# บทที่ 1

## “สถิติเชิงพรรณา”

แนวคำถามในเรื่องคำจำกัดความโดยทั่วไปในบทที่๑

**บทที่ ๑**

๑. นายปรีชามีส่วนสูง ๑๗๐ ซ.ม. น้ำหนัก ๖๑ ก.ก.
ข้อความนี้เป็น .....
คำตอบ ข้อมูล (data)

๒. อุณหภูมิสูงสุดในกรุงเทพฯเมื่อเวลา ๑๓๓๐ นาฬิกามีค่า ๓๓ องศาเซลเซียส
ข้อความนี้เป็น ...
คำตอบ ข้อมูล (data)

๓. อาณัติ รัตนพล มีสถิติการวิ่ง ๑๐๐เมตร โดยใช้เวลา ๑๐.๑ นาทีถือเป็นสถิติได้หรือไม่ ในความหมายของคำว่าสถิติ
คำตอบ ไม่ได้ (ให้อ่านความหมายของคำว่าสถิติในหนังสือสถิติ๑๐๓ ในหน้า ๑ ตอนที่ว่าด้วยความหมายของคำว่าสถิติ

๔. ความหมายของคำว่าสถิติมีขอบเขตแค่ไหน
คำตอบ สถิติมีความหมายอยู่สองประการคือ
๑. หมายถึงข้อมูลชุดหนึ่งที่เรารวบรวมเพื่อศึกษาในเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งที่เราสนใจ
๒. หมายถึงระเบียบวิธีการที่ใช้ในทางสถิติ อันประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๔ขั้นตอนคือ
ก. การรวบรวมข้อมูล ( Collection of Data )
ข. การนำเสนอข้อมูล ( Presentation of Statistical Data )
ค. การวิเคราะห์ข้อมูล ( Analysis of Statistical Data )
ง. การตีความข้อมูล ( Interpretation of Data )

๕. พื้นที่ที่ใช้ในการทำนาโดยแยกเป็นรายภาคของประเทศไทยเราถือได้ว่าเป็นข้อมูลชนิดใด
คำตอบ เป็นข้อมูลประเภทแยกตามรายภาคภูมิศาสตร์ (Geographical basis)

๖. คำถามที่ว่า "สถานะภาพสมรสของท่าน"
๑. โสด
๒. สมรสแล้ว
๓. หย่า
เราว่าเป็นข้อมูลชนิดใด
คำตอบ ข้อมูลแยกตามคุณภาพ (Qualitative data)

๗. ข้อมูลแยกตาม ..... จะแยกกลุ่มของประชากรออกตามคุณลักษณะ เช่น เพศ เชื้อชาติ ศาสนา
คำตอบ ข้อมูลแยกตามคุณภาพ (Qualitative data)

๘. การครอบครองที่อยู่อาศัยโดยใช้สถานะภาพดังนี้ เป็นเจ้าของบ้านหรือไม่ ถือว่าเป็นข้อมูลลักษณะใด
คำตอบ ข้อมูลแยกตามคุณภาพ (Qualitative data)

๙. ลักษณะที่สำคัญของข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) ก็คือ
คำตอบ สามารถจำแนกข้อมูลออกได้โดยการใช้หน่วยวัดได้ เช่น ความสูง น้ำหนัก รายได้ เป็นต้น

๑๐. กระทรวงพาณิชย์ประกาศว่า ประเทศไทยจะส่งข้าวออกจำหน่ายแก่ต่างประเทศได้ในปี ๒๕๒๐ ถึง ๓.๕ ล้านตัน
ปริมาณข้าว ๓.๕ล้านตันคือข้อมูลชนิดใด
คำตอบ ข้อมูลชนิดเชิงปริมาณ (Quantitative data)

๑๑. จังหวัดอยุธยามีพื้นที่ที่ใช้ในการเกษตรถึง ๔ ล้านไร่ข้อมูลชนิดนี้จัดอยู่ในชนิดใด
คำตอบ ข้อมูลชนิดเชิงปริมาณ (Quantitative data)

๑๒. ข้อมูลเชิงปริมาณ กับข้อมูลเชิง คุณภาพมีลักษณะที่ ...
คำตอบ ข้อมูลเชิงปริมาณสามารถใช้การวัดด้วยหน่วยได้ แต่ข้อมูลเชิงคุณภาพไม่มีหน่วยในการวัด

๑๓. ถ้าจะจัดไปแล้ว "จำนวนพลเมืองแยกตามรายจังหวัดของประเทศไทย" อาจจะจัดให้เป็นข้อมูลทั้งชนิด .....และชนิด ..... ด้วย
คำตอบ แยกตามรายภูมิศาสตร์ แยกตามปริมาณ

๑๔. ข้อมูลที่ได้โดยการส่งเจ้าหน้าที่ออกไปสัมภาษณ์ และนับจดจากผู้ที่เราต้องการข้อมูลโดยตรงเรียกว่าการเก็บข้อมูลชนิดใด
คำตอบ ชนิดแจงนับ

๑๕. ข้อเสียของข้อมูลที่ได้โดยการเก็บชนิดแจงนับคือ .....
คำตอบ ๑. เสียค่าใช้จ่ายสูงและใช้เวลามาก
๒. ยุ่งยากในการอบรมฝึกหัดพนักงานแจงนับ

๑๖. ประวัติการศึกษาที่ประกอบด้วย ชื่อ ระหัส และผลการเรียนของนักศึกษารามคำแหงแต่ละคนที่เก็บอยู่ ณที่ สวป. เราถือว่าเป็นข้อมูลชนิดใด
คำตอบ เก็บโดยการระเบียน ( Registration or Record )

๑๗. ถ้าเราต้องการข้อมูลที่ประกอบด้วย บ้านเลขที่ ชื่อหัวหน้าครัวเรือนและบุคคลในครัวเรือนในเขตอำเภอประทุมวันทานหนึ่งที่สะดวกและลดค่าใช้จ่ายของเราก็คือการไปนำข้อมูล จาก .....
คำตอบ ใบทะเบียนสามะโนครัว จากที่ว่าการอำเภอประทุมวัน

๑๘. การนำข้อมูลจากระเบียนมาใช้เราต้องคำนึงถึงว่าข้อมูลในระเบียนนั้น .....จึงจะใช้ระเบียนนั้นได้
คำตอบ ระเบียนนั้นมีการปรับแก้ให้ถูกต้องตรงกับความเป็นจริง

๑๙. ในการเลือกตั้งครั้งหนึ่งระเบียนราษฎรในเขตอำเภอพญาไท ปรากฏว่ามีรายชื่อผู้มีสิทธิลงคะแนนเลือกตั้ง มีมากและมีน้อย เกินจำนวนที่ปรากฏจริงในแต่ละครัวเรือน ( มากก็คือมีรายชื่อของคนที่มีสิทธิมากกว่าที่มีจริงในครัวเรือน น้อยก็คือจำนวนคนในครัวเรือนบางคนไม่มีชื่อที่จะออกเสียงเลือกตั้ง ) การที่มีปัญหาเช่นนี้เกิดขึ้นเพราะ
คำตอบ ระเบียนไม่มีการปรับปรุงให้ทันสมัยเสมอ เช่น มีคนตายก็ให้แจ้งเพื่อตัดรายชื่อออก มีคนย้ายที่อยู่ก็จะต้องแก้ไขรายการ หรือถ้ามีการเกิดก็จะต้องมีการแจ้งเพื่อเพิ่มรายชื่อ ภายในกำหนดกำหนดเวลาที่ทางราชการกำหนดไว้

๒๐ ข้อดีของการใช้ข้อมูลจากระเบียนก็คือ .....
คำตอบ รวดเร็วทันต่อการใช้งานและประหยัดค่าใช้จ่าย

๒๑. ลักษณะที่สำคัญของระเบียนก็คือ .....
คำตอบ ๑. มีความต่อเนื่องในชุดของข้อมูล
๒. มีการปรับแก้ให้ทันสมัยคือตรงกับความเป็นจริงเสมอ

๒๒. ข้อเสียของการใช้ข้อมูลจากระเบียนก็คือ

คำตอบ ถ้าหากว่าการรายงานข้อมูลในระเบียนไม่ตรงกับความเป็นจริง (อาจเนื่องจากความล้าสมัย) เมื่อนำไปใช้ก็อาจผิดพลาดได้

๒๓. ความหมายของการเก็บข้อมูลโดยวิธีระเบียนก็คือ .....

คำตอบ การเก็บข้อมูลเป็นชุดต่อเนื่องกันตามลำดับ (อาจจะเป็นเวลา เช่น ผลการเรียนภาคที่ ๑/๒๕๑๘ ภาคที่ ๒/๒๕๑๘ ..... จนถึงปัจจุบันที่นักศึกษาคนนั้นยังคงศึกษาอยู่) ข้อสำคัญที่สุดก็คือข้อมูลจะต้องมีการปรับแก้ หรือมีการลงข้อมูลให้ทันสมัยต่อการใช้งาน

๒๔. การเก็บข้อมูลโดยการตั้งกระทู้ถามมีเครื่องมือที่สำคัญคือ .....

คำตอบ แบบสอบถาม (questionnaire)

๒๕. การเก็บข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถามอาจทำได้ ๒แบบคือ

คำตอบ ๑. ส่งแบบสอบถามไปให้ผู้ตอบกรอกเองแล้วส่งกลับคืนมา

๒. ส่งพนักงานสัมภาษณ์ไปบันทึกข้อมูลจากผู้ตอบลงในแบบสอบถาม

๒๖. ข้อเสียของการส่งแบบสอบถามไปให้ผู้ตอบกรอกเองมีอะไรบ้างที่สำคัญ

คำตอบ ๑. ในกรณีย์ที่ผู้ตอบไม่สามารถอ่าน หรือ เขียน ก็จะทำให้เราไม่สามารถได้ข้อมูล

๒. ในกรณีย์ที่คำถามในแบบสอบถามไม่รัดกุม เช่น ยากแก่การอ่านให้เข้าใจ เช่น ใช้ภาษาสูงเกินไป หรือใช้ศัพท์เทคนิค ก็อาจจะทำให้ผู้ตอบไม่สามารถตอบได้ หรืออาจตอบได้แต่ผิดวัตถุประสงค์ที่ต้องการก็ได้

๓. จำนวนแบบสอบถามมีเปอร์เซนต์ของการสูญหายสูง

๒๗. เปรียบเทียบระหว่างการเก็บข้อมูลแบบการตั้งกระทู้ถามด้วยพนักงานสัมภาษณ์ กับแบบที่ให้ผู้ตอบกรอกเองแบบแรกดีกว่าในแง่ใด

คำตอบ ๑. สามารถได้คำตอบจากผู้ที่ไม่สามารถอ่านหรือเขียนได้

๒.สามารถยืดหยุ่นคำถามให้อยู่ในระดับที่ผู้ตอบแต่ละรายจะตอบได้

๓. เก็บข้อมูลได้ตรงกับจุดประสงค์ของผู้ใช้ได้มากขึ้น

๔. แน่ใจว่าจะได้แบบสอบถามคืนมา

๒๘. ข้อเสียของการใช้พนักงานสัมภาษณ์มีอะไรบ้าง

คำตอบ ๑. ค่าใช้จ่ายสูง

๒. เสียเวลามาก

๓. ถ้าพนักงานสัมภาษณ์ไม่มีคุณภาพผลก็จะสะท้อนถึงคุณภาพของแบบสอบถามด้วย

๒๙. ลักษณะของคำถามที่ดี ในใบแบบสอบถามควรจะประกอบด้วยอะไรบ้าง

คำตอบ อ่านคำตอบในหน้า ๔ ของหนังสือสถิติ๑๐๓

๓๐. ถ้าจำแนกข้อมูลตามแหล่ง(source) ที่มาจะแยกได้ .....ทาง คือ .....

คำตอบ ๒ทางคือ ๑. ข้อมูลปฐมภูมิ(Primary data)

๒. ข้อมูลทุติยะภูมิ(Secondary data)

๓๑. ในการศึกษาเรื่องความคิดเห็นของผู้ชมภาพยนต์ทีวี ผู้ศึกษาได้ส่งแบบสอบถามไปให้ผู้ดูทีวีตอบ ดังนั้นข้อมูลที่ท่านได้รับจะจัดเป็นข้อมูลชนิดใดถ้าจะจัดตามแหล่งที่มาของข้อมูล

คำตอบ ข้อมูลทุติยะภูมิ(Primary data)

๓๒. ข้อมูลทุติยะภูมิมีลักษณะ .....

คำตอบ เป็นข้อมูลที่เก็บจากหน่วยที่ให้ข้อเท็จจริงโดยตรง

๓๓. ลักษณะที่ดีของข้อมูลทุติยะภูมิคือ .....

คำตอบ ได้ลักษณะของข้อมูลตรงกับความต้องการ

๓๔. ข้อมูลที่เราได้จากระเบียน เราอาจถือว่าเป็นข้อมูลประเภทใด

คำตอบ ข้อมูลทุติยะภูมิ

๓๕. ถ้าเราใช้ประโยชน์จากทะเบียนสำมะโนครัว ในการศึกษาถึงจำนวนครัวเรือนในท้องที่ใดท้องที่หนึ่ง ถือว่าเราใช้ประโยชน์จาก .....

คำตอบ ข้อมูลทุติยะภูมิ

๓๖. ลักษณะที่ดีของการใช้ข้อมูลทุติยะภูมิก็คือ .....

คำตอบ รวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่าย

๓๗. ประชากร(Population) ในทางสถิติหมายถึงคนอย่างเดียวถูกต้องหรือไม่

คำตอบ ไม่ถูกต้อง

๓๘. การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จะทำให้ผู้ศึกษาสามารถจัดขอบเขตของ ..... ได้โดยดูจากขอบเขตของเรื่องที่ศึกษา

คำตอบ ประชากร(Population)

๓๙. การศึกษาเรื่องโรคระบาดในพืชในเขตจังหวัดอยุธยา ประชากรก็คือ

คำตอบ พืชในเขตจังหวัดอยุธยาทั้งหมด (ในที่นี้เราควรจะใช้พื้นที่คิดเป็นไร่เป็นตัวแทนจะสะดวกกว่า)

๔๐. การศึกษาจำนวนรถยนต์ที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ ประชากรคือ

คำตอบ รถยนต์ทุกคันที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ

๔๑. การวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยรามคำแหงเกี่ยวกับการปิดชั้นเรียนในปีที่๑ ประชากรคือ .....

คำตอบ นักศึกษาทุกคนที่เรียนอยู่ในมหาวิทยาลัยรามคำแหง

๔๒. จำนวนพื้นที่ที่ใช้ในการเพาะปลูกในประเทศไทย จำนวนนักศึกษาในมหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวนสินค้าที่ผลิตได้ในแต่ละปีของโรงงานแห่งหนึ่ง สิ่งต่างๆดังที่กล่าวมาแล้วเราถือว่าเป็นประชากรชนิด .....

คำตอบ ประชากรอันตะหรือประชากรที่มีจำนวนแน่นอน

๔๓. ประชากรอนันตะหรือประชากรที่นับจำนวนไม่ถ้วน(Infinite Population) ก็คือ .....

คำตอบ ประชากรที่อยู่ในขอบเขตที่เราสนใจ แต่เราไม่สามารถนับถ้วนได้ว่ามีจำนวนแน่นอนเท่าไร เช่นจุดต่างๆที่ประกอบขึ้นเป็นเส้นตรง จำนวนตัวเลข

๔๔. ในกรณีที่เราไม่สามารถจะศึกษาข้อมูลจากทุกหน่วย ในประชากรได้ เราสามารถใช้วิธีการทางสถิติเลือกตัวแทนของประชากรมาเพียงบางหน่วยเพื่อใช้ในการศึกษาได้เราเรียกหน่วยตัวแทนพวกนี้ว่า .....

คำตอบ กลุ่มตัวอย่าง (Sample)

๔๕. ตัวอย่างก็คือ .....นั่นเอง

คำตอบ ส่วนหนึ่งของประชากร

๔๖. ถ้าประชากรที่เราสนใจกลุ่มหนึ่งประกอบด้วย นายก. นายข. นายค. นายง. นายจ. นายฉ. แล้วเราเลือกได้นายก. นายค. นายจ. มาเป็นตัวแทนเพื่อศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประชากรนั้นๆแสดงว่าว่าตัวอย่างของเราก็คือกลุ่มคนที่ประกอบด้วย ..... จะทำหน้าที่เป็น .....ของประชากรทั้งหมด

คำตอบ นายก. นายค. นายจ. ,ตัวแทน

๔๗. จากข้อ๔๖. การเลือกตัวแทน มาเพียงบางหน่วยเรารียกวิธีนี้ว่าการ .....

คำตอบ การเลือกตัวอย่าง(Sampling)

๔๘. การเลือกตัวอย่างมาเป็นตัวแทนของประชากรนั้นมีสาเหตุมาจากเหตุที่สำคัญคือ .....

คำตอบ ๑. ประชากรมีขนาดใหญ่เกินไปจนเราไม่สามารถศึกษาได้หมด

๒. เรามีงบประมาณจำกัด

๓. เวลาจำกัด

๔๙. วิธีการเลือกตัวอย่างที่ดีที่สุดก็คือ

คำตอบ ไม่มีวิธีการเลือกตัวอย่างที่ดีที่สุด เพราะการเลือกตัวอย่างแต่ละแบบก็ดีที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดกับสถานการณ์แต่ละแบบซึ่งแตกต่างกันออกไป

๕๐. ถ้าประชากรของเราคือนักศึกษาที่เรียนในวิชาสถิติ ๑๐๓ ในภาคที่๑ ปีการศึกษา๒๕๒๐ ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น ๓,๒๐๐คน ถ้าเราจะเลือกตัวแทนมาเพียง ๕๐๐ คน โดยการเขียนรายชื่อนักศึกษาทุกคน ( ๓,๒๐๐ คน ) ใส่ลงในกล่องแล้วสุ่มหยิบขึ้นมา ๕๐๐ คน วิธีการเลือกตัวแทนนี้จะทำให้เราได้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ .... คน และวิธีการเลือกตัวอย่างนี้เรียกว่า .....

คำตอบ ขนาด ๕๐ คน, Random Sampling

๕๑. เนื่องจากข้อเสียที่เราพบในการสุ่มตัวอย่างแบบRandom Sampling อันเนื่องจากประชากรมีขนาดใหญ่ถ้าทำตามในวิธีข้อ ๕๐ จะเสียเวลา เราจึงใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า ..... เป็นเครื่องช่วยในการเลือกตัวอย่างแบบ

คำตอบ ตารางเลขสุ่ม(Random Number Table)

๕๒. การสุ่มตัวอย่างแบบPurposive Sampling มีลักษณะพิเศษก็คือ .....

คำตอบ เป็นการเลือกตัวอย่างโดยที่เราเจาะจงลักษณะพิเศษบางอย่างของประชากรที่เราสนใจ จึงทำให้ประชากรทุกหน่วยมีโอกาสได้รับการเลือกไม่เท่ากัน(คือบางหน่วยไม่มีโอกาสได้รับการเลือกเลย)

๕๓. ความหมายของการสุ่มตัวอย่างแบบ Simple Random Sampling

คำตอบ ให้โอกาสทุกหน่วยในประชากรมีโอกาสได้รับเลือกเป็นตัวแทนในตัวอย่างเท่าๆกัน

๕๔. ถ้าประชากรแบ่งออกตามระดับการศึกษาคือ

ระดับ๑ ไม่มีการศึกษาเลย

ระดับ๒ ป๑ -ป๗

ระดับ๓ ม.ศ.๑-ม.ศ.๓

ระดับ๔ อุดมศึกษา

สุ่มตัวแทนมาจากทุกระดับมารวมเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมดทุกระดับการศึกษา วิธีการดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเรียกว่าการสุ่มตัวอย่างแบบ ..... โดยที่ชั้น (Strata ) ก็คือ ...

คำตอบ การสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ(Stratified Sampling)

ชั้น(Strata)ก็คือระดับการศึกษาแต่ละระดับที่เราแยกออกเป็น ๔ระดับ จึงมี ๔ชั้น( Strata )

แบบฝึกหัด(เพิ่มเติม)เกี่ยวกับเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

๑. โรงเรียนนานาชาติแห่งหนึ่งมีนักเรียนชั้นป๕๐อยู่ ๘๐คน เป็นนักเรียนชาวอเมริกัน ๓๒ อังกฤษ ๒๐คน ญี่ปุ่น ๑๒คน และฝรั่งเศส ๑๖คน จงเติมตัวเลขลงในตารางข้างล่างนี้ให้สมบูรณ์

| ชาติ | ความถี่ | เปอร์เซนต์ | สัดส่วน |
|---|---|---|---|
| อเมริกัน | ๓๒ | $\frac{๓๒}{๘๐} \times ๑๐๐$ | $\frac{๓๒}{๘๐}$ |
| อังกฤษ | ๒๐ | $\frac{๒๐}{๘๐} \times ๑๐๐$ | $\frac{๒๐}{๘๐}$ |
| ญี่ปุ่น | ๑๒ | $\frac{๑๒}{๘๐} \times ๑๐๐$ | $\frac{๑๒}{๘๐}$ |
| ฝรั่งเศส | ๑๖ | $\frac{๑๖}{๘๐} \times ๑๐๐$ | $\frac{๑๖}{๘๐}$ |
| รวม | ๘๐ | ๑๐๐ % | |

หมายเหตุ ๑. ช่วงความถี่ ก็คือจำนวนคนที่มีลักษณะตรงกับที่บ่งไว้

๒. ถ้าจะให้เหมาะสมควรจะเขียนช่วงสัดส่วนก่อนเปอร์เซนต์ เมื่อคิดสัดส่วนในแต่ละช่วงได้ให้เทียบกับ ๑๐๐(คูณด้วย ๑๐๐) ก็จะได้ผลลัพธ์เป็นเปอร์เซนต์

๒. จากโจทย์ในข้อ๑. ให้หาอัตราส่วนของช่วอังกฤษต่อชาวญี่ปุ่นและของชาวฝรั่งเศสต่อชาวอเมริกัน

คำตอบ ๑. อัตราส่วนของชาวอังกฤษต่อชาวฝรั่งเศส = ๒๐/๑๖ = ๕/๔

๒. อัตราส่วนของชาวอเมริกันต่อชาวญี่ปุ่น = ๓๒/๑๒ = ๘/๓

๓. อัตราส่วนของชาวฝรั่งเศสต่อชาวอเมริกัน = ๑๖/๓๒ = ๑/๒

ข้อสังเกต ๑. อัตราส่วนก็คือการนำตัวเลขสองจำนวนที่ต้องการเปรียบเทียบมาหารกัน แต่ถ้าเป็นสัดส่วนก็คือการนำตัวเลขส่วนย่อยที่ตรงกับลักษณะที่ต้องการแล้วหารด้วยตัวเลขที่เป็นส่วนเต็ม เช่นถ้าเราถามว่าสัดส่วนของชาวอังกฤษเป็นเท่าไรก็จะหาได้โดย

$$= \frac{\text{จำนวนชาวอังกฤษ}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}} = \frac{๒๐}{๘๐}$$

๒. ทั้งอัตราส่วนร้อยละและสัดส่วนจะเป็นเลขที่ไม่มีหน่วย

๓. บุคคลผู้หนึ่งมีรายได้ในช่วง ๖เดือนหลังของปี๒๔๑๓ ดังนี้

| เดือน | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| รายได้(บาท) | ๒๑๖๒ | ๒๔๐๐ | ๒๗๗๐ | ๒๙๑๐ | ๓๐๕๐ | ๓๐๐๐ |

จงหาว่า

ก. บุคคลผู้นี้มีรายได้เป็นร้อยละเท่าใดของเดือนกรกฎาคม

<u>คำตอบ</u> ปัญหาข้อนี้แสดงว่าเราต้องใช้รายได้ในเดือนกรกฎาคมเป็นปีฐาน (หรือเป็นตัวหารนั่นเอง) แล้วคิดเปรียบเทียบออกมาเป็นร้อยละ

รายได้ของเดือนกรกฎาคม (๒๑๖๒/๒๑๖๒) × ๑๐๐ = ๑๐๐ % ของรายได้เดือนกรกฎาคม

รายได้ของเดือนสิงหาคม (๒๔๐๐/๒๑๖๒) × ๑๐๐ = ๑๑๑.๐๑ % ของรายได้เดือนกรกฎาคม

รายได้ของเดือนกันยายน (๒๗๗๐/๒๑๖๒) × ๑๐๐ = ๑๒๔.๘๘ % ของรายได้เดือนกรกฎาคม

รายได้ของเดือนตุลาคม (๒๔๑๐/๒๑๖๒) × ๑๐๐ = ๑๓๔.๕๔ % ของรายได้เดือนกรกฎาคม

รายได้ของเดือนพฤศจิกายน (๓๐๕๐/๒๑๖๒) × ๑๐๐ = ๑๔๑.๐๗ % ของรายได้เดือนกรกฎาคม

รายได้ของเดือนธันวาคม (๓๐๐๐/๒๑๖๒) × ๑๐๐ = ๑๓๘.๗๖ % ของรายได้เดือนกรกฎาคม

ข. รายได้ของแต่ละเดือนเพิ่มขึ้นจากเดือนกรกฎาคมร้อยละเท่าไร

รายได้ของเดือนสิงหาคมเพิ่มขึ้นจากเดือนกรกฎาคม $\frac{(๒๔๐๐-๒๑๖๒)}{๒๑๖๒} \times ๑๐๐$ %

$\frac{๒๓๘}{๒๑๖๒} \times ๑๐๐ =$ ๑๑.๐๑ %

รายได้ของเดือนกันยายนเพิ่มขึ้นจากเดือนกรกฎาคม $\frac{๖๐๘}{๒๑๖๒} \times ๑๐๐ =$ ๒๘.๑๒ %

รายได้ของเดือนตุลาคมเพิ่มขึ้นจากเดือนกรกฎาคม $\frac{๗๔๘}{๒๑๖๒} \times ๑๐๐ =$ ๓๔.๖๐ %

รายได้ของเดือนพฤศจิกายนเพิ่มขึ้นจากเดือนกรกฎาคม $\frac{๘๘๘}{๒๑๖๒} \times ๑๐๐ =$ ๔๑.๗๐ %

รายได้ของเดือนธันวาคมเพิ่มขึ้นจากเดือนกรกฎาคม $\frac{๘๓๘}{๒๑๖๒} \times ๑๐๐ =$ ๓๘.๗๖ %

ค. รายได้ของแต่ละเดือนเป็นร้อยละเท่าไรของเดือนที่ผ่านมา

รายได้ของเดือนกรกฎาคมไม่คิดเพราะว่าไม่มีรายได้ของเดือนมิถุนายนที่ผ่านมา

รายได้ของเดือนสิงหาคมคิดเป็นร้อยละ (๒๔๐๐/๒๑๖๒) × ๑๐๐ = ๑๑๑.๐๑ ของเดือน ก.ค.

รายได้ของเดือนกันยายนคิดเป็นร้อยละ (๒๗๗๐/๒๔๐๐) × ๑๐๐ = ๑๑๕.๔๒ ของเดือน ส.ค.

รายได้ของเดือนตุลาคมคิดเป็นร้อยละ (๒๔๑๐/๒๗๗๐) × ๑๐๐ = ๑๐๕.๐๕ ของเดือน ก.ย.

รายได้ของเดือนพฤศจิกายนคิดเป็นร้อยละ (๓๐๐๐/๓๐๕๐) × ๑๐๐ = ๙๘.๓๖ ของเดือน พ.ย

ง. รายได้ของแต่ละเดือนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละเท่าไรของเดือนที่ผ่านมา

รายได้ของเดือนสิงหาคมคิดเพิ่มเป็น (๒๓๘/๒๑๖๒) × ๑๐๐ = ๑๑.๐๑ % ของเดือน ก.ค.

รายได้ของเดือนกันยายนคิดเพิ่มเป็น (๓๗๐/๒๔๐๐) × ๑๐๐ = ๑๕.๔๒ % ของเดือน ส.ค.

รายได้ของเดือนตุลาคมคิดเพิ่มเป็น (๑๔๐/๒๗๘๐) × ๑๐๐ = ๕.๐๕% ของเดือนก.ย.

รายได้ของเดือนพฤศจิกายนคิดเพิ่มเป็น (๑๔๐/๒๔๑๐) × ๑๐๐ = ๕.๘๑% ของเดือนต.ค.

รายได้ของเดือนธันวาคมคิดเพิ่มเป็น (-๕๐/๓๐๕๐) × ๑๐๐ = -๑.๖๔% ของเดือนพฤศจิกายน

ข้อสังเกต รายได้ของเดือนธันวาคมจะลดลงจากเดือนพฤศจิกายนจึงคิดออกมาได้ค่าติดลบ

.....

แบบฝึกหัดที่ ๓/๒

๑. ตารางข้างล่างแสดงจำนวนประชากรในทวีปต่างๆของโลก เมื่อกลางปี ค.ศ. ๑๙๕๒

| Continent (1) | Estimated Population in millions (2) | proportion (3) | % (4) |
|---|---|---|---|
| Africa | 205 | 205/2469 = 0.083 | 8.3 |
| Africa, North | 174 | 174/2469 = 0.0704 | 7.04 |
| American, Central and South | 169 | 169/2469 = 0.0684 | 6.84 |
| Asia (except U.S.S.R.) | 1,307 | 1307/2469 = 0.529 | 52.94 |
| Europe (except U.S.S.R.) | 399 | 399/2469 = 0.1616 | 16.16 |
| Oceania | 14 | 14/2469 = 0.0056 | 0.56 |
| U.S.S.R. | 201 | 201/2469 = 0.0184 | 8.14 |
| World Total | 2,469 | 1.00 | 100% |

๒. พลเมืองของประเทศไทยปี พ.ศ.๒๔๙๙ จำแนกตามศาสนามีดังนี้

| ศาสนา | ชาย | หญิง | พลเมืองชายหญิงแยกตามศาสนา | | |
|---|---|---|---|---|---|
| พุทธ | ๙,๔๙๕,๔๘๐ | ๙,๖๕๔,๓๓๐ | ๙,๔๙๕,๔๘๐ | ๙,๖๕๔,๓๓๐ | ๑๙,๒๔๙,๘๑๐ |
| มุสลิม | ๓๗๙,๕๒๐ | ๓๗๖,๖๔๐ | ๓๗๙,๕๒๐ | ๓๗๖,๖๔๐ | ๗๕๖,๑๖๐ |
| คริสเตียน | ๓๗,๓๒๐ | ๓๓,๖๘๐ | ๓๗,๓๒๐ | ๓๓,๖๘๐ | ๗๑,๐๐๐ |
| อื่น 1 | ๙,๔๘๐ | ๘,๖๘๐ | ๙,๔๘๐ | ๘,๖๘๐ | ๑๘,๑๖๐ |
| รวม | ๑๐,๐๒๑,๘๐๐ | ๑๐,๐๗๓,๓๓๐ | | | ๒๐,๐๙๕,๑๓๐ |

จงหาสัดส่วนและเปอร์เซนต์ของพลเมืองที่นับถือศาสนาต่างๆ

สัดส่วนของผู้นับถือศาสนาพุทธ = $\frac{\text{พลเมืองนับถือศาสนาพุทธ}}{\text{จำนวนพลเมืองทั้งหมด}}$

= $\frac{๑๙,๒๔๙,๘๑๐}{๒๐,๐๙๕,๑๓๐}$ = ๐.๙๕๘

| ศาสนา | สัดส่วนของผู้นับถือศาสนา |
|---|---|
| พุทธ | |
| มุสลิม | |
| คริสเตียน | |
| อื่นๆ | |

๒. อัตราส่วนของผู้นับถือศาสนาพุทธต่อมุสลิม $= \frac{๑๔,๒๔๔,๘๑๐}{๒๐,๐๔๕,๑๓๐}$

$= \frac{\text{(หญิงและชายนับถือศาสนาพุทธ)}}{\text{(หญิงและชายนับถือศาสนามุสลิม)}}$

๓. อัตราส่วน เพศในศาสนาต่างๆ

| ศาสนา | ชาย | หญิง | อัตราส่วนเพศชายต่อหญิง |
|---|---|---|---|
| พุทธ | ๔,๕๔๕,๔๘๐ | ๔,๖๕๔,๓๓๐ | $\frac{๔,๕๔๕,๔๘๐}{๔,๖๕๔,๓๓๐} = ๐.๙๙๔$ |
| มุสลิม | ๓๗๔,๕๒๐ | ๓๗๖,๖๔๐ | $\frac{๓๗๔,๕๒๐}{๓๗๖,๖๔๐} = ๑.๐๐๑$ |
| คริสเตียน | ๓๗,๓๒๐ | ๓๓,๖๘๐ | $\frac{๓๗,๓๒๐}{๓๓,๖๘๐} = ๑.๑๐๘$ |
| อื่นๆ | ๙,๔๘๐ | ๘,๖๘๐ | $\frac{๙,๔๘๐}{๘,๖๘๐} = ๑.๐๙๒$ |

๓. ตารางแจกแจงความถี่ของพลเมืองไทย ปีพ.ศ. ๒๔๙๙ จำแนกตามอายุและเพศ

| กลุ่มอายุ(ปี) | ชาย | หญิง | รวมชายหญิงแยกตามกลุ่มอายุ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ๐-๙ | ๒,๙๕๗,๑๕๐ | ๒,๙๑๗,๗๗๐ | ๒,๙๕๗,๑๕๐ | ๒,๙๑๗,๗๗๐ | ๕,๘๗๙ |
| ๑๐-๑๙ | ๒,๒๕๗,๙๖๐ | ๒,๑๙๔,๐๕๐ | ๒,๒๕๗,๙๖๐, | ๒,๑๙๔,๐๕๐ | ๔,๔๕๔,๐ |
| ๒๐-๒๙ | ๑,๖๘๘,๔๘๐ | ๑,๘๕๘,๐๘๐ | ๑,๖๘๘,๔๘๐ | ๑,๘๕๘,๐๘๐ | ๓,๕๓๖,๕๖ |
| ๓๐-๓๙ | ๑,๒๑๐,๙๗๐ | ๑,๑๘๘,๐๐๐ | ๑,๒๑๐,๙๗๐ | ๑,๑๘๘,๐๐๐ | ๒,๓๙๘,๙๗๐ |
| ๔๐-๔๙ | ๙๐๐,๑๑๐ | ๘๘๔,๒๑๐ | ๙๐๐,๑๑๐ | ๘๘๔,๒๑๐ | ๑,๗๘๔,๓๒๐ |
| ๕๐-๕๙ | ๕๘๙,๘๐๐ | ๖๐๒,๔๕๐ | ๕๘๙,๘๐๐ | ๖๐๒,๔๕๐ | ๑,๑๗๒,๒๕๐ |

| กลุ่มอายุ(ปี) | ชาย | หญิง | รวมชายหญิงแยกตามกลุ่มอายุ |
|---|---|---|---|
| ๖๐-๖๔ | ๒๔๘,๒๕๐ | ๒๘๗,๒๘๐ | ๕๘๕,๕๓๐ |
| ๗๐และมากกว่า | ๑๑๔,๐๘๐ | ๑๕๑,๔๔๐ | ๒๗๐,๕๗๐ |
| รวม | ๑๑ ๐๒๑,๘๐๐ | ๑๑ ๐๗๓,๓๓๐ | ๒๑,๐๔๕,๑๓๐ |

**อัตส่วนและเปอร์เซนต์ของพลเมืองที่มีอายุไม่เกิน ๑๔ปี**

พลเมืองที่มีอายุไม่เกิน ๑๔ ปี = พลเมืองชายหญิงในกลุม ๐-๔ ปี และพลเมือง ชายหญิงในกลุ่มอายุ ๑๐-๑๔ ปี

= ๒,๔๕๗,๑๕๐ + ๒,๔๑๗,๗๗๐ + ๒,๒๔๗, h o + ๒,๑๔๔,๐๕๐

= ๑๐,๓๒๖,๔๓๐

อัตส่วนของพลเมืองที่มีอายุไม่เกิน ๑๔ปี = $\frac{๑๐,๓๒๖,๔๓๐}{๒๐,๐๔๗,๑๓๐}$ = ๐.๕๑๓๘

เปอร์เซนต์ของพลเมืองที่มีอายุไม่เกิน ๑๔ ปี = ๕๑.๓๘ %

๒. อัตส่วนของพลเมืองที่มีอายุไม่ต่ำกว่า ๕๐ปี = $\frac{\text{พลเมืองชายหญิง ที่มีอายุไม่ต่ำกว่า ๕๐ปี}}{\text{พลเมืองทั้งหมด}}$

= $\frac{\text{พลเมืองชายหญิงในกลุ่มอายุ ๕๐-๕๔ ๖๐-๖๔ ๗๐และมากกว่า}}{\text{พลเมืองทั้งหมด}}$

= $\frac{๒,๐๔๘,๓๕๐}{๒๐,๐๔๕,๑๓๐}$ = ๐.๒๐๓๘

เปอร์เซนต์ของพลเมืองที่มีอายุไม่ต่ำกว่า ๕๐ปี = ๒๐.๓๘ %

๓. อัตราส่วนของเพศ (ชาย/หญิง)ของพลเมืองที่มีอายุไม่เกิน ๙ปี = $\frac{๒,๔๕๗,๑๕๐}{๒,๔๑๗,๗๗๐}$ = ๑.๐๑๓๕

๔. บุคคลผู้หนึ่งถูกหักเงินเดือน๑๕เปอร์เซนต์ แล้วต่อมาเขาได้เงินเดือนขึ้น ๓ครั้งๆละ ๕เปอร์เซนต์ ถามว่าเงินเดือนที่เขาได้รับครั้งหลังนี้คิดเป็นกี่เปอร์เซนต์ของเงินเดือนที่เขาได้รับอยู่ก่อนถูกตัดเงินเดือน

**คำตอบ** ถ้าเงินเดือนครั้งแรกก่อนถูกตัด ๑๐๐ บาท

หลังจากถูกตัดเงินเดือน ๑๕ แล้วเขาจะได้รับเงินเดือน ๑๐๐ - ๑๕=๘๕ บาท

๔. (ต่อ) ต่อมาได้เงินเดือนขึ้นครั้งแรก ๕% หมายความว่าถ้าเขาได้รับเงินเดือนในขณะนั้น

๑๐๐ บาทเขาจะได้รับเงินเดือนใหม่เป็น ๑๐๕ บาท

เงินเดือนในขณะนั้น ๑๐๐ บาทเขาจะได้รับเงินเดือนใหม่เป็น ๑๐๕ บาท

ถ้าเงินเดือนในขณะนั้น ๘๕ บาทเขาจะได้รับเงินเดือนใหม่เป็น $\frac{๑๐๕ \times ๘๕}{๑๐๐}$ บาท

ครั้งที่สองเงินเดือนขึ้นอีก ๕

ถ้าได้รับเงินเดือนในขณะนั้น ๑๐๐ บาทจะได้รับเงินเดือนใหม่เป็น ๑๐๕ บาท

ถ้าได้รับเงินเดือนในขณะนั้น $\frac{๑๐๕ \times ๘๕}{๑๐๐}$ บาทจะได้รับเงินเดือนใหม่เป็น $\frac{๑๐๕}{๑๐๐} \times \frac{๑๐๕ \times ๘๕}{๑๐๐}$

ครั้งที่สามได้รับเงินเดือนขึ้นอีก ๕

ถ้าได้รับเงินเดือนในขณะนั้น ๑๐๐ บาทจะได้รับเงินเดือนใหม่เป็น ๑๐๕ บาท

ถ้าได้รับเงินเดือนในขณะนั้น $\frac{๑๐๕}{๑๐๐} \times \frac{๑๐๕ \times ๘๕}{๑๐๐}$ บาทจะได้รับเงินเดือนใหม่เป็น $\frac{๑๐๕}{๑๐๐} \times \frac{๑๐๕ \times ๑๐๕ \times ๘๕}{๑๐๐ \times ๑๐๐}$ บาท

$(\frac{๑๐๕}{๑๐๐})^{๓} \times ๘๕ = ๙๘.๔$ บาท

ดังนั้นเงินเดือนที่รับในครั้งหลังนี้คิดเป็น ๙๘.๔ % ของเงินเดือนที่เขาได้รับก่อนถูกหักเงินเดือน

๕. บุคคลผู้หนึ่งถูกหักเงินเดือน ๑๕%แล้วต่อมาเขาได้เงินเดือนเพิ่ม ๑๕% ถามว่าเงินเดือนที่เขาได้รับครั้งหลังนี้คิดเป็นกี่เปอร์เซนต์ของเงินเดือนที่เขาได้รับอยู่ก่อนหักเงินเดือน

<u>คำตอบ</u> ถ้าเขาได้รับเงินเดือน ๑๐๐บาทก่อนถูกหักเงินเดือน ๑๕ หลังหักเงินเดือนจะได้รับเงินเดือน ๘๕ บาท

ต่อมาได้เพิ่มเงินเดือน ๑๕ หมายความว่า ถ้าได้รับเงินเดือน ๑๐๐ บาท จะได้รับเงินเดือนใหม่ ๑๑๕ บาท

ดังนั้นถ้าเขาได้รับเงินเดือนเดิม ๘๕ บาทหลังจากเพิ่มเงินเดือน ๑๕ เขาจะได้รับเงินเดือนใหม่ $\frac{๑๑๕}{๑๐๐} \times ๘๕ = ๙๗.๗๕$ บาท

ดังนั้นเงินเดือนที่ได้รับในครั้งหลังจะคิดเป็น ๙๗.๗๕ ของเงินเดือนที่ที่ได้รับก่อนถูกหักเงินเดือน

๖. บริษัทแห่งหนึ่งกำหนดราคาสินค้าสูงกว่าราคาในท้องตลาด ๑๐ % ปรากฏว่าขายไม่ได้ดีจึงจำเป็นต้องประกาศลดราคา บริษัทนั้นจะต้องประกาศว่าจะลดราคากี่เปอร์เซนต์ของราคาที่กำหนดไว้แล้วนั้น จึงจะทำให้ราคาขายเท่ากับราคาในท้องตลาด

คำตอบ สมมุติราคาสินค้าในท้องตลาด ๑๐๐ บาท บริษัทนี้ตั้งราคาราคาสินค้าไว้ ๑๑๐ บาท

ต่อมาขายไม่ได้ต้องลดราคาเท่ากับท้องตลาดแปลว่าราคาเดิม ๑๑๐บาทต้องลดลง ๑๐บาท

ดังนั้นถ้าราคาเดิม ๑๑๐ บาท ต้องลดราคาเดิมลง ๑๐ บาท

ดังนั้นถ้าราคาเดิม ๑๐๐ บาท ต้องลดราคาเดิมลง $\frac{๑๐ \times ๑๐๐}{๑๑๐} = \frac{๑๐๐}{๑๑}$ บาท

$= ๙\frac{๑}{๑๑}$ บาท

ดังนั้นจะต้องลดราคาลง $๙\frac{๑}{๑๑}$ % จึงจะทำให้ราคาขาย เท่ากับราคาในท้องตลาด

๗. ในการสอบเตรียมอุดมฯปีหนึ่ง นักเรียนอักษรศาสตร์สอบได้ ๖๔ เปอร์เซนต์ นักเรียนวิทยาศาสตร์สอบได้ ๕๘ เปอร์เซนต์ มีผู้สรุปผลของการสอบว่านักเรียนเตรียมอุดมปีนี้สอบได้ ๖๑ เปอร์เซนต์ โดยมิได้คำนึงถึงว่านักเรียนวิทยาศาสตร์ที่เข้าสอบมีจำนวนเป็น ๓.๒ เท่าของนักเรียนอักษรศาสตร์ ถามว่าที่ถูกต้องนักเรียนเตรียมอุดมปีนั้นสอบได้ทั้งหมดเป็นกี่เปอร์เซนต์

คำตอบ ถ้ามีนักเรียนอักษรศาสตร์เข้าสอบ ๑๐๐คนจะมีผู้สอบได้ ๖๔ คน

ถ้ามีนักเรียนวิทยาศาสตร์เข้าสอบ ๑๐๐คนจะมีผู้สอบได้ ๕๘ คน

นักเรียนวิทยาศาสตร์ที่เข้าสอบมีเป็นจำนวน ๓.๒ เท่าของนักเรียนอักษรศาสตร์

นั่นคือถ้านักเรียนอักษรศาสตร์เข้าสอบ ๑๐๐ คนจะมีนักเรียนวิทยาศาสตร์เข้าสอบ ๓.๒ × ๑๐๐ คน

$= ๓๒๐$ คน

ซึ่งนักเรียนวิทยาศาสตร์ที่เข้าสอบ ๓๒๐ คนจะมีผู้สอบได้ $\frac{๕๘ \times ๓๒๐}{๑๐๐}$ คน

รวมนักเรียนทั้งอักษรศาสตร์และวิทยาศาสตร์(คิดเทียบกับนักเรียนอักษรศาสตร์ ๑๐๐คน)แล้ว

จะมีผู้เข้าสอบทั้งสิ้น ๔๒๐ คน

ถ้านักเรียนเตรียมอุดมเข้าสอบทั้งสิ้น ๔๒๐คนจะมีผู้สอบได้ $๖๔ + \left( \frac{๕๘ \times ๓๒๐}{๑๐๐} \right)$ คน

ถ้านักเรียนเตรียมอุดมเข้าสอบทั้งสิ้น ๑๐๐คนจะมีผู้สอบได้ $\left( ๖๔ + \frac{(๕๘ \ ๓๒๐)}{๑๐๐} \right) \times \frac{๑๐๐}{๔๒๐}$

$= ๕๙.๔$ %

๘. บริษัทแห่งหนึ่งมีทรัพย์สินเพิ่มขึ้นจากหนึ่งแสนบาทเป็นสามร้อยล้านบาท มีผู้แสดงเป็นสถิติว่า บริษัทนี้มีทรัพย์สินเพิ่มขึ้น ๓๐๐๐๐ %สถิตินี้ถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เป็นดังนั้น สถิติที่ถูกต้องและเหมาะสมควรจะเป็นอย่างไร

คำตอบ การบอกว่าทรัพย์สินของบริษัทเพิ่มขึ้น ๓๐๐๐ % ไม่ถูกต้องเพราะว่า

ในกรณีที่ตัวเลขใช้เป็นฐานในการหาอัตราร้อยละมีจำนวนเล็กมาก เมื่อเทียบกับตัวตั้ง เช่นใช้ ๑๐๐,๐๐๐ บาทเป็นฐานเทียบกับ ๓๐๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท จะทำให้เปอร์เซนต์ที่ได้ไม่เหมาะสมในการนำไปใช้

ดังนั้นควรเปลี่ยนคำตอบที่จะแสดงไปเป็น "ทรัพย์สินของบริษัทมีเพิ่มขึ้นเป็น ๓๐๐๐ เท่าของทรัพย์สินเดิม"

๙. สินค้าอย่างหนึ่งตั้งราคาไว้เพื่อให้ได้กำไร ๒๕% แต่ปรากฏว่าขายไม่ออกจะต้องลดราคารุสต๊อกจะต้องประกาศว่าจะลดราคาลงกี่เปอร์เซนต์ของราคาขายที่ตั้งไว้นั้นจึงจะพอเท่าทุน

คำตอบ ถ้าราคาทุน ๑๐๐บาทเราตั้งราคา ๑๒๕บาท จะได้กำไร ๒๕ บาท( ๒๕เปอร์เซนต์)

เพื่อให้ขายได้โดยไม่ขาดทุนต้องลดราคา ๒๕ บาท โดยขาย ๑๐๐ บาท

นั่นคือถ้าราคาสินค้าเดิม ๑๒๕ บาทจะต้องลดราคาลง ๒๕ บาท

ถ้าราคาสินค้าเดิม ๑๐๐ บาทจะต้องลดราคาลง $\frac{๒๕ \times ๑๐๐}{๑๒๕}$ บาท

$= ๒๐$ บาท

ดังนั้นจะต้องลดราคาลง ๒๐ % ของราคาขายที่ตั้งไว้จึงจะเท่าทุน

๑๐. สินค้าอย่างหนึ่งตั้งราคาขายไว้เพื่อให้ได้กำไรเท่าตัว ต่อมาประกาศว่าจะลดราคาสินค้าที่ตั้งไว้นั้นให้แก่ผู้ซื้อ๕๐เปอร์เซนต์ ถามว่า เมื่อลดแล้วจะยังได้กำไรอยู่อีกเปอร์เซนต์

คำตอบ สินค้าอย่างหนึ่งตั้งราคาขายไว้กำไรเท่าตัว ถ้าซื้อสินค้ามาราคา ๕๐ บาท จะต้องตั้งราคาไว้ ๑๐๐ บาท

ต่อมาประกาศลดราคาลง ๕๐ เปอร์เซนต์ หมายความว่าถ้าราคาเดิม ๑๐๐ บาท จะลดลงมาขายในราคา ๖๐ บาท

เมื่อขายราคา ๖๐ บาท แต่ทุนเดิม ๕๐ บาท ดังนั้นจะได้กำไร $๖๐-๕๐= ๑๐$ บาท

ถ้าทุนเดิม ๕๐ บาท จะได้กำไร ๑๐ บาท

ถ้าทุนเดิม ๑๐๐บาท จะได้กำไร $๑๐ \times \frac{๑๐๐}{๕๐} = ๒๐$ บาท

ดังนั้นเมื่อลดแล้วยังได้กำไรอีก ๒๐ %

๑๑. โรงเรียนแห่งหนึ่ง มีนักเรียนเตรียมอักษรศาสตร์สอบได้เพียง ๔๐% แต่นักเรียนเตรียมวิทยาศาสตร์สอบได้ถึง ๖๐ %ของนักเรียนแผนกนั้นๆที่สอบ ถ้าในโรงเรียนนั้นมีนักเรียนเตรียมวิทยาศาสตร์ที่เข้าสอบมากกว่านักเรียนเตรียมอักษรศาสตร์ ๒เท่า ถามว่าคิดรวมทั้งโรงเรียนแล้วนักเรียนเตรียมอุดมสอบได้ทั้งหมดกี่เปอร์เซนต์

<u>คำตอบ</u> ถ้าโรงเรียนนี้มีนักเรียนเตรียมอักษรศาสตร์๑๐๐ คนจะเป็นนักเรียนเตรียมวิทยาศาสตร์ ๒๐๐ คน (เพราะมีนักเรียนเตรียมวิทยาศาสตร์เป็นสองเท่าของนักเรียนเตรียมอักษรศาสตร์)

ดังนั้นถ้าคิดเป็นนักเรียนเตรียมทั้งสองแผนกที่เข้าสอบ (คิดเทียบว่าถ้ามีนักเรียนเตรียมอักษรศาสตร์ ๑๐๐ คน) ๑๐๐ + ๒๐๐ = ๓๐๐ คน

นักเรียนที่เข้าสอบ ๓๐๐ คนจะมีผู้สอบได้ ( ๔๐+ ๒ ๖๐ )

= ๑๖๐ คน

( ๔๐ คนในที่นี้คือนักเรียนอักษรศาสตร์ ๒ ๖๐ =๑๒๐ คน คือนักเรียนวิทยาศาสตร์ที่สอบได้เพราะมี ๒๐๐ คน)

ดังนั้น นักเรียน ๑๕๐คน(คิดทั้งสองแผนกรวมกัน) เข้าสอบจะมีผู้สอบได้ $\frac{๑๖๐ \times ๑๐๐}{๓๐๐}$

= ๕๓.๓๓ คน

ดังนั้นนักเรียนเตรียมอุดมคิดรวมทั้งโรงเรียนแล้วสอบได้ = ๕๓.๓๓ %

## การแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution)

**การแจกแจงความถี่** หมายถึงการจัดจำพวกข้อมูลออกเป็นกลุ่มตามค่าของมัน จุดประสงค์ก็เพื่อที่จะได้ดูลักษณะของข้อมูลได้ง่ายสะดวกแก่การทำความเข้าใจ และง่ายแก่การวิเคราะห์

**ความหมายของคำต่างๆ**

๑. กำหนดจำนวนกลุ่มที่ต้องการจะแบ่งตัวเลข ในที่นี้จะเรียกจำนวนกลุ่มนี้ว่า ชั้น (Class )

๒. นับจำนวนตัวเลขที่มีอยู่จริงในแต่ละชั้น จำนวนตัวเลขที่ปรากฏในแต่ละชั้นเราเรียกว่าความถี่ ( Frequency )

๓. ขนาดหรือช่วงกว้างของแต่ละชั้นเรียกว่า อันตรภาคชั้น( Class interval)

**วิธีการสร้างตารางแจกแจงความถี่**

๑. หาพิสัยของข้อมูลที่เราจะทำการแจกแจงความถี่ พิสัย หาได้โดยการนำค่าของข้อมูลที่สูงที่สุด ลบออกด้วยค่าของข้อมูลที่ต่ำที่สุด (พิจารณาจากชุดของข้อมูลทั้งหมด)

๒. กำหนดจำนวนชั้นที่ต้องการ โดยปกติจำนวนชั้นที่กำหนดควรจะอยู่ในช่วง ๖ชั้น ถึง ๑๕ ชั้น (ไม่ใช่ กฎเกณฑ์ที่แน่นอน อาจจะเปลี่ยนแปลงไปจากนี้ได้บ้างเพื่อความเหมาะสมตามแต่ลักษณะของข้อมูล)

๓.หาอันตรภาคของชั้นได้ โดยการคิดคำนวณจาก

อัตรภาคชั้น = พิสัย / จำนวนชั้นที่กำหนด

ในกรณีที่เลขที่หาได้เป็นทศนิยมให้ปัดเป็นเลขจำนวนเต็ม

๔. ค่าจำกัดชั้น (Class limits)หมายถึงค่าต่ำและค่าสูงของแต่ละชั้นในตาราง ค่าต่ำสุดคือค่าจำกัดชั้นล่าง และค่าสูงสุดคือค่าจำกัดบน ของแต่ละชั้น

๕. ค่าขอบเขตของชั้น (Class boundaries or real class limits) คือการขยายค่าจำกัดชั้นเพื่อให้ครอบคลุมค่าเต็มของข้อมูล (ในเรื่องนี้จะอธิบายไว้โดยละเอียดในแบบฝึกหัด)

แบบฝึกหัด( เพิ่มเติม ) เกี่ยวกับ เรื่องการแจกแจงความถี่

๑. อายุของคนงานในโรงงานแห่งหนึ่ง(ปัดเศษเป็นปี) แบ่งเป็นเป็นกลุ่มอายุได้ดังนี้

๒๐-๒๙,๓๐-๓๙,๔๐-๔๙, และ ๖๐-๖๙

จงหา (๑) ค่าของชั้น (๒) ค่าประจำชั้น (๓) อันตรภาคชั้น

| ค่าจำกัดชั้น | ค่าขอบเขตของชั้น | ค่าประจำชั้น |
|---|---|---|
| ๒๐-๒๙ | ๑๙.๕-๒๙.๕ | ๒๔.๕ |
| ๓๐-๓๙ | ๒๙.๕-๓๙.๕ | ๓๔.๕ |
| ๔๐-๔๙ | ๓๙.๕-๔๙.๕ | ๔๔.๕ |
| ๕๐-๕๙ | ๔๙.๕-๕๙.๕ | ๕๔.๕ |
| ๖๐-๖๙ | ๕๙.๕-๖๙.๕ | ๖๔.๕ |

หมายเหตุ ๑.เพื่อที่จะให้ง่ายในการคิดคำนวณ ในกรณีหาค่าขอบเขตของชั้นที่เป็นเลขจำนวนเต็ม ให้ลดค่าจำนวนเดิมทางด้านต่ำลง ๐.๕ และเพิ่มทางด้านสูงอีก๐.๕ ดังเช่นตัวอย่าง ในกรณีที่หาค่าขอบเขตของชั้นที่๑ คือ ๒๐ ลดลง ๐.๕ กลายเป็น ๑๙.๕ และ ๒๙ เพิ่มอีก๐.๕ กลายเป็น ๒๐.๕ ส่วนชั้นอื่นๆก็คิดได้ในทำนองเดียวกัน

๒. การหาจุดกลางชั้น ถ้าจะคิดจากค่าจำกัดชั้น ก็โดยการนำขีดจำกัดบนบวกด้วยขีดจำกัดล่างแล้วหารด้วย ๒ (อาจจะใช้ค่าขอบเขตของชั้นได้เช่นกัน)

เช่นจุดกลางของชั้นที่๑ $= \frac{๒๐ + ๒๙}{๒} = ๒๔.๕$

หรือจะคิดจาก $= \frac{๑๙.๕ + ๒๙.๕}{๒} = ๒๔.๕$

ใช้หลักการเช่นนี้เช่นเดียวกันทุกชั้น จะได้ตัวเลขดังตารางที่แสดงไว้

๓. อันตรภาคชั้น มีวิธีการหาได้หลายแบบ

ถ้าจะหาจากชั้นใดๆชั้นหนึ่งเป็นเกณฑ์ก็ได้(ในกรณีที่ทุกชั้นมีอันตรภาคชั้นเท่ากันหมด)

เช่นถ้าเราเลือกชั้นที่ค่าจำกัดชั้นเป็น ๒๐-๒๙ , a= ๒๙-๒๐ = ๙

พิจารณาดูว่าขีดจำกัดบนของชั้นที่ ๑ และขีดจำกัดล่างของชั้นที่๒อยู่ห่างกันเท่าไร

๒๐-๒๙<br>๓๐-๓๙ } b = ๓๐ - ๒๙ = ๑

อันตรภาคชั้น a + b = ๙ + ๑ = ๑๐

ในกรณีที่คิด อันตรภาคชั้นจากค่าจุดประจำชั้น ก็ให้นำมาพิจารณา ๒ ชั้นที่อยู่ติดกัน เช่น นำชั้นที่๑ และชั้นที่๒มาพิจารณา

ค่าประจำชั้นที่ ๑ = ๒๔.๕

ค่าประจำชั้นที่ ๒ = ๓๔.๕

ค่าอันตรภาคชั้น = ๓๔.๕ - ๒๔.๕ = ๑๐

๒. ราคาสิ่งของจำนวนหนึ่งเป็นบาทและสตางค์ เมื่อจัดเป็นการแจกแจงความถี่ด้วยค่าจำกัดชั้นเป็น ๐.๐๐-๔๙.๙๙,๕๐.๐๐-๙๙.๙๙,๑๐๐.๐-๑๔๙.๙ และ ๑๕๐.๐๐-๑๙๙.๙๙ บาท จงหา (๑) ค่าของเขตชั้น (๒) จุดกลางหรือค่าประจำชั้น

(๓) ขนาดของอันตรภาคชั้น

| ค่าจำกัดชั้น | ค่าขอบเขตของชั้น | จุดกลางของชั้น |
|---|---|---|
| ๐.๐๐-๔๙.๙๙ | -.๐๐๕-๔๙.๙๙๕ | ๒๔.๙๙๕ |
| ๕๐.๐๐ -๙๙.๙๙ | ๔๙.๙๙๕-๙๙.๙๙๕ | ๗๔.๙๙๕ |
| ๑๐๐.๐๐ -๑๔๙.๙๙ | ๙๙.๙๙๕-๑๔๙.๙๙๕ | ๑๒๔.๙๙๕ |
| ๑๕๐.๐๐-๑๙๙.๙๙ | ๑๔๙.๙๙๕-๑๙๙.๙๙๕ | ๑๗๔.๙๙๕ |

๑. ค่าขอบเขตของชั้น ในกรณีที่ข้อมูลเป็นเลขทศนิยม ตัวเลขที่จะลดเพิ่มจากค่าจำกัดชั้น จะมีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของ .๐๑ (เนื่องจากข้อมูลของเรามีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง) ดังนั้นค่าที่จะลดเพิ่ม

= .๐๑/๒ = .๐๐๕

พิจารณาจากชั้นที่๑ ค่าจำกัดของชั้น ค่าขอบเขตของชั้น

๐.๐๐-๔๙.๙๙ -.๐๐๕-๔๙.๙๙๕

ตัวแรกขีดจำกัดล่าง ๐.๐๐ ขีดจำกัดล่างของขอบเขตชั้น = ๐.๐๐ - .๐๐๕ = -๐.๐๐๕

ทำนองเดียวกันขีดจำกัดบน(ขอบเขตของชั้น) = ๔๙.๙๙ + .๐๐๕ =๔๙.๙๙๕

๒. ค่าอันตรภาคชั้น ถ้าคิดจากค่าจำกัดชั้น ( เลือกเอาชั้นใดเป็นเกณฑ์ อาจคิดจากชั้นใดก็ได้)

a = ๔๙.๙๙ - ๐.๐๐ = ๔๙.๙๙

b = ๕๐.๐๐ - ๔๙.๙๙ = ๐.๐๑

อันตรภาคชั้น I = ๔๙.๙๙ + ๐.๐๑ = ๕๐.๐๐

๓. จุดกลางของตารางความถี่อันหนึ่งคือ ๑๕,๒๒,๒๙,๓๖ และ ๔๓ บาท จงหา

(๑) ค่าจำกัดชั้น (๒) ค่าของเขตชั้น (๓) อันตรภาคชั้น

จากปัญหานี้เราสามารถหาอันตรภาคชั้นของข้อมูล โดยคิดจากจุดกลางของชั้นได้ (คิดจากชั้นคู่ใดคู่หนึ่งเป็นเกณฑ์)

ในที่นี้เราเลือก ชั้นที่ ๑ และที่ ๒ คือ ๑๕ และ ๒๒

$\therefore$ อันตรภาคชั้น $I = 22 - 15 = 7$

พิจารณาจากตารางตัวอย่างต่อไปนี้

| ค่าของชั้น | จุดกลางชั้น |
|---|---|
| $x_1 - y_1$ | 15 |
| $x_2 - y_2$ | 22 |
| $x_3 - y_3$ | 29 |
| $x_4 - y_4$ | 36 |
| $x_5 - y_5$ | 43 |

ดูชั้นที่ 1 เป็นตัวอย่าง $y_1 - x_1 = a$ (กำหนดอันตรภาคชั้น = 7)

$y_1 - x_1 = 6$ ....(1) $\therefore a + b = 7$

เพื่อเป็นการสะดวกง่ายแก่การสร้างตารางเลือกให้

$b = 1$

ดูตัวอย่างที่ 1 และ 2 ประกอบ

จากการสร้างตัวกลางชั้น (ในชั้นที่ ๑)

$$\frac{x_1 + y_1}{2} = 15$$

$y_1 + x_1 = 30$ ...(2)

(1)+(2) $y_1 + (y_1 - 6) = 30$

$2y_1 = 36$

$y_1 = 16$

$x_1 = 12$

| ค่าของชั้น | ค่าขอบเขตของชั้น | จุดกลางชั้น |
|---|---|---|
| ๑๒ - ๑๘ | ๑๑.๕ - ๑๘.๕ | ๑๕ |
| ๑๙ - ๒๕ | ๑๘.๕ - ๒๕.๕ | ๒๒ |
| ๒๖ - ๓๒ | ๒๕.๕ - ๓๒.๕ | ๒๙ |
| ๓๓ - ๓๙ | ๓๒.๕ - ๓๙.๕ | ๓๖ |
| ๔๐ - ๔๖ | ๓๙.๕ - ๔๖.๕ | ๔๓ |

ในปัญหาข้อที่ ๓ เมื่อสร้างค่าของชั้นที่ ๑ ได้แล้วเราก็จะสามารถสร้างชั้นที่ ๒, ๓, ๔ และ ๕ ได้โดยไม่ต้องแก้สมการหาค่าดังตัวอย่างในชั้นที่ ๑ ทั้งนี้เพราะเราทราบอยู่แล้วว่าขีดจำกัดบนในค่าของชั้นจะมีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของค่าในชั้นที่ ๒ อยู่ ๑ เมื่อเราสร้างชั้นที่ ๑ ได้ว่า มีค่า ๑๒ - ๑๘ ชั้นที่ ๒ ก็จะเป็น ๑๙ - ๒๕ ชั้นอื่น ๆ ก็คิดเช่นเดียวกัน

๔. ถ้าสินค้า ๕๐๐ ชนิด มีราคาต่ำสุดเป็น ๑๔.๓๕ และราคาสูงสุดเป็น ๑๐๕.๗๙ บาท จงสร้างตารางความถี่ให้มี ๑๐ ชั้น

$$\text{พิสัย} = \text{ค่าสูงสุด} - \text{ค่าต่ำสุด}$$

$$= ๑๐๕.๗๙ - ๑๔.๓๕$$

$$= ๙๑.๔๔$$

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}} \qquad \frac{๙๑.๔๔}{๑๐} \qquad ๙.๑๔๔$$

เลือกอันตรภาคชั้นที่มีค่าลงตัว = ๙

ดังนั้นตารางความถี่

| | ค่าจำกัดชั้น | ค่าขอบเขตชั้น | จุดกลางชั้น |
|---|---|---|---|
| ๑. | ๑๔.๐๐-๒๒.๙๙ | ๑๓.๙๙๕-๒๒.๙๙๕ | ๑๘.๔๙๕ |
| ๒. | ๒๓.๐๐-๓๑.๙๙ | ๒๒.๙๙๕-๓๑.๙๙๕ | ๒๗.๔๙๕ |
| ๓. | ๓๒.๐๐-๔๐.๙๙ | ๓๑.๙๙๕-๔๐.๙๙๕ | ๓๖.๔๙๕ |
| ๔. | ๔๑.๐๐-๔๙.๙๙ | ๔๐.๙๙๕-๔๙.๙๙๕ | ๔๕.๔๙๕ |
| ๕. | ๕๐.๐๐-๕๘.๙๙ | ๔๙.๙๙๕-๕๘.๙๙๕ | ๕๔.๔๙๕ |
| ๖. | ๕๙.๐๐-๖๖.๙๙ | ๕๘.๙๙๕-๖๖.๙๙๕ | ๖๓.๔๙๕ |
| ๗. | ๖๗.๐๐-๗๕.๙๙ | ๖๖.๙๙๕-๗๕.๙๙๕ | ๗๒.๔๙๕ |
| ๘. | ๗๖.๐๐-๘๔.๙๙ | ๗๕.๙๙๕-๘๔.๙๙๕ | ๗๙.๔๙๕ |
| ๙. | ๘๕.๐๐-๙๓.๙๙ | ๘๔.๙๙๕-๙๓.๙๙๕ | ๘๘.๔๙๕ |
| ๑๐. | ๙๔.๐๐-๑๐๒.๙๙ | ๙๓.๙๙๕-๑๐๒.๙๙๕ | ๙๗.๔๙๕ |

**หมายเหตุ** การที่จะสร้างค่าของชั้นควรจะยึดเอาข้อมูลเป็นหลักด้วย เช่นในกรณีที่ข้อมูลมีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง ก็ควรจะสร้างค่าจำกัดชั้นประกอบด้วยค่าทศนิยม ๒ ตำแหน่ง ส่วนค่าของ b ระยะห่างจากขีดจำกัดบนกับขีดจำกัดล่างของชั้นที่ถัดไปให้เลือกกันห่างเท่ากับ ๐.๐๑ หน่วย (ถ้าข้อมูลมีถึงทศนิยมตำแหน่งที่สามก็ให้ห่างกัน ๐.๐๐๑ หน่วย พิจารณาจากชั้นที่ ๑และ๒

b = ๒๓.๐๐ - ๒๒.๙๙ ๐.๐๑ เป็นต้น)

๕.ทีบห่อจำนวน ๒๐๐ ทีบ ใบที่เบาที่สุดน.น. ๙๒ กิโลกรัม และใบที่หนักที่สุด ๑๗๕ กิโลกรัม จงสร้าง ตารางแจกแจงความถี่ให้มี ๙ชั้น

พิสัย = 175-92 = 83 กิโลกรัม

อันตรภาคชั้น = 83/9 = 9.2 ≃ 10 กิโลกรัม

ในกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นเลขทศนิยม เราควรจะเลือกค่าของชั้นให้เป็นเลขจำนวนเต็มด้วย เพื่อเป็นการสดวกในการคิดคำนวณ

| | ค่าจำกัดชั้น | ค่าขอบเขตของชั้น | จุดกลางชั้น |
|---|---|---|---|
| 1. | 90-99 | 89.5-99.5 | 94.5 |
| 2. | 100-109 | 99.5-109.5 | 104.5 |
| 3. | 110-119 | 109.5-119.5 | 114.5 |
| 4. | 120-129 | 119.5-129.5 | 124.5 |
| 5. | 130-139 | 129.5-139.5 | 134.5 |
| 6. | 140-149 | 139.5-149.5 | 144.5 |
| 7. | 150-159 | 149.5-159.5 | 154.5 |
| 8. | 160-169 | 159.5-169.5 | 164.5 |
| 9. | l-IO-19 | 169.5-179.5 | 174.5 |

พิจารณาชั้นที่๑ หลักการเลือกค่าจำกัดชั้นชั้นต่ำได้ ๙๐ ก็โดยการเลือกตัวเลขที่เหมาะสมโดยมีข้อแม้ว่าให้มีค่าต่ำกว่าค่าที่ต่ำที่สุด (m) ในที่นี้เ รา เลือก ๙๐

เวลาที่เลือก ค่าของ b (ในกรณีที่เป็นเลขจำนวนเต็ม) เลือก b = . วิธีการต่างๆก็ยึดหลักการทำตามตามตัวอย่างที่กล่าวมาแล้ว

//////////////////////////////////////////////////

๓ ในการสอบไล่ครั้งหนึ่งมีนักเรียนเข้าสอบ ๑๖ คน ได้คะแนน ๖๑,๕๓,๔๐, ๔๖,๕๒,๕๐,๓๗,๔๑,๗๑,๓๘, ๔๗,๖๔,๕๔,๔๕,๓๒,๗๓

จงหาคะแนนเฉลี่ยและคะแนนมาตราฐาน

ถ้ามีนักเรียนเข้าสอบเพิ่มขึ้นภายหลังอีก๒ คน ทำให้คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ๐.๒๕ คะแนน ถามว่าจงหาคะแนนเฉลี่ยของ ๒คนหลังนี้

$$\bar{X} = \frac{X_1+X_2+\ldots+X_{16}}{16}$$

$$= \frac{61+53+\ldots+73}{16}$$

$$= \frac{804}{16}$$

$$= 50.25$$

เรียงชุดข้อมูลเสียใหม่32, 37, 38, 40, 41, 45, 46, 47, 50, 52, 53, 54, 61, 64, 71, 73

ในกรณีที่ n เป็นเลขคู่ ค่ามัธยฐานคือ (พิจารณาจากข้อมูลที่เรียงแล้วจากน้อยไปหามาก)

$$\text{ค่ามัธยฐาน} = \frac{\text{ค่าของข้อมูลที่ } n/2 + \text{ค่าของข้อมูลที่ } (n/2)+1}{2}$$

ในกรณีที่ข้อมูลเป็นเลขคี่ ค่ามัธยฐานคือ (พิจารณาจากข้อมูลที่เรียงแล้วจากน้อยไปหามาก)

ค่ามัธยฐาน= ค่าของข้อมูลที่ $(n+1)/2$

จากปัญหานี้ $n = 16$

$$\text{มัธยฐาน} = \frac{47 + 50}{2} = 48.5 \text{ คะแนน}$$

มีนักเรียนเพิ่มเข้ามาอีก ๒ คนทำให้ ค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอีก ๐.๒๕ แนวคิดให้แยกเป็น ๒ กลุ่ม กลุ่มแรกมีนักเรียน ๑๖ คน กลุ่มที่สองมีนักเรียน ๒ คน โดยที่คะแนนเฉลี่ยของคนทั้งสองกลุ่มคือ ค่าเฉลี่ยของนักเรียน ๑๖ คนบวกด้วย ๐.๒๕

$$\text{from } \bar{X} = \frac{n_1\bar{X}_1+n_2\bar{X}_2}{n_1+n_2}$$

$X_1 = 50.25$ $\bar{X}_2 = ?$

$n_1 = 16$ $n_2 = 2$ $\bar{X} = 50.25+0.25 = 51$

$$51 = \frac{16*50.25 + 2\bar{X}_2}{16 + 2}$$

$$\bar{X}_2 = 52.5$$

๔. จงหามัชฌิมเลขคณิตของ ๑๒ จำนวนซึ่งประกอบด้วย

390, 392, 399, 404, 391, 396, 387, 394, 386, 400, 395, 382

ถ้าเลขคู่มีความคลาดเคลื่อน $\pm 5$ และเลขที่มีความคลาดเคลื่อน $\pm 8$

จงหามัชฌิมเลขคณิตที่อาจเป็นไปได้ ก. มากที่สุด ข. น้อยที่สุด

หลักในการคิดให้แบ่งเลขทั้ง ๑๒ จำนวนออกมาเป็นสองกลุ่ม

กลุ่มที่เป็นเลขคู่ประกอบด้วย 390, 392, 404, 396, 394, 386, 400, 382 $n_1 = 8$

กลุ่มที่เป็นเลขคี่ประกอบด้วย 399, 391, 387, 395 $n_2 = 4$

$$\bar{X}_1 = \frac{390+392+\ldots+382}{8} = 393$$

$$\bar{X}_2 = \frac{399+391+387+395}{4} = 393$$

$$\bar{X}_1 = \bar{X}_1 \pm a$$

$a = \pm 5$ $\quad \bar{X}_1 = 393 \pm 5 = 398 - 368$

$a = +8$ $\quad \bar{X}_2 = 393 \pm 8 = 401 - 395$

จากสูตร $\quad \bar{X} = \dfrac{n_1\bar{X}_1 + n_2\bar{X}_2}{n_1 + n_2}$

ดังนั้นค่ามัชฌิมเลขคณิตที่มากที่สุดคือ $\quad \bar{X} = \dfrac{8\times398 + 4\times401}{8+4} = 399$

ค่ามัชฌิมเลขคณิตที่น้อยที่สุดคือ $\quad \bar{X} = \dfrac{8\times388 + 4\times385}{8+4} = 387$

<u>หมายเหตุ</u> หลักในการคิดค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดใดชุดหนึ่งที่มีขนาดเปลี่ยนแปลงไปเท่าๆกันทุกค่า ก็คือ มัชฌิมของเลขคณิตชุดใหม่ที่มีค่าของข้อมูลเปลี่ยนไป = ค่ามัชฌิมของเลขชุดเดิมก่อนเปลี่ยนบวกกับขนาดที่เปลี่ยนไป

$$\bar{X}_{new} = \bar{X}_{old} + a \text{ (ค่าที่เปลี่ยนแปลงไปในข้อมูลแต่ละตัว ซึ่งต้องเท่ากันทุกค่า)}$$

๖. มัชฌิมเลขคณิตของเลข ๖ จำนวน เป็น ๘.๕๐ และของเลขอีก ๘ จำนวนเป็น ๗.๒๕ จงหามัชฌิมเลขคณิตของเลขทั้ง ๑๔ จำนวน

เลขชุดแรก ๖ จำนวนประกอบด้วย $X_1, X_2, \ldots, X_6$

เลขชุดแรกมีมัชฌิมเลขคณิตเป็น $\bar{X}_1 = \frac{X_1+X_2+\ldots+X_6}{6} = 8.50$

เลขชุดที่สอง ๘ จำนวนประกอบด้วย $T_1, T_2, \ldots, T_8$

เลขชุดที่สองมีมัชฌิมเลขคณิตเป็น $\bar{X}_2 = \frac{T_1+T_2+\ldots+T}{8} = 1.25$

$$\bar{X} = \frac{n_1\bar{X}_1+n_2\bar{X}_2}{n_1+n_2}$$

$$\bar{X} = \frac{6\times 8.50+8\times 7.25}{6+8}$$

มัชฌิมของเลข ๑๔ จำนวนรวมกันคือ $\bar{X} = \frac{109}{14} = 1.79$

๗. ในการสอบวิชาเลขคณิตมีนักเรียนเข้าสอบ ๓๐ คนได้คะแนนเฉลี่ย ๕๒ คน คนเก่ง ๖ คนได้คะแนนเฉลี่ย ๘๐ คะแนน และคนอ่อน ๑๐ คน ได้คะแนนเฉลี่ย ๓๑ คะแนน ถามว่าคนที่เหลือได้คะแนนเฉลี่ยเท่าไร

แบ่งนัก เรียนออกเป็น ๓ กลุ่ม

กลุ่มที่๑(กลุ่มคนเก่ง)มีนักเรียน b คน ได้คะแนนเฉลี่ย 80 คะแนน

กลุ่มที่๒ (กลุ่มคนอ่อน)มีนัก เรียน ๑๐ คนได้คะแนนเฉลี่ย 31 คะแนน

กลุ่มที่๓(กลุ่มคนที่เหลือ)มีนักเรียน • d คนได้คะแนนเฉลี่ย $\bar{X}_3$ คะแนน

$$\bar{X} = \frac{n_{11}x+n_{22}\bar{X}+n_{33}\bar{X}}{n_1+n_2+n_3}$$

$$52 = \frac{6\times 80+10\times 31+14\times\bar{X}_{\cdot}}{6+10+14}$$

กลุ่มที่๓ มีนักเรียน ๑๔ คนจะได้คะแนนเฉลี่ย $\bar{X}_3 = \frac{770}{4} = 55$ คะแนน

แบบฝึกหัด( เพิ่ม เติม) เกี่ยวกับ เรื่องการหาค่า เฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และการหาค่าส่วน เบี่ยง เบนมาตราฐาน

๑. ตารางข้างล่างนี้นี้เป็นการแจกแจงของครอบครัว ๑๐๐๐ ครอบครัว โดยการจำแนกตามจำนวนเด็ก จงหามัชฌิมเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตราฐานของจำนวนเด็กใน ๑ ครอบครัว

| จำนวนเด็กในครอบครัว | ๐ | ๑ | ๒ | ๓ | ๔ | ๕ | ๖ | ๗ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนครอบครัว | ๒๕ | ๓๐๖ | ๔๐๒ | ๒๐๐ | ๕๓ | ๘ | ๔ | ๒ |

การแจกแจงของครอบครัว ๑๐๐๐ ครอบครัวตามตารางที่กำหนดให้

กำหนดให้มัชฌิมเลขคณิตของเด็กทั้ง ๑๐๐๐ ครอบครัว คือ

$$\bar{X} = \sum \frac{f_i X_i}{n}$$

$$= \frac{f_1X_1+f_2X_2+\ldots+f_8X_8}{n}$$

$$= \frac{25\times0+306\times1+402\times2+200\times3+53\times4+8\times5+4\times6+2\times7}{1000}$$

$$= 2 \quad \text{คน}$$

$$S^2 = \sum \frac{f_i X_i^2}{n} - \left( \sum \frac{f_i X_i}{n} \right)^2$$

$$S^2 = \sum \frac{f_i (X_i-\bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{25\times4+306\times1+402\times0+200\times1+53\times4+8\times9+4\times16+2\times25}{1,000}$$

$$= \frac{1,004}{1,000} = 1.004 \quad AU$$

๒. อายุหลอดไฟฟ้า คือจำนวนชั่วโมงนับตั้งแต่เริ่มใช้จนกระทั่งหลอดเสีย บริษัทผู้ผลิตแห่งหนึ่งได้ทำการทดสอบหลอดไฟฟ้า ๒๐๐ หลอดทุกหลอดเป็นหลอดแบบเดียวกันจำนวนหลอดที่เสียในช่วงเวลา ๒๐๐ ชั่วโมงมีดังนี้

(ให้หาค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน)

| อายุหลอด(๑๐๐ ช.ม.) | X | จำนวนหลอดที่เสีย | d | $d^2$ | fd | $fd^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 - 2 | 1 | 1 | -5 | 25 | -5 | 25 |
| 2 - 4 | 3 | 3 | -4 | 16 | -12 | 48 |
| 4 - 6 | 5 | 8 | -3 | 9 | -24 | 72 |
| 6 - 8 | 7 | 22 | -2 | 4 | -44 | 88 |
| 8 - 10 | 9 | 46 | -1 | 1 | -46 | 46 |
| 10 - 12 | ii = a | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -12 14 | 13 | 38 | 1 | 1 | 38 | 38 |
| 14 - 16 | 15 | 20 | 2 | 4 | 40 | 80 |
| 16 - 18 | 17 | 5 | 3 | 9 | 15 | 45 |
| 18 - 20 | 19 | 2 | 4 | 16 | 8 | 32 |
| | | n '200 | | | $\sum fd = -30$ | $\sum fd^2 = 474$ |

$$a = 11$$

$$\bar{X} = a + i\frac{\sum fd}{n}$$

$$= 11 + 2\frac{(-30)}{200}$$

$$= \frac{2070}{200} = 10.7 \quad 1070 \text{ ชั่วโมง}$$

$$s^2 = i\sqrt{\frac{\sum fd^2}{n} - \left(\frac{\sum fd}{n}\right)^2}$$

$$= 2\sqrt{\frac{474}{200} - \left(\frac{-30}{200}\right)^2}$$

$$= 3.06 = 306 \text{ ชั่วโมง}$$

หมายเหตุ จำนวน 10.7หน่วยร้อยชั่วโมง เท่ากับ 1070 ชั่วโมง

จำนวน 3.06หน่วยร้อยชั่วโมง เท่ากับ 306 ชั่วโมง

๒. อายุหลอดไฟฟ้า คือจำนวนชั่วโมงนับตั้งแต่เริ่มใช้จนกระทั่งหลอดเสีย บริษัทผู้ผลิตแห่งหนึ่งได้ทำการทดสอบหลอดไฟฟ้า ๒๐๐ หลอดทุกหลอดเป็นหลอดแบบเดียวกันจำนวนหลอดที่เสียในช่วงเวลา ๒๐๐ ชั่วโมงมีดังนี้

(ให้หาค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

| อายุหลอด(๑๐๐ ช.ม.) | x | จำนวนหลอดที่เสีย | d | $d^2$ | fd | $fd^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 - 2 | 1 | 1 | -5 | 25 | -5 | 25 |
| 2 - 4 | 3 | 3 | -4 | 16 | -12 | 40 |
| 4 - 6 | 5 | 8 | -3 | 9 | -24 | 72 |
| 6 - 8 | 7 | 22 | -2 | 4 | -44 | 88 |
| 8 - 10 | 9 | 46 | -1 | 1 | -46 | 46 |
| 10 - 12 | 11 = a | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 - 14 | 13 | 38 | 1 | 1 | 38 | 38 |
| 14 - 16 | 15 | 20 | 2 | 4 | 40 | 80 |
| 16 - 18 | 17 | 5 | 3 | 9 | 15 | 45 |
| 18 - 20 | 19 | 2 | 4 | 16 | 8 | 32 |
| | | n =200 | | | $\sum fd = -30$ | $\sum fd^2 = 474$ |

$$a = 11$$

$$\bar{x} = a + i\frac{\sum fd}{n}$$

$$= 11 + 2\ \frac{(-30)}{200}$$

$$= \frac{2070}{200} = 10.7 \qquad = 1070 \text{ ชั่วโมง}$$

$$s^2 = i\sqrt{\frac{\sum fd^2}{n} - \left(\frac{\sum fd}{n}\right)^2}$$

$$= 2\sqrt{\frac{474}{200} - \left(\frac{-30}{200}\right)^2}$$

$$= 3.06 \qquad = 306 \text{ ชั่วโมง}$$

<u>หมายเหตุ</u> จำนวน 10.7หน่วยร้อยชั่วโมงเท่ากับ 1070 ชั่วโมง

จำนวน 3.06หน่วยร้อยชั่วโมงเท่ากับ 306 ชั่วโมง

๖. จงหามัชฌิมเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเลขจำนวนต่อไปนี้

๕ ๘ ๓ ๑๓ ๒ ๑๐ ๕

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{x_1+x_2+\ldots+x_7}{7}$$

$x_1=5$ $x_2=a$ $x3=3$ $x4=13$ $x_5=2$ $x_6=10$ $x_7=5$ ; $n=7$

$$\bar{x} = \frac{5+8+3+13+2+10+5}{7} = \frac{46}{7} = 6.57$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2}$$

$$\frac{\sum x_i^2}{n} = \frac{5^2+8^2+3^2+13^2+2^2+10^2+5^2}{7}$$

$$\left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2 = \bar{x}^2 = 6.57^2$$

$$s = \sqrt{\frac{396}{7} - 6.57^2}$$

$$= 3.7$$

๗. จงหามัชฌิมเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตรฐานจากตารางความถี่ข้างล่าง

| ขีดจำกัดชั้น | ๓-๕ | ๖-๘ | ๙-๑๑ | ๑๒-๑๔ | ๑๕-๑๗ | ๑๘-๒๐ | ๒๑-๒๓ | ๒๔-๒๖ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ความถี่ | ๔ | ๑๐ | ๒๖ | ๓๘ | ๑๓ | ๖ | ๒ | ๑ |

สร้างตารางแจกแจงความถี่

| ขีดจำกัดชั้น | ความถี่ | จุดกลางชั้น | d | fd | $fd^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 3-5 | 4 | 4 | -3 | -12 | 36 |
| 6-8 | 10 | 7 | -2 | -20 | 40 |
| 9-11 | 26 | 10 | -1 | -26 | 26 |
| 12-14 | 38 | 13 | 0 | 0 | 0 |
| 15-17 | 13 | 16 | 1 | 13 | 13 |
| 18-20 | 6 | 19 | 2 | 24 | 24 |
| 21-23 | 2 | 22 | 3 | 18 | 18 |
| 24-26 | 1 | 25 | 4 | 16 | 16 |
| | $n=100$ | | | $\sum fd=23$ | $\sum fd^2=173$ |

$$\bar{x} = a + i\frac{\sum fd}{n}$$

$5-3+1 = 3 \qquad n = 100 \qquad a = 13$

$$\bar{X} = 13 + 3\frac{(-23)}{100}$$

$$= 12.31$$

$$s = i\sqrt{\frac{\sum fd^2}{n} - \left(\frac{\sum fd}{n}\right)^2}$$

$$= 3\sqrt{\frac{173}{100} - \left(\frac{-23}{100}\right)^2}$$

$$= 3.5$$

หมายเหตุ การหาค่าอัตรภาคของชั้นให้ใช้ชั้นใดชั้นหนึ่งเป็นเกณฑ์(ในที่นี้ใช้ที่ ๓-๔) โดยที่ให้นำค่าขีดจำกัดบนลบด้วยขีดจำกัดล่างแล้วบวกด้วย ๑ในกรณีที่ขีดจำกัดของชั้นเป็นเลขจำนวนเต็ม

๘. จงหามัชฌิมเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตราฐานของเลขจำนวนต่อไปนี้

๒.๑ ๒.๐ ๒.๗ ๓.๒ ๒.๘ ๓.๓ ๓.๔ ๓.๓ ๓.๒ ๓.๔ ๓.๒ ๓.๓

เพื่อความสะดวกในการคำนวณให้จัดข้อมูลเหล่านี้ให้เป็นหมวดหมู่

| คะแนน | ๒.๑ | ๒.๐ | ๒.๗ | ๒.๘ | ๓.๒ | ๓.๓ | ๓.๔ | ๓.๔ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ความถี่ | ๑ | ๑ | ๑ | ๑ | ๓ | ๓ | ๑ | ๑ |

เพื่อให้คำนวณได้ง่ายกำหนดให้ a = 3.5

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $(x_i-a)$ | -1.4 | -1.5 | -.a | -.7 | -.3 | -.2 | -.1 | 0 |
| $(x_i-a)^2$ | 1.96 | 2.25 | .64 | .49 | .09 | .04 | .01 | 0 |
| $f_i(x_i-a)$ | -1.4 | -1.5 | -.8 | -.7 | -.9 | -.6 | -.i | 0; $\sum f_i(x_i-a) = -6$ |
| $f_i(x_i-a)^2$ | 1.96 | 2.25 | .64 | .49 | .27 | .12 | .01 | 0; $\sum f_i(x_i-a)^2 = 5.74$ |

$$\bar{x} = a + \frac{\sum f_i(x_i-a)}{n}$$

$$\bar{X} = 3.5 + \frac{(-6)}{12} = 3.3$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i-a)^2}{n} - \left(\frac{\sum f_i(x_i-a)}{n}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{5.74}{12} - \left(\frac{-6}{12}\right)^2}$$

$$= 0.48$$

๑๐. จงหามัชฌิมเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตราฐานของเลขจำนวนต่อไปนี้

๔.๗ ๔.๖ ๔.๕ ๔.๔ ๔.๓ ๔.๒ ๓.๕ ๓.๗ ๔.๔ ๔.๗

เรียงเลขเสียใหม่เพื่อความสะดวกในการคำนวณ

| | ๓.๕ | ๓.๗ | ๔.๒ | ๔.๓ | ๔.๔ | ๔.๕ | ๔.๖ | ๔.๗ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ความถี่ | ๑ | ๑ | ๑ | ๑ | ๒ | ๑ | ๑ | ๒ |

ให้มัชฌิมสมมุติมีค่า a = 4.0

$$\bar{X} = a + \frac{\sum f_i(x_i-a)}{n}$$

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $(x_i-a)$ | -.5 | -.3 | .2 | .3 | .4 | .5 | .6 | .7 | |
| $(x_i-a)^2$ | .25 | .09 | .04 | .09 | .16 | .25 | .36 | .49 | |
| $f_i$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | |
| $f_i(x_i-a)$ | -.5 | -.3 | .2 | .3 | .4 | .5 | .6 | .7 | $\sum f_i(x_i-a) = 3$ |
| $f_i(x_i-a)^2$ | .25 | .09 | .04 | .09 | .32 | .25 | ..36 | .98 | $\sum f_i(x_i-a)^2 = 2.47$ |

$$\bar{X} = 4.0 + 3/10 = 4.3$$

$$s^2 = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i-a)^2}{n} - \left(\frac{\sum f_i(x_i-a)}{n}\right)^2}$$

$$s = \sqrt{\frac{2.47}{10} - \left(\frac{3}{10}\right)^2}$$

$$s = 0.39$$

๑๖. ในการทดลองปลูกพืชผล ๓ พันธุ์เป็นจำนวน ๖ ครั้งด้วยกัน การทดลองแต่ละครั้งอยู่ภายใต้ภาวะคล้ายคลึงกัน ปรากฏได้ผลิตผล (ตัน) ดังนี้คิดต่อไร่

| การทดลองที่ | พันธุ์ก (A) | พันธุ์ข (B) | พันธุ์ค (C) |
|---|---|---|---|
| ๑ | ๑๐ | ๑๑ | ๗ |
| ๒ | ๑๖ | ๑๔ | ๘ |
| | ๒๒ | ๑๘ | ๙ |
| | ๑๓ | ๑๑ | ๗ |
| | ๑๓ | ๑๒ | ๙ |
| | ๑๐ | ๑๒ | ๗ |

$$\bar{x}_A = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{x_1+x_2+\ldots+x_6}{6}$$

$$= \frac{10+16+22+13+13+10}{6} = 14 \quad \text{ตัน/ไร่}$$

$$\bar{x}_B = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{x_1+x_2+\ldots+x_6}{6}$$

$$= \frac{11+14+18+11+12+12}{6} = 13 \quad \text{ตัน/ไร่}$$

$$\bar{x}_C = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{x_1+x_2+\ldots+x_6}{6}$$

$$= \frac{4+8+9+7+9+7}{6} = 7.8 \quad \text{ตัน/ไร่}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2}$$

group A $s_A$; $\frac{\sum x_i^2}{n} = \frac{10^2+16^2+22^2+13^2+13^2+10^2}{6} = 436$

group B $s_B$; $\frac{\sum x_i^2}{n} = \frac{11^2+14^2+18^2+11^2+12^2+12^2}{6} = 350$

group C $s_C$; $\frac{\sum x_i^2}{n} = \frac{4^2+8^2+9^2+7^2+9^2+7^2}{6} = 62.16$

$$s_A = \sqrt{436-(14)^2} = 4.12 \quad \text{ตัน/ไร่}$$

$$s_B = \sqrt{350-(13)^2} = 13.45 \quad \text{ตัน/ไร่}$$

$$s_C = \sqrt{62.16-(7.8)^2} = 1.2 \quad \text{ตัน/}$$

$$C.V. = \frac{100s}{\bar{x}}$$

สัมประสิทธิ์ของความผันแปร (A) $= \frac{100 \times 4.12}{14} = 29.43$

สัมประสิทธิ์ของความผันแปร (B) $= \frac{100 \times 13.45}{13} = 10.34$

สัมประสิทธิ์ของความผันแปร (C) $= \frac{100 \times 1.2}{7.8} = 15.28$

แบบฝึกหัด

๑. กำหนดให้มัชฌิมเลขคณิตของเลข n จำนวน มีค่าเป็น M และผลบวกของ (n-4) เทอมแรกมีค่าเป็น S จงคำนวณหามัชฌิมเลขคณิตของเลข ๔ จำนวนท้าย

คำตอบ เลขชุดหนึ่งมี n จำนวน โดยที่มีมัชฌิมเลขคณิตเป็น M

กำหนดให้เลขชุดนี้คือ $T_1, T_2, \ldots, T_n$

$$M = (T_1+T_2+\ldots+T_n)/n$$

ผลบวกของ (n-4) เทอมแรก คือ S

$$S = (T_1+T_2+\ldots+T_{n-4})$$

ให้หามัชฌิม เลขคณิตของ ๔ เทอมสุดท้าย

มัชฌิม (n-4) เทอมแรก $S_{n-4} = (T_1+T_2+\ldots+T_{n-4})/(n-4)$

แบ่ง เลขออกเป็น ๒กลุ่มกลุ่มที่๑คือ $T_1, T_2, \ldots, T_{n-4}$

กลุ่มที่๒คือ $T_{n-3}, T_{n-2}, T_{n-1}, T_n$

$$\bar{X} = \frac{n_1\bar{X}_1 + n_2\bar{X}_2}{n_1+n_2}$$

$n_1 = n-4$ $\quad n_2 = 4,$ $\quad \bar{X} = M$

$\bar{X}_1 = Y\ (n-4)$ $\quad X_2 = ?$

$$M = \frac{(n-4)\ (S/(n-4)) + 4\bar{X}_2}{(n-41+4}$$

$$M = (S+\bar{X}_2)/n$$

$$nM = S + 4\bar{X}_2$$

$$\bar{X}_2 = \frac{nM - S}{4}$$

If $Z_1 = aX_1+bY_1$

$Z_2 = aX_1+bY_2$

Show that $M = aM_1+BM_2$

Where M is the arithmetic mean of $Z_1, Z_2, \ldots Z_n$

$.Z_n = aX_n+bY_n$

$M_1$ " " $X_1, X_2, \ldots, X_n$

$M_2$ " " $Y_1, Y_2, \ldots, Y_n$

let $z_1 = ax_1 + bY_1$

$z_2 = aX_2 + bY_2$

$z_n = ax_n + bY_n$

$$M = \frac{Z_1+Z_2+\ldots+z_n}{n} = \frac{(aX_1+bY_1)+(aX_2+bY_2)+\ldots+(aX_n+bY_n)}{n}$$

$$M = \frac{a(X_1+X_2+\ldots+X_n) + b(Y_1+Y_2+\ldots+Y_n)}{n}$$

where $M_1 = \frac{X_1+X_2+\ldots+X_n}{n}$

$M_2 = \frac{Y_1+Y_2+\ldots+Y_n}{n}$

$M = aM_1 + bM_2$

๓. กำหนดให้มัชฌิมเลขคณิตของ $X_1, X_2, \ldots, X_n$ คือ M สร้างอนุกรมชุดใหม่ขึ้นมาในรูป $Y_1, Y_2, \ldots, Y_n$ โดยที่

$Y_1 = (a+X_1)^2 - X_1^2$

$Y_2 = (a+X_2)^2 - X_2^2$

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

$Y_n = (a+X_n)^2 - X_n^2$

Note $Y_i = (a+X_i)^2 - X_i^2$

จงแสดงว่ามัชฌิมเลขคณิตของ $Y_1, Y_2, \ldots, Y_n$ คือ $a(a+2M)$

$$M = \frac{X_1+X_2+X_3+\ldots+X_n}{n}$$

let $N = \frac{Y_1+Y_2+Y_3+\ldots+Y_n}{n}$

$$= \frac{(a+X_1)^2+(a+X_2)^2+\ldots+(a-X_n)^2-(X_1^2+X_2^2+\ldots+X_n^2)}{n}$$

$$= \frac{(a^2+2aX_1+X_1^2)+\ldots+(a^2+2aX_n+X_n^2)-(X_1^2+X_2^2+\ldots+X_n^2)}{n}$$

$$N = \frac{na^2 + 2(aX_1 + aX_2 + \ldots + 2aX_n)}{n}$$

$$= \frac{na^2}{n} + 2a\ \frac{(X_1 + X_2 + \ldots + X_n)}{n}$$

$$= a^2 + 2aM$$

๔. กำหนดให้มัชฌิมของเลขชุดหนึ่งที่มี $n_1$ ตัวคือ $M_1$ และมัชฌิมเลขคณิตของเลขอีกชุดหนึ่งที่มี $n_1+n_2$ ตัวคือ ให้แสดงว่า มัชฌิมเลขคณิตของเลขชุดที่มี $n_2$ คือ $M + \frac{n_1}{n_2}(M-M_1)$

$n_1$ terms ---- $T_1, T_2, \ldots, T_{n_1}$

$$M_1 = \frac{T_1+T_2+\ldots+T_{n_1}}{n_1}$$

$n_1+n_2$ terms ------ $T_1, T_2, \ldots, T_{n_1}, T_{n_1+1}, \ldots, T_{n_1+n_2}$

$$M = \frac{T_1+T_2+\ldots+T_{n_1}+T_{n_1+1}+\ldots+T_{n_1+n_2}}{n_1+n_2}$$

$n_2$ terms ------ $T_{n_1+1}, T_{n_1+2}, \ldots, T_{n_2}$

$$M_2 = \frac{T_{n_1+1}+T_{n_1+2}+\ldots+T_{n_2}}{n_2}$$

from $$\bar{X} = \frac{n_1\bar{X}_1+n_2\bar{X}_2}{n_1+n_2}$$

$$M = \frac{n_1M_1+n_2M_2}{n_1+n_2}$$

$$(n_1+n_2)M = n_1M_1+n_2M_2$$

$$M_2 = \frac{(n_1+n_2)M - n_1M_1}{n_2} = \frac{n_1M+n_2M-n_1M_1}{n_2}$$

$$M_2 = M + \frac{n_1(M-M_1)}{n_2}$$

๕. กำหนดให้ S และ $\sigma$ เป็นค่าของรากที่สองของ ผลต่างกำลังที่สองจากค่า M และเป็นค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานเฉลี่ยที่คิดจากค่า W จากชุดของค่าสังเกตุ

จงแสดงว่า $S^2 - \sigma^2 = (M - W)^2$

(Note : M is arithmetic mean W is working mean.)

$$\sigma^2 = \sum \frac{(X_i - M)^2}{n}$$

$$= \sum \frac{X_i^2}{n} - 2M\sum \frac{X_i}{n} + \sum \frac{M^2}{n}$$

$$= \sum \frac{X_i^2}{n} - 2MM + M^2 = \sum \frac{X_i^2}{n} + M^2 \quad \ldots(1)$$

$$S^2 = \sum \frac{(X_i - W)^2}{n}$$

$$= \sum \frac{X_i^2}{n} - 2W\sum \frac{X_i}{n} + nW^2$$

$$= \sum \frac{X_i^2}{n} - 2WM + W^2 \quad \ldots(2)$$

$$S^2 - \sigma^2 = M^2 - 2MW + W^2$$

$$= (M - W)^2$$

๖. ผู้เข้าสอบ n คนผลการสอบปรากฏว่าได้คะแนนมัชฌิมเลขคณิตเป็นM คะแนน โดยที่มีส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานเป็น $\sigma$ เพื่อเปลี่ยนคะแนนโดยใช้สเกลใหม่ โดยใช้สูตรดังนี้คือ

$$y = 50 - \frac{20(M-x)}{\sigma}$$

ให้หามัชฌิมเลขคณิตของข้อมูลที่เปลี่ยนสเกลใหม่นี้

$X_1, X_2, \ldots X_n$ คือคะแนนสอบของคนที่ i

$$M = \frac{X_1+X_2+\ldots+X_n}{n}$$

$$\sigma^2 = \sum \frac{(X_i - M)^2}{n}$$

Convert to new scale by

$$y_i = 50 - \frac{20(M-X_i)}{\sigma}$$

1st W be the arithmetic mean of $y_1, y_2, \ldots, y_n$

$$N = \frac{y_1+y_2+\ldots+y_n}{n}$$

$$= \frac{\left( (50-\frac{20(M-X_1)}{\sigma}) + (50-\frac{20(M-X_2)}{\sigma}) + \ldots + (50-\frac{20(M-X_n)}{\sigma}) \right)}{n}$$

$$N = n50 - 20\left(\frac{(M-X_1)+(M-X_2)+\ldots+(M-X_n)}{\sigma}\right) / n$$

$$= 50n - 20\,\frac{(nM - X_i)}{\sigma} / n$$

$$= \frac{50n}{n} - 20\left(\frac{nM - X_i}{\sigma}\right)$$

$$= 50 - \frac{20M}{\sigma} + \frac{20\,X_i}{\sigma}$$

$$= 50 - \frac{20M}{\sigma} + \frac{20M}{\sigma}$$

$$= 50$$

**11.** The numbers of members, means and standard deviations of two distributions are

| | | |
|---|---|---|
| number of members | 100 | 200 |
| means | 42 | 45 |
| standarddeviations | 5 | 3 |

Find the mean and standard deviation of the distribution formed by the two distributions taken together.

from $\bar{X} = \dfrac{n_1\bar{x}_1 + n_2\bar{x}_2}{n_1+n_2}$

$X_1 = 42$ $\qquad \bar{x}_2 = 45$

$n_1 = 100$ $\qquad n_2 = 200$

$$\bar{X} = \frac{100(42) + 200(45)}{100 + 200}$$

$$= \frac{13,200}{300}$$

$$= 44$$

from $ns^2 = n_1(s_1^2 + c_1^2) + n_2(s_2^2 + c_2^2)$

$c_1 = |44-42| = 2$, $\qquad c_2 = |44-45| = 1$

$n = 300$

$$300\,s^2 = 100(25+4) + 200(9+1)$$

$$= 4,900$$

$$s^2 = \frac{4,900}{300}$$

$$s = 4.04$$

บทที่ ๑ เฉลยแบบฝึกหัดบทที่๑ในหนังสือสถิติเบื้องต้น

๑. **เลขชุดหนึ่งประกอบด้วยเลข 5, 3, 6, 5, 4, 5, 2, 8, 6, 5, 4, 8, 3, 4, 5, 4, 8, 2, 5, 4 จงหามัชฌิมเลขคณิต มัธยฐาน และ ฐานนิยม ของเลขชุดนี้**

มัชฌิมเลขคณิต $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{20} Xi}{20}$

$= \frac{5+3+6+...+5+4}{20}$

$= 96/20$

$= 4.8$

การหามัธยฐานให้นำข้อมูลเดิมมาเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ดังนี้

ข้อมูล 2,2,3,3,4,4,4,4,4,5,5,5,5,5,5,6,6,8,8,8

อันดับที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

มัธยฐานคือตัวสถิติอันดับที่ $\frac{N+1}{2} = \frac{21}{2} = 10.5$

. . มัธยฐาน $= (5+5)/2 = 5$

ฐานนิยม $= 5$ (เพราะมีเลข ๕มากกว่าเลขอื่นๆ)

๒. **จงหา Mean,Mediamและmode อายุของเด็กต่อไปนี้** 20, 17, 16, 15, 19. 19. 18, 12, 13, 13, 17, 16. 14. 14, 16, 15

มัชฌิมเลขคณิต $= \frac{\sum_{i=1}^{16} Xi}{16}$

$= \frac{20+17+16+...+16+15}{16} = 254/16 = 15.875$

มัธยฐานของข้อมูลหาได้จาก (นำข้อมูลมาเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก)

ข้อมูล 12,13,13,14,14,15,15,16,16,16,17,18,19,19,20

อันดับที่ 1,2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 10,11,12,13,14,15,16

มัธยฐานก็คือตัวสถิติอันดับที่ $\frac{N+1}{2} = \frac{16+1}{2} = 17/2 = 8.5$

$\therefore$ มัธยฐาน $= \frac{16+16}{2} = 16$

ฐานนิยม = 16 (มีเลข ๖ มากกว่าเลขตัวอื่น

๓. จงหาค่า Mean, Mediam และ Mode ของเลขต่อไปนี้ 2, 4, 8, 1.6, 32, 64, 128, 256, 512 และ 1,024

มัชฌิมเลขคณิต $= \frac{\sum_{i=1}^{10} Xi}{10}$

$= \frac{2+4+8+...+1024}{10}$

$= \frac{2046}{10} = 204.6$

มัธยฐาน หาได้จากการนำข้อมูลมาเรียงลำดับกัน

ข้อมูล 2, 4, 8, 16,32,64,128,256,512,1024

อันดับที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

มัธยฐาน คือตัวสถิติอันดับที่ $\frac{N+1}{2} = \frac{10+1}{2} = 5.5$

$\therefore$ มัธยฐาน $\frac{32+64}{2} = 96/2 = 48$

๔. เลขชุดหนึ่งประกอบด้วยเลข 6.2, 5.1, 8,7, 6.2, 4.1, 3.3, 5.4, 6.2, 6.7และ 9.6

ก. จงหา Mean, Mediam และ Mode

ข. คูณทุกตัวด้วย 10 แล้วหา Mean, Mediam และ Mode

ค. บวกทุกตัวด้วย 10 แล้วหา Mean, Mediam และ Mode

ก. มัชฌิมเลขคณิต $= \frac{6.2+5.1+8.7+...+9.6}{10}$

$= \frac{61.5}{10} = 6.15$

มัธยฐานได้จากการนำข้อมูลมาเรียงลำดับกัน

| ข้อมูล | 3.3 | 4.1 | 5.1 | 5.4 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.7 | 8.7 | 9.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| อันดับที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 78 | 9 | 10 | |

มัธยฐานคือตัวสถิติอันดับที่ $= \frac{10+1}{2} = 5.5$ มัธยฐาน $= \frac{6.2+6.2}{2} = 6\ 2$

∴ ฐานนิยม $= 6.2$

ข. ข้อมูล ทุกตัวคูณด้วย 10 ดังนั้นข้อมูลชุดใหม่ก็คือ

62,51,87,2,41,33,54,62,67,96

มัชฌิมเลขคณิต $= \frac{\sum_{i=1}^{10} Xi}{10}$

$= \frac{X_1+X_2+...+X_{10}}{10}$

$= \frac{6.2x10+5.1x10+...+9.6x10}{10}$

$= \frac{10(6.2+5.1+...+9.6)}{10} = 10 \times 6.15$

$= 61.5$

<u>หมายเหตุ</u> ๑. ในกรณีที่เราคูณข้อมูลทุกตัวด้วยค่าคงที่ เราสามารถหาค่าเฉลี่ยใหม่ได้โดยการนำค่าเฉลี่ยเดิมมาคูณด้วยค่าคงที่ตัว a

ซึ่งสามารถพิสูจน์ได้ดังนี้คือ

ข้อมูลชุดเดิม $X_1, X_2, \ldots, X_n$

ข้อมูลชุดใหม่ $aX_1, aX_2, \ldots, aX_n$

ค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดเดิม $\bar{X}_1 = \sum_{i=1}^{n} Xi/n$

ค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดใหม่ $\bar{X}_2 = \sum_{i=1}^{n} aX_i/n$

$= (aX_1+aX_2+\ldots+aX_n)/n$

$= a(X_1+aX_2+\ldots+aX_n)/n = a\bar{X}_1$

ดังนั้นค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดใหม่ = ค่าคงที่(a) x ค่าเฉลี่ยของข้อมูลเดิม

๒. ในกรณีที่เราบวกข้อมูลทุกตัวด้วยค่าคงที่เราสามารถหาค่าเฉลี่ยใหม่ได้โดยการนำค่าเฉลี่ยเดิมมาบวกด้วยค่าคงที่นั้น

ข้อมูลชุดเดิม $X_1, X_2, \ldots, X_n$

ข้อมูลชุดใหม่ $a+X_1, a+X_2, \ldots, a+X_n$

ค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดเดิม $\bar{X}_1 = \sum_{i=1}^{n} Xi/n$

ค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดใหม่ $\bar{X}_2 = \sum_{i=1}^{n} (a+X_i)/n$

$\bar{X}_2 = (a+X_1)+(a+X_2)+,..+(a+X_n)/n$

$= (na+(X_1+X_2+\ldots+X_n))/n$

$= \frac{na}{n} + \frac{\Sigma Xi}{n}$

$= a + \bar{X}_1$

ดังนั้นค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดใหม่ = ค่าคงที่ + ค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดเก่า

และในทำนองเดียวกันเราก็สามารถหาค่า มัธยฐาน และ ฐานนิยมของข้อมูลชุดใหม่ที่สัมพันธ์กับข้อมูลชุดเก่าได้ในทำนองเดียวกัน คือ

๑. ถ้านำค่าคงที่ a ใดๆมาคูณเข้ากับแต่ละค่าของข้อมูลชุดเก่าจะ ได้ว่า

มัธยฐานของข้อมูลชุดใหม่ = a x มัธยฐานของข้อมูลชุดเก่า

ฐานนิยมของข้อมูลชุดใหม่ = a x ฐานนิยมของข้อมูลชุดก่า

๒. ถ้านำค่าคงที่ a ใดๆมาบวกเข้ากับแต่ละค่าของข้อมูลชุดเดิมจะได้ว่า

มัธยฐาน องข้อมูลชุดใหม่ = a + มัธยฐานของข้อมูลชุดเก่า

ฐานนิยมของข้อมูลชุดใหม่ = a + ฐานนิยมของข้อมูลชุดเก่า

ดังนั้นจากปัญหาในโจทย์ข้อนี้จะได้ มัธยฐาน = 62

ฐานนิยม = 62

ค. นำข้อมูลชุดเดิมแต่ละตัวมาบวกด้วยค่าคงที่ 10

ค่าเฉลี่ย = 10 + 6.15 = 16.15

มัธยฐาน = 10 + 6.2 = 16.2

ฐานนิยม = 10 + 6.2 = 16.2

**๔. ในการวัด I.Q ของนักเรียนจำนวน 25คน วัดได้ดังนี้**

100, 83, 88, 81, 83, 96, 105, 108, 78, 102, 97, 113, 126, 94,
85, 119, 67, 91, 88, 99, 88, 72, 77, 88, 114

**ก. จงหา I.Q เฉลี่ยของนักเรียน**

**ข. นักเรียนส่วนมาก มี I.Q เท่าไร**

**ค. นักเรียนที่มี I.Q ต่ำกว่า I.Q เฉลี่ย มีกี่เปอร์เซนต์ของนักเรียนทั้งหมด**

ก. IQ.เฉลี่ยของนักเรียน = $\frac{100+83+88+...+114}{25}$ = 93.68 =94

ข. นักเรียนส่วนมากมี Mo (ฐานนิยม) = 88

ค. นักเรียนที่มี IQ.ต่ำกว่า Q . เฉลี่ย มีอยู่กี่เปอร์เซนต์ของนักเรียนทั้งหมด

นำ IQ.ของนักเรียนแต่ละคนมาเรียงลำดับกันจากน้อยไปหามาก

| ข้อมูล | 67 | 72 | 77 | 78 | 81 | 83 | 85 | 88 | 91 | 94 | 96 | 97 | 99 | 100 | 102 | 105 | 108 | 113 | 114 | 119 | 126 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| f | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

จำนวน เปอร์เซนต์ของนัก เรียนที่มีIQ. ต่ำกว่าIQ. เฉลี่ย(94) $= \frac{13}{25} \times 100 = 52\%$

๖. ค่าเฉลี่ยของเลข 35จำนวนเท่ากับ 55 จึงหาผลบวกของเลข 35 จำนวนนั้น

กำหนดให้ข้อมูลเป็น $X_1, X_2, \ldots, X_{35}$

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^{35} X_i/35$$

จากโจทย์ $\bar{X} = 55$

$$55 \times 35 = \sum_{i=1}^{35} X_i$$

ผลบวกของข้อมูลเป็น 1925

๗. **ผลการสอบของนักศึกษาคนหนึ่งลอบวิชา การใช้ห้องสมุด, กฎหมาย, รัฐศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ ได้คะแนน 70, 65, 80 และ 75 ตามลำดับ โดยที่ จำนวนเครดิตของวิชาการใช้ห้องสมุด 1 เครดิต, กฎหมาย 2 เครดิต, รัฐศาสตร์ 3 เครดิต และวิทยาศาสตร์ 4 เครดิต ให้หาคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาผู้นี้**

กติกาของคะแนนมีดังนี้(ในโจทย์ไม่ได้บอกต้องเพิ่มเงื่อนไขเองดังนี้)

ให้ทุกวิชามีการคิดเกรดดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| น้อยกว่า ๖๐ คะแนน | ให้เกรด | F |
| ๖๐-๖๕ | ให้เกรด | D |
| ๖๖-๗๐ | ให้เกรด | C |
| ๗๑-๘๐ | ให้เกรด | B |
| มากกว่า ๘๐ | ให้เกรด | A |