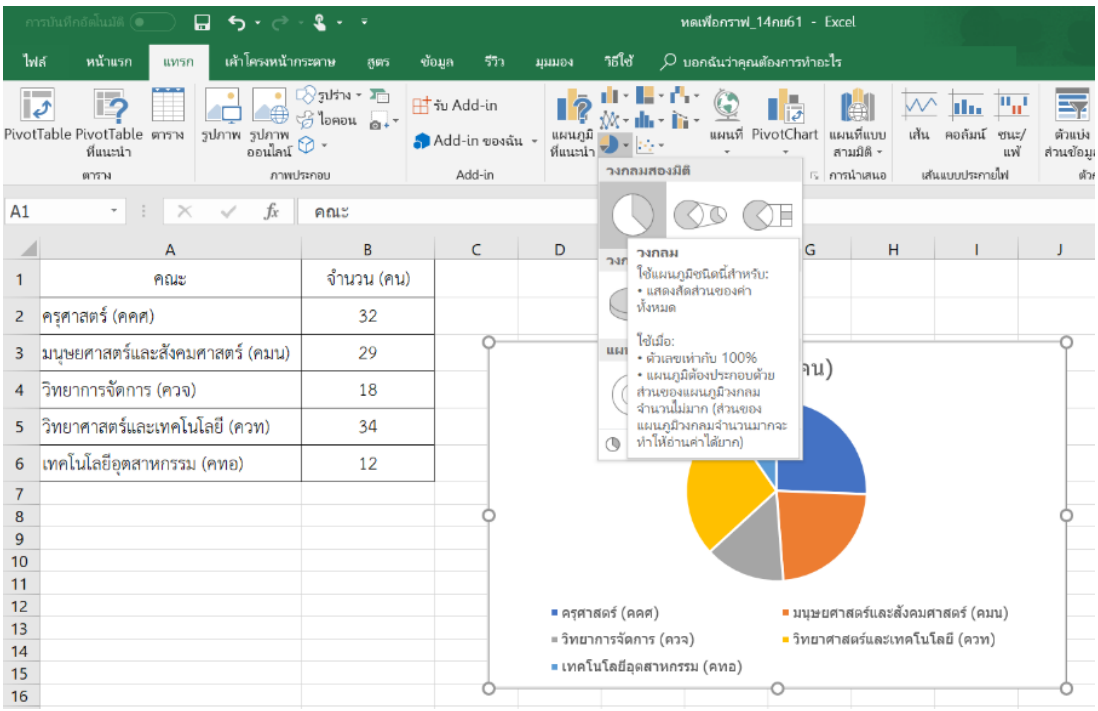
คณะ	จำนวน (คน)
ครุศาสตร์ (คคศ)	32
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (คมน)	29
วิทยาการจัดการ (ควจ)	18
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ควท)	34
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (คทอ)	12

ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิวงกลม

1. นำข้อมูลเข้า ดังภาพ

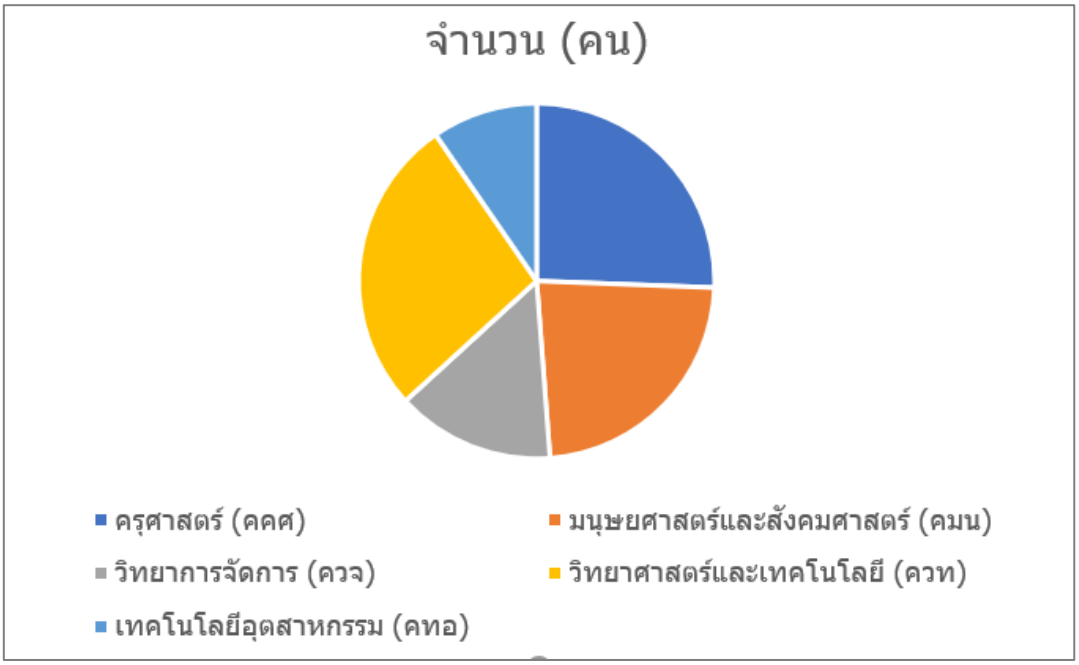


2. ไปที่ เมนู แทรก/แผนภูมิวงกลม ดังภาพ

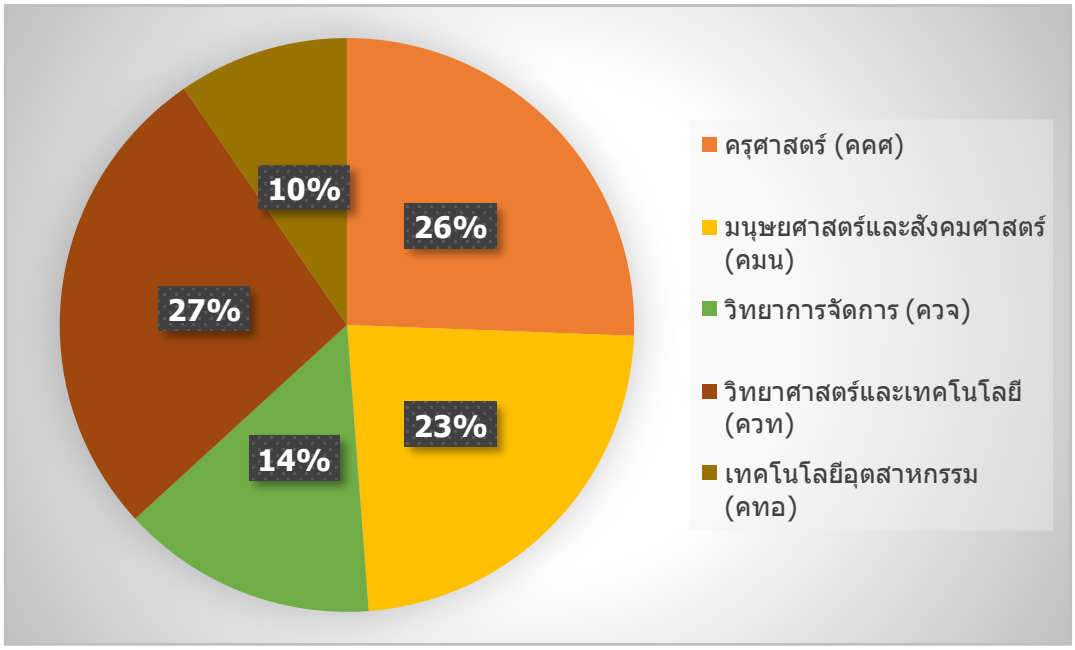


	A	B
1	คณะ	จำนวน (คน)
2	ครุศาสตร์ (คคศ)	32
3	มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (คมน)	29
4	วิทยาการจัดการ (ควจ)	18
5	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ควท)	34
6	เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (คทอ)	12

3. คลิก จะได้ผลลัพธ์เบื้องต้น ดังภาพ



4. ปรับแต่งภาพแผนภูมิเพื่อให้ได้รายละเอียดตามความประสงค์ ดังภาพ

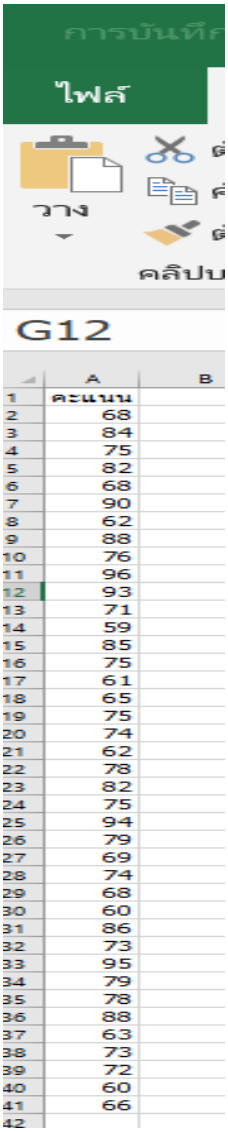


การสร้างตารางแจกแจงความถี่ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

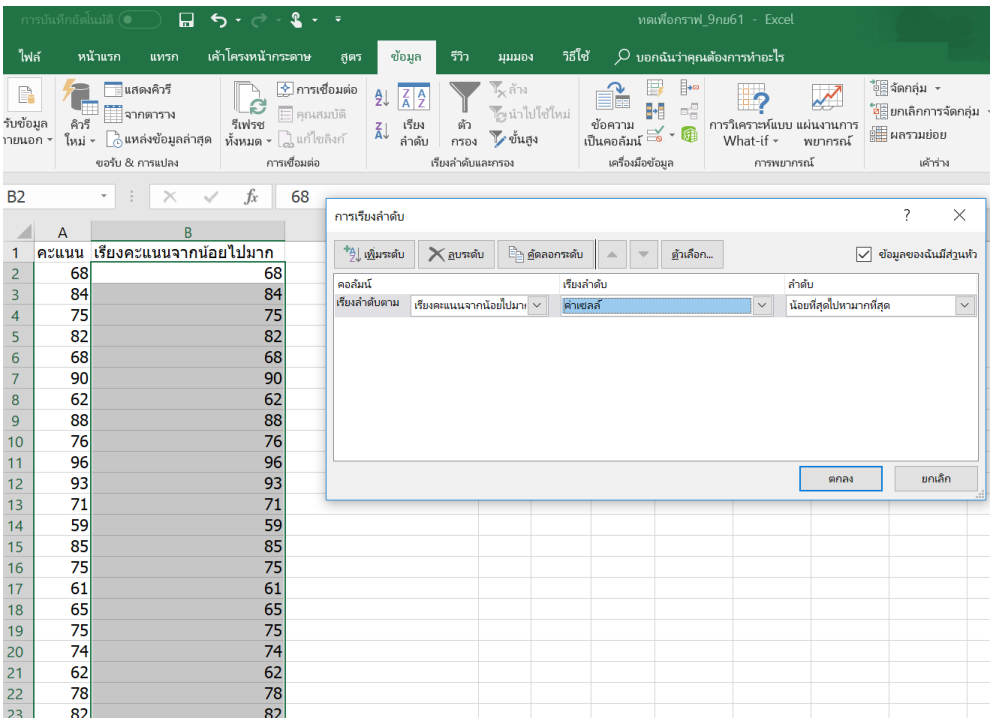
ข้อมูล

68	84	75	82	68	90	62	88	76	96
93	71	59	85	75	61	65	75	74	62
78	82	75	94	79	69	74	68	60	86
73	95	79	78	88	63	73	72	60	66

1. นำข้อมูลคะแนนสอบของนักศึกษา 40 คน เข้าสู่โปรแกรม ดังภาพ

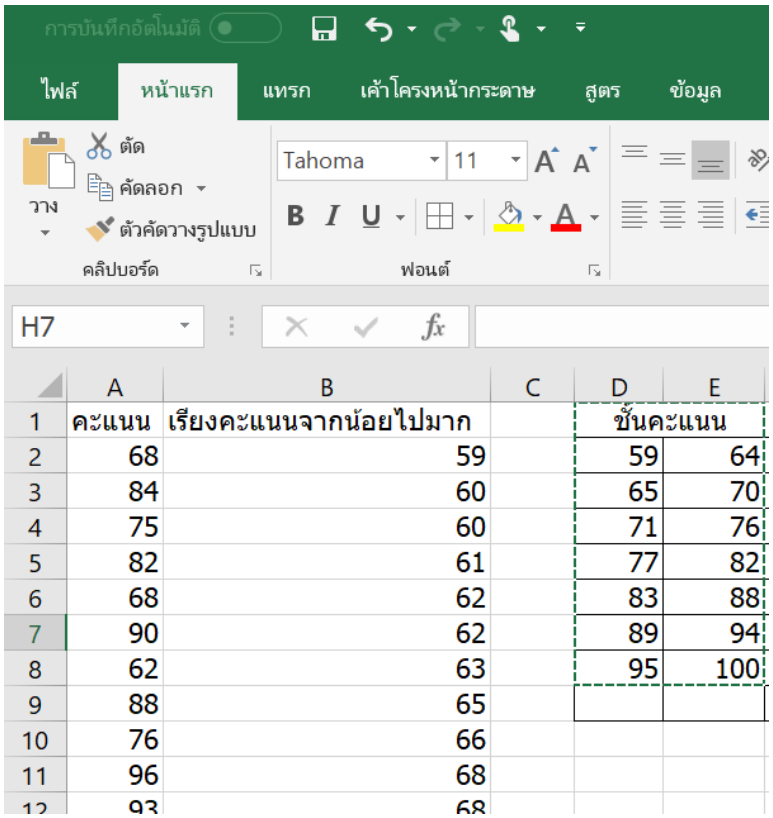


2. เรียงคะแนนจากน้อยไปมากเพื่อหาค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด



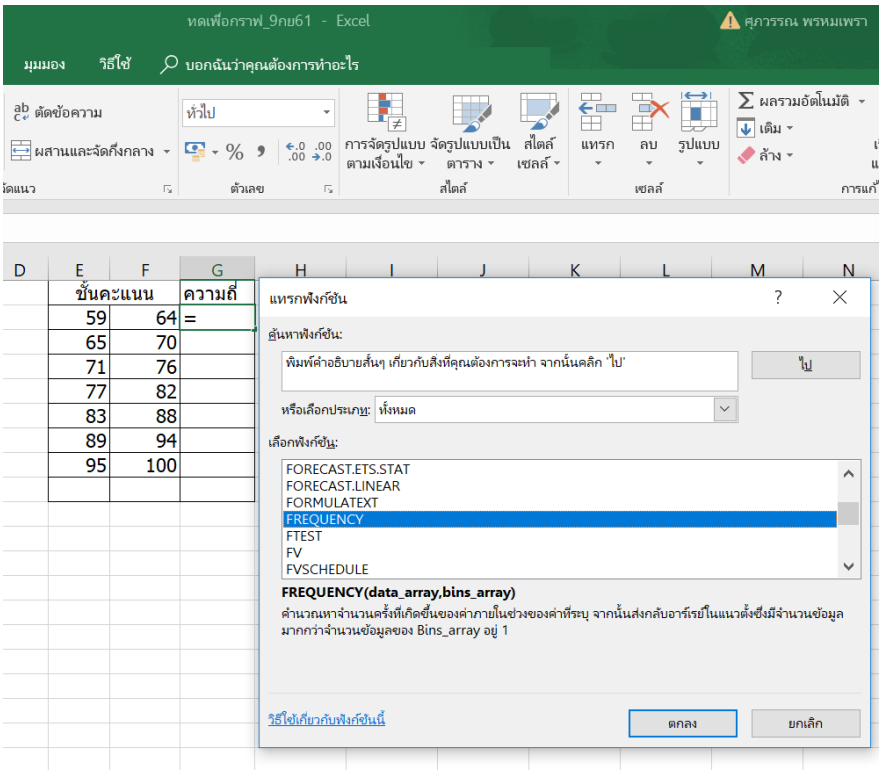
	A	B
1	คะแนน	เรียงคะแนนจากน้อยไปมาก
2	68	68
3	84	84
4	75	75
5	82	82
6	68	68
7	90	90
8	62	62
9	88	88
10	76	76
11	96	96
12	93	93
13	71	71
14	59	59
15	85	85
16	75	75
17	61	61
18	65	65
19	75	75
20	74	74
21	62	62
22	78	78

3. กำหนดชั้นคะแนน ดังนี้

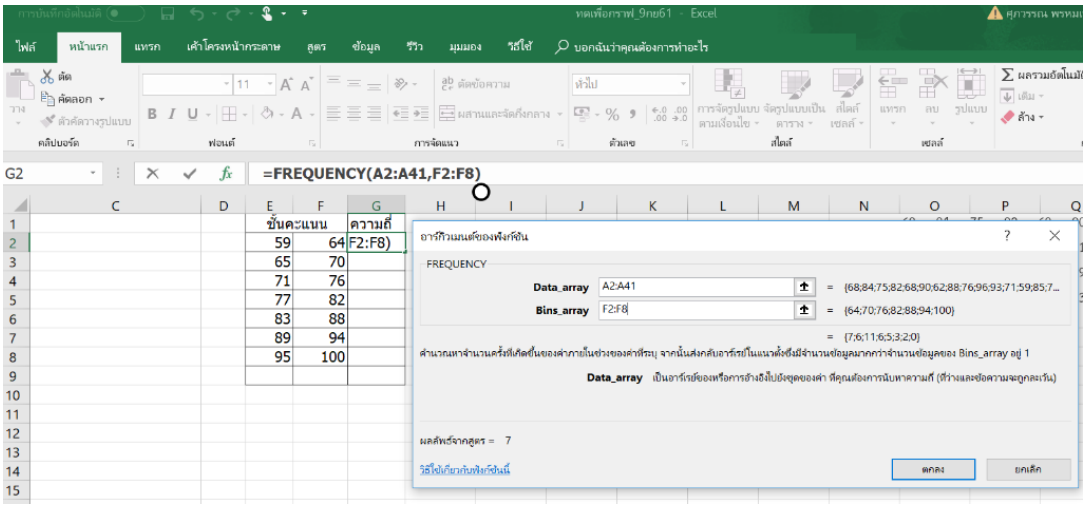


	A	B	C	D	E
1	คะแนน	เรียงคะแนนจากน้อยไปมาก		ชั้นคะแนน	
2	68	59		59	64
3	84	60		65	70
4	75	60		71	76
5	82	61		77	82
6	68	62		83	88
7	90	62		89	94
8	62	63		95	100
9	88	65			
10	76	66			
11	96	68			

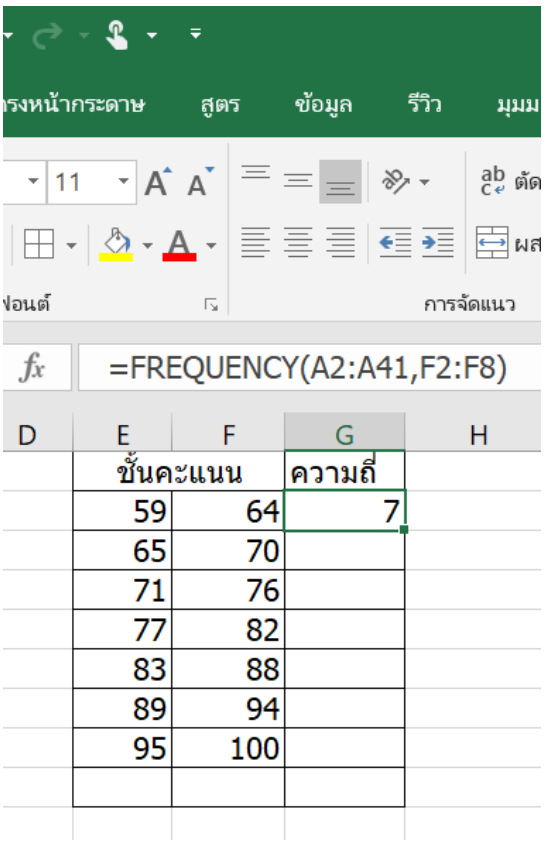
4. ที่ cell G2 ใช้คำสั่ง frequency



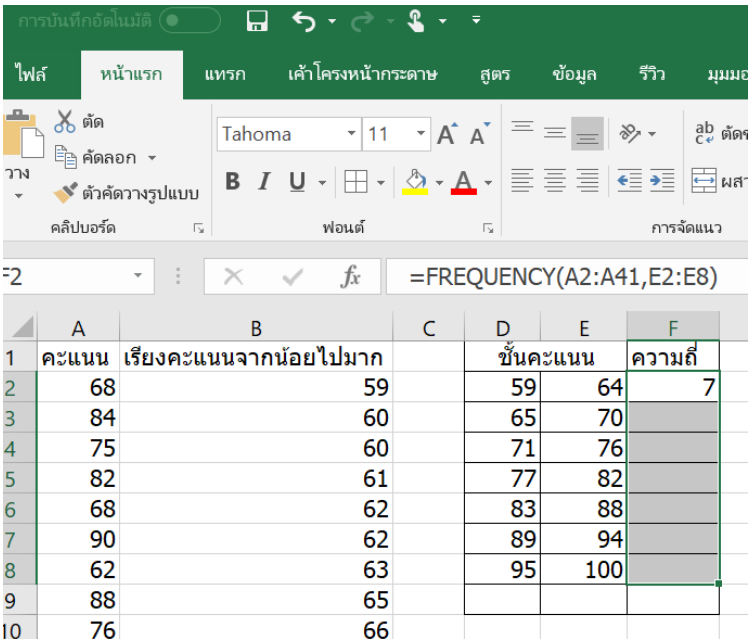
5. Clik ตกลง แล้วเลือกข้อมูลลงใน Data_array และ Bins_array ตามลำดับ ดังภาพ



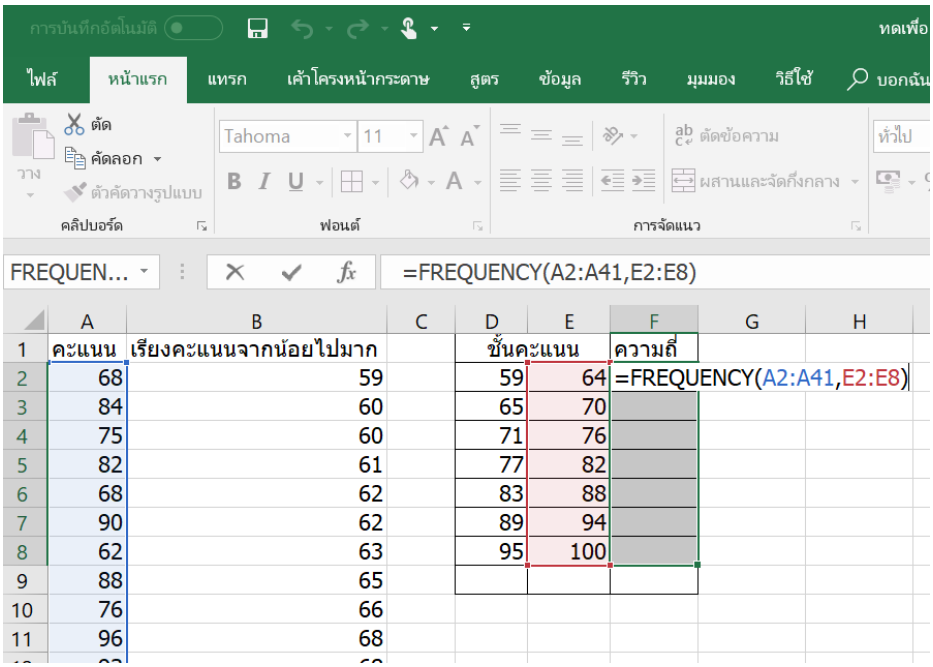
6. Clik ตกลง ได้ผลลัพธ์ ดังภาพ



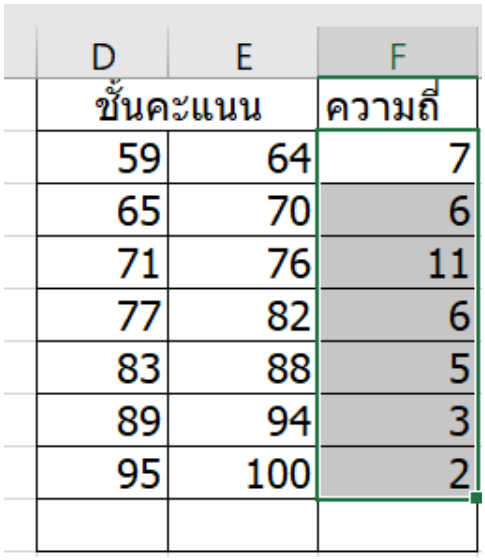
7. เลือกเซลในช่องความถี่ (เซล G2-G8) ดังภาพ



8. กด F2 จะปรากฏ ดังภาพ



9. กดปุ่มบน keyboard “Ctrl+Shift+Enter” จะได้ตารางแจกแจงความถี่ ดังภาพ



การสร้างฮิตโตแกรมด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

ข้อมูล

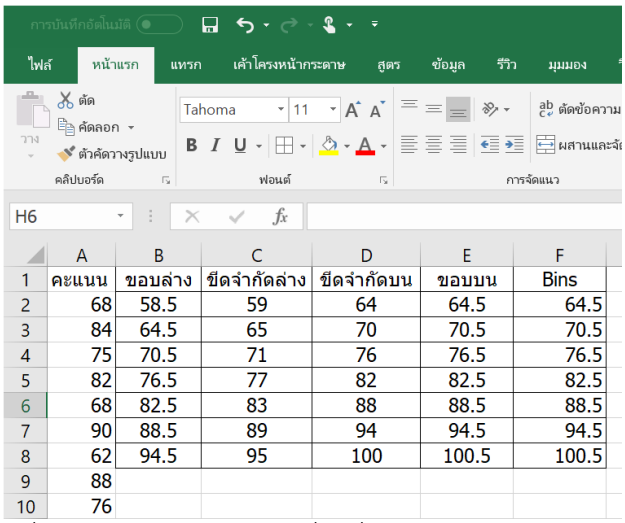
68	84	75	82	68	90	62	88	76	96
93	71	59	85	75	61	65	75	74	62
78	82	75	94	79	69	74	68	60	86
73	95	79	78	88	63	73	72	60	66

ขั้นตอน

1. หาคะแนนสูงสุด = 96 คะแนนต่ำสุด =59
2. กำหนดขีดจำกัดล่าง ขีดจำกัดบน ขอบล่าง และขอบบนของชั้นคะแนน เมื่อกำหนดให้มี 7 ชั้นคะแนนที่มีความกว้างอันตรภาคชั้นเป็น 6 เท่ากันทุกชั้น

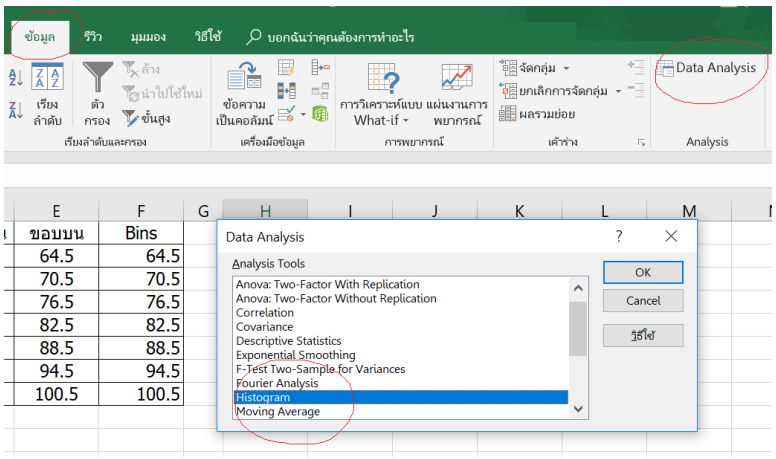
ชั้นคะแนนที่	ขอบล่าง	ขีดจำกัดล่าง	ขีดจำกัดบน	ขอบบน
1	58.5	59	64	64.5
2	64.5	65	70	70.5
3	70.5	71	76	76.5
4	76.5	77	82	82.5
5	82.5	83	88	88.5
6	88.5	89	94	94.5
7	94.5	95	100	100.5

3. ชั้นคะแนนที่ถูกกำหนดและตัวแปร Bins ที่ถูกกำหนดเป็น ดังภาพ

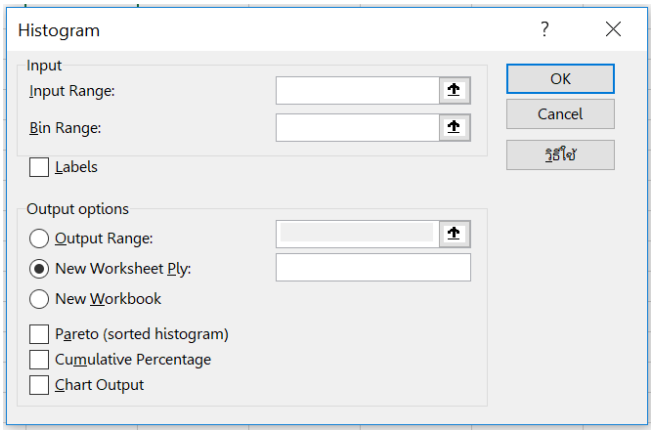


	A	B	C	D	E	F
1	คะแนน	ขอบล่าง	ขีดจำกัดล่าง	ขีดจำกัดบน	ขอบบน	Bins
2	68	58.5	59	64	64.5	64.5
3	84	64.5	65	70	70.5	70.5
4	75	70.5	71	76	76.5	76.5
5	82	76.5	77	82	82.5	82.5
6	68	82.5	83	88	88.5	88.5
7	90	88.5	89	94	94.5	94.5
8	62	94.5	95	100	100.5	100.5
9	88					
10	76					

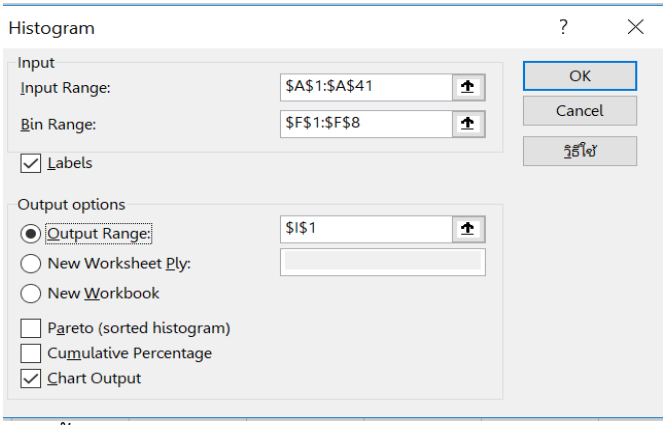
4. ไปที่ “ข้อมูล” คลิกที่ Data Analysis แล้วไปที่คำสั่ง Histograms ดังภาพ



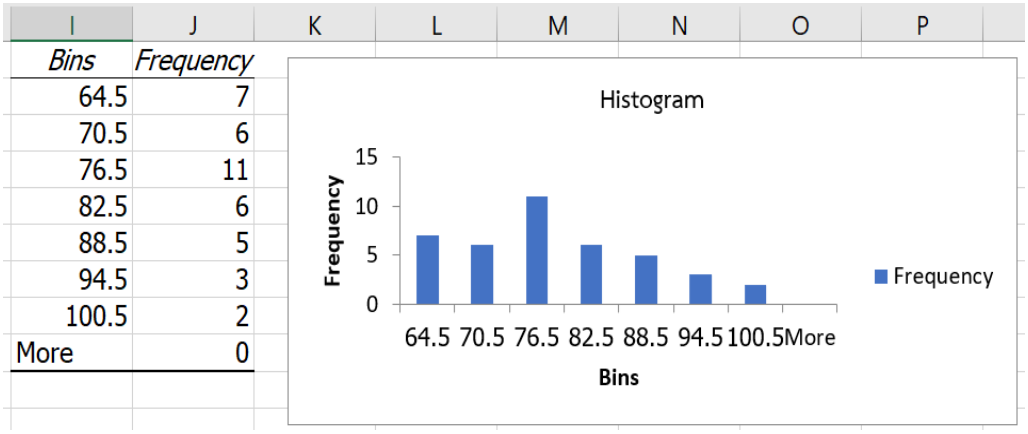
5. คลิก OK ได้ผลลัพธ์ ดังภาพ



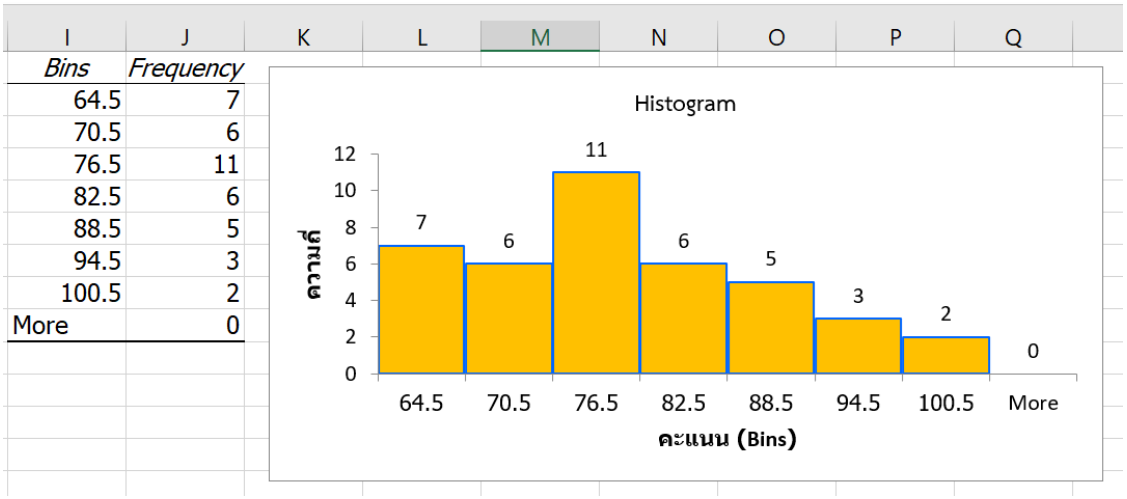
6. นำข้อมูลในตัวแปร คะแนน เข้ากล่องInput Range: ตัวแปร Bins เข้ากล่อง Bin Range: เลือกคำสั่งย่อยในหน้าต่าง ดังภาพ



7. คลิก OK ได้ผลลัพธ์เบื้องต้น ดังภาพ



8. จัดปรับแต่งให้สวยงาม จะได้ฮิตโตแกรมแสดงการแจกแจงความถี่ ดังภาพ



เอกสารอ้างอิง

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2534). **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธวัชชัย งามสันติวงศ์. (2540). **หลักการและวิธีใช้คอมพิวเตอร์ในงานสถิติเพื่อการวิจัย** (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ประคอง กรรณสูต. (2539). **สถิติเพื่อการวิจัยคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประชุม สุวัตถี. (2527). **การวิเคราะห์เชิงสถิติ.** กรุงเทพฯ: อักษรประเสริฐ.

มนตรี สังข์ทอง. (2557). **หลักสถิติ.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

มัลลิกา บุนนาค. (2539). **สถิติเพื่อการตัดสินใจ** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ยุรีย์ วรวิชัยยันต์, 2542. **เอกสารประกอบการสอน สถิติ 1.** ปทุมธานี: สถาบันเทคโนโลยีราชมคล.

ยุทธ์ ไกยวรรณ์. (2546). **สถิติเพื่อการวิจัย.** กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.

ราชภัฏนครศรีธรรมราช, มหาวิทยาลัย. สำนักวางแผนและพัฒนา (2547). **ข้อมูลพื้นฐานมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2547.** นครศรีธรรมราช: ผู้แต่ง.

ลดาวัลย์ รามางกูร. (2552). **สถิติหลักทางเศรษฐศาสตร์และธุรกิจ.** กรุงเทพฯ: คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรวรรณ จุฑา, วนัสสนันท์ รุจิวิพัฒน์, พนมศรี เสาร์สาร, ไมพันธุ์ สันติกาญจน์ และขวัญทอง รักษ์รณยุทธ. (2541). **งานวิจัยเรื่องการศึกษาปัญหาการถูกฆ่าและถูกทำร้ายในจังหวัดนครศรีธรรมราช.** กรุงเทพฯ: กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข.

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. (2541). **พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

วีนัส พีชวณิชย์ และสมจิต วัฒนาชยากูล. (2537). **สถิติสำหรับนักสังคมสงเคราะห์** (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: ประกายพรึก.

สมจิต วัฒนาชยากูล. (2546). **สถิติพื้นฐานสำหรับนักวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ: ประกายพรึก.

สรชัย พิศาลบุตร. (2559). **หลักสถิติ.** กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.

สายชล สินสมบูรณ์ทอง. (2560). **สถิติเบื้องต้น.** (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักส์.

สุชาดา กีระนันทน์. (2538). **ทฤษฎีและวิธีการสำรวจตัวอย่าง.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุธิศา ล่ามช้าง และศรีมนา นิยมค้า. (2547). การรับรู้เกี่ยวกับความเจ็บป่วย และการอยู่โรงพยาบาลของเด็กวัยเรียน. ใน **การประชุมวิชาการสถิติประยุกต์ ภาคเหนือ ครั้งที่ 5. 27-29 พฤษภาคม 2547** (หน้า ค47-ค59). เชียงใหม่: ภาควิชาสถิติ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สถิติแห่งชาติ, สำนักงาน. (2547). ความคิดเห็นของประชาชนต่อการบริหารงานของรัฐบาล พ.ศ. 2547. ใน **การประชุมวิชาการสถิติประยุกต์ ภาคเหนือ ครั้งที่ 5. 27-29 พฤษภาคม 2547** (หน้า ก2-15 –ก2-16). เชียงใหม่: ภาควิชาสถิติ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อำนวย เลิศชยันตี. (2539). **สถิติวิจัย.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Aczel, A. D. (1989). **Complete business statistics.** :R.R. Donnelley & Sons.