



คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่



คณิตศาสตร์

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

๖



ฉบับเผยแพร่ พ.ศ. 63



คู่มือครู

รายวิชาพื้นฐาน

คณิตศาสตร์

ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ ๖

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

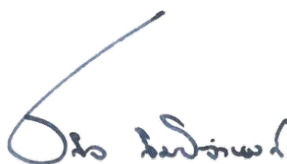
ฉบับเผยแพร่ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีอำนาจหน้าที่ในการพัฒนาหลักสูตร วิธีการเรียนรู้ การประเมินผล การจัดทำหนังสือเรียน คู่มือครู แบบฝึกหัด และสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ นี้ จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการใช้หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดยครอบคลุมเนื้อหาตามสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอน กิจกรรมเพิ่มเติม พร้อมทั้งเฉลยและแนวทางการจัดกิจกรรม เฉลยกิจกรรมในหนังสือเรียนและแนวทางการจัดกิจกรรมในหนังสือเรียน การวัดผลประเมินผลระหว่างเรียน การวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดท้ายบทกับจุดมุ่งหมายประจำบท ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบทพร้อมทั้งเฉลย รวมทั้งเฉลยแบบฝึกหัดและวิธีทำโดยละเอียด

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือครูเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ บุคลากรทางการศึกษา และหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำไว้ ณ โอกาสนี้



(ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิ้มปิจันทร์)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีจุดเน้นเพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการคิด ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ซึ่งในปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป โรงเรียนจะต้องใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) สสวท. ได้มีการจัดทำหนังสือเรียนที่เป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรเพื่อให้โรงเรียนได้ใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน และเพื่อให้ครูผู้สอนสามารถสอนและจัดกิจกรรมต่าง ๆ ตามหนังสือเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้จัดทำคู่มือครูสำหรับใช้ประกอบหนังสือเรียนดังกล่าว

คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ นี้ ได้บอกข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนตามเนื้อหาในหนังสือเรียนเกี่ยวกับความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ และการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งครูผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนจัดการเรียนรู้ให้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยสามารถนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสมและความพร้อมของโรงเรียน

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ นี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การจัดการศึกษาด้านคณิตศาสตร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้คู่มือครูเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

แนะนำการใช้คู่มือครู

ในหนังสือเล่มนี้แบ่งเป็น 3 บท ตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยแต่ละบทจะมีส่วนประกอบ ดังนี้



ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ตัวชี้วัดระดับสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ การสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดผลประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน ทั้งนี้ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางไว้สำหรับรายวิชาพื้นฐาน



จุดมุ่งหมาย

เป้าหมายที่นักเรียนควรไปถึงหลังจากเรียนจบบทนี้



ความรู้ก่อนหน้า

ความรู้ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีก่อนที่จะเรียนบทนี้



ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหาและสิ่งที่ควรตระหนักเกี่ยวกับการสอน

ประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาที่ครูควรเน้นย้ำกับนักเรียน ประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาที่ครูควรระมัดระวัง จุดประสงค์ของตัวอย่างที่นำเสนอในหนังสือเรียน เนื้อหาที่ควรทบทวนก่อนสอนเนื้อหาใหม่ และประเด็นที่ครูควรตระหนักในการสอน



ความเข้าใจคลาดเคลื่อน

ประเด็นที่นักเรียนมักเข้าใจผิดเกี่ยวกับเนื้อหา



ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับแบบฝึกหัด

ประเด็นที่ครูควรทราบเกี่ยวกับแบบฝึกหัด เช่น จุดมุ่งหมายของแบบฝึกหัด เนื้อหาที่ควรทบทวนก่อนทำแบบฝึกหัด และเรื่องที่ครูควรให้ความสำคัญในการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน



กิจกรรมเพิ่มเติม

กิจกรรมเพิ่มเติมที่ครูสามารถแนะนำให้นักเรียนปฏิบัติ เพื่อช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (learning and innovation skills) ที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 อันได้แก่ การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (creativity and innovation) การคิดแบบมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (critical thinking and problem solving) การสื่อสาร (communication) และการร่วมมือ (collaboration)



เฉลยกิจกรรมเพิ่มเติม

เฉลยคำตอบหรือตัวอย่างคำตอบของกิจกรรมเพิ่มเติม



กิจกรรมในหนังสือเรียน

กิจกรรมที่นักเรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (learning and innovation skills) ที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 อันได้แก่ การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (creative and innovation) การคิดแบบมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (critical thinking and problem solving) การสื่อสาร (communication) และการร่วมมือ (collaboration)



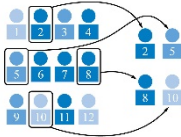
เฉลยกิจกรรมในหนังสือเรียน

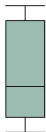
เฉลยคำตอบหรือตัวอย่างคำตอบของกิจกรรมในหนังสือเรียน



แนวทางการจัดกิจกรรม

แนวทางการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ตลอดจนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

สารบัญ		บทที่ 1 – 2
บทที่	เนื้อหา	หน้า
1  ความหมายของ สถิติศาสตร์และข้อมูล	บทที่ 1 ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล	1
	1.1 เนื้อหาสาระ	3
	1.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอน	5
	1.3 แนวทางการจัดกิจกรรมในหนังสือเรียน	15
	1.4 การวัดผลประเมินผลระหว่างเรียน	19
	1.5 การวิเคราะห์แบบฝึกหัดท้ายบท	20
	1.6 ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู	22
	1.7 ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท และเฉลยตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท	24
2  การวิเคราะห์และ นำเสนอข้อมูล เชิงคุณภาพ	บทที่ 2 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล เชิงคุณภาพ	30
	2.1 เนื้อหาสาระ	32
	2.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอน	34
	2.3 แนวทางการจัดกิจกรรมในหนังสือเรียน	60
	2.4 การวัดผลประเมินผลระหว่างเรียน	65
	2.5 การวิเคราะห์แบบฝึกหัดท้ายบท	66
	2.6 วิธีใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป ในคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอข้อมูล	68
	2.7 ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท และเฉลยตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท	82

สารบัญ	บทที่ 3	
บทที่	เนื้อหา	หน้า
3 	บทที่ 3 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล	92
	เชิงปริมาณ	
	3.1 เนื้อหาสาระ	94
	3.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอน	101
	3.3 แนวทางการจัดกิจกรรมในหนังสือเรียน	132
	3.4 การวัดผลประเมินผลระหว่างเรียน	143
	3.5 การวิเคราะห์แบบฝึกหัดท้ายบท	144
	3.6 ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู	148
	3.7 วิธีการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป	154
	ในคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอข้อมูล	
การวิเคราะห์และ นำเสนอข้อมูล เชิงปริมาณ	3.8 ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท	191
	และเฉลยตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท	
	เฉลยแบบฝึกหัด	217
	บทที่ 1 ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล	217
	บทที่ 2 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล	229
	เชิงคุณภาพ	
	บทที่ 3 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล	245
	เชิงปริมาณ	
	บรรณานุกรม	309
	คณะผู้จัดทำ	310

บทที่ 1

ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล

เนื้อหาในบทนี้ประกอบด้วย ความหมายของสถิติศาสตร์ ตัวอย่างการนำสถิติศาสตร์ไปใช้ ประโยชน์ ตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลที่อาจก่อให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน คำสำคัญ ในสถิติศาสตร์ (ประชากร ตัวอย่าง ตัวแปร ข้อมูล พารามิเตอร์ และค่าสถิติ) การแบ่งประเภทของข้อมูลตามแหล่งที่มาของข้อมูล (ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ) การแบ่งประเภทของข้อมูลตามระยะเวลาที่จัดเก็บ (ข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลตัดขวาง) การแบ่งประเภทของข้อมูลตามลักษณะของข้อมูล (ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ) และสถิติศาสตร์เชิงพรรณนาและสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน

ในบทเรียนนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัดตามสาระการเรียนรู้แกนกลาง และบรรลุจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้



ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ตัวชี้วัด

- เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- ข้อมูล



จุดมุ่งหมาย

1. บอกความหมายและประโยชน์ของสถิติศาสตร์ พร้อมทั้งสามารถอธิบายได้ว่าการนำเสนอข้อมูลที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน มีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ก่อให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนหรือไม่
2. ระบุประชากร ตัวอย่าง ตัวแปร ข้อมูล พารามิเตอร์ และค่าสถิติจากสถานการณ์ที่กำหนด
3. จำแนกประเภทของข้อมูลตามแหล่งที่มาของข้อมูล ระยะเวลาที่จัดเก็บ หรือลักษณะของข้อมูล
4. ระบุได้ว่าสถานการณ์ที่กำหนดใช้วิธีการของสถิติศาสตร์เชิงพรรณนาหรือสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน



ความรู้ก่อนหน้า

ความรู้เกี่ยวกับสถิติศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



ipst.me/10676

1.1 เนื้อหาสาระ

1. **สถิติศาสตร์** หมายถึง วิชาที่ว่าด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลจากข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาตอบคำถาม อธิบายปรากฏการณ์หรือประเด็นที่สนใจ
2. **ประชากร** หมายถึง กลุ่มของหน่วยทั้งหมดในเรื่องที่สนใจศึกษา หน่วยในที่นี้อาจเป็นคน สัตว์ หรือสิ่งของ
3. **ตัวอย่าง** หมายถึง กลุ่มย่อยของประชากรที่ถูกเลือกมาเป็นตัวแทนของประชากร โดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ตัวอย่างในการสรุปผลเกี่ยวกับลักษณะของประชากรที่สนใจ
4. **ตัวแปร** หมายถึง ลักษณะบางประการของประชากรหรือตัวอย่างที่สนใจศึกษา
5. **ข้อมูล** หมายถึง ข้อความจริงเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่สามารถใช้ในการสรุปผลในเรื่องที่สนใจศึกษา อาจเป็นได้ทั้งตัวเลขหรือไม่ใช่ตัวเลข หรืออาจหมายถึงค่าของตัวแปรที่สนใจศึกษา
6. **พารามิเตอร์** หมายถึง ค่าวัดที่แสดงลักษณะของประชากร ซึ่งเป็นค่าคงตัวที่คำนวณหรือประมวลจากข้อมูลทั้งหมดของประชากร
7. **ค่าสถิติ** เป็นค่าคงตัวที่พิจารณาจากข้อมูลของตัวอย่าง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายลักษณะของตัวอย่างนั้นหรือเพื่อประมาณค่าของพารามิเตอร์แล้วนำไปใช้ในการอธิบายลักษณะของประชากร
8. ข้อมูลที่จะนำมาใช้ศึกษาสามารถแบ่งได้หลายประเภทที่สำคัญมีดังนี้

8.1 การแบ่งประเภทของข้อมูลตามแหล่งที่มาของข้อมูล

8.1.1 **ข้อมูลปฐมภูมิ** คือข้อมูลที่ใช้ดำเนินการเก็บรวบรวมจากเจ้าของข้อมูลหรือต้นกำเนิดของข้อมูลโดยตรง

8.1.2 **ข้อมูลทุติยภูมิ** คือข้อมูลที่ไม่ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมจากเจ้าของข้อมูลหรือต้นกำเนิดของข้อมูลโดยตรง แต่ใช้ข้อมูลที่บุคคลหรือหน่วยงานอื่นเก็บรวบรวมมา ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ใช้นักจะใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมโดยภาครัฐ ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลตามภารกิจของหน่วยงาน

8.2 การแบ่งประเภทของข้อมูลตามระยะเวลาที่จัดเก็บ

8.2.1 **ข้อมูลอนุกรมเวลา** คือชุดข้อมูลที่เกิดขึ้นและจัดเก็บตามลำดับเวลาต่อเนื่องกันไปตลอดช่วง ๆ หนึ่ง

8.2.2 **ข้อมูลตัดขวาง** คือข้อมูลที่บอกสถานะหรือสภาพของสิ่งที่สนใจ ณ จุดหนึ่งของเวลา

8.3 การแบ่งประเภทของข้อมูลตามลักษณะของข้อมูล

8.3.1 **ข้อมูลเชิงปริมาณ** คือข้อมูลที่ได้จากการวัดหรือการนับค่า โดยแสดงเป็นตัวเลขหรือปริมาณที่สามารถนำไปบวก ลบ คูณ หรือหาร และเปรียบเทียบกันได้

8.3.2 **ข้อมูลเชิงคุณภาพ** คือข้อมูลที่แสดงลักษณะ ประเภท สมบัติในเชิงคุณภาพ และอื่น ๆ ที่ไม่สามารถวัดค่าเป็นตัวเลขที่นำมาบวก ลบ คูณ หรือหารกันได้

9. **สถิติศาสตร์เชิงพรรณนา** เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่สรุปสาระสำคัญของข้อมูลชุดหนึ่ง ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพหรือข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่ออธิบายลักษณะหรือสภาพของข้อมูลชุดนั้นว่าเป็นอย่างไร โดยทั่วไปข้อมูลเชิงคุณภาพจะใช้นำเสนอด้วยตารางความถี่ แผนภูมิแท่ง ฐานนิยม และอื่น ๆ ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณจะใช้นำเสนอด้วยฮิสโทแกรม แผนภาพกล่อง ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และอื่น ๆ

10. **สถิติศาสตร์เชิงอนุมาน** เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของประชากรโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่ม

1.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอน

คำสำคัญในสถิติศาสตร์



ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหาและสิ่งที่ควรตระหนักเกี่ยวกับการสอน

- จากความหมายของค่าสถิติในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

ค่าสถิติ (statistic) เป็นค่าคงตัวที่พิจารณาจากข้อมูลของตัวอย่าง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายลักษณะของตัวอย่างนั้นหรือเพื่อประมาณค่าของพารามิเตอร์แล้วนำไปใช้ในการอธิบายลักษณะของประชากร

ครูควรอธิบายเพิ่มเติมว่า การประมาณค่าที่กล่าวถึงข้างต้นมีความหมายตรงกับคำว่า **estimation** ในภาษาอังกฤษ ที่หมายถึงการกะประมาณค่าเท่าที่ควรจะเป็นหรือการกำหนดค่าไว้อย่างคร่าว ๆ เช่น ในการประมาณค่าของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร อาจทำได้โดยการสุ่มตัวอย่าง แล้วหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวอย่าง ($\bar{x}$) จากนั้นนำไปใช้ประมาณค่าของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร (μ) การประมาณค่าในที่นี้มีความหมายแตกต่างจากคำว่า **approximation** ที่หมายถึงการกะหรือคะเนให้ใกล้เคียงค่าที่แท้จริง โดยให้ความละเอียดเพียงพอที่จะนำไปใช้ เช่น ถ้าเราคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อใช้ในการงานวิจัยโดยใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ได้เป็น 120.8 แล้วสามารถประมาณได้ว่าขนาดตัวอย่างที่ควรสุ่มเพื่อใช้ในการงานวิจัยคือ 121 ตัวอย่าง

ประเภทของข้อมูล



ความเข้าใจคลาดเคลื่อน

- นักเรียนอาจเข้าใจว่า ผลการเรียนหรือเกรด (4, 3, 2, 1, 0) เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ครูควรเน้นย้ำกับนักเรียนว่า ในทางทฤษฎีเกรดจัดเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพที่สามารถเปรียบเทียบมากน้อยได้ เช่นเดียวกับเบอร์รองเท้า ระดับความพึงพอใจ พ.ศ. ผลการจัดอันดับต่าง ๆ ฯลฯ เนื่องจากข้อมูลเชิงปริมาณจะต้องสามารถนำไปบวก ลบ คูณ หรือหาร และเปรียบเทียบกันได้ แต่การนำเกรดมาคูณหรือหารกันไม่ก่อให้เกิดความหมายใด ๆ เช่น ไม่สามารถบอกได้ว่านักเรียนที่ได้เกรด 4 ได้คะแนนเป็นสองเท่าของนักเรียนที่ได้เกรด 2 ทั้งนี้ ในทางปฏิบัติเป็นที่นิยมโดยทั่วไปให้สามารถพิจารณาข้อมูลลักษณะนี้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณและสามารถหาค่าเฉลี่ยได้

สถิติศาสตร์เชิงพรรณนาและสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน



ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหาและสิ่งที่ควรตระหนักเกี่ยวกับการสอน

- ครูควรเน้นย้ำว่าข้อสรุปที่ได้จากวิธีการของสถิติศาสตร์เชิงอนุมานใช้อธิบายลักษณะของประชากร โดยค่าที่แสดงลักษณะของประชากรหรือพารามิเตอร์จะไม่สามารถหาได้จากวิธีการของสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน แต่วิธีการของสถิติศาสตร์เชิงอนุมานสามารถหาค่าประมาณของพารามิเตอร์ได้ ซึ่งค่าประมาณดังกล่าวเป็นค่าสถิติ เนื่องจากเป็นค่าที่พิจารณาจากข้อมูลของตัวอย่าง เช่น จากตัวอย่างของการใช้สถิติศาสตร์เชิงอนุมานในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

ในการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางท่องเที่ยวของคนไทยที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป ใน พ.ศ. 2559 ซึ่งจัดทำโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติร่วมกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลในเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 จากคนไทยที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไปทั่วประเทศ ที่เลือกเป็นตัวอย่างจำนวน 63,060 คน ซึ่งอาจอนุมานได้ว่าวัตถุประสงค์หลักอันดับที่ 1 ในการเดินทางท่องเที่ยวของคนไทยทั้งประเทศที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป ใน พ.ศ. 2559 คือการเยี่ยมครอบครัว/ญาติ/เพื่อน ซึ่งคิดเป็น 33.1%

ตัวเลข 33.1% ในข้อสรุปข้างต้นเป็นค่าสถิติที่ใช้ประมาณค่าของพารามิเตอร์ โดยได้จากการนำข้อมูลของตัวอย่างจำนวน 63,060 คน มาใช้ในการอธิบายลักษณะของประชากร ซึ่งคือคนไทยทั้งประเทศที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป ใน พ.ศ. 2559

ครูอาจให้นักเรียนทบทวนความรู้เรื่องความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม “เรียงร้อยความหมาย”



กิจกรรม : เรียงร้อยความหมาย

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตัดภาพที่ 1 ตามรอยประ จะได้ทั้งหมด 16 ชิ้น
2. นำกระดาษแต่ละชิ้นที่ตัดได้ในข้อ 1 มาต่อกัน ให้ส่วนที่ต่อกันมีความหมายตรงกัน โดยเริ่มที่จุดเริ่มต้นและจบที่จุดสิ้นสุด

จุดเริ่มต้น	ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data)	สถิติศาสตร์เชิงพรรณนา (descriptive statistics)
ข้อมูลที่แสดงลักษณะ ประเภท สมบัติในเชิง คุณภาพ และอื่น ๆ ที่ไม่ สามารถวัดค่าเป็นตัวเลขที่ นำมาบวก ลบ คูณ หรือ หารกันได้	ค่าคงตัวที่พิจารณาจาก ข้อมูลของตัวอย่าง โดยมี วัตถุประสงค์เพื่ออธิบาย ลักษณะของตัวอย่างหรือ เพื่อประมาณค่าของ พารามิเตอร์แล้วนำไปใช้ใน การอธิบายลักษณะของ ประชากร	ข้อมูลที่ใช้ดำเนินการเก็บ รวบรวมจากเจ้าของข้อมูล หรือต้นกำเนิดของข้อมูล โดยตรง
1	2	3

ภาพที่ 1

ตัวแปร (variable)	ตัวอย่าง (sample)	ประชากร (population)
ข้อมูลที่ได้จากการวัดหรือการนับค่า โดยแสดงเป็นตัวเลขหรือปริมาณที่สามารถนำไปบวก ลบ คูณ หรือหาร และเปรียบเทียบกันได้ 4	ข้อมูลที่ใช้ไม่ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมจากเจ้าของข้อมูลหรือต้นกำเนิดของข้อมูลโดยตรง แต่ใช้ข้อมูลที่บุคคลหรือหน่วยงานอื่นเก็บรวบรวมมา 5	ลักษณะบางประการของประชากรหรือตัวอย่างที่สนใจศึกษา 6
ข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative data)	ข้อมูล (data)	พารามิเตอร์ (parameter)
ข้อมูลที่บอกสถานะหรือสภาพของสิ่งที่สนใจ ณ จุดหนึ่งของเวลา 7	วิชาที่ว่าด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาตอบคำถาม อธิบายปรากฏการณ์หรือประเด็นที่สนใจ 8	ชุดข้อมูลที่เกิดขึ้นและจัดเก็บตามลำดับเวลาต่อเนื่องกันไปตลอดช่วง ๆ หนึ่ง 9
สถิติศาสตร์เชิงอนุมาน (inferential statistics)	ข้อมูลตัดขวาง (cross-sectional data)	ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data)
ค่าวัดที่แสดงลักษณะของประชากร ซึ่งเป็นค่าคงตัวที่คำนวณหรือประมวลจากข้อมูลทั้งหมดของประชากร 10	การวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของประชากรโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่างที่ได้มาจากประชากรนั้น 11	กลุ่มของหน่วยทั้งหมดในเรื่องที่สนใจศึกษา หน่วยในนี้อาจเป็น คน สัตว์ หรือสิ่งของ 12

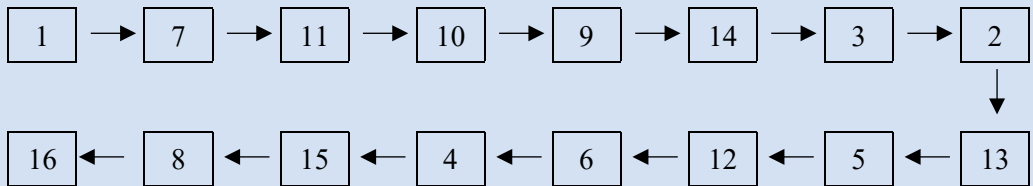
ภาพที่ 1 (ต่อ)

ค่าสถิติ (statistic)	ข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data)	ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative data)
กลุ่มย่อยของประชากรที่ถูกเลือกมาเป็นตัวแทนของประชากร โดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ตัวอย่างในการสรุปผลเกี่ยวกับลักษณะของประชากรที่สนใจ	การวิเคราะห์ข้อมูลที่สรุปสาระสำคัญของข้อมูลชุดหนึ่ง ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพหรือข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่ออธิบายลักษณะหรือสภาพของข้อมูลชุดนั้นว่าเป็นอย่างไ	ข้อความจริงเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่สามารถใช้ในการสรุปผลในเรื่องที่สนใจศึกษา อาจเป็นได้ทั้งตัวเลขหรือไม่ใช่ตัวเลข หรืออาจหมายถึงค่าของตัวแปรที่สนใจศึกษา
13	14	15
สถิติศาสตร์ (statistics)		
จุดสิ้นสุด		
16		

ภาพที่ 1 (ต่อ)



เฉลยกิจกรรม : เรียงร้อยความหมาย



แนวทางการจัดกิจกรรม : เรียงร้อยความหมาย

เวลาในการจัดกิจกรรม 30 นาที

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

ใบกิจกรรม “เรียงร้อยความหมาย” ดาวน์โหลดใบกิจกรรมสำหรับพิมพ์ได้ที่ ipst.me/11535

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน แบบคละความสามารถ จากนั้นแจกใบกิจกรรม “เรียงร้อยความหมาย” กลุ่มละ 1 ใบ
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามคำชี้แจงในใบกิจกรรม ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่ม เพื่อสังเกตการทำงานและฟังบทสนทนาของนักเรียน
3. ครูขออาสาสมัครนักเรียน 1 กลุ่ม ออกมานำเสนอคำตอบ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบสำหรับแต่ละขั้นที่นำมาต่อกัน และให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าคำตอบใดถูกต้อง โดยมีเหตุผลประกอบคำตอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาในหนังสือเรียน นอกจากนี้ ครูอาจให้นักเรียนยกตัวอย่างประกอบความหมายแต่ละคำ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

ครูอาจให้นักเรียนทบทวนความรู้เรื่องความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม “การอนุญาตให้ใส่ชุดลาลองมาโรงเรียนได้”



กิจกรรม : การอนุญาตให้ใส่ชุดลาลองมาโรงเรียนได้

คำชี้แจง

สมมติว่านักเรียนต้องการสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนในห้องในประเด็นว่า “นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่กับการอนุญาตให้ใส่ชุดลาลองมาโรงเรียนได้”

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ประชากรของการสำรวจนี้คืออะไร และขนาดประชากรเป็นเท่าใด
2. ตัวแปรของการสำรวจนี้คืออะไร
3. นักเรียนจะออกแบบแบบสอบถามสำหรับการสำรวจนี้อย่างไร
4. ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ
5. พารามิเตอร์ของการสำรวจนี้คืออะไร
6. สถานการณ์ที่กำหนดใช้วิธีการของสถิติศาสตร์เชิงพรรณนาหรือสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน เพราะเหตุใด



เฉลยกิจกรรม : การอนุญาตให้ใส่ชุดลาลองมาโรงเรียนได้

1. ประชากรของการสำรวจนี้คือนักเรียนทุกคนในห้อง และขนาดประชากรคือจำนวนของนักเรียนทั้งหมดในห้อง
2. ตัวแปรของการสำรวจนี้คือความคิดเห็นของนักเรียนในประเด็นว่า “นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่กับการอนุญาตให้ใส่ชุดลาลองมาโรงเรียนได้” (เห็นด้วย/ไม่เห็นด้วย)
3. ตัวอย่างคำตอบ

นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่กับการอนุญาตให้ใส่ชุดลาลองมาโรงเรียนได้

☐ เห็นด้วย ☐ ไม่เห็นด้วย
4. ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ
5. พารามิเตอร์ของการสำรวจนี้ เช่น ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ เห็นด้วย/ไม่เห็นด้วยกับการอนุญาตให้ใส่ชุดลาลองมาโรงเรียนได้ ฐานนิยมของความคิดเห็นของนักเรียนทั้งหมดในห้องในประเด็นว่า “นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่กับการอนุญาตให้ใส่ชุดลาลองมาโรงเรียนได้”
6. สถานการณ์ที่กำหนดให้ใช้วิธีการของสถิติศาสตร์เชิงพรรณนา เนื่องจากเป็น การวิเคราะห์และสรุปผลจากข้อมูลทั้งหมดที่เก็บมาเท่านั้น



แนวทางการจัดกิจกรรม : การอนุญาตให้ใส่ชุดลำลองมาโรงเรียนได้

เวลาในการจัดกิจกรรม 30 นาที

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

ใบกิจกรรม “การอนุญาตให้ใส่ชุดลำลองมาโรงเรียนได้” ดาวน์โหลดใบกิจกรรมสำหรับพิมพ์ได้ที่ ipst.me/11536

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน แบบละความสามารถ จากนั้นแจกใบกิจกรรม “การอนุญาตให้ใส่ชุดลำลองมาโรงเรียนได้” แล้วให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหา
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหาคำตอบของคำถามทุกข้อให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่มและคอยชี้แนะ
3. ครูเลือกกลุ่มนักเรียนเพื่อนำเสนอคำตอบของคำถามแต่ละข้อ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบคำตอบ และให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าคำตอบใดถูกต้อง โดยมีเหตุผลประกอบคำตอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาในหนังสือเรียน

1.3 แนวทางการจัดกิจกรรมในหนังสือเรียน



กิจกรรม : แบบสอบถามพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของนักเรียน

โรงเรียนแห่งหนึ่งต้องการเก็บข้อมูลพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมดในโรงเรียน โดยให้ผู้ปกครองของนักเรียนทุกคนตอบแบบสอบถามต่อไปนี้

แบบสอบถามพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของนักเรียน

ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน

- 1) เพศของนักเรียน ☐ ชาย ☐ หญิง
- 2) อายุของนักเรียน ปี

ข้อมูลเกี่ยวกับครอบครัว

- 1) จำนวนพี่น้อง (ไม่รวมนักเรียนเอง) คน
- 2) อาชีพหลักของบิดา
- ☐ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ☐ พนักงานเอกชน ☐ ค้าขาย/ธุรกิจ
- ☐ เกษตรกรรม ☐ รับจ้าง ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)
- 3) อาชีพหลักของมารดา
- ☐ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ☐ พนักงานเอกชน ☐ ค้าขาย/ธุรกิจ
- ☐ เกษตรกรรม ☐ รับจ้าง ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)
- 4) อาชีพหลักของผู้ปกครอง (กรณีที่ผู้ดูแลหลักมิใช่บิดา/มารดาของนักเรียน)
- ☐ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ☐ พนักงานเอกชน ☐ ค้าขาย/ธุรกิจ
- ☐ เกษตรกรรม ☐ รับจ้าง ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)
- 5) รายได้โดยประมาณต่อเดือนของครอบครัว บาท

จากแบบสอบถามข้างต้น ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงระบุว่าประชากรและตัวอย่างของการสำรวจนี้คืออะไร (ถ้ามี)
2. จงระบุว่าตัวแปรของการสำรวจนี้คืออะไร
3. จากข้อ 2 ข้อมูลที่ได้จากตัวแปรใดบ้างเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลที่ได้จากตัวแปรใดบ้างเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ
4. จงระบุประเภทของข้อมูลตาม
 - 4.1 แหล่งที่มาของข้อมูล
 - 4.2 ระยะเวลาที่จัดเก็บข้อมูล
5. จงอธิบายประโยชน์ที่ได้จากการเก็บข้อมูลข้างต้น



เฉลยกิจกรรม : แบบสอบถามพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของนักเรียน

1. ประชากร คือ ผู้ปกครองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมดในโรงเรียนแห่งนี้ การสำรวจนี้ไม่มีตัวอย่าง เนื่องจากการสำรวจนี้เก็บข้อมูลจากผู้ปกครองของนักเรียนทุกคนในโรงเรียน
2. ตัวแปรของการสำรวจนี้ คือ เพศของนักเรียน อายุของนักเรียน จำนวนพี่น้องของนักเรียน อาชีพหลักของบิดา อาชีพหลักของมารดา อาชีพหลักของผู้ปกครอง และรายได้โดยประมาณต่อเดือนของครอบครัว
3. ข้อมูลเชิงปริมาณได้จากตัวแปรอายุของนักเรียน จำนวนพี่น้องของนักเรียน และรายได้โดยประมาณต่อเดือนของครอบครัว และข้อมูลเชิงคุณภาพได้จากตัวแปรเพศของนักเรียน อาชีพหลักของบิดา อาชีพหลักของมารดา และอาชีพหลักของผู้ปกครอง
4. 4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ
4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ
5. คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น รายได้โดยประมาณต่อเดือนของครอบครัว ทำให้ทราบสถานะทางการเงินของครอบครัวนักเรียนว่าสามารถส่งเสริมการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาของนักเรียนได้มากน้อยเพียงใด มีนักเรียนที่ควรได้รับการช่วยเหลือหรือส่งเสริมมากน้อยเพียงใด ผู้ปกครองส่วนใหญ่ประกอบอาชีพอะไร สามารถให้คำปรึกษาทางด้านการเรียนหรือแนะนำการศึกษาต่อให้กับนักเรียนได้มากน้อยเพียงใด โรงเรียนควรจัดกิจกรรมเสริมเรื่องการแนะแนวการศึกษาต่อให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทางด้านใด มากน้อยเพียงใด



แนวทางการจัดกิจกรรม : แบบสอบถามพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของนักเรียน

เวลาในการจัดกิจกรรม 30 นาที

กิจกรรมนี้เสนอไว้ให้นักเรียนใช้ความรู้เรื่องความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยกิจกรรมนี้มีสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ใบกิจกรรม “แบบสอบถามพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของนักเรียน”

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน แบบความสะดวกตามความสามารถ จากนั้นแจกใบกิจกรรม “แบบสอบถามพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของนักเรียน” แล้วให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหา จากนั้นครูนำอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนทุกคนเข้าใจตรงกัน
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหาคำตอบของคำถามทุกข้อให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่มและคอยชี้แนะ
3. ครูเลือกกลุ่มนักเรียนเพื่อนำเสนอคำตอบของคำถามแต่ละข้อ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบคำตอบ และให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าคำตอบใดถูกต้อง โดยมีเหตุผลประกอบคำตอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาในหนังสือเรียน

1.4 การวัดผลประเมินผลระหว่างเรียน

การวัดผลระหว่างเรียนมีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนการสอน และตรวจสอบนักเรียนแต่ละคนว่ามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ครูสอนมากน้อยเพียงใด การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นแนวทางหนึ่งที่ครูอาจใช้เพื่อประเมินผลด้านความรู้ระหว่างเรียนของนักเรียน ซึ่งหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้นำเสนอแบบฝึกหัดที่ครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญของแต่ละบทไว้ สำหรับในบทที่ 1 ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล ครูอาจใช้แบบฝึกหัด เพื่อวัดผลประเมินผลความรู้ในแต่ละเนื้อหาได้ดังนี้

เนื้อหา	แบบฝึกหัด	
ความหมายและประโยชน์ของสถิติศาสตร์	1.1	ข้อ 1 – 7
ประชากร ตัวอย่าง ตัวแปร ข้อมูล พารามิเตอร์ และค่าสถิติ	1.2	ข้อ 1 – 4
ประเภทของข้อมูล	1.3	ข้อ 1 – 5
สถิติศาสตร์เชิงพรรณนาและสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน	1.4	ข้อ 1 – 8

1.5 การวิเคราะห์แบบฝึกหัดท้ายบท

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีจุดมุ่งหมายว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนจบบทที่ 1 ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล แล้วนักเรียน

1. บอกความหมายและประโยชน์ของสถิติศาสตร์ พร้อมทั้งสามารถอธิบายได้ว่าการนำเสนอข้อมูลที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน มีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ก่อให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนหรือไม่
2. ระบุประชากร ตัวอย่าง ตัวแปร ข้อมูล พารามิเตอร์ และค่าสถิติจากสถานการณ์ที่กำหนด
3. จำแนกประเภทของข้อมูลตามแหล่งที่มาของข้อมูล ระยะเวลาที่จัดเก็บ หรือลักษณะของข้อมูล
4. ระบุได้ว่าสถานการณ์ที่กำหนดใช้วิธีการของสถิติศาสตร์เชิงพรรณนาหรือสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน

ซึ่งหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้นำเสนอแบบฝึกหัดท้ายบทที่ประกอบด้วยโจทย์เพื่อตรวจสอบความรู้หลังเรียน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนตามจุดมุ่งหมาย นอกจากนี้มีโจทย์ฝึกทักษะที่น่าสนใจและโจทย์ท้าทายครูอาจเลือกใช้แบบฝึกหัดท้ายบทวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนตามจุดมุ่งหมายของบทเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความสามารถตามจุดมุ่งหมายเมื่อเรียนจบบทเรียนหรือไม่

ทั้งนี้แบบฝึกหัดท้ายบทแต่ละข้อในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 บทที่ 1 ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของบทเรียน ดังนี้

จุดมุ่งหมาย	แบบฝึกหัดท้ายบทข้อที่	
1. บอกความหมายและประโยชน์ของสถิติศาสตร์ พร้อมทั้งสามารถอธิบายได้ว่าการนำเสนอข้อมูลที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน มีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ก่อให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนหรือไม่	—	—

จุดมุ่งหมาย	แบบฝึกหัดท้ายบทข้อที่	
2. ระบุประชากร ตัวอย่าง ตัวแปร ข้อมูล พารามิเตอร์ และค่าสถิติจากสถานการณ์ที่กำหนด	1	
	2	
	3*	
3. จำแนกประเภทของข้อมูลตามแหล่งที่มาของข้อมูล ระยะเวลาที่จัดเก็บ หรือลักษณะของข้อมูล	3*	
	4	1) – 3)
	5	1) – 16)
	6	
	7	
4. ระบุได้ว่าสถานการณ์ที่กำหนดใช้วิธีการของสถิติศาสตร์เชิงพรรณนาหรือสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน	8	1) – 5)

หมายเหตุ

แบบฝึกหัดท้ายบทข้อ 3 สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนมากกว่า 1 จุดมุ่งหมาย

1.6 ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

- ประชากรสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท โดยพิจารณาจากขนาดของประชากร ดังนี้
 1. **ประชากรที่มีจำนวนจำกัด** หมายถึงประชากรที่สามารถระบุได้ว่ามีจำนวนประชากรทั้งหมดเท่าใด ตัวอย่างเช่น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนแห่งหนึ่ง รถยนต์ที่ผลิตโดยบริษัทแห่งหนึ่ง
 2. **ประชากรที่มีจำนวนไม่จำกัด** หมายถึงประชากรที่ไม่สามารถระบุได้ว่ามีจำนวนประชากรทั้งหมดเท่าใด หรือประชากรมีจำนวนไม่แน่นอน มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา หรือมีจำนวนอนันต์ ตัวอย่างเช่น ประชากรทั้งหมดในโลก แบคทีเรียที่อยู่ในร่างกายผู้ป่วยคนหนึ่ง
 - ข้อมูลเชิงปริมาณแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของค่าที่เป็นไปได้ ดังนี้
 1. **ข้อมูลไม่ต่อเนื่อง (discrete data)** คือข้อมูลที่มีค่าที่เป็นไปได้ทั้งหมดอยู่ในเซตที่สามารถนับจำนวนสมาชิกได้ หรือค่าที่เป็นไปได้ทั้งหมดสามารถเขียนเรียงลำดับจากน้อยไปมากได้ ตัวอย่างเช่น จำนวนนักเรียนที่ใช้บริการห้องสมุดของโรงเรียนในแต่ละวัน ยอดขายรถยนต์รายเดือน
 2. **ข้อมูลต่อเนื่อง (continuous data)** คือข้อมูลที่มีค่าที่เป็นไปได้ทั้งหมดอยู่ในช่วงที่เป็นสับเซตของ $\mathbb{R}$ ข้อมูลต่อเนื่องมักเป็นค่าที่ได้จากการวัด ตัวอย่างเช่น ระยะเวลา (นาฬิกา) ที่นักเรียนแต่ละคนใช้ในการทำข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ โดยอาจได้ว่าค่าที่เป็นไปได้ในช่วง $[30, 60]$
 - **การแบ่งประเภทของข้อมูลตามมาตรา (scale)** เป็นการแบ่งประเภทของข้อมูลโดยจำแนกตามระดับการวัดค่าของข้อมูล โดยแบ่งประเภทของข้อมูลเชิงคุณภาพออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลนามบัญญัติ และข้อมูลอันดับ และแบ่งประเภทของข้อมูลเชิงปริมาณออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลช่วง และข้อมูลอัตราส่วน
- ข้อมูลนามบัญญัติ (nominal data)** คือข้อมูลเชิงคุณภาพที่บอกลักษณะหรือประเภท เช่น สี (แดง เขียว น้ำเงิน ดำ ขาว) เพศ (หญิง ชาย) รหัสไปรษณีย์ (10400, 11000, 96000)

การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับข้อมูลนามบัญญัติสามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบความเหมือน/เท่ากัน และความไม่เหมือน/ไม่เท่ากัน เท่านั้น

ข้อมูลอันดับ (ordinal data) คือข้อมูลเชิงคุณภาพที่บอกลักษณะเชิงเปรียบเทียบตามอันดับ เช่น เกรดวิชาคณิตศาสตร์ (4, 3, 2, 1, 0 หรือ A, B, C, D, F) ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อร้านอาหารแห่งหนึ่ง (พอใจมากที่สุด พอดี พานกลาง พอใจน้อย พอดีน้อยที่สุด หรือ 5, 4, 3, 2, 1)

การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับข้อมูลอันดับสามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบความเท่ากันหรือเปรียบเทียบมากน้อยเท่านั้น

ข้อมูลช่วง (interval data) คือข้อมูลต่อเนื่องที่ไม่แสดงสถานะของค่าศูนย์ที่แท้จริง เช่น อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ค่าศูนย์ไม่ได้แสดงว่าไม่มีอุณหภูมิ และ 80 องศาเซลเซียส ไม่ได้ร้อนเป็นสองเท่าของ 40 องศาเซลเซียส เนื่องจากเมื่อแปลงมาตราวัดเป็นองศาฟาเรนไฮต์แล้ว 0 องศาเซลเซียส เท่ากับ 32 องศาฟาเรนไฮต์ และ 80 องศาเซลเซียส เท่ากับ 176 องศาฟาเรนไฮต์ ซึ่งเป็น 1.69 เท่าของ 104 องศาฟาเรนไฮต์ ซึ่งเท่ากับ 40 องศาเซลเซียส

การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับข้อมูลช่วงสามารถทำได้ทั้งการเปรียบเทียบความเท่ากัน การเปรียบเทียบมากน้อย หรือการบวกหรือลบ รวมทั้งหาค่าเฉลี่ยได้

ข้อมูลอัตราส่วน (ratio data) คือข้อมูลต่อเนื่องที่มีค่าศูนย์แสดงสถานะว่าไม่มี เช่น น้ำหนัก (กิโลกรัม) จะเห็นว่าน้ำหนัก 0 กิโลกรัม แสดงว่าไม่มีน้ำหนัก ข้อมูลอัตราส่วนสามารถนำมาเปรียบเทียบ หรือบวก ลบ คูณ หรือหารกันได้อย่างมีความหมาย เช่น น้ำหนัก 80 กิโลกรัมหนักเป็นสองเท่าของ 40 กิโลกรัม

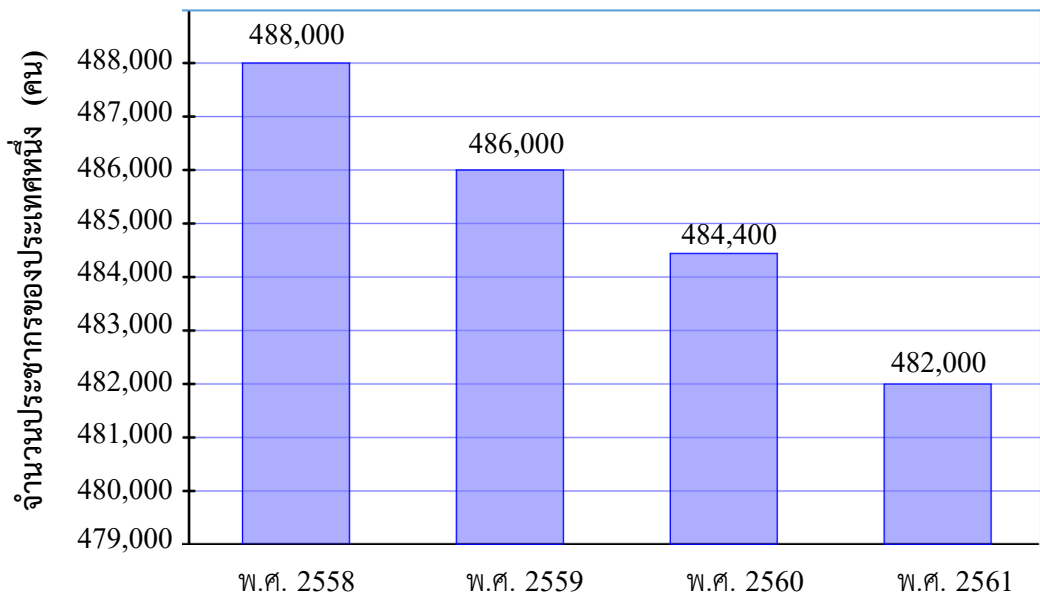
การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับข้อมูลอัตราส่วนสามารถทำได้ทั้งการเปรียบเทียบความเท่ากัน การเปรียบเทียบมากน้อย หรือการบวก ลบ คูณ หรือหาร

1.7 ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบทและเฉลยตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท

ในส่วนนี้จะนำเสนอตัวอย่างแบบทดสอบประจำบทที่ 1 ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล สำหรับรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งครูสามารถเลือกนำไปใช้ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดผลประเมินผล

ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท

1. จงยกตัวอย่างการนำสถิติศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. ในการสอบวัดความรู้ทางภาษาของบริษัทแห่งหนึ่ง ผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์จะต้องมีคะแนนตั้งแต่ 450 คะแนนขึ้นไป (คะแนนเต็ม 1,000 คะแนน) สถาบันกวดวิชาภาษาอังกฤษแห่งหนึ่ง กล่าวว่า “ผู้ที่เรียนคอร์สภาษาอังกฤษหลักสูตรเข้มข้นสำหรับเตรียมสอบจากสถาบันแห่งนี้ รับประกันผลด้วยคะแนนเฉลี่ย 670 คะแนน” จงพิจารณาว่า ข้อความดังกล่าวมีความน่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะเหตุใด
3. โรงเรียนแห่งหนึ่งเปิดรับนักเรียนตั้งแต่วัยก่อนเข้าโรงเรียนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในแต่ละปีโรงเรียนมีการสำรวจน้ำหนักของนักเรียนทั้งหมดในโรงเรียน พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด คือ 30 กิโลกรัม สรุปว่า นักเรียนส่วนใหญ่ของโรงเรียนแห่งนี้หนักประมาณ 30 กิโลกรัม ข้อสรุปดังกล่าวเหมาะสมหรือไม่ เพราะเหตุใด
4. บริษัทแห่งหนึ่งนำเสนอข้อมูลจำนวนประชากรของประเทศหนึ่งในช่วง พ.ศ. 2558 – 2561 แสดงด้วยแผนภูมิแท่งดังนี้



จากแผนภูมิแท่งข้างต้น บริษัทสามารถสรุปได้ว่า ใน พ.ศ. 2561 มีจำนวนประชากรลดลงสามเท่าจากปี พ.ศ. 2558 หรือไม่ เพราะเหตุใด

5. จากการสำรวจค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องสำอางต่อเดือนของผู้ใช้บริการห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 โดยสำรวจจากผู้ที่มาใช้บริการที่ห้างในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ที่เลือกเป็นตัวอย่างจำนวน 500 คน สรุปผลได้ว่าค่าประมาณของค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องสำอางเฉลี่ยต่อเดือนของผู้ใช้บริการห้างสรรพสินค้าแห่งนี้เป็นเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 คือ 2,780 บาท
 - 1) จงระบุว่าประชากร ตัวอย่าง ตัวแปร ข้อมูล พารามิเตอร์ และค่าสถิติของการสำรวจนี้คืออะไร
 - 2) จงพิจารณาว่าข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนี้เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาหรือข้อมูลตัดขวาง
6. จงพิจารณาว่าข้อมูลต่อไปนี้เป็นข้อมูลประเภทใด (ข้อมูลอนุกรมเวลา/ข้อมูลตัดขวาง และข้อมูลเชิงปริมาณ/ข้อมูลเชิงคุณภาพ)
 - 1) ความคิดเห็นของผู้ที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานครที่มีต่อผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร
 - 2) ปริมาณไขมันในเลือดของผู้สูงอายุในหมู่บ้านแห่งหนึ่ง

- 3) จำนวนนกพิราบในจังหวัดยะลาตั้งแต่ พ.ศ. 2555 ถึงปัจจุบัน
 - 4) จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางโดยเครื่องบินโดยสารของสายการบินหนึ่งในแต่ละวันใน พ.ศ. 2561
 - 5) จำนวนอุบัติเหตุทางถนนในช่วงเทศกาลสงกรานต์ในแต่ละปีในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา
7. จงพิจารณาว่าตัวอย่างต่อไปนี้ใช้วิธีการของสถิติศาสตร์เชิงพรรณนาหรือสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ
- 1) จากการสำรวจผู้รับบริการที่ศูนย์ทันตกรรมของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 จำนวนทั้งสิ้น 447 คน พบว่า วัตถุประสงค์หลักในการเข้ารับบริการ 5 อันดับแรก ได้แก่
 - อันดับที่ 1 อุดฟัน ร้อยละ 36.69
 - อันดับที่ 2 ขูดหินปูน ร้อยละ 24.38
 - อันดับที่ 3 จัดฟัน ร้อยละ 20.36
 - อันดับที่ 4 ผ่าฟันคุด ร้อยละ 7.83
 - อันดับที่ 5 รักษาโรคฟัน ร้อยละ 5.82
 - 2) จากการสำรวจเกี่ยวกับอาหารไทยที่ชาวต่างประเทศที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทยชื่นชอบ โดยสำรวจจากชาวต่างประเทศที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทยใน พ.ศ. 2562 กระจายตามภูมิภาคต่าง ๆ ที่เลือกเป็นตัวอย่าง 12,244 คน สรุปผลได้ว่าอาหารไทยที่ชาวต่างประเทศที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทยชื่นชอบ 5 อันดับแรก ได้แก่
 - อันดับที่ 1 ผัดไทย ร้อยละ 24.73
 - อันดับที่ 2 แกงเขียวหวานไก่ ร้อยละ 18.72
 - อันดับที่ 3 ต้มยำกุ้ง ร้อยละ 16.64
 - อันดับที่ 4 ต้มข่าไก่ ร้อยละ 9.47
 - อันดับที่ 5 พะแนงหมู ร้อยละ 4.89

เฉลยตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท

- คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น
 - การจดบันทึกรายรับรายจ่ายในแต่ละเดือนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมค่าใช้จ่าย ซึ่งจะช่วยให้สามารถปรับวิธีการใช้จ่ายเงินและควบคุมค่าใช้จ่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
 - ร้านค้าเก็บข้อมูลจำนวนลูกค้าที่มาซื้อกาแฟในแต่ละช่วงเวลาของวัน เพื่อใช้ในการบริหารจัดการจำนวนพนักงานขายให้เหมาะสมกับแต่ละช่วงเวลา
 - การหาคะแนนเฉลี่ย อายุเฉลี่ย น้ำหนักเฉลี่ย
- ไม่สามารถสรุปได้ว่าข้อความดังกล่าวมีความน่าเชื่อถือเพียงใด เนื่องจากการที่คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 670 คะแนน นั้น อาจเป็นไปได้ว่าผู้ที่เรียนคอร์สนี้ได้ 670 คะแนน เท่ากันทุกคน หรืออาจเป็นไปได้ว่ามีผู้ที่ได้มากกว่า 670 คะแนน ซึ่งในกรณีนี้จะต้องมีผู้ที่ได้น้อยกว่า 670 คะแนน ด้วย เช่น หากข้อมูลคะแนนสอบของผู้ที่เรียนคอร์สนี้จำนวน 12 คน เป็นดังนี้

นักเรียน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
คะแนน	990	950	350	950	300	400	925	420	410	980	925	440

จากตาราง จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ที่เรียนคอร์สนี้ทั้ง 12 คน คือ 670 คะแนน แต่มีผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์เพียง 6 คนเท่านั้น

การนำเสนอข้อมูลในลักษณะนี้อาจมีจุดมุ่งหมายแอบแฝง และอาจก่อให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน

- ไม่เหมาะสม เพราะโรงเรียนนี้มีนักเรียนตั้งแต่วัยก่อนเข้าโรงเรียนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งช่วงอายุที่แตกต่างกันจะมีน้ำหนักที่เหมาะสมแตกต่างกัน เช่น จากข้อสรุปอาจทำให้เข้าใจว่านักเรียนวัยก่อนเข้าโรงเรียนและนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายส่วนใหญ่หนักประมาณ 30 กิโลกรัม แต่ในความเป็นจริง นักเรียนวัยก่อนเข้าโรงเรียนส่วนใหญ่

จะหนักน้อยกว่า 30 กิโลกรัม ส่วนนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายส่วนใหญ่จะหนักมากกว่า 30 กิโลกรัม

4. ไม่ได้ จากแผนภูมิแท่ง ถ้าพิจารณาความสูงของแท่งซึ่งแทนจำนวนประชากร อาจทำให้เข้าใจว่าจำนวนประชากรของประเทศนี้ใน พ.ศ. 2561 มีจำนวนลดลงสามเท่าจาก พ.ศ. 2558 แต่ถ้าพิจารณาแกนตั้งของแผนภูมิแท่ง จะเห็นว่า ไม่ได้เริ่มจาก 0 จึงทำให้การสรุปข้อมูลเกิดความคลาดเคลื่อน ทั้งที่จริงแล้ว จำนวนประชากรใน พ.ศ. 2561 ลดลงจาก พ.ศ. 2558 เพียง 6,000 คน หรือประมาณร้อยละ 1.23
5. 1) ประชากร คือ ผู้ใช้บริการห้างสรรพสินค้าแห่งนี้ทั้งหมดในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562
ตัวอย่าง คือ ผู้ใช้บริการห้างสรรพสินค้าแห่งนี้ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ที่เลือกเป็นตัวอย่างจำนวน 500 คน
ตัวแปร คือ ค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องสำอางต่อเดือนของผู้ใช้บริการห้างสรรพสินค้าแห่งนี้
ข้อมูล คือ ค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องสำอางต่อเดือนของผู้ใช้บริการห้างสรรพสินค้าแห่งนี้ที่เก็บรวบรวมมาได้
พารามิเตอร์ คือ ค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องสำอางเฉลี่ยต่อเดือนของผู้ใช้บริการห้างสรรพสินค้าแห่งนี้ทั้งหมดในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562
ค่าสถิติ คือ ค่าประมาณของค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องสำอางเฉลี่ยต่อเดือนของผู้ใช้บริการห้างสรรพสินค้าแห่งนี้ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ซึ่งคือ 2,780 บาท
- 2) ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนี้เป็นข้อมูลตัดขวาง
6. 1) ข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงคุณภาพ
2) ข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงปริมาณ
3) ข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลเชิงปริมาณ
4) ข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลเชิงปริมาณ
5) ข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลเชิงปริมาณ

7. 1) ใช้วิธีการของสถิติศาสตร์เชิงพรรณนา เพราะเป็นการวิเคราะห์และสรุปผลจากข้อมูลทั้งหมดที่เก็บมาเท่านั้น
- 2) ใช้วิธีการของสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน เพราะเป็นการหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของประชากรโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่าง

บทที่ 2

การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ

เนื้อหาในบทนี้ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (ความถี่และฐานนิยม) การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่ (ตารางความถี่จำแนกทางเดียวและตารางความถี่จำแนกสองทาง) และการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ (แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิรูปวงกลม และแผนภูมิแท่ง)

ในบทเรียนนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัดตามสาระการเรียนรู้แกนกลาง และบรรลุจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้



ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ตัวชี้วัด

- เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- ค่ากลาง (ฐานนิยม)
- การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ



จุดมุ่งหมาย

1. สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่และแผนภาพ (แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิรูปวงกลม และแผนภูมิแท่ง) พร้อมทั้งสามารถสรุปผลที่ได้จากการนำเสนอข้อมูลด้วยตารางความถี่และแผนภาพแบบต่าง ๆ



ความรู้ก่อนหน้า

- ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล



ipst.me/10677

2.1 เนื้อหาสาระ

1. **ความถี่** คือ จำนวนครั้งของการเกิดข้อมูลหรือค่าของตัวแปรค่าหนึ่ง
2. **ฐานนิยม** คือ ข้อมูลที่มีจำนวนครั้งของการเกิดซ้ำกันมากที่สุดหรือข้อมูลที่มีความถี่สูงที่สุดที่มากกว่า 1
3. เรียกการนำเสนอข้อมูลโดยการแสดงความถี่ของข้อมูลในรูปตารางหรือแผนภาพว่า **การแจกแจงความถี่**
4. **ตารางความถี่จำแนกทางเดียว** เป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปตารางโดยแสดงข้อมูลและความถี่ของข้อมูลของตัวแปรเพียงหนึ่งตัว มักใช้ในการนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อสรุปลักษณะที่สนใจหรือเปรียบเทียบความถี่ของแต่ละข้อมูล
5. **ความถี่สัมพัทธ์** คือ สัดส่วนของความถี่ของแต่ละข้อมูล เทียบกับผลรวมของความถี่ทั้งหมด ความถี่สัมพัทธ์อาจเขียนในรูปสัดส่วน ได้เป็น

$$\text{ความถี่สัมพัทธ์ (สัดส่วน)} = \frac{\text{ความถี่}}{\text{ความถี่รวม}}$$

หรืออาจเขียนความถี่สัมพัทธ์ในรูปร้อยละ ได้เป็น

$$\text{ความถี่สัมพัทธ์ (ร้อยละ)} = \frac{\text{ความถี่}}{\text{ความถี่รวม}} \times 100$$

6. **ตารางความถี่จำแนกสองทาง** เป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปตารางซึ่งมีตัวแปรที่สนใจศึกษา 2 ตัว โดยแสดงความถี่ของข้อมูลเชิงคุณภาพของแต่ละตัวแปรที่สนใจศึกษาในรูปตาราง เรียกความถี่ของข้อมูลที่มีลักษณะร่วมกันจากทั้งสองตัวแปรว่า **ความถี่ร่วม**
7. **แผนภูมิรูปภาพ** เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์แสดงความถี่ของแต่ละข้อมูล ซึ่งจะต้องกำหนดในแผนภูมิว่ารูปภาพหรือสัญลักษณ์หนึ่งรูปนั้นแทนความถี่เท่าใด
8. **แผนภูมิรูปร่างกลม** เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้พื้นที่ภายในของรูปร่างกลมแทนความถี่ของข้อมูลทั้งหมด และแสดงสัดส่วนของความถี่ของแต่ละข้อมูลด้วยพื้นที่แต่ละส่วนภายในรูปร่างกลมซึ่งแบ่งด้วยรัศมี โดยสัดส่วนของความถี่ของแต่ละข้อมูลเท่ากับสัดส่วนของขนาด

ของมุมที่จุดศูนย์กลางของรูปวงกลม โดยทั่วไปจะแสดงสัดส่วนของความถี่ของข้อมูล ด้วยความถี่สัมพัทธ์ในรูปร้อยละ

9. **แผนภูมิแท่ง** เป็นการนำเสนอข้อมูลด้วยแท่งรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากในแนวดิ่งหรือแนวนอน โดยใช้ความสูงหรือความยาวของแท่งรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปแสดงความถี่ของข้อมูลของแต่ละตัวแปรที่สนใจศึกษา แผนภูมิแท่งมีได้หลายแบบ เช่น
 - 9.1 **แผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยว** เป็นแผนภูมิแท่งซึ่งมีตัวแปรที่สนใจศึกษาเพียงหนึ่งตัว โดยแสดงข้อมูลและความถี่ของข้อมูล เพื่อแสดงการเปรียบเทียบความถี่ของแต่ละข้อมูล
 - 9.2 **แผนภูมิแท่งพหุคูณ** เป็นแผนภูมิแท่งซึ่งมีตัวแปรที่สนใจศึกษาตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป (ในที่นี้จะศึกษาเพียง 2 ตัวเท่านั้น) โดยแสดงข้อมูลของแต่ละตัวแปรที่สนใจศึกษาบนแกนเดียวกัน และแสดงความถี่รวมของข้อมูลของตัวแปรที่สนใจศึกษาด้วยแท่งรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
 - 9.3 **แผนภูมิแท่งส่วนประกอบ** เป็นแผนภูมิแท่งที่แสดงจำนวนรวมและส่วนประกอบของจำนวนรวมนั้น โดยการแบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ

2.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอน

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ



ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหาและสิ่งที่ควรตระหนักเกี่ยวกับการสอน

- ในที่นี่จะพิจารณาเฉพาะชุดข้อมูลที่มีฐานนิยมเพียงค่าเดียว ในกรณีที่ครูจัดทำตัวอย่างแบบฝึกหัดเพิ่มเติม รวมทั้งข้อสอบ จึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ชุดข้อมูลที่มีฐานนิยมหลายค่าหรือไม่มีฐานนิยม

การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่



ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหาและสิ่งที่ควรตระหนักเกี่ยวกับการสอน

ตารางความถี่จำแนกสองทาง

- ครูไม่ควรให้นักเรียนเปรียบเทียบความถี่ของข้อมูลของตัวแปรที่แตกต่างกัน เนื่องจากอาจก่อให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนได้ เช่น กำหนดตารางความถี่จำแนกสองทางของประเภทเครื่องดื่มที่พนักงานชายและหญิงในบริษัทแห่งหนึ่งชื่นชอบ ดังนี้

เพศ	เครื่องดื่มที่ชื่นชอบ		รวม
	กาแฟ	ชา	
ชาย	10	14	24
หญิง	31	25	56
รวม	41	39	80

จากตารางข้างต้น จะเห็นว่ามีตัวแปรที่สนใจศึกษา 2 ตัว ได้แก่ เพศและประเภทเครื่องดื่มที่ชื่นชอบ ครูไม่ควรตั้งคำถามให้เปรียบเทียบจำนวนพนักงานชายและหญิง

ที่ชื่นชอบเครื่องดื่มแต่ละประเภท เช่น พนักงานชายหรือหญิงชอบดื่มชามากกว่ากัน เนื่องจากเมื่อพิจารณาจากตารางความถี่ข้างต้น จะเห็นว่าพนักงานหญิงที่ชอบดื่มชามีจำนวนมากกว่าพนักงานชายที่ชอบดื่มชา จึงอาจทำให้เข้าใจได้ว่าพนักงานหญิงชอบดื่มชามากกว่าพนักงานชาย ซึ่งเป็นข้อสรุปที่คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง เนื่องจากเมื่อพิจารณาจำนวนพนักงานทั้งหมด พบว่า มีพนักงานชายน้อยกว่าพนักงานหญิงกว่าเท่าตัว ดังนั้น ถึงแม้ว่าพนักงานชายทั้งหมดจะชอบดื่มชาก็ยังจะมีจำนวนน้อยกว่าพนักงานหญิงที่ชอบดื่มชา จึงไม่สามารถใช้ตารางนี้ในการเปรียบเทียบว่าพนักงานชายหรือหญิงชอบดื่มชามากกว่ากัน ทั้งนี้ ในการสรุปผลจากตาราง ครูอาจให้นักเรียนพิจารณาว่าเครื่องดื่มประเภทใดเป็นที่ชื่นชอบของพนักงานแต่ละเพศมากกว่ากัน โดยในที่นี้สามารถสรุปได้ว่าพนักงานชายชอบดื่มชามากกว่ากาแฟ ส่วนพนักงานหญิงชอบดื่มกาแฟมากกว่าชา และเมื่อพิจารณาพนักงานทั้งหมด จะเห็นว่าพนักงานที่ชอบดื่มกาแฟมีจำนวนมากกว่าพนักงานที่ชอบดื่มชาเพียงเล็กน้อย นอกจากนี้ยังอาจนำความถี่สัมพัทธ์มาใช้ในการสรุปผลเพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ



ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหาและสิ่งที่ควรตระหนักเกี่ยวกับการสอน

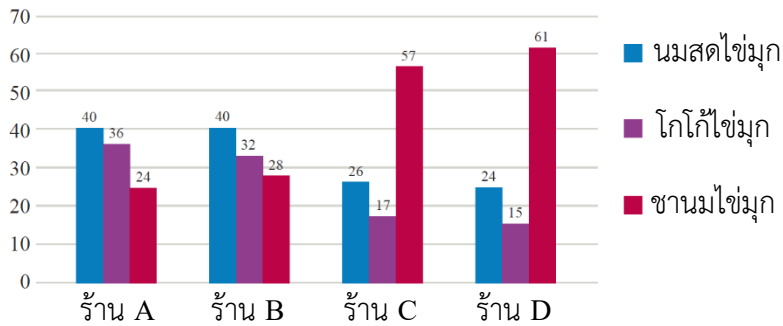
แผนภูมิแท่งพหุคูณ

- จากตัวอย่างที่ 7 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานเดิมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตัวอย่างที่ 7

จากการสำรวจประเภทเครื่องดื่มที่ถูกค้าชื่นชอบมากที่สุด โดยมีผู้ตอบแบบสำรวจทั้งหมด 400 คน ซึ่งเป็นลูกค้าของร้าน A, B, C หรือ D ร้านใดร้านหนึ่งเพียงร้านเดียว ได้ผลสำรวจดังแผนภูมิแท่งพหุคูณต่อไปนี้

ร้อยละของผู้ตอบแบบสำรวจของแต่ละร้าน



- 1) ถ้ามีผู้ตอบแบบสำรวจเป็นลูกค้าของแต่ละร้านจำนวนเท่ากัน จงหาว่ามีลูกค้าที่ชื่นชอบชานมไม่มูกมากที่สุดกี่คน
- 2) ถ้าไม่ทราบจำนวนลูกค้าของร้าน C และ D จะสรุปได้หรือไม่ว่า “จำนวนลูกค้าของร้าน C ที่ชื่นชอบโกโก้ไม่มูกมากที่สุดมีจำนวนมากกว่าจำนวนลูกค้าของร้าน D ที่ชื่นชอบโกโก้ไม่มูกมากที่สุด” เพราะเหตุใด

ครูอาจให้นักเรียนพิจารณาก่อนว่าสถานการณ์ในโจทย์มีตัวแปรที่สนใจศึกษาที่ตัว (ตอบ 2 ตัว) และมีตัวแปรเป็นอะไรบ้าง (ตอบ ร้านและประเภทเครื่องดื่ม)



ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับแบบฝึกหัด

แบบฝึกหัดท้ายบท

2 จากการศึกษาเกี่ยวกับระดับราคาของลูกค้าซื้อคอมพิวเตอร์ในร้านค้าแห่งหนึ่ง โดยมีคำถาม 2 ข้อ ดังนี้

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. ระดับราคาที่ใช้คอมพิวเตอร์

- ☐ ระดับราคาที่ 1: ต่ำกว่า 35,001 บาท
- ☐ ระดับราคาที่ 2: 35,001 – 45,000 บาท
- ☐ ระดับราคาที่ 3: 45,001 – 55,000 บาท
- ☐ ระดับราคาที่ 4: 55,001 – 65,000 บาท
- ☐ ระดับราคาที่ 5: 65,001 – 75,000 บาท
- ☐ ระดับราคาที่ 6: สูงกว่า 75,000 บาท

ได้ผลสำรวจดังตารางความถี่ต่อไปนี้

ระดับราคา	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับราคาที่ 1	58	45.7	0	0.0	58	29.0
ระดับราคาที่ 2	12	9.4	40	54.8	52	26.0
ระดับราคาที่ 3	24	18.9	0	0.0	24	12.0
ระดับราคาที่ 4	0	0.0	17	23.3	17	8.5
ระดับราคาที่ 5	17	13.4	0	0.0	17	8.5
ระดับราคาที่ 6	16	12.6	16	21.9	32	16.0
รวม	127	100.0	73	100.0	200	100.0

จึงเขียนแผนภูมิแท่งส่วนประกอบเพื่อนำเสนอข้อมูลชุดนี้

สถานการณ์ในแบบฝึกหัดข้อนี้มีตัวแปรที่สนใจ 2 ตัว คือ เพศและระดับราคาที่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลของทั้งสองตัวแปรเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ เมื่อพิจารณาจากแบบสำรวจจะเห็นว่าข้อมูลที่เป็นไปได้ของแต่ละตัวแปรแสดงได้ดังตาราง

ตัวแปร	ข้อมูลที่เป็นไปได้
เพศ	ชาย หญิง
ระดับราคาที่ใช้คอมพิวเตอร์	ระดับราคาที่ 1 ระดับราคาที่ 2 ระดับราคาที่ 3 ระดับราคาที่ 4 ระดับราคาที่ 5 ระดับราคาที่ 6

ทั้งนี้ ถ้าแบบสำรวจให้ระบุราคาที่ใช้คอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

ครูอาจให้นักเรียนทบทวนความรู้เรื่องการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม “ผลไม้ที่นักเรียนชื่นชอบ”



กิจกรรม : ผลไม้ที่นักเรียนชื่นชอบ

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตัดภาพที่ 1 – 6 ตามรอยประ จะได้ทั้งหมด 12 ชิ้น
2. นำกระดาษแต่ละชิ้นที่ตัดได้ในข้อ 1 มาจัดเป็นกลุ่ม 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ชิ้น โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยข้อมูล แผนภาพ และข้อสรุป ที่สอดคล้องกัน

จากการสำรวจผลไม้ที่ชื่นชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 40 คน
ได้ข้อมูลดังนี้

กล้วย	ชมพู่	แตงโม	มะม่วง	ฝรั่ง	สับปะรด	มะม่วง	ฝรั่ง
ชมพู่	ทุเรียน	กล้วย	ชมพู่	แตงโม	กล้วย	กล้วย	ชมพู่
ชมพู่	แตงโม	ฝรั่ง	มะม่วง	ส้ม	แตงโม	สับปะรด	ทุเรียน
แตงโม	แตงโม	สับปะรด	กล้วย	แตงโม	มะม่วง	แตงโม	แอปเปิล
แอปเปิล	กล้วย	สับปะรด	มะม่วง	ฝรั่ง	มะม่วง	ส้ม	กล้วย

จากการสำรวจผลไม้ที่ชื่นชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 40 คน
ได้ข้อมูลดังนี้

แตงโม	ฝรั่ง	ฝรั่ง	มะม่วง	ชมพู่	ทุเรียน	แตงโม	ทุเรียน
สับปะรด	แตงโม	ชมพู่	แตงโม	มะม่วง	ชมพู่	ส้ม	มะม่วง
แตงโม	ส้ม	ฝรั่ง	ส้ม	ฝรั่ง	แตงโม	ส้ม	แอปเปิล
ฝรั่ง	ส้ม	ทุเรียน	แอปเปิล	มะม่วง	กล้วย	ฝรั่ง	สับปะรด
ชมพู่	แตงโม	กล้วย	สับปะรด	ส้ม	ส้ม	แตงโม	แอปเปิล

ภาพที่ 1

จากการสำรวจผลไม้ที่ชื่นชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 40 คน
ได้ข้อมูลดังนี้

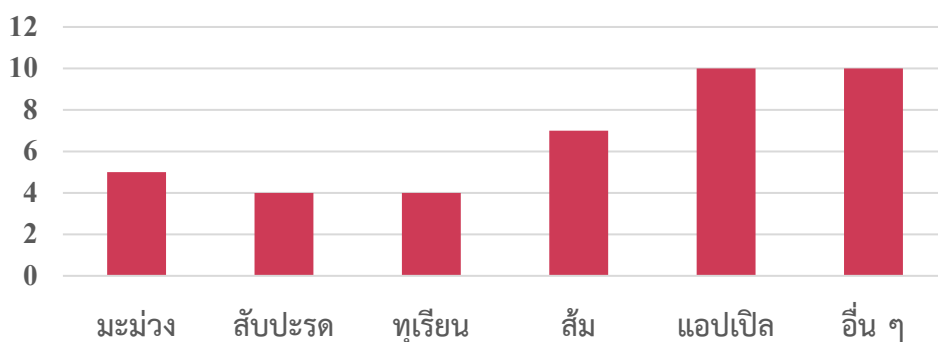
สับปะรด	แตงโม	มะม่วง	ทุเรียน	มะม่วง	ทุเรียน	ทุเรียน	มะม่วง
มะม่วง	ฝรั่ง	ชมพู่	ทุเรียน	ฝรั่ง	แตงโม	ทุเรียน	ฝรั่ง
กล้วย	ทุเรียน	มะม่วง	แตงโม	ชมพู่	แอปเปิล	มะม่วง	ชมพู่
มะม่วง	แตงโม	กล้วย	สับปะรด	มะม่วง	ฝรั่ง	ทุเรียน	แอปเปิล
สับปะรด	ชมพู่	ฝรั่ง	แอปเปิล	ทุเรียน	กล้วย	มะม่วง	แตงโม

จากการสำรวจผลไม้ที่ชื่นชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 40 คน
ได้ข้อมูลดังนี้

ส้ม	กล้วย	แอปเปิล	สับปะรด	แอปเปิล	ส้ม	มะม่วง	สับปะรด
แอปเปิล	มะม่วง	ฝรั่ง	กล้วย	แอปเปิล	ทุเรียน	แอปเปิล	กล้วย
ส้ม	ฝรั่ง	แตงโม	แอปเปิล	ส้ม	ส้ม	มะม่วง	ชมพู่
ทุเรียน	สับปะรด	ส้ม	ทุเรียน	มะม่วง	แอปเปิล	ฝรั่ง	ชมพู่
มะม่วง	แอปเปิล	แตงโม	สับปะรด	ทุเรียน	แอปเปิล	ส้ม	แอปเปิล

ภาพที่ 1 (ต่อ)

จำนวนนักเรียนที่ชื่นชอบผลไม้ชนิดต่าง ๆ



ภาพที่ 2



จำนวนนักเรียนจำแนกตามผลไม้ที่ชื่นชอบ

ภาพที่ 3

ผลไม้ที่นักเรียนชื่นชอบ	ความถี่
แดงโม	8
มะม่วง	6
ฝรั่ง	4
สับปะรด	4
ชมพู่	5
กล้วย	7
อื่น ๆ	6

ภาพที่ 4



ภาพที่ 5

ข้อสรุป - นักเรียนที่ชื่นชอบแอปเปิลคิดเป็นร้อยละ 25 ของนักเรียนทั้งหมด - มีนักเรียนที่ชื่นชอบสับปะรด 4 คน - นักเรียนที่ชื่นชอบแอปเปิลมีจำนวนเป็นสองเท่าของนักเรียนที่ชื่นชอบมะม่วง - นักเรียนที่ชื่นชอบมะม่วงมีจำนวนมากกว่านักเรียนที่ชื่นชอบทุเรียน 1 คน	ข้อสรุป - นักเรียนที่ชื่นชอบแดงโมมีจำนวนมากที่สุด - นักเรียนที่ชื่นชอบมะม่วงคิดเป็นร้อยละ 15 ของนักเรียนทั้งหมด - มีผลไม้อย่างน้อย 2 ชนิด ที่มีความถี่เท่ากัน - นักเรียนที่ชื่นชอบกล้วยมีจำนวนมากกว่านักเรียนที่ชื่นชอบสับปะรด 3 คน
ข้อสรุป - มีผลไม้อย่างน้อย 2 ชนิด ที่มีความถี่เท่ากัน - มีนักเรียนที่ชื่นชอบชมพู 4 คน - นักเรียนที่ชื่นชอบแดงโมคิดเป็นร้อยละ 20 ของนักเรียนทั้งหมด - นักเรียนที่ชื่นชอบแดงโมมีจำนวนมากที่สุด	ข้อสรุป - นักเรียนที่ชื่นชอบฝรั่งคิดเป็นร้อยละ 12.5 ของนักเรียนทั้งหมด - มีผลไม้อย่างน้อย 2 ชนิด ที่มีความถี่เท่ากัน - มีนักเรียนที่ชื่นชอบชมพู 4 คน - ฐานนิยมคือ มะม่วง

ภาพที่ 6



เฉลยกิจกรรม : ผลไม้ที่นักเรียนชื่นชอบ

กลุ่มที่ 1

จากการสำรวจผลไม้ที่ชื่นชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 40 คน
ได้ข้อมูลดังนี้

กล้วย	ชมพู่	แตงโม	มะม่วง	ฝรั่ง	สับปะรด	มะม่วง	ฝรั่ง
ชมพู่	ทุเรียน	กล้วย	ชมพู่	แตงโม	กล้วย	กล้วย	ชมพู่
ชมพู่	แตงโม	ฝรั่ง	มะม่วง	ส้ม	แตงโม	สับปะรด	ทุเรียน
แตงโม	แตงโม	สับปะรด	กล้วย	แตงโม	มะม่วง	แตงโม	แอปเปิล
แอปเปิล	กล้วย	สับปะรด	มะม่วง	ฝรั่ง	มะม่วง	ส้ม	กล้วย

ผลไม้ที่นักเรียนชื่นชอบ	ความถี่
แตงโม	8
มะม่วง	6
ฝรั่ง	4
สับปะรด	4
ชมพู่	5
กล้วย	7
อื่น ๆ	6

ข้อสรุป

- นักเรียนที่ชื่นชอบแตงโมมีจำนวนมากที่สุด
- นักเรียนที่ชื่นชอบมะม่วงคิดเป็นร้อยละ 15 ของนักเรียนทั้งหมด
- มีผลไม้อย่างน้อย 2 ชนิด ที่มีความถี่เท่ากัน
- นักเรียนที่ชื่นชอบกล้วยมีจำนวนมากกว่านักเรียนที่ชื่นชอบสับปะรด 3 คน

กลุ่มที่ 2

จากการสำรวจผลไม้ที่ชื่นชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 40 คน
ได้ข้อมูลดังนี้

แตงโม	ฝรั่ง	ฝรั่ง	มะม่วง	ชมพู่	ทุเรียน	แตงโม	ทุเรียน
สับปะรด	แตงโม	ชมพู่	แตงโม	มะม่วง	ชมพู่	ส้ม	มะม่วง
แตงโม	ส้ม	ฝรั่ง	ส้ม	ฝรั่ง	แตงโม	ส้ม	แอปเปิล
ฝรั่ง	ส้ม	ทุเรียน	แอปเปิล	มะม่วง	กล้วย	ฝรั่ง	สับปะรด
ชมพู่	แตงโม	กล้วย	สับปะรด	ส้ม	ส้ม	แตงโม	แอปเปิล



ข้อสรุป

- มีผลไม้อย่างน้อย 2 ชนิด ที่มีความถี่เท่ากัน
- มีนักเรียนที่ชื่นชอบชมพู่ 4 คน
- นักเรียนที่ชื่นชอบแตงโมคิดเป็นร้อยละ 20 ของนักเรียนทั้งหมด
- นักเรียนที่ชื่นชอบแตงโมมีจำนวนมากที่สุด

กลุ่มที่ 3

จากการสำรวจผลไม้ที่ชื่นชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 40 คน
ได้ข้อมูลดังนี้

สับปะรด	แตงโม	มะม่วง	ทุเรียน	มะม่วง	ทุเรียน	ทุเรียน	มะม่วง
มะม่วง	ฝรั่ง	ชมพู่	ทุเรียน	ฝรั่ง	แตงโม	ทุเรียน	ฝรั่ง
กล้วย	ทุเรียน	มะม่วง	แตงโม	ชมพู่	แอปเปิล	มะม่วง	ชมพู่
มะม่วง	แตงโม	กล้วย	สับปะรด	มะม่วง	ฝรั่ง	ทุเรียน	แอปเปิล
สับปะรด	ชมพู่	ฝรั่ง	แอปเปิล	ทุเรียน	กล้วย	มะม่วง	แตงโม



จำนวนนักเรียนจำแนกตามผลไม้ที่ชื่นชอบ

ข้อสรุป

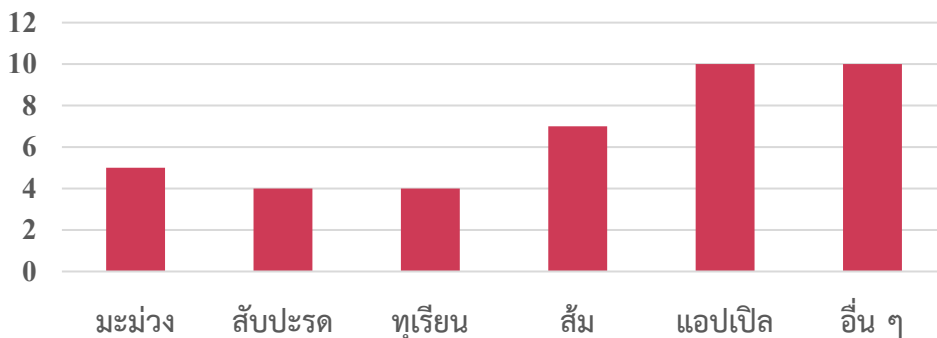
- นักเรียนที่ชื่นชอบฝรั่งคิดเป็นร้อยละ 12.5 ของนักเรียนทั้งหมด
- มีผลไม้อย่างน้อย 2 ชนิด ที่มีความถี่เท่ากัน
- มีนักเรียนที่ชื่นชอบชมพู่ 4 คน
- ฐานนิยมคือ มะม่วง

กลุ่มที่ 4

จากการสำรวจผลไม้ที่ชื่นชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 40 คน
ได้ข้อมูลดังนี้

ส้ม	กล้วย	แอปเปิล	สับปะรด	แอปเปิล	ส้ม	มะม่วง	สับปะรด
แอปเปิล	มะม่วง	ฝรั่ง	กล้วย	แอปเปิล	ทุเรียน	แอปเปิล	กล้วย
ส้ม	ฝรั่ง	แตงโม	แอปเปิล	ส้ม	ส้ม	มะม่วง	ชมพู
ทุเรียน	สับปะรด	ส้ม	ทุเรียน	มะม่วง	แอปเปิล	ฝรั่ง	ชมพู
มะม่วง	แอปเปิล	แตงโม	สับปะรด	ทุเรียน	แอปเปิล	ส้ม	แอปเปิล

จำนวนนักเรียนที่ชื่นชอบผลไม้ชนิดต่าง ๆ



ข้อสรุป

- นักเรียนที่ชื่นชอบแอปเปิลคิดเป็นร้อยละ 25 ของนักเรียนทั้งหมด
- มีนักเรียนที่ชื่นชอบสับปะรด 4 คน
- นักเรียนที่ชื่นชอบแอปเปิลมีจำนวนเป็นสองเท่าของนักเรียนที่ชื่นชอบมะม่วง
- นักเรียนที่ชื่นชอบมะม่วงมีจำนวนมากกว่านักเรียนที่ชื่นชอบทุเรียน 1 คน



แนวทางการจัดกิจกรรม : ผลไม้ที่นักเรียนชื่นชอบ

เวลาในการจัดกิจกรรม 30 นาที

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ใบกิจกรรม “ผลไม้ที่นักเรียนชื่นชอบ” ดาวน์โหลดใบกิจกรรมสำหรับพิมพ์ได้ที่ ipst.me/11537

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน แบบคละความสามารถ จากนั้นแจกใบกิจกรรม “ผลไม้ที่นักเรียนชื่นชอบ” กลุ่มละ 1 ใบ
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามคำชี้แจงในใบกิจกรรม ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่ม เพื่อสังเกตการทำงานและฟังบทสนทนาของนักเรียน
3. ครูขออาสาสมัครนักเรียน 1 กลุ่ม ออกมานำเสนอคำตอบ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบคำตอบ และให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าคำตอบใดถูกต้อง โดยมีเหตุผลประกอบคำตอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาในหนังสือเรียน

ครูอาจให้นักเรียนทบทวนความรู้เรื่องการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม “การอนุมัติเงินกู้”



กิจกรรม : การอนุมัติเงินกู้

คำชี้แจง จงพิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้

ในการอนุมัติเงินกู้ของสถาบันการเงินแห่งหนึ่งในยุโรป จะพิจารณาจากข้อมูลของผู้ขอกู้ ได้แก่ อายุ เพศ จำนวนอาชีพที่ประกอบ สถานะการอยู่อาศัย ระดับเงินในบัญชีธนาคาร จำนวนเงินที่ขอกู้ ระยะเวลาที่ขอกู้ และวัตถุประสงค์ในการขอกู้ ตารางต่อไปนี้แสดงข้อมูลของผู้ขอกู้จำนวน 50 คน และผลการอนุมัติจากสถาบันการเงินแห่งนี้ในเดือนหนึ่ง

คนที่	อายุ (ปี)	เพศ	จำนวนอาชีพที่ประกอบ	สถานะการอยู่อาศัย	ระดับเงินในบัญชีธนาคาร	จำนวนเงินที่ขอกู้ (ยูโร)	ระยะเวลาที่ขอกู้ (เดือน)	วัตถุประสงค์ในการกู้	ผลการอนุมัติ
1	22	หญิง	2	เจ้าของ	น้อย	5,951	48	ซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า	ไม่อนุมัติ
2	45	ชาย	2	ผู้อยู่อาศัย	น้อย	7,882	42	ตกแต่งบ้าน	อนุมัติ
3	53	ชาย	2	ผู้อยู่อาศัย	น้อย	4,870	24	ซื้อรถยนต์	ไม่อนุมัติ
4	35	ชาย	3	ผู้เช่า	น้อย	6,948	36	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ
5	28	ชาย	3	เจ้าของ	น้อย	5,234	30	ซื้อรถยนต์	ไม่อนุมัติ
6	25	หญิง	2	ผู้เช่า	น้อย	1,295	12	ซื้อรถยนต์	ไม่อนุมัติ

คนที่	อายุ (ปี)	เพศ	จำนวน อาชีพที่ ประกอบ	สถานะ การอยู่ อาศัย	ระดับเงินใน บัญชี ธนาคาร	จำนวน เงินที่ ขอกู้ (ยูโร)	ระยะเวลา ที่ขอกู้ (เดือน)	วัตถุประสงค์ ในการกู้	ผล การ อนุมัติ
7	24	หญิง	2	ผู้เช่า	น้อย	4,308	48	ลงทุนทำ ธุรกิจ	ไม่ อนุมัติ
8	22	หญิง	2	เจ้าของ	น้อย	1,567	12	ซื้อเครื่องใช้ ไฟฟ้า	อนุมัติ
9	28	หญิง	2	ผู้เช่า	น้อย	1,403	15	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ
10	32	หญิง	1	เจ้าของ	ปานกลาง	1,282	24	ซื้อเครื่องใช้ ไฟฟ้า	ไม่ อนุมัติ
11	44	หญิง	3	ผู้อยู่ อาศัย	น้อย	12,579	24	ซื้อรถยนต์	ไม่ อนุมัติ
12	44	ชาย	2	ผู้เช่า	ค่อนข้างมาก	2,647	6	ซื้อเครื่องใช้ ไฟฟ้า	อนุมัติ
13	48	ชาย	1	ผู้เช่า	น้อย	2,241	10	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ
14	44	ชาย	2	เจ้าของ	ปานกลาง	1,804	12	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ
15	36	ชาย	1	เจ้าของ	น้อย	1,374	6	ตกแต่งบ้าน	อนุมัติ
16	42	หญิง	2	ผู้เช่า	มาก	409	12	ซื้อเครื่องใช้ ไฟฟ้า	อนุมัติ
17	63	ชาย	2	เจ้าของ	น้อย	6,836	60	ลงทุนทำ ธุรกิจ	ไม่ อนุมัติ
18	36	ชาย	2	เจ้าของ	มาก	1,913	18	ลงทุนทำ ธุรกิจ	อนุมัติ

คนที่	อายุ (ปี)	เพศ	จำนวนอาชีพที่ประกอบ	สถานะการอยู่อาศัย	ระดับเงินในบัญชีธนาคาร	จำนวนเงินที่ขอกู้ (ยูโร)	ระยะเวลาที่ขอกู้ (เดือน)	วัตถุประสงค์ในการกู้	ผลการอนุมัติ
19	30	ชาย	2	เจ้าของ	ปานกลาง	5,866	18	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ
20	26	ชาย	2	เจ้าของ	ค่อนข้างมาก	1,158	12	ซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า	อนุมัติ
21	24	ชาย	2	ผู้เช่า	ปานกลาง	6,187	30	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ
22	58	หญิง	1	ผู้อยู่อาศัย	น้อย	6,143	48	ซื้อรถยนต์	ไม่อนุมัติ
23	23	หญิง	0	ผู้เช่า	ค่อนข้างมาก	1,352	6	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ
24	46	หญิง	2	ผู้เช่า	น้อย	1,845	15	ตกแต่งบ้าน	อนุมัติ
25	30	หญิง	2	เจ้าของ	ค่อนข้างมาก	8,358	48	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ
26	30	ชาย	2	ผู้อยู่อาศัย	ค่อนข้างมาก	3,349	24	ตกแต่งบ้าน	ไม่อนุมัติ
27	40	ชาย	0	เจ้าของ	น้อย	3,590	18	ลงทุนทำธุรกิจ	อนุมัติ
28	24	ชาย	2	เจ้าของ	น้อย	2,145	36	ลงทุนทำธุรกิจ	ไม่อนุมัติ
29	28	หญิง	2	ผู้เช่า	ค่อนข้างมาก	4,113	24	ซื้อรถยนต์	ไม่อนุมัติ
30	29	หญิง	2	เจ้าของ	น้อย	1,893	12	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ

คนที่	อายุ (ปี)	เพศ	จำนวน อาชีพที่ ประกอบ	สถานะ การอยู่ อาศัย	ระดับเงินใน บัญชี ธนาคาร	จำนวน เงินที่ ขอกู้ (ยูโร)	ระยะเวลา ที่ขอกู้ (เดือน)	วัตถุประสงค์ ในการกู้	ผล การ อนุมัติ
31	57	หญิง	3	ผู้เช่า	มาก	1,231	24	ซื้อเครื่องใช้ ไฟฟ้า	อนุมัติ
32	45	ชาย	1	เจ้าของ	น้อย	4,006	28	ซื้อรถยนต์	ไม่ อนุมัติ
33	30	ชาย	2	ผู้อยู่ อาศัย	ปานกลาง	3,069	24	ตกแต่งบ้าน	อนุมัติ
34	47	ชาย	2	เจ้าของ	น้อย	2,353	21	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ
35	23	ชาย	1	เจ้าของ	ค่อนข้างมาก	2,520	27	ซื้อเครื่องใช้ ไฟฟ้า	ไม่ อนุมัติ
36	29	หญิง	0	ผู้เช่า	น้อย	1,193	24	ซื้อรถยนต์	ไม่ อนุมัติ
37	36	ชาย	2	ผู้เช่า	น้อย	7,297	60	ลงทุนทำ ธุรกิจ	ไม่ อนุมัติ
38	57	หญิง	1	เจ้าของ	ค่อนข้างมาก	1,258	24	ซื้อเครื่องใช้ ไฟฟ้า	อนุมัติ
39	64	หญิง	2	เจ้าของ	น้อย	753	6	ซื้อเครื่องใช้ ไฟฟ้า	อนุมัติ
40	25	ชาย	2	ผู้เช่า	ปานกลาง	1,264	15	ซื้อรถยนต์	ไม่ อนุมัติ
41	49	ชาย	2	เจ้าของ	น้อย	8,386	30	ตกแต่งบ้าน	ไม่ อนุมัติ
42	28	หญิง	3	เจ้าของ	ปานกลาง	2,923	21	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ

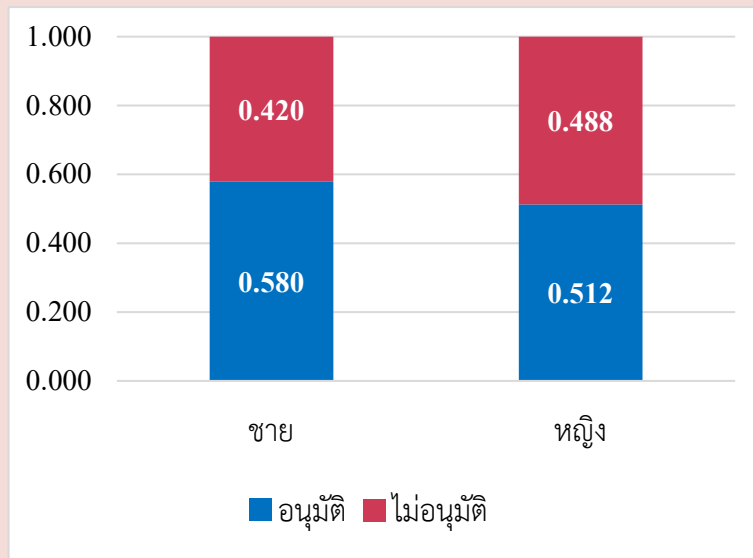
คนที่	อายุ (ปี)	เพศ	จำนวนอาชีพที่ประกอบ	สถานะการอยู่อาศัย	ระดับเงินในบัญชีธนาคาร	จำนวนเงินที่ขอกู้ (ยูโร)	ระยะเวลาที่ขอกู้ (เดือน)	วัตถุประสงค์ในการกู้	ผลการอนุมัติ
43	26	ชาย	2	เจ้าของ	น้อย	8,229	36	ซื้อรถยนต์	ไม่อนุมัติ
44	25	หญิง	2	ผู้เช่า	น้อย	1,433	15	ตกแต่งบ้าน	อนุมัติ
45	33	ชาย	2	เจ้าของ	น้อย	6,289	42	ลงทุนทำธุรกิจ	อนุมัติ
46	29	ชาย	3	ผู้อยู่อาศัย	น้อย	6,579	24	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ
47	30	ชาย	3	เจ้าของ	น้อย	3,959	36	ตกแต่งบ้าน	อนุมัติ
48	40	ชาย	3	เจ้าของ	น้อย	3,857	30	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ
49	23	ชาย	2	ผู้อยู่อาศัย	น้อย	1,845	45	ซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า	ไม่อนุมัติ
50	27	ชาย	2	เจ้าของ	ปานกลาง	4,576	45	ซื้อรถยนต์	อนุมัติ

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยใช้ข้อมูลของผู้ขอกู้ทั้ง 50 คน ในตารางข้างต้น

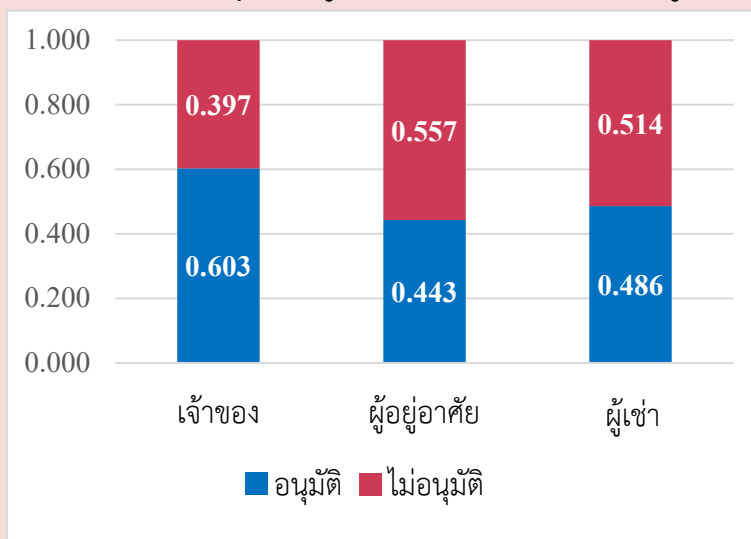
- ข้อมูลจากตัวแปรใดบ้างเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ
- ผู้ขอกู้เพศหญิงมีจำนวนมากหรือน้อยกว่าเพศชาย
- ผู้ขอกู้ที่มีเงินในบัญชีธนาคารอยู่ในระดับปานกลางมีจำนวนน้อยที่สุดใช่หรือไม่
- ผู้ขอกู้ที่ได้รับการอนุมัติเงินกู้มีจำนวนมากหรือน้อยกว่าผู้ขอกู้ที่ไม่ได้รับการอนุมัติเงินกู้
- ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลจำนวนผู้ขอกู้จำแนกตามเพศ ระดับเงินในบัญชีธนาคาร และผลการอนุมัติ ด้วยแผนภูมิแท่ง

6. การตอบคำถามข้อ 2 – 3 โดยใช้ตารางหรือแผนภูมิแท่งในข้อ 5 วิธีใดสะดวกรวดเร็วกว่ากัน
7. พิจารณาแผนภูมิแท่งแสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้ขอกู้ที่ได้รับการอนุมัติเงินกู้และไม่ได้รับการอนุมัติเงินกู้ โดยจำแนกตามเพศ สถานะการอยู่อาศัย ระดับเงินในบัญชีธนาคาร และวัตถุประสงค์ในการขอกู้ ของผู้ขอกู้จากสถาบันการเงินแห่งนี้ในปีหนึ่งดังต่อไปนี้

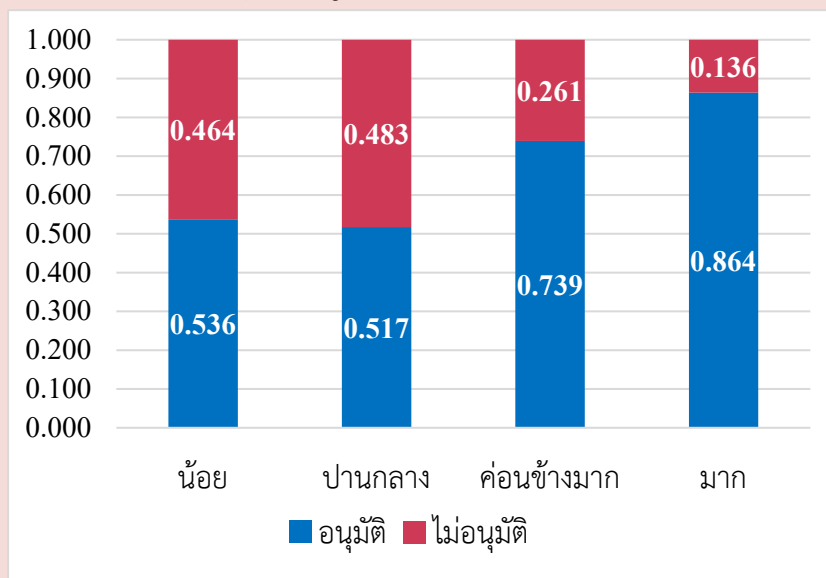
แผนภูมิแท่งแสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้ขอกู้ที่ได้รับการอนุมัติเงินกู้
และไม่ได้รับการอนุมัติเงินกู้ โดยจำแนกตามเพศ



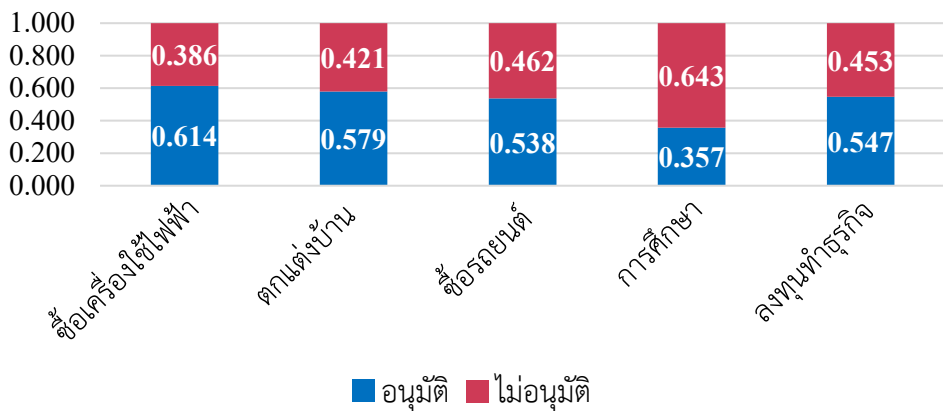
แผนภูมิแท่งแสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้ขอู้ที่ได้รับการอนุมัติเงินกู้
และไม่ได้รับการอนุมัติเงินกู้ โดยจำแนกตามสถานะการอยู่อาศัย



แผนภูมิแท่งแสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้ขอู้ที่ได้รับการอนุมัติเงินกู้
และไม่ได้รับการอนุมัติเงินกู้ โดยจำแนกตามระดับเงินในบัญชีธนาคาร



แผนภูมิแท่งแสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้ขอกู้ที่ได้รับการอนุมัติเงินกู้
และไม่ได้รับการอนุมัติเงินกู้ โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์ในการขอกู้



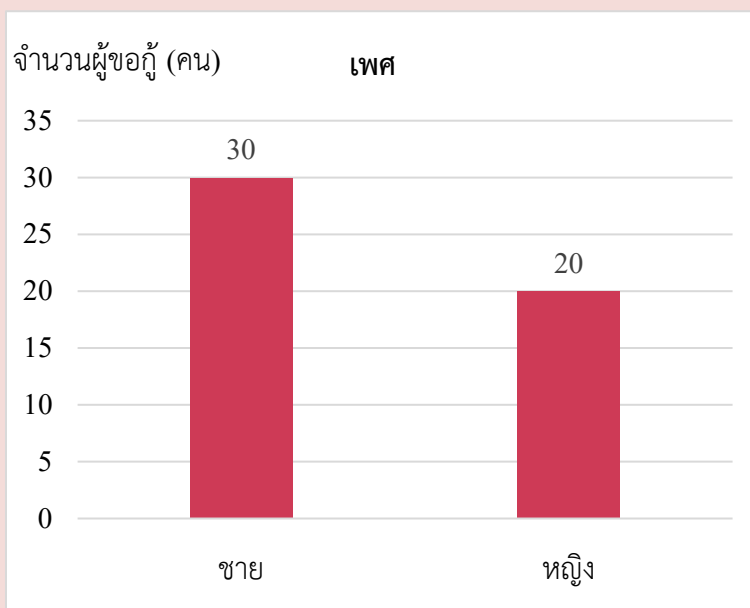
- 7.1 ผู้ขอกู้เพศชายหรือเพศหญิงมีโอกาสได้รับการอนุมัติเงินกู้มากกว่ากัน
- 7.2 ผู้ขอกู้ที่เป็นเจ้าของ ผู้อยู่อาศัย หรือผู้เช่า มีโอกาสได้รับการอนุมัติเงินกู้มากกว่ากัน
- 7.3 ตารางด้านล่างมีผู้ขอกู้ที่ไม่ได้รับการอนุมัติเงินกู้ 2 คน จากผู้ขอกู้ทั้งหมด 6 คน
จงใช้แผนภูมิแท่งข้างต้นในการพิจารณาว่าผู้ที่ไม่ได้รับการอนุมัติเงินกู้น่าจะเป็น
ใครบ้าง

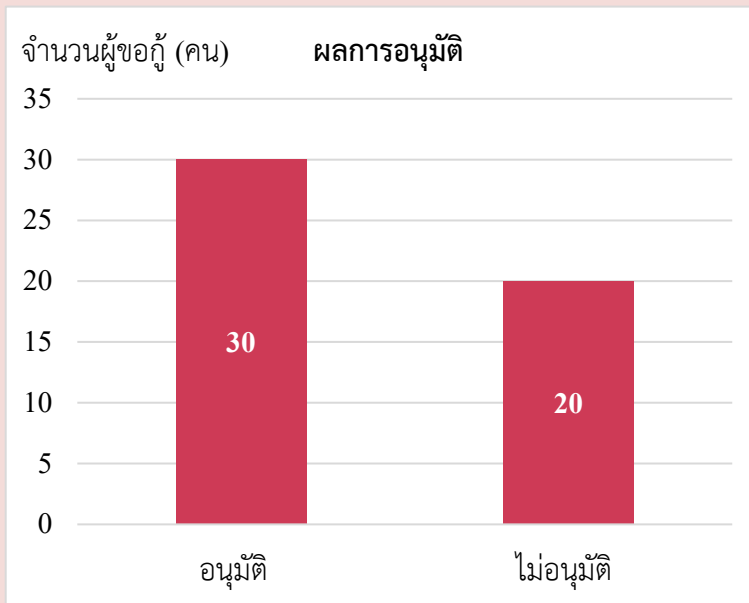
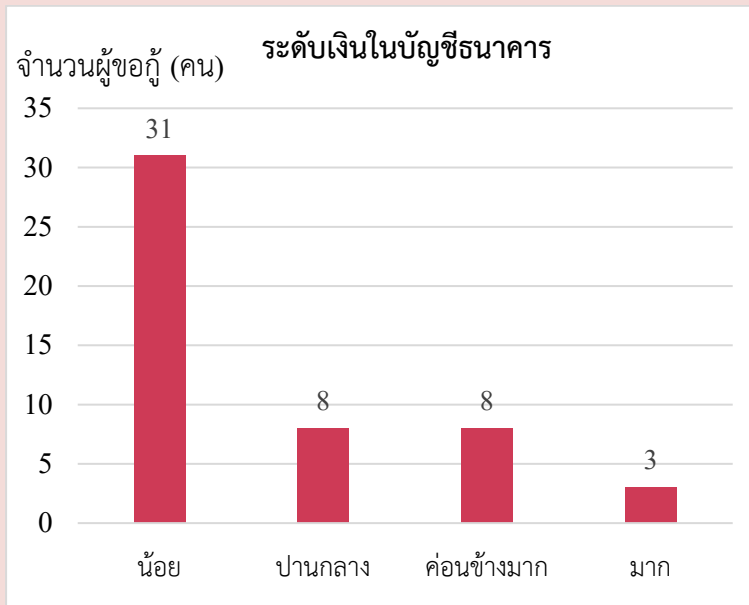
ผู้ขอกู้ คนที่	เพศ	สถานะการ อยู่อาศัย	ระดับเงินในบัญชี ธนาคาร	วัตถุประสงค์ ในการขอกู้
1	หญิง	เจ้าของ	น้อย	ตกแต่งบ้าน
2	ชาย	เจ้าของ	ค่อนข้างมาก	ลงทุนทำธุรกิจ
3	ชาย	เจ้าของ	น้อย	ซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า
4	หญิง	ผู้เช่า	น้อย	การศึกษา
5	ชาย	เจ้าของ	ปานกลาง	ลงทุนทำธุรกิจ
6	ชาย	ผู้อยู่อาศัย	ปานกลาง	การศึกษา



เฉลยกิจกรรม : การอนุมัติเงินกู้

1. เพศ (ชาย หญิง) สถานะการอยู่อาศัย (เจ้าของ ผู้อยู่อาศัย ผู้เช่า) ระดับเงินในบัญชีธนาคาร (น้อย ปานกลาง ค่อนข้างมาก มาก) วัตถุประสงค์ในการขอกู้ (ซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า ตกแต่งบ้าน ซื้อรถยนต์ การศึกษา ลงทุนทำธุรกิจ) และผลการอนุมัติ (อนุมัติ ไม่อนุมัติ)
2. ผู้ขอกู้เพศหญิงมีจำนวนน้อยกว่าเพศชาย โดยจากตาราง มีผู้ขอกู้เพศหญิง 20 คน และเพศชาย 30 คน
3. ไม่ใช่ โดยจากตาราง ผู้ขอกู้ที่มีเงินในบัญชีธนาคารอยู่ในระดับน้อย ปานกลาง ค่อนข้างมาก และมาก มีจำนวน 31, 8, 8 และ 3 คน ตามลำดับ
4. ผู้ขอกู้ที่ได้รับการอนุมัติเงินกู้มีจำนวนมากกว่าผู้ขอกู้ที่ไม่ได้รับการอนุมัติเงินกู้ โดยจากตาราง มีผู้ขอกู้ที่ได้รับการอนุมัติเงินกู้จำนวน 30 คน และไม่ได้รับการอนุมัติเงินกู้ 20 คน
- 5.





6. แผนภูมิแท่ง

7.

7.1 เพศชาย

7.2 เจ้าของ

7.3 จากแผนภูมิแท่ง จะเห็นว่า

- เมื่อพิจารณาจากเพศ โอกาสได้รับการอนุมัติเงินกู้ของผู้กู้เพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกันมาก
- เมื่อพิจารณาจากสถานะการอยู่อาศัย เจ้าของมีโอกาสได้รับการอนุมัติเงินกู้มากกว่าผู้อยู่อาศัยและผู้เช่า
- เมื่อพิจารณาจากระดับเงินในบัญชีธนาคาร ผู้ที่มีเงินในบัญชีธนาคารอยู่ในระดับมากและค่อนข้างมากมีโอกาสได้รับการอนุมัติเงินกู้มากกว่าผู้ที่มีเงินในบัญชีธนาคารอยู่ในระดับปานกลางและน้อย
- เมื่อพิจารณาจากวัตถุประสงค์ในการขอกู้ ผู้กู้เพื่อการศึกษาไม่ได้รับการอนุมัติเงินกู้มากที่สุด

ตารางด้านล่างเรียงสีแดงในกรณีที่มีโอกาสไม่ได้รับอนุมัติเงินกู้มากกว่าเมื่อพิจารณาจากแต่ละตัวแปร

ผู้ขอกู้ คนที่	เพศ	สถานะการ อยู่อาศัย	ระดับเงินในบัญชี ธนาคาร	วัตถุประสงค์ ในการขอกู้
1	หญิง	เจ้าของ	น้อย	ตกแต่งบ้าน
2	ชาย	เจ้าของ	ค่อนข้างมาก	ลงทุนทำธุรกิจ
3	ชาย	เจ้าของ	น้อย	ซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า
4	หญิง	ผู้เช่า	น้อย	การศึกษา
5	ชาย	เจ้าของ	ปานกลาง	ลงทุนทำธุรกิจ
6	ชาย	ผู้อยู่อาศัย	ปานกลาง	การศึกษา

ผู้ขอกู้ที่ไม่ได้รับการอนุมัติเงินกู้ควรจะมีช่องที่แรงงาสีแดงมากกว่าคนอื่น
ดังนั้น จากตารางข้างต้น ผู้ที่ไม่ได้รับการอนุมัติเงินกู้ทั้งสองคนน่าจะเป็นผู้ขอกู้
คนที่ 4 และ 6



แนวทางการจัดกิจกรรม : การอนุมัติเงินกู้

เวลาในการจัดกิจกรรม 50 นาที

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ใบกิจกรรม “การอนุมัติเงินกู้” ดาวน์โหลดใบกิจกรรมสำหรับพิมพ์ได้ที่ ipst.me/11538

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน แบบคละความสามารถ จากนั้นแจกใบกิจกรรม “การอนุมัติเงินกู้” แล้วให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหา
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหาคำตอบของคำถามทุกข้อให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่มและคอยชี้แนะ
3. ครูเลือกกลุ่มนักเรียนเพื่อนำเสนอคำตอบของคำถามแต่ละข้อ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบคำตอบ และให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าคำตอบใดถูกต้อง โดยมีเหตุผลประกอบคำตอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาในหนังสือเรียน

2.3 แนวทางการจัดกิจกรรมในหนังสือเรียน



กิจกรรม : เสื้อรุ่นที่ระลึก

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้องหนึ่ง จำนวน 50 คน เก็บข้อมูลขนาดเสื้อยืดเพื่อสั่งทำเสื้อรุ่นที่ระลึกเนื่องในโอกาสจบการศึกษา ได้ข้อมูลดังนี้

S	M	L	XL	L	XL	M	S	L	L
XS	M	L	M	S	M	L	M	XL	M
S	S	S	S	XS	M	M	L	L	S
S	XS	S	XS	S	M	M	L	XS	S
XL	L	M	M	M	S	XL	L	S	M

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. นำเสนอข้อมูลดังกล่าวด้วยรูปแบบการนำเสนอที่คิดว่าเหมาะสม พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ
2. สรุปเกี่ยวกับขนาดเสื้อยืดของนักเรียนห้องนี้
3. ถ้านักเรียนห้องนี้เป็นชาย 24 คน และหญิง 26 คน โดยตารางความถี่จำแนกสองทางของขนาดเสื้อยืดของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงเป็นดังนี้

เพศ	ขนาดเสื้อยืด				
	XS	S	M	L	XL
ชาย	1	5	8	7	3
หญิง	4	9	7	4	2

- 3.1) นำเสนอข้อมูลข้างต้นด้วยรูปแบบการนำเสนอที่คิดว่าเหมาะสม พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ
- 3.2) สรุปเกี่ยวกับขนาดเสื้อยืดของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงห้องนี้



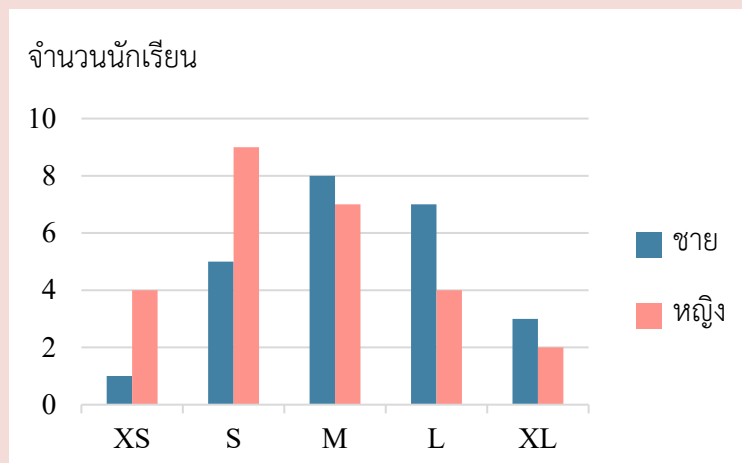
เฉลยกิจกรรม : เสื้อรุ่นที่ระลึก

- นำเสนอข้อมูลด้วยตารางความถี่จำแนกทางเดียว เนื่องจากทำได้ง่ายและเหมาะสมต่อการนำไปใช้พิจารณาว่านักเรียนสั่งเสื้อยืดขนาดต่าง ๆ อย่างละกี่ตัว ดังนี้

ขนาดเสื้อยืด	จำนวนนักเรียน
XS	5
S	14
M	15
L	11
XL	5
รวม	50

หมายเหตุ นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลด้วยรูปแบบการนำเสนออื่นขึ้นอยู่กับเหตุผลประกอบที่สอดคล้องกับการนำเสนอ

- นักเรียนที่สั่งเสื้อยืดขนาด M มีจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือขนาด S และขนาด L ตามลำดับ และนักเรียนที่สั่งเสื้อยืดขนาด XS และ XL มีจำนวนน้อยที่สุด
- 3.1) นำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่งพหุคูณ เนื่องจากสะดวกในการอ่านและเปรียบเทียบจำนวนเสื้อยืดแต่ละขนาดของนักเรียนชายและหญิง ดังนี้



หมายเหตุ นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลด้วยรูปแบบการนำเสนออื่นขึ้นอยู่กับ
เหตุผลประกอบที่สอดคล้องกับการนำเสนอ

3.2) นักเรียนชายที่สั่งเสื้อยืดขนาด M มีจำนวนมากที่สุด และนักเรียนชายที่สั่งเสื้อยืด
ขนาด XS มีจำนวนน้อยที่สุด ส่วนนักเรียนหญิงที่สั่งเสื้อยืดขนาด S มีจำนวนมาก
ที่สุด และนักเรียนหญิงที่สั่งเสื้อยืดขนาด XL มีจำนวนน้อยที่สุด และเมื่อ
เปรียบเทียบระหว่างนักเรียนชายและหญิง พบว่า

- มีนักเรียนหญิงที่สั่งเสื้อยืดขนาด XS และ S เป็นจำนวนมากกว่านักเรียนชาย
มาก
- มีนักเรียนชายที่สั่งเสื้อยืดขนาด L เป็นจำนวนมากกว่านักเรียนหญิงมาก
- มีนักเรียนชายที่สั่งเสื้อยืดขนาด M และ XL เป็นจำนวนมากกว่านักเรียนหญิง
เล็กน้อย



แนวทางการจัดกิจกรรม : เสือร้อนที่ระลึก

เวลาในการจัดกิจกรรม 50 นาที

กิจกรรมนี้เสนอไว้ให้นักเรียนใช้ความรู้เรื่องการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยกิจกรรมนี้มีสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ใบกิจกรรม “เสือร้อนที่ระลึก”

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน แบบละความสามารถ จากนั้นแจกใบกิจกรรม “เสือร้อนที่ระลึก” แล้วให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหา จากนั้นครูนำอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนทุกคนเข้าใจตรงกัน
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมข้อ 1 – 2 ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่มและคอยชี้แนะ
3. ครูเลือกกลุ่มนักเรียน 2 – 3 กลุ่ม ที่นำเสนอข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาลักษณะรูปแบบการนำเสนอที่แตกต่างกัน เพื่อนำเสนอผลที่ได้จากการปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมข้อ 1 และให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย แล้วเลือกรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสมร่วมกัน จากนั้นให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันนำเสนอผลที่ได้จากการปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมข้อ 2 โดยใช้ข้อมูลจากข้อ 1
4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมข้อ 3 ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่มและคอยชี้แนะ

5. ครูเลือกกลุ่มนักเรียน 2 – 3 กลุ่ม ที่นำเสนอข้อมูลในข้อ 3 ด้วยรูปแบบการนำเสนอที่แตกต่างกัน เพื่อนำเสนอผลที่ได้จากการปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมข้อ 3.1 และให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย แล้วเลือกรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสมร่วมกัน จากนั้นให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันนำเสนอผลที่ได้จากการปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมข้อ 3.2 โดยใช้ข้อมูลจากข้อ 3.1

2.4 การวัดผลประเมินผลระหว่างเรียน

การวัดผลระหว่างเรียนมีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนการสอน และตรวจสอบนักเรียนแต่ละคนว่ามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ครูสอนมากน้อยเพียงใด การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นแนวทางหนึ่งที่ครูอาจใช้เพื่อประเมินผลด้านความรู้ระหว่างเรียนของนักเรียน ซึ่งหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้นำเสนอแบบฝึกหัดที่ครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญของแต่ละบทไว้ สำหรับในบทที่ 2 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ ครูอาจใช้แบบฝึกหัด เพื่อวัดผลประเมินผลความรู้ในแต่ละเนื้อหาได้ดังนี้

เนื้อหา	แบบฝึกหัด	
การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่	2.1	ข้อ 1 – 4
การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ	2.2	ข้อ 1 – 5

2.5 การวิเคราะห์แบบฝึกหัดท้ายบท

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีจุดมุ่งหมายว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนจบบทที่ 2 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ แล้วนักเรียน

1. สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่และแผนภาพ (แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิรูปวงกลม และแผนภูมิแท่ง) พร้อมทั้งสามารถสรุปผลที่ได้จากการนำเสนอข้อมูลด้วยตารางความถี่และแผนภาพแบบต่าง ๆ

ซึ่งหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้นำเสนอแบบฝึกหัดท้ายบทที่ประกอบด้วยโจทย์เพื่อตรวจสอบความรู้หลังเรียน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนตามจุดมุ่งหมาย นอกจากนี้มีโจทย์ฝึกทักษะที่น่าสนใจและโจทย์ท้าทายครูอาจเลือกใช้แบบฝึกหัดท้ายบทวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนตามจุดมุ่งหมายของบทเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความสามารถตามจุดมุ่งหมายเมื่อเรียนจบบทเรียนหรือไม่

ทั้งนี้แบบฝึกหัดท้ายบทแต่ละข้อในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 บทที่ 2 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของบทเรียน ดังนี้

จุดมุ่งหมาย	แบบฝึกหัดท้ายบทข้อที่	
1. สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่และแผนภาพ (แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิรูปวงกลม และแผนภูมิแท่ง) พร้อมทั้งสามารถสรุปผลที่ได้จากการนำเสนอข้อมูลด้วยตารางความถี่และแผนภาพแบบต่าง ๆ	1	1) – 4)
	2	
	3	1) – 4)
	4	1) – 4)
	5	1) – 2)
	6	1) – 3)
	7	1) – 3), 4.1)
	8	1) – 2), 3.1)
	9	1) – 5)

จุดมุ่งหมาย	แบบฝึกหัดท้ายบทข้อที่	
โจทย์ท้าทาย	7	4.2) – 4.3)
	8	3.2) – 3.3)

2.6 วิธีการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปในคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอข้อมูล

- การสร้างแผนภูมิรูปร่างกลมด้วยโปรแกรม **Microsoft Excel 2016**

การสร้างแผนภูมิรูปร่างกลมเพื่อนำเสนอข้อมูลหมู่เลือดของชาวบ้านจำนวน 30 คน ดังตารางต่อไปนี้ (ตารางที่ 2 จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน้า 41)

เลือดหมู่	ความถี่
A	5
B	8
AB	4
O	13
รวม	30

มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

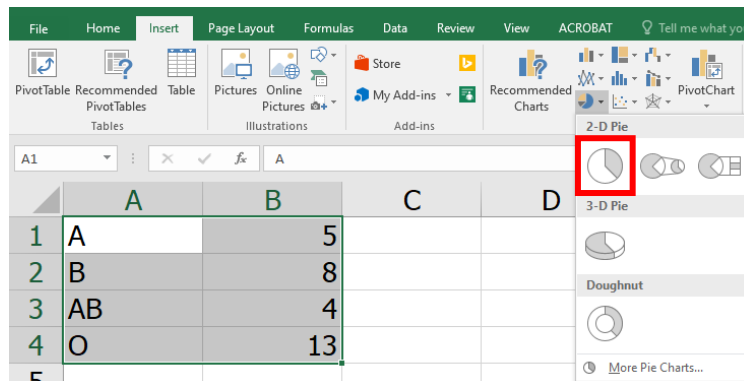
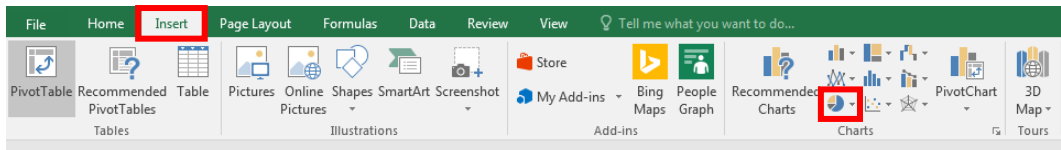
- เปิดโปรแกรม Microsoft Excel 2016 แล้วพิมพ์ข้อมูลที่ต้องการสร้างแผนภูมิรูปร่างกลมลงในพื้นที่ว่าง

	A	B
1	A	5
2	B	8
3	AB	4
4	O	13

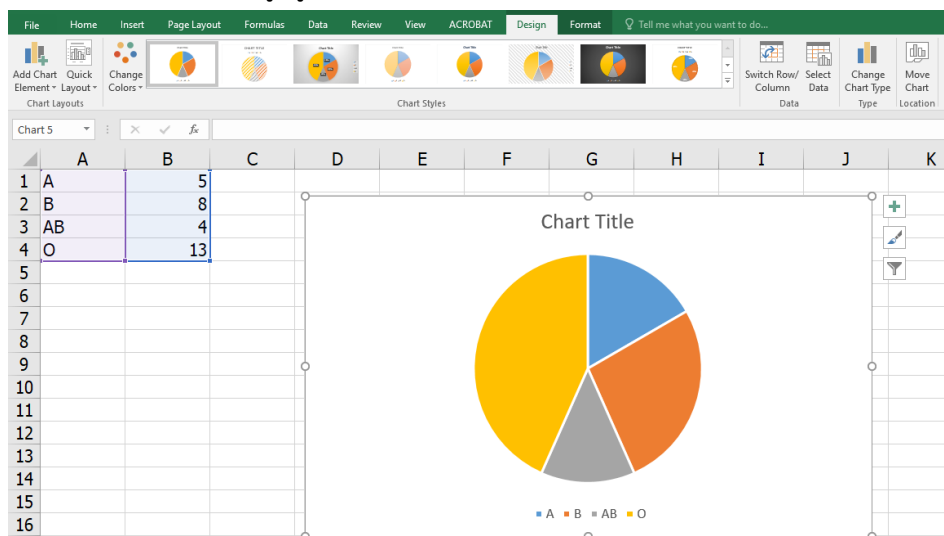
- สร้างแผนภูมิรูปร่างกลม โดยเลือกข้อมูลทั้งหมด

	A	B
1	A	5
2	B	8
3	AB	4
4	O	13

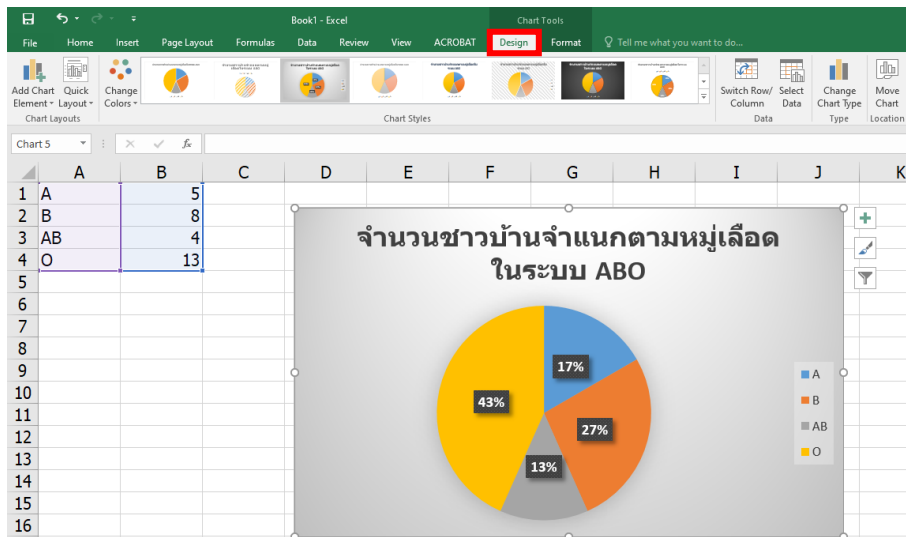
3. คลิกแท็บแทรก (Insert) แล้วคลิกเลือกแผนภูมิรูปวงกลม (Pie) ใน 2-D Pie



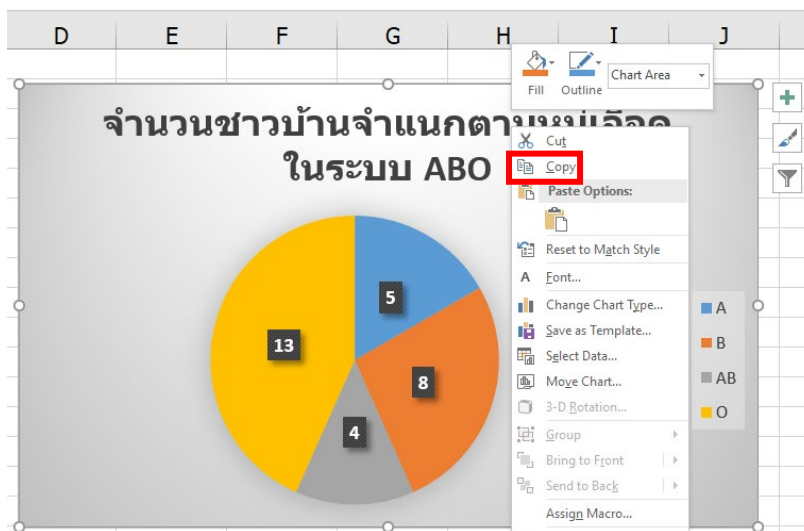
4. โปรแกรมจะแสดงแผนภูมิรูปวงกลม



- สามารถตั้งชื่อแผนภูมิ และสามารถปรับแต่งแผนภูมิได้ที่แท็บ Design ที่อยู่ภายใต้แท็บ Chart Tools



- สามารถนำไปใช้ได้โดยคลิกขวาบริเวณที่ว่างภายในรูปแล้วเลือกคัดลอก (Copy) และสามารถนำไปวาง (Paste) บนโปรแกรมที่ต้องการใช้



- การสร้างแผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยวด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2016

การสร้างแผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยวเพื่อนำเสนอข้อมูลจำนวนของผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์หลักแต่ละอย่าง ดังตารางต่อไปนี้ (ตัวอย่างจากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน้า 54)

สื่อสังคมออนไลน์หลัก	ความถี่
Facebook	460
Instagram	360
Twitter	130
อื่น ๆ	50
รวม	1,000

มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

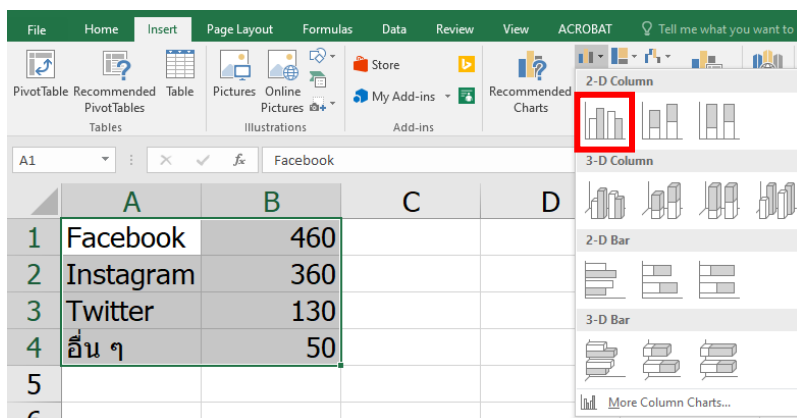
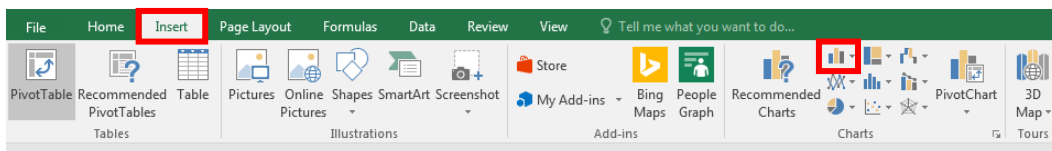
1. เปิดโปรแกรม Microsoft Excel 2016 แล้วพิมพ์ข้อมูลที่ต้องการสร้างแผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยวลงในพื้นที่ว่าง

	A	B
1	Facebook	460
2	Instagram	360
3	Twitter	130
4	อื่น ๆ	50

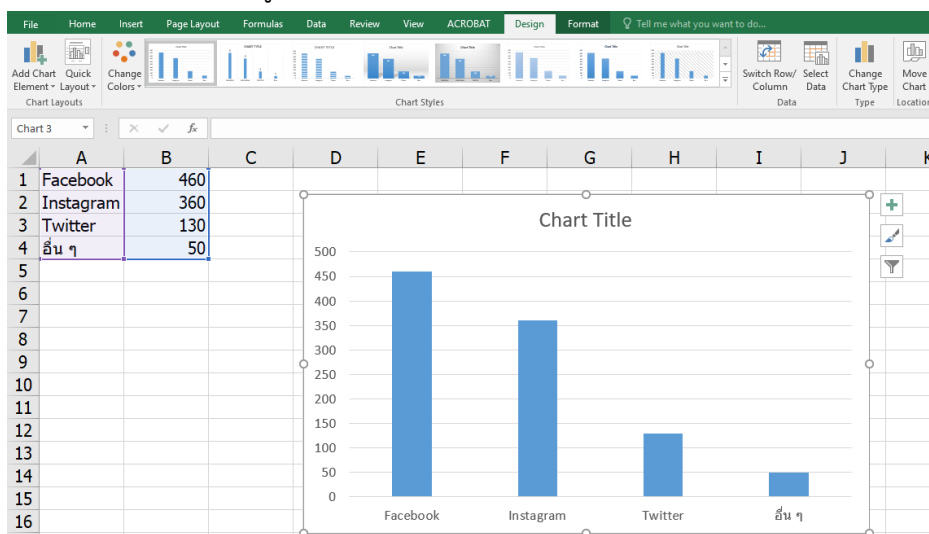
2. สร้างแผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยวโดยเลือกข้อมูลทั้งหมด

	A	B
1	Facebook	460
2	Instagram	360
3	Twitter	130
4	อื่น ๆ	50

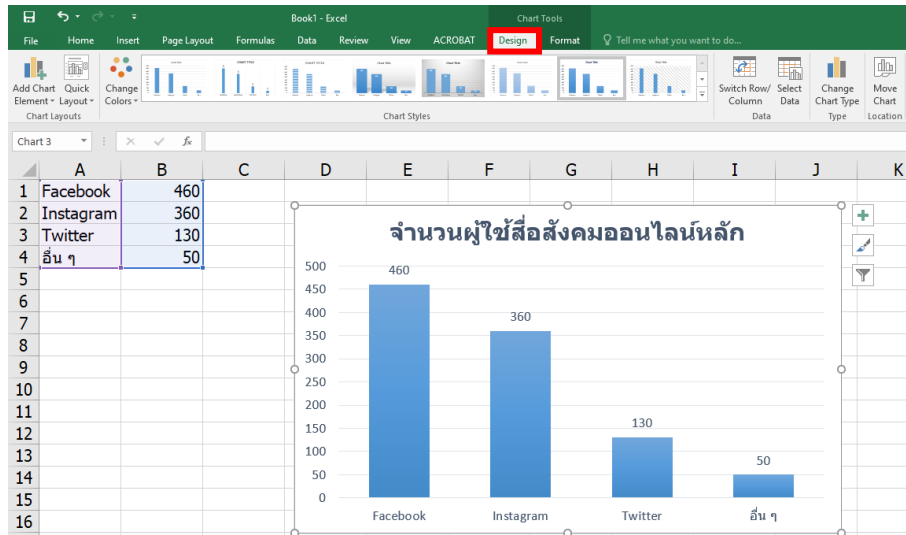
- คลิกแท็บแทรก (Insert) แล้วคลิกเลือกแผนภูมิแท่งคอลัมน์แบบกลุ่ม (Clustered Column) ใน 2-D Column



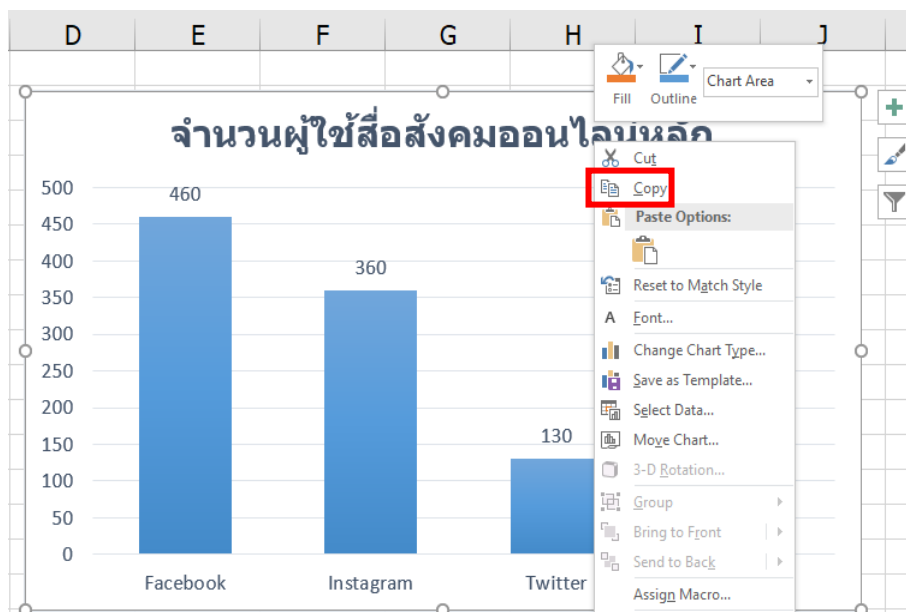
- โปรแกรมจะแสดงแผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยว



5. สามารถตั้งชื่อแผนภูมิ และสามารถปรับแต่งแผนภูมิได้ที่แท็บ Design ที่อยู่ภายใต้แท็บ Chart Tools



6. สามารถคัดลอกแผนภูมิแท่งเชิงเดียวไปใช้ได้โดยคลิกขวาบริเวณที่ว่างภายในรูป แล้วเลือกคัดลอก (Copy) และนำไปวาง (Paste) บนโปรแกรมที่ต้องการใช้



• การสร้างแผนภูมิแท่งพหุคูณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2016

การสร้างแผนภูมิแท่งพหุคูณเพื่อนำเสนอข้อมูลจำนวนของผู้ตอบแบบสำรวจแต่ละเพศ ที่เลือกใช้สื่อสังคมออนไลน์หลักแต่ละอย่าง ดังตารางต่อไปนี้ (ตัวอย่างจากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน้า 55)

สื่อสังคมออนไลน์หลัก	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
Facebook	220	240	460
Instagram	150	210	360
Twitter	40	90	130
อื่น ๆ	35	15	50
รวม	445	555	1,000

มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

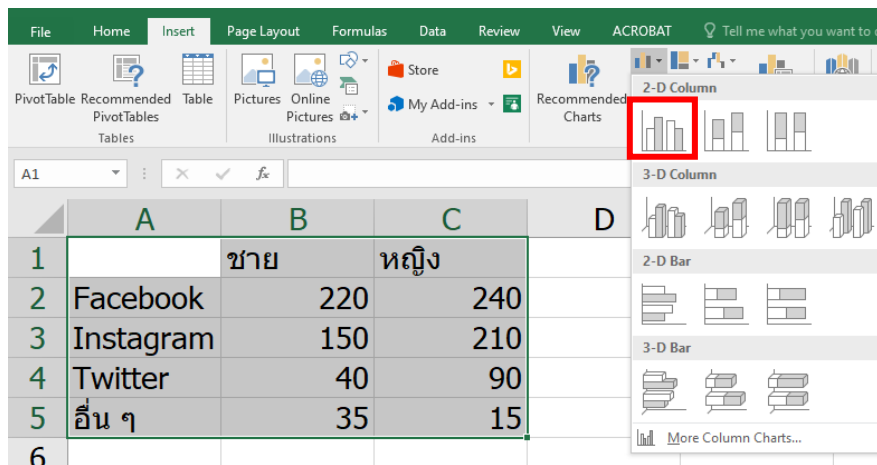
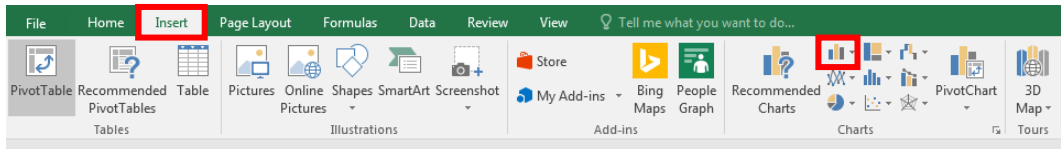
1. เปิดโปรแกรม Microsoft Excel 2016 แล้วพิมพ์ข้อมูลที่ต้องการสร้างแผนภูมิแท่งพหุคูณลงในพื้นที่ว่าง

	A	B	C
1		ชาย	หญิง
2	Facebook	220	240
3	Instagram	150	210
4	Twitter	40	90
5	อื่น ๆ	35	15

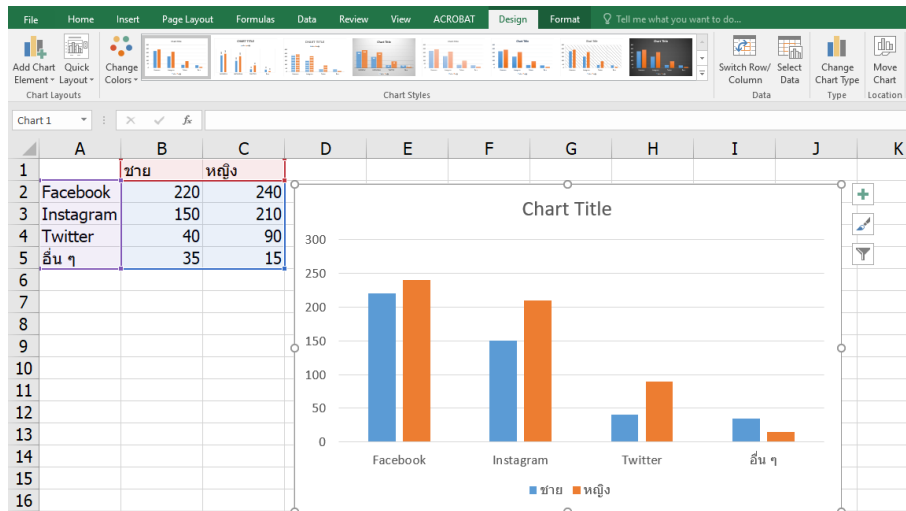
2. สร้างแผนภูมิแท่งพหุคูณ โดยเลือกข้อมูลทั้งหมด

	A	B	C
1		ชาย	หญิง
2	Facebook	220	240
3	Instagram	150	210
4	Twitter	40	90
5	อื่น ๆ	35	15

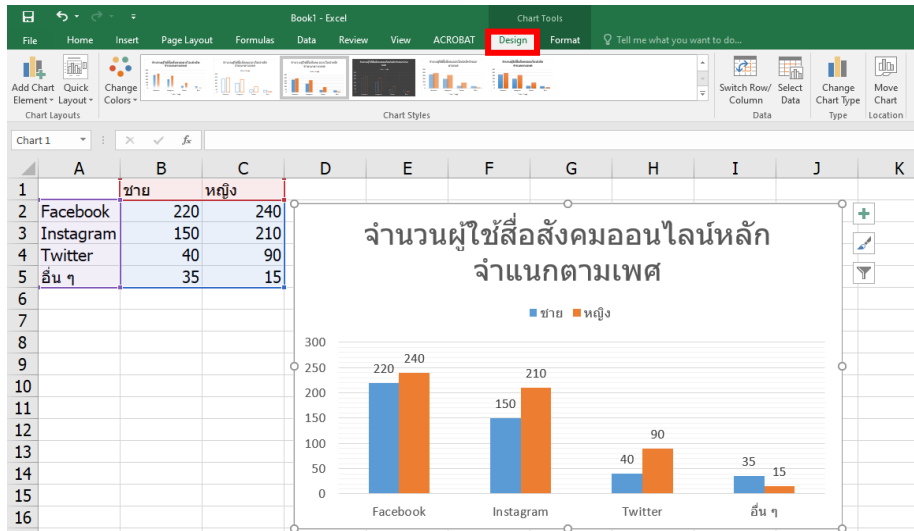
3. คลิกแท็บแทรก (Insert) แล้วคลิกเลือกแผนภูมิแท่งคอลัมน์แบบกลุ่ม (Clustered Column) ใน 2-D Column



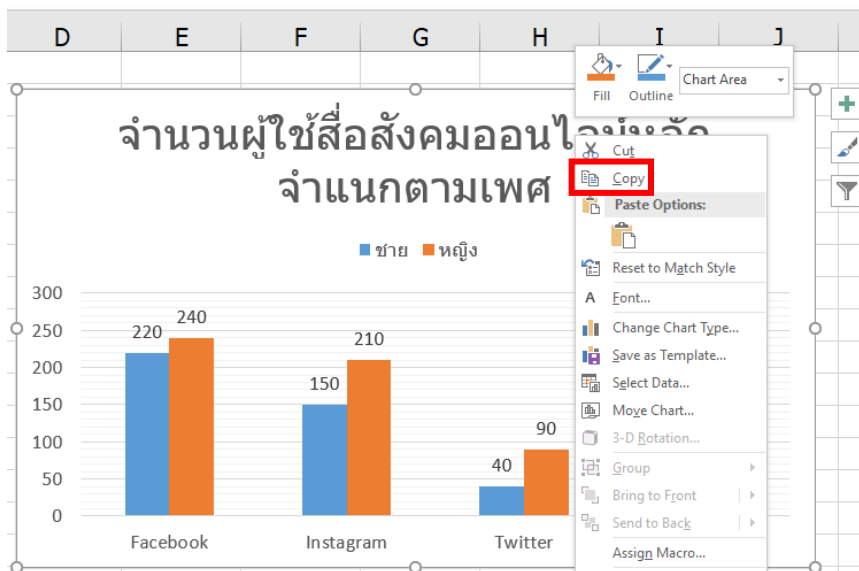
4. โปรแกรมจะแสดงแผนภูมิแท่งพหุคูณ



5. สามารถตั้งชื่อแผนภูมิ และสามารถปรับแต่งแผนภูมิได้ที่แท็บ Design ที่อยู่ภายใต้แท็บ Chart Tools



6. สามารถคัดลอกแผนภูมิแท่งของคุณไปใช้ได้โดยคลิกขวาบริเวณที่ว่างภายในรูป แล้วเลือกคัดลอก (Copy) และนำไปวาง (Paste) บนโปรแกรมที่ต้องการใช้



- การสร้างแผนภูมิแท่งส่วนประกอบด้วยโปรแกรม **Microsoft Excel 2016**

การสร้างแผนภูมิแท่งส่วนประกอบเพื่อนำเสนอข้อมูลจำนวนของผู้ตอบแบบสำรวจแต่ละเพศที่เลือกใช้สื่อสังคมออนไลน์หลักแต่ละอย่าง ดังตารางต่อไปนี้ (ตัวอย่างจากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน้า 55)

สื่อสังคมออนไลน์หลัก	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
Facebook	220	240	460
Instagram	150	210	360
Twitter	40	90	130
อื่น ๆ	35	15	50
รวม	445	555	1,000

มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

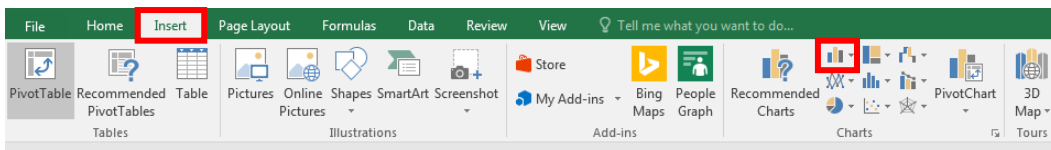
1. เปิดโปรแกรม Microsoft Excel 2016 แล้วพิมพ์ข้อมูลที่ต้องการแผนภูมิแท่งส่วนประกอบลงในพื้นที่ว่าง

	A	B	C
1		ชาย	หญิง
2	Facebook	220	240
3	Instagram	150	210
4	Twitter	40	90
5	อื่น ๆ	35	15

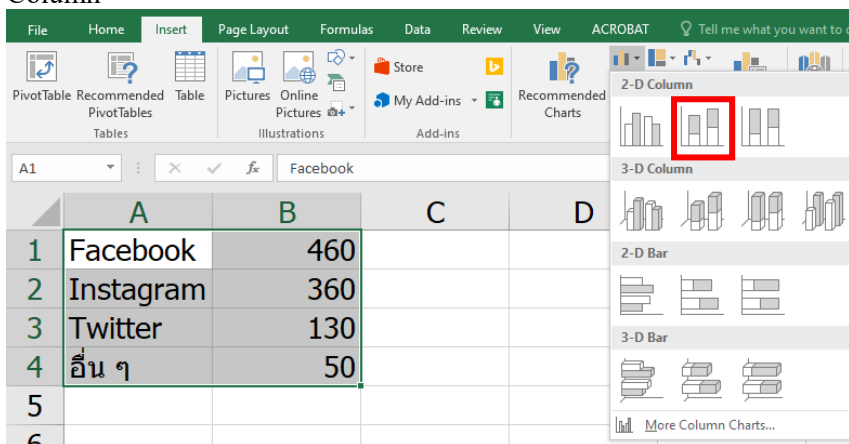
2. สร้างแผนภูมิแท่งส่วนประกอบ โดยเลือกข้อมูลทั้งหมด

	A	B	C
1		ชาย	หญิง
2	Facebook	220	240
3	Instagram	150	210
4	Twitter	40	90
5	อื่น ๆ	35	15

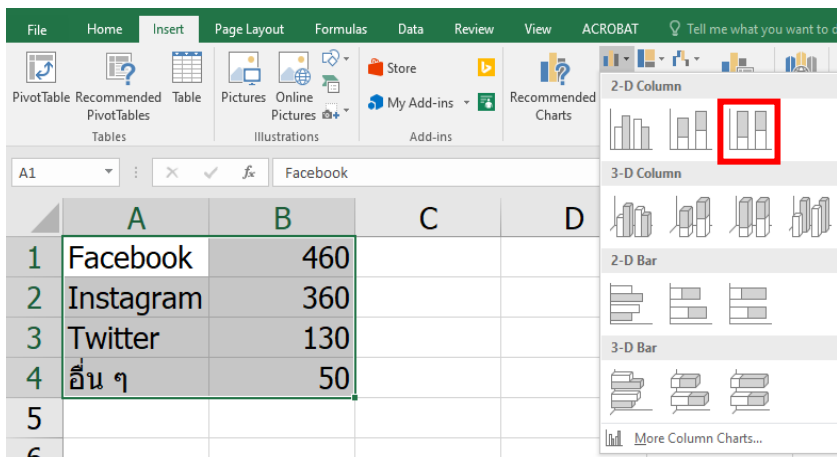
3. คลิกแท็บแทรก (Insert)



3.1 ในกรณีที่ต้องการสร้างแผนภูมิแท่งส่วนประกอบโดยใช้ความถี่ของข้อมูล
คลิกเลือกแผนภูมิแท่งคอลัมน์แบบเรียงซ้อน (Stacked Column) ใน 2-D
Column

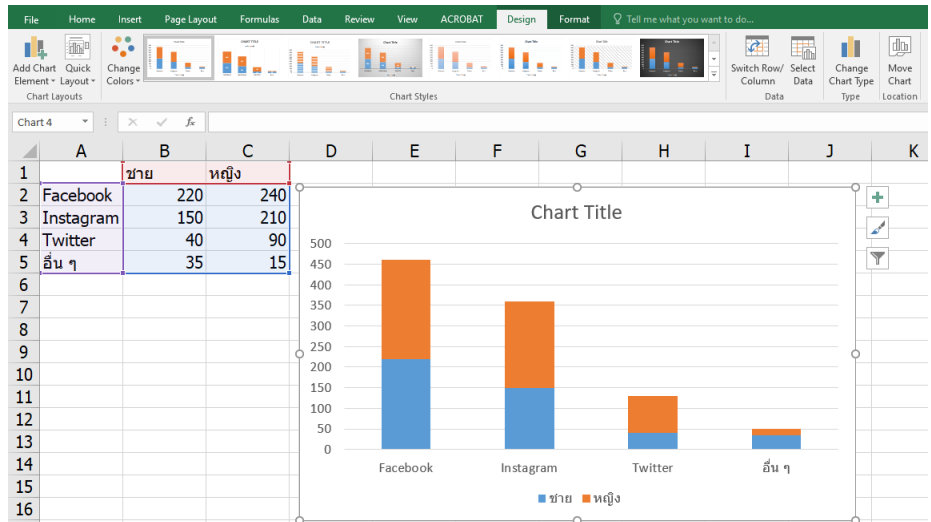


3.2 ในกรณีที่ต้องการสร้างแผนภูมิแท่งส่วนประกอบโดยใช้ความสัมพันธ์ของข้อมูล
คลิกเลือกแผนภูมิแท่งคอลัมน์แบบเรียงซ้อน 100% (100% Stacked Column)
ใน 2-D Column

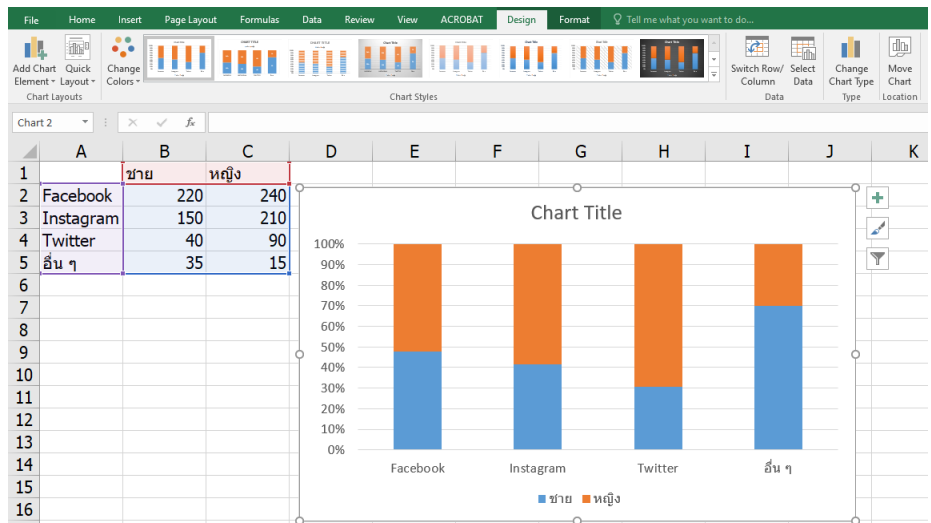


4. โปรแกรมจะแสดงแผนภูมิแท่งส่วนประกอบ

4.1 โดยใช้ความถี่ของข้อมูล

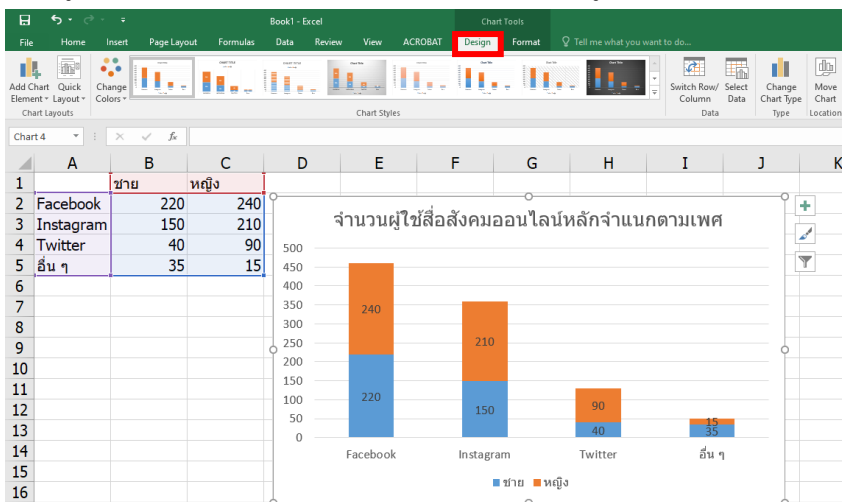


4.2 โดยใช้ความถี่สัมพัทธ์ของข้อมูล

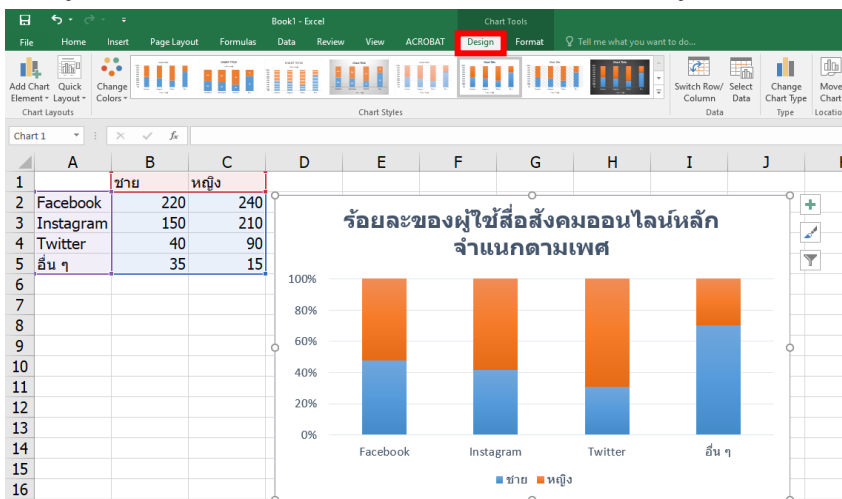


5. สามารถตั้งชื่อแผนภูมิ และสามารถปรับแต่งแผนภูมิได้ที่แท็บ Design ที่อยู่ภายใต้แท็บ Chart Tools

5.1 แผนภูมิแท่งส่วนประกอบที่สร้างโดยใช้ความถี่ของข้อมูล

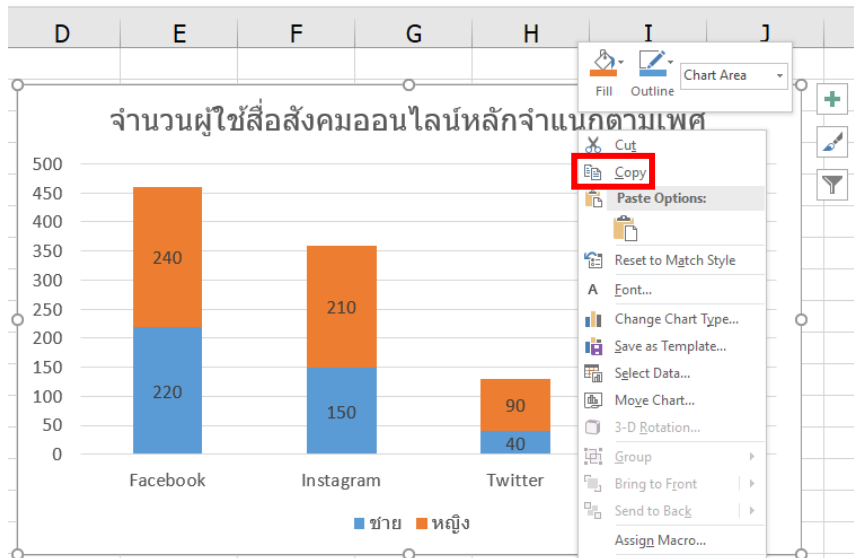


5.2 แผนภูมิแท่งส่วนประกอบที่สร้างโดยใช้ความถี่สัมพัทธ์ของข้อมูล

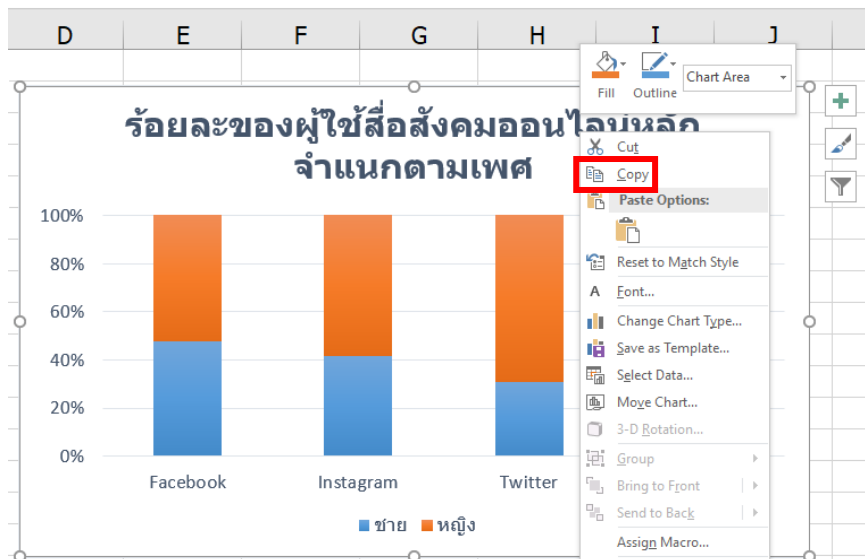


6. สามารถคัดลอกแผนภูมิแท่งส่วนประกอบไปใช้ได้โดยคลิกขวาบริเวณที่ว่างภายในรูป แล้วเลือกคัดลอก (Copy) และนำไปวาง (Paste) บนโปรแกรมที่ต้องการใช้

6.1 แผนภูมิแท่งส่วนประกอบที่สร้างโดยใช้ความถี่ของข้อมูล



6.2 แผนภูมิแท่งส่วนประกอบที่สร้างโดยใช้ความถี่สัมพัทธ์ของข้อมูล



2.7 ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบทและเฉลยตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท

ในส่วนนี้จะนำเสนอตัวอย่างแบบทดสอบประจำบทที่ 2 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ สำหรับรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งครูสามารถเลือกนำไปใช้ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดผลประเมินผล

ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท

1. นีราเก็บรวบรวมข้อมูลของหวานที่นักเรียนในห้องจำนวนทั้งหมด 50 คน ชอบรับประทานมากที่สุด โดยให้เลือกเพียงอย่างเดียวจากของหวาน 4 อย่าง ได้แก่ ชีสเค้ก (Ch) เครปเค้ก (Cr) เค้กส้ม (Or) และช็อกโกแลตบราวนี่ (Br) ได้ผลสำรวจดังนี้

นักเรียนชาย

Ch	Or	Ch	Cr	Br	Br	Br	Or	Ch	Or
Ch	Cr	Br	Br	Br	Or	Ch	Or		

นักเรียนหญิง

Br	Or	Ch	Ch	Ch	Ch	Cr	Cr	Cr	Or
Br	Or	Ch	Ch	Ch	Ch	Ch	Or	Ch	Cr
Br	Br	Br	Or	Ch	Or	Ch	Cr	Br	Br
Br	Or								

- 1) จงเขียนตารางความถี่จำแนกทางเดียวของของหวานที่นักเรียนในห้องชอบรับประทานมากที่สุด พร้อมทั้งแสดงความถี่สัมพัทธ์ในรูปสัดส่วน
- 2) จงเขียนแผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยวเพื่อนำเสนอข้อมูลในข้อ 1)
- 3) นักเรียนที่ชอบรับประทานเค้กส้มมากที่สุดคิดเป็นร้อยละเท่าใดของนักเรียนทั้งหมด
- 4) จงเขียนตารางความถี่จำแนกสองทางของของหวานที่นักเรียนชายและนักเรียนหญิงชอบรับประทานมากที่สุด

- 5) ถ้านิราต้องการซื้อของหวานมาเลี้ยงเพื่อนทุกคนในวันเกิด โดยจะซื้อเพียง 2 อย่าง นิราควรจะซื้อของหวานอะไรสำหรับนักเรียนชาย และควรซื้อของหวานอะไรสำหรับนักเรียนหญิง
 - 6) ถ้านิราต้องการซื้อของหวานมาเลี้ยงเพื่อนทุกคนในวันเกิด โดยจะซื้อเพียง 1 อย่าง นิราควรจะซื้อของหวานอะไร
2. บริษัทจัดจำหน่ายวัสดุปูพื้นแห่งหนึ่งได้สำรวจวัสดุปูพื้นห้องนอนของผู้อยู่อาศัยในจังหวัดหนึ่ง ได้ผลสำรวจดังแผนภูมิรูปภาพต่อไปนี้

กระเบื้อง	                 
ไม้ลามิเนต	             
พรม	   
ไม้ปาร์เกต์	        

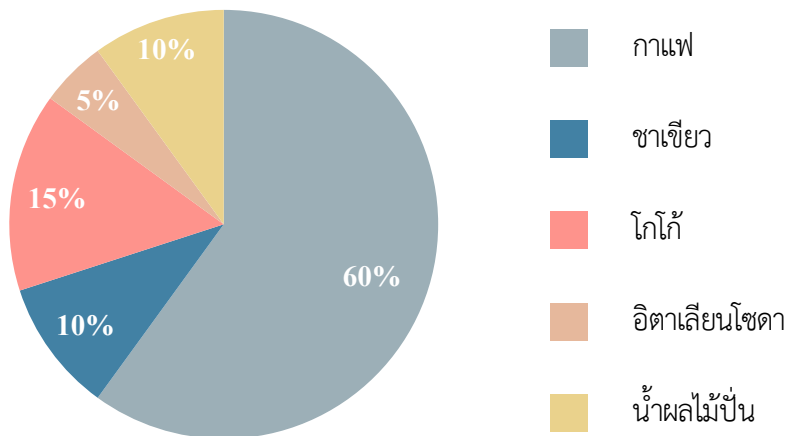
 แทนจำนวนหลังคาเรือน 1,000 หลังคาเรือน

- 1) จงหาฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้
- 2) จำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยไม้ลามิเนตคิดเป็นกี่เท่าของจำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยพรม
- 3) ถ้าข้อมูลที่บริษัทนี้เก็บรวบรวมมาคือข้อมูลเมื่อ 5 ปีก่อน โดยปัจจุบันมีการสำรวจใหม่พบว่า มีจำนวนหลังคาเรือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 ของจำนวนหลังคาเรือนเมื่อ 5 ปีก่อน โดยที่จำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยกระเบื้องเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 ของจำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยกระเบื้องเมื่อ 5 ปีก่อน จำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยไม้ลามิเนตเพิ่มขึ้นร้อยละ 50 ของจำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยไม้ลามิเนตเมื่อ 5 ปีก่อน และจำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยไม้ปาร์เกต์เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของจำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยไม้ปาร์เกต์เมื่อ 5 ปีก่อน

จึงเขียนแผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนหลังคาเรือนในปัจจุบันจำแนกตามวัสดุปูพื้นห้องนอน

4) จากข้อ 3) ฐานนิยมของข้อมูลในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปจากเมื่อ 5 ปีก่อน หรือไม่

3. ยอดขายเครื่องดื่มแต่ละชนิดของร้านค้าแห่งหนึ่งในเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 สามารถแสดงได้ดังแผนภูมิวงกลมต่อไปนี้



ถ้าในเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ร้านค้าแห่งนี้ขายเครื่องดื่มได้ทั้งหมด 10,000 แก้ว

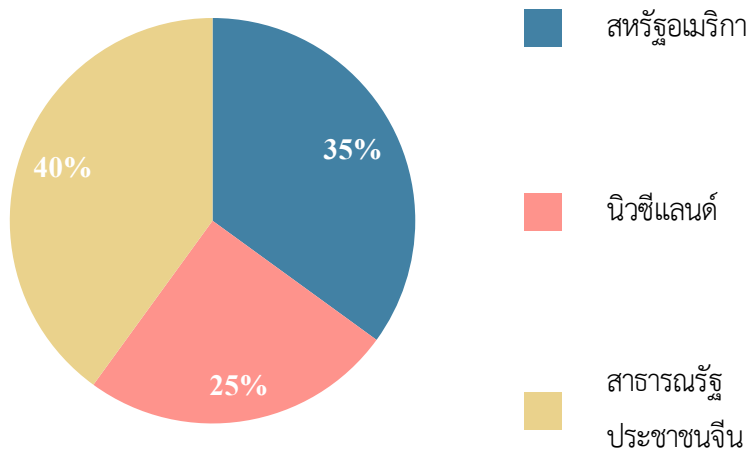
- 1) ร้านค้าขายเครื่องดื่มได้ชนิดละกี่แก้ว
- 2) ยอดขายกาแฟคิดเป็นกี่เท่าของยอดขายชาเขียวและน้ำผลไม้ปั่นรวมกัน
- 3) จงสรุปเกี่ยวกับจำนวนเครื่องดื่มที่ร้านค้าแห่งนี้ขายได้ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2563

4. ข้อมูลจากการสำรวจภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง แสดงได้ดังตารางความถี่จำแนกสองทางต่อไปนี้

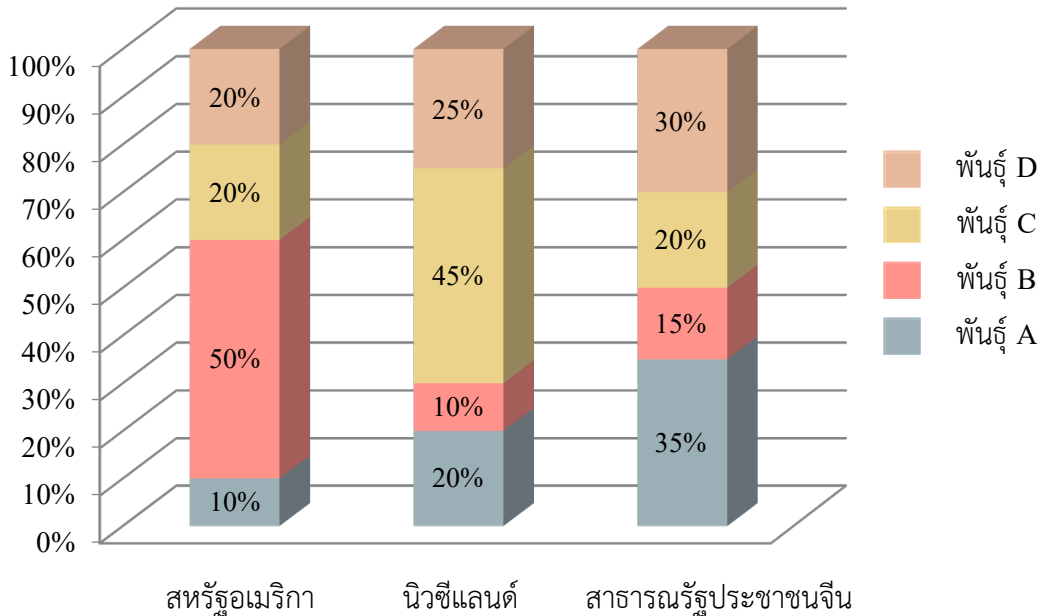
เพศของผู้สูงอายุ	ระดับภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุ		
	ไม่มีภาวะซึมเศร้า	มีภาวะซึมเศร้าเล็กน้อยถึงปานกลาง	มีภาวะซึมเศร้ารุนแรง
ชาย	325	250	25
หญิง	175	300	125

- 1) มีผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะซึมเศร้ากี่คน และคิดเป็นร้อยละเท่าใดของผู้สูงอายุที่สำรวจทั้งหมด

- 2) ผู้สูงอายุเพศชายที่มีภาวะซึมเศร้าเล็กน้อยถึงปานกลางคิดเป็นร้อยละเท่าใดของผู้สูงอายุที่สำรวจทั้งหมด
 - 3) ผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีภาวะซึมเศร้ารุนแรงคิดเป็นร้อยละเท่าใดของผู้สูงอายุเพศหญิงที่สำรวจทั้งหมด
 - 4) จงเขียนแผนภูมิแท่งพหุคูณเพื่อนำเสนอข้อมูลชุดนี้
 - 5) ถ้าโรงพยาบาลแห่งนี้กำหนดว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะซึมเศร้าเล็กน้อยถึงปานกลางและผู้สูงอายุที่มีภาวะซึมเศร้ารุนแรงต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด จงหาว่ามีผู้สูงอายุที่ต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดกี่คน คิดเป็นร้อยละเท่าใดของผู้สูงอายุที่สำรวจทั้งหมด และผู้สูงอายุเพศหญิงที่ต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดคิดเป็นประมาณกี่เท่าของผู้สูงอายุเพศชายที่ต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด
5. ข้อมูลการนำเข้าแอปเปิลพันธุ์ A, B, C และ D จากสหรัฐอเมริกา นิวซีแลนด์ และสาธารณรัฐประชาชนจีน ของบริษัทแห่งหนึ่ง แสดงได้ดังแผนภูมิรูปวงกลมและแผนภูมิแท่งส่วนประกอบต่อไปนี้



ร้อยละของจำนวนแอปเปิล



ถ้าบริษัทแห่งนี้นำเข้าแอปเปิลสัปดาห์ละ 100,000 ผล และกำหนดให้ 1 เดือน มี 4 สัปดาห์ จงหาว่า

- 1) ในแต่ละสัปดาห์บริษัทนำเข้าแอปเปิลพันธุ์ B จากนิวซีแลนด์กี่ผล
- 2) บริษัทนำเข้าแอปเปิลพันธุ์ A ทั้งหมดเดือนละกี่ผล
- 3) ในแต่ละสัปดาห์บริษัทนำเข้าแอปเปิลพันธุ์ D จากสหรัฐอเมริกามากหรือน้อยกว่านำเข้าแอปเปิลพันธุ์ D จากนิวซีแลนด์ และคิดเป็นจำนวนกี่ผล
- 4) ถ้าพิจารณาเพียงแผนภูมิแท่งส่วนประกอบ จะสามารถสรุปได้หรือไม่ว่า บริษัทนำเข้าแอปเปิลพันธุ์ A จากสาธารณรัฐประชาชนจีนมากกว่านำเข้าแอปเปิลพันธุ์ A จากนิวซีแลนด์

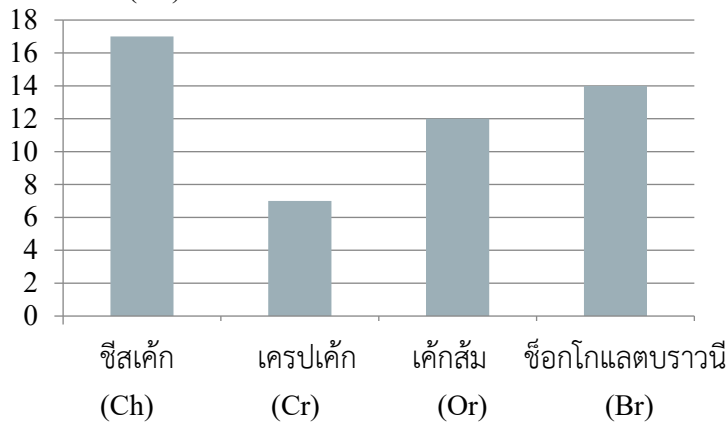
เฉลยตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท

1. 1) จากข้อมูลสามารถเขียนตารางความถี่จำแนกทางเดียวได้ดังนี้

ของหวานที่ชอบมากที่สุด	ความถี่	ความถี่สัมพัทธ์ (สัดส่วน)
ชีสเค้ก (Ch)	17	0.34
เครปเค้ก (Cr)	7	0.14
เค้กส้ม (Or)	12	0.24
ช็อกโกแลตบราวนี่ (Br)	14	0.28
รวม	50	1

- 2) จากข้อมูลในข้อ 1) สามารถเขียนแผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยวได้ดังนี้

จำนวนนักเรียน (คน)



- 3) นักเรียนที่ชอบรับประทานเค้กส้มมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 24 ของนักเรียนทั้งหมด

- 4) จากข้อมูลสามารถเขียนตารางความถี่จำแนกสองทางได้ดังนี้

ของหวานที่ชอบมากที่สุด	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
ชีสเค้ก (Ch)	5	12	17
เครปเค้ก (Cr)	2	5	7
เค้กส้ม (Or)	5	7	12
ช็อกโกแลตบราวนี่ (Br)	6	8	14
รวม	18	32	50

- 5) นิราครจะซื้อช็อกโกแลตบราวนี่สำหรับนักเรียนชาย และชีสเค้กสำหรับนักเรียนหญิง
 6) นิราครจะซื้อชีสเค้กสำหรับเพื่อนทุกคน

2. 1) จากแผนภูมิรูปภาพ ฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้ คือ กระเบื้อง
 2) จำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยไม้ลามิเนตคิดเป็น 4 เท่าของจำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยพรม

- 3) ปัจจุบันมีจำนวนหลังคาเรือนทั้งหมด $\frac{130}{100} \times 50,000 = 65,000$ หลังคาเรือน

โดย จำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยกระเบื้องมีทั้งหมด

$$\frac{125}{100} \times 20,000 = 25,000 \text{ หลังคาเรือน}$$

จำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยไม้ลามิเนตมีทั้งหมด

$$\frac{150}{100} \times 16,000 = 24,000 \text{ หลังคาเรือน}$$

และจำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยไม้ปาร์เกต์มีทั้งหมด

$$\frac{120}{100} \times 10,000 = 12,000 \text{ หลังคาเรือน}$$

ดังนั้น จำนวนหลังคาเรือนที่ปูพื้นห้องนอนด้วยพรมมีทั้งหมด

$$65,000 - (25,000 + 24,000 + 12,000) = 4,000 \text{ หลังคาเรือน}$$

เขียนแผนภูมิรูปภาพได้ดังนี้

กระเบื้อง	                       
ไม้ลามิเนต	                      
พรม	   
ไม้ปาร์เกต์	           

 แทนจำนวนหลังคาเรือน 1,000 หลังคาเรือน

- 4) ไม่เปลี่ยนแปลง ฐานนิยมของข้อมูลในปัจจุบันและข้อมูลเมื่อ 5 ปีก่อน คือ กระเบื้อง
3. 1) ร้านค้าขายเครื่องดื่มแต่ละชนิดได้ดังนี้
- กาแฟ $\frac{60}{100} \times 10,000 = 6,000$ แก้ว
- ชาเขียว $\frac{10}{100} \times 10,000 = 1,000$ แก้ว
- โกโก้ $\frac{15}{100} \times 10,000 = 1,500$ แก้ว
- อิตาเลียนโซดา $\frac{5}{100} \times 10,000 = 500$ แก้ว
- และ น้ำผลไม้ปั่น $\frac{10}{100} \times 10,000 = 1,000$ แก้ว
- 2) เนื่องจากยอดขายกาแฟมีจำนวน 6,000 แก้ว และยอดขายชาเขียวและน้ำผลไม้ปั่นรวมกันมีจำนวน $1,000 + 1,000 = 2,000$ แก้ว
- ดังนั้น ยอดขายกาแฟคิดเป็น $\frac{6,000}{2,000} = 3$ เท่าของยอดขายชาเขียวและน้ำผลไม้ปั่นรวมกัน

- 3) จากแผนภูมิรูปวงกลม สรุปได้ว่าในเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 เครื่องดื่มที่มียอดขายมากที่สุดของร้านค้านี้คือ กาแฟ โดยขายได้ 6,000 แก้ว รองลงมาคือ โกโก้ โดยขายได้ 1,500 แก้ว และชาเขียวและน้ำผลไม้ปั่น โดยขายได้อย่างละ 1,000 แก้ว และเครื่องดื่มที่มียอดขายน้อยที่สุดคือ อิตาเลียนโซดา โดยขายได้เพียง 500 แก้ว

4. 1) มีผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะซึมเศร้า $325 + 175 = 500$ คน คิดเป็นร้อยละ

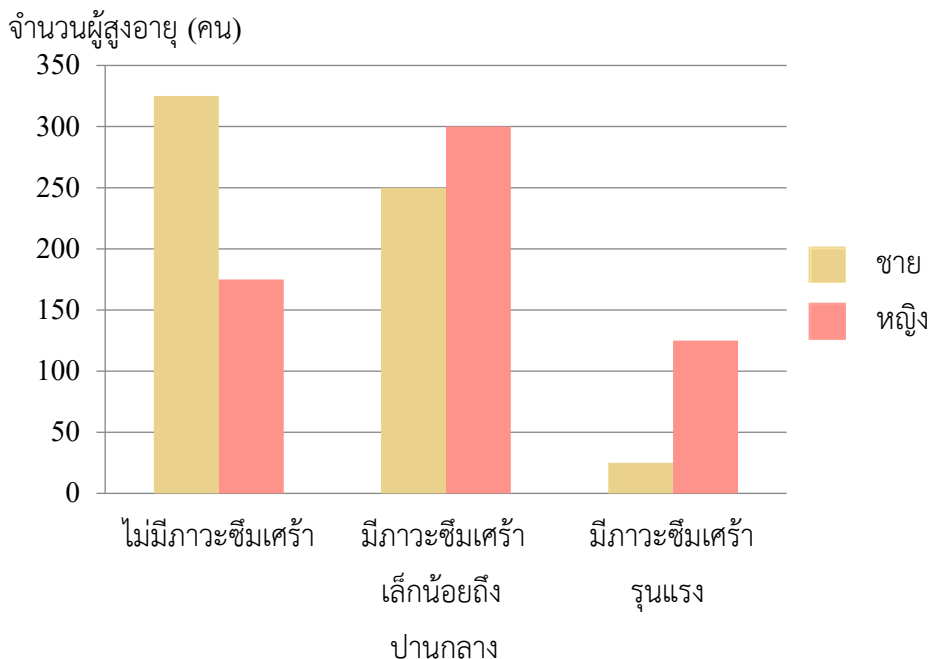
$$\frac{500}{1,200} \times 100 \approx 41.67 \text{ ของผู้สูงอายุที่สำรวจทั้งหมด}$$

- 2) ผู้สูงอายุเพศชายที่มีภาวะซึมเศร้าเล็กน้อยถึงปานกลางคิดเป็นร้อยละ

$$\frac{250}{1,200} \times 100 \approx 20.83 \text{ ของผู้สูงอายุที่สำรวจทั้งหมด}$$

- 3) ผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีภาวะซึมเศร้ารุนแรงคิดเป็นร้อยละ $\frac{125}{600} \times 100 \approx 20.83$ ของผู้สูงอายุเพศหญิงที่สำรวจทั้งหมด

- 4) จากข้อมูลสามารถเขียนแผนภูมิแท่งพหุคูณได้ดังนี้



- 5) มีผู้สูงอายุที่ต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด 700 คน คิดเป็นร้อยละ

$\frac{700}{1,200} \times 100 \approx 58.33$ ของผู้สูงอายุที่สำรวจทั้งหมด และมีผู้สูงอายุเพศหญิงและเพศชายที่ต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด 425 และ 275 คน ตามลำดับ ดังนั้นผู้สูงอายุเพศหญิงที่ต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดคิดเป็นประมาณ 1.55 เท่าของผู้สูงอายุเพศชายที่ต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด

5. 1) ในแต่ละสัปดาห์บริษัทนำเข้าแอปเปิลพันธุ์ B จากนิวซีแลนด์

$$\frac{10}{100} \times \frac{25}{100} \times 100,000 = 2,500 \text{ ผล}$$

- 2) บริษัทนำเข้าแอปเปิลพันธุ์ A สัปดาห์ละ $\left(\frac{10}{100} \times \frac{35}{100} \times 100,000 \right) +$

$$\left(\frac{20}{100} \times \frac{25}{100} \times 100,000 \right) + \left(\frac{35}{100} \times \frac{40}{100} \times 100,000 \right) = 22,500 \text{ ผล}$$

ดังนั้น บริษัทนำเข้าแอปเปิลพันธุ์ A ทั้งหมดเดือนละ $4 \times 22,500 = 90,000$ ผล

- 3) ในแต่ละสัปดาห์บริษัทนำเข้าแอปเปิลพันธุ์ D

จากสหรัฐอเมริกา $\frac{20}{100} \times \frac{35}{100} \times 100,000 = 7,000$ ผล

จากนิวซีแลนด์ $\frac{25}{100} \times \frac{25}{100} \times 100,000 = 6,250$ ผล

ดังนั้น บริษัทนำเข้าแอปเปิลพันธุ์ D จากสหรัฐอเมริกามากกว่านำเข้าแอปเปิลพันธุ์ D จากนิวซีแลนด์ $7,000 - 6,250 = 750$ ผล

- 4) ไม่สามารถสรุปได้ เพราะจากแผนภูมิแท่งส่วนประกอบสามารถบอกได้แต่เพียงว่าบริษัทนำเข้าแอปเปิลพันธุ์ A จากสาธารณรัฐประชาชนจีนร้อยละ 35 ของจำนวนแอปเปิลที่นำเข้าจากสาธารณรัฐประชาชนจีนทั้งหมด และบริษัทนำเข้าแอปเปิลพันธุ์ A จากนิวซีแลนด์ร้อยละ 20 ของจำนวนแอปเปิลที่นำเข้าจากนิวซีแลนด์ทั้งหมด แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าจำนวนแอปเปิลที่นำเข้าจากสาธารณรัฐประชาชนจีนและนิวซีแลนด์เป็นเท่าใด จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าบริษัทนำเข้าแอปเปิลพันธุ์ A จากสาธารณรัฐประชาชนจีนมากหรือน้อยกว่านำเข้าแอปเปิลพันธุ์ A จากนิวซีแลนด์

บทที่ 3

การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ

เนื้อหาในบทนี้ประกอบด้วย การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแผนภาพ (ฮิสโทแกรม แผนภาพจุด แผนภาพลำต้นและใบ แผนภาพกล่อง และแผนภาพการกระจาย) และค่าวัดทางสถิติ อันได้แก่ ค่ากลางของข้อมูล (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก มัธยฐาน และฐานนิยม) ค่าวัดการกระจายสมบูรณ์ (พิสัย พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแปรปรวน) ค่าวัดการกระจายสัมพัทธ์ (สัมประสิทธิ์การแปรผัน) และค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล (ควอร์ไทล์และเปอร์เซ็นต์ไทล์)

ในบทเรียนนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัดตามสาระการเรียนรู้แกนกลาง และบรรลุจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้



ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ตัวชี้วัด

- เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- ตำแหน่งที่ของข้อมูล
- ค่ากลาง (ฐานนิยม มัธยฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต)
- ค่าการกระจาย (พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน)
- การนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ
- การแปลความหมายของค่าสถิติ



จุดมุ่งหมาย

1. สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่และแผนภาพ (ฮิสโทแกรม แผนภาพจุด แผนภาพลำต้นและใบ แผนภาพกล่อง และแผนภาพการกระจาย) พร้อมทั้งสามารถสรุปผลที่ได้จากการนำเสนอข้อมูลด้วยตารางความถี่และแผนภาพแบบต่าง ๆ
2. หาค่ากลางของข้อมูล (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก มัธยฐาน และฐานนิยม) พร้อมทั้งเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสมเป็นตัวแทนของข้อมูลและใช้ค่ากลางของข้อมูลในการแก้ปัญหา
3. หาค่าวัดการกระจายสัมบูรณ์ (พิสัย พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแปรปรวน) และค่าวัดการกระจายสัมพัทธ์ (สัมประสิทธิ์การแปรผัน) พร้อมทั้งเลือกใช้ค่าวัดการกระจายที่เหมาะสมในการอธิบายการกระจายของข้อมูลและใช้ค่าวัดการกระจายในการแก้ปัญหา
4. หาค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล (ควอร์ไทล์และเปอร์เซ็นต์ไทล์) พร้อมทั้งใช้ค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลในการแก้ปัญหา



ความรู้ก่อนหน้า

- ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล



ipst.me/10678

3.1 เนื้อหาสาระ

1. การเขียนตารางความถี่สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณมี 2 แบบ ได้แก่
 - 1.1 ตารางความถี่แบบไม่ได้แบ่งข้อมูลเป็นช่วง ซึ่งเหมาะสำหรับใช้ในกรณีที่ค่าที่เป็นไปได้ของข้อมูลมีจำนวนน้อย
 - 1.2 ตารางความถี่แบบแบ่งข้อมูลเป็นช่วง ซึ่งเหมาะสำหรับใช้ในกรณีที่ค่าที่เป็นไปได้ของข้อมูลมีจำนวนมาก โดยแบ่งข้อมูลที่เป็นไปได้ทั้งหมดออกเป็นช่วง ๆ และเรียกแต่ละช่วงว่า **อันตรภาคชั้น**
2. **ฮิสโทแกรม** เป็นการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่สร้างจากตารางความถี่ โดยใช้แท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากที่เรียงติดกันบนแกนนอน เมื่อแกนนอนแทนค่าของข้อมูล ความสูงของแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากจะแสดงความถี่ของข้อมูล ซึ่งการแสดงความถี่ของข้อมูลอาจนำเสนอความถี่ของข้อมูลเพียงค่าเดียวหรือข้อมูลในแต่ละอันตรภาคชั้น โดยความกว้างของแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละแท่งจะสอดคล้องกับความกว้างของแต่ละอันตรภาคชั้นของตารางความถี่
3. **แผนภาพจุด** เป็นการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้จุดหรือวงกลมเล็ก ๆ แทนข้อมูลแต่ละตัว เขียนเรียงไว้เหนือเส้นในแนวนอนที่มีสเกล จุดหรือวงกลมเล็ก ๆ ดังกล่าวจะเรียงกันในแนวตั้งตรงกับตำแหน่งซึ่งแสดงค่าของข้อมูลแต่ละตัว
4. **แผนภาพลำต้นและใบ** เป็นการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้แผนภาพที่มีการแสดงข้อมูลโดยเรียงลำดับจากน้อยไปมากและแบ่งการแสดงข้อมูลออกเป็นสองส่วนที่เรียกว่า **ส่วนลำต้น** และ **ส่วนใบ**
5. **แผนภาพกล่อง** เป็นการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่แสดงตำแหน่งสำคัญของข้อมูลซึ่งประกอบด้วยค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และควอร์ไทล์ นอกจากนี้ แผนภาพกล่องสามารถใช้ในการตรวจสอบว่ามีข้อมูลที่แตกต่างไปจากข้อมูลส่วนใหญ่หรือไม่ โดยจะเรียกข้อมูลดังกล่าวว่า **ค่านอกเกณฑ์**
6. นอกจากแผนภาพกล่องจะสามารถใช้ในการตรวจสอบว่าชุดข้อมูลมีค่านอกเกณฑ์หรือไม่ยังสามารถใช้ในการอธิบายลักษณะการกระจายของข้อมูลได้อีกด้วย การกระจายของข้อมูลจะทำให้เห็นว่าโดยภาพรวมแล้ว ข้อมูลมีการเกาะกลุ่มกันหรือไม่ ถ้าข้อมูลมีการ

กระจายมาก แสดงว่าข้อมูลมีค่าแตกต่างกันมากหรือข้อมูลไม่เกาะกลุ่มกัน แต่ถ้าข้อมูลมีการกระจายน้อย แสดงว่าข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกันมากหรือข้อมูลเกาะกลุ่มกัน

7. **แผนภาพการกระจาย** คือแผนภาพที่เกิดจากการลงจุดที่แสดงค่าของตัวแปรคู่หนึ่ง รูปแบบการกระจายของจุดต่าง ๆ ที่ปรากฏในแผนภาพจะแสดงถึงรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปรนั้น

8. **ค่าเฉลี่ยเลขคณิต** เป็นค่าที่ได้จากการหาผลรวมของข้อมูลทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูลที่มีให้ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ แทนข้อมูล เมื่อ N แทนขนาดประชากร

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร เขียนแทนด้วย μ (อ่านว่า มิว) หาได้จาก

$$\mu = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_N}{N}$$

ให้ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ แทนข้อมูล เมื่อ n แทนขนาดตัวอย่าง

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวอย่าง เขียนแทนด้วย $\bar{x}$ (อ่านว่า เอ็กซ์บาร์) หาได้จาก

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

9. **ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก** เหมาะสมสำหรับใช้ในกรณีที่ข้อมูลแต่ละค่ามีความสำคัญไม่เท่ากัน

ให้ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ แทนข้อมูล เมื่อ N แทนขนาดประชากร

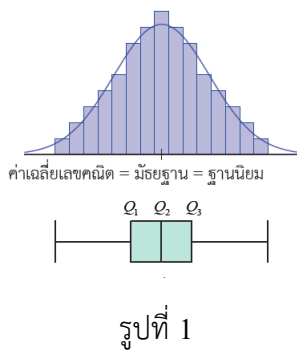
และให้ $w_1, w_2, w_3, \dots, w_N$ แทนน้ำหนักของข้อมูล $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ ตามลำดับจะได้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก} &= \frac{w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + \dots + w_Nx_N}{w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_N} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^N w_i x_i}{\sum_{i=1}^N w_i} \end{aligned}$$

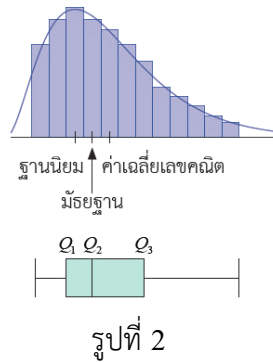
หมายเหตุ ในกรณีที่ข้อมูลของตัวอย่าง สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักได้ในทำนองเดียวกันกับสูตรข้างต้น โดยเปลี่ยน N เป็น n เมื่อ N แทนขนาดประชากร และ n แทนขนาดตัวอย่าง

10. เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาเรียงลำดับจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อย จะเรียกค่าที่อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของข้อมูลว่า **มัธยฐาน**
ถ้าข้อมูลมี n ตัว การหามัธยฐานทำได้โดยเรียงลำดับข้อมูลจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อย จะได้มัธยฐานอยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{n+1}{2}$ นั่นคือ
 - ถ้า n เป็นจำนวนคี่ มัธยฐานคือข้อมูลที่อยู่กึ่งกลาง
 - ถ้า n เป็นจำนวนคู่ มัธยฐานคือค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลสองตัวที่อยู่กึ่งกลาง
11. **ฐานนิยม** คือ ข้อมูลที่มีจำนวนครั้งของการเกิดซ้ำกันมากที่สุดหรือข้อมูลที่มีความถี่สูงสุดที่มากกว่า 1
12. **ข้อสังเกตที่สำคัญเกี่ยวกับค่ากลางชนิดต่าง ๆ**
 - 12.1 ฐานนิยมจะมีค่าตรงกับค่าใดค่าหนึ่งของข้อมูลชุดนั้น ในขณะที่ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและมัธยฐานอาจไม่ใช่ค่าใดค่าหนึ่งของข้อมูลชุดนั้น
 - 12.2 โดยปกติค่าเฉลี่ยเลขคณิตมักเป็นค่ากลางที่นิยมมากที่สุด แต่ถ้าชุดข้อมูลมีข้อมูลที่แตกต่างจากข้อมูลตัวอื่นมากจะมีผลต่อค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้ แต่จะไม่มีผลต่อมัธยฐานและฐานนิยม
 - 12.3 สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ จะสามารถหาค่ากลางได้เฉพาะฐานนิยมเท่านั้น ไม่สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและมัธยฐานได้
 - 12.4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมไม่จำเป็นต้องมีค่าเท่ากัน ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและมัธยฐานจะมีค่าที่ไม่สูงหรือต่ำเกินไปเมื่อเทียบกับค่าของข้อมูลทั้งหมด ในขณะที่ฐานนิยมอาจเป็นค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดของชุดข้อมูลนั้นได้
13. การแบ่งลักษณะการกระจายของข้อมูลโดยใช้ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม สามารถแบ่งได้ 3 แบบ ดังนี้

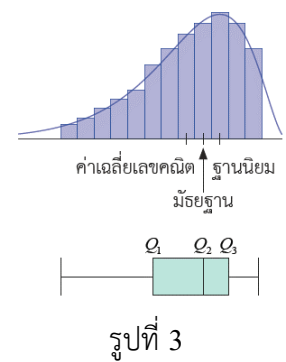
การแจกแจงสมมาตร



การแจกแจงเบ้ขวา



การแจกแจงเบ้ซ้าย



ลักษณะการกระจายของข้อมูลในรูปที่ 1 เรียกว่า การแจกแจงสมมาตร และจากรูปที่ 1 จะได้ความสัมพันธ์ของค่ากลางของข้อมูล ดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \text{มัธยฐาน} = \text{ฐานนิยม}$$

ลักษณะการกระจายของข้อมูลในรูปที่ 2 เรียกว่า การแจกแจงเบ้ขวา โดยมีความสัมพันธ์ของค่ากลางของข้อมูลดังนี้

$$\text{ฐานนิยม} < \text{มัธยฐาน} < \text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต}$$

ลักษณะการกระจายของข้อมูลในรูปที่ 3 เรียกว่า การแจกแจงเบ้ซ้าย โดยมีความสัมพันธ์ของค่ากลางของข้อมูลดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} < \text{มัธยฐาน} < \text{ฐานนิยม}$$

14. การวัดการกระจายของข้อมูลแบ่งได้เป็น 2 วิธี คือ

14.1 การกระจายสัมบูรณ์ คือ การวัดการกระจายของข้อมูลด้วยค่าวัดทางสถิติที่มีหน่วย เช่นเดียวกับข้อมูลหรือเป็นกำลังสองของหน่วยของข้อมูล เพื่อใช้พิจารณาว่าข้อมูลแต่ละตัวมีความแตกต่างกันมากหรือน้อยเพียงใด ในที่นี้จะศึกษาค่าวัดการกระจายสัมบูรณ์ 4 ชนิด คือ

1. พิสัย คือ ค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูลชุดหนึ่ง โดยคำนวณจากผลต่างระหว่างค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของข้อมูลชุดนั้น

กำหนดให้ข้อมูลชุดหนึ่งมี $x_{\max}$ และ $x_{\min}$ เป็นค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดตามลำดับ

$$\text{พิสัย} = x_{\max} - x_{\min}$$

2. **พิสัยระหว่างควอร์ไทล์** คือ ค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูล โดยคำนวณจากผลต่างระหว่างควอร์ไทล์ที่สามและควอร์ไทล์ที่หนึ่ง เขียนแทนพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ด้วย IQR

ให้ Q_1 และ Q_3 เป็นควอร์ไทล์ที่หนึ่งและควอร์ไทล์ที่สามของข้อมูลชุดหนึ่ง ตามลำดับ จะได้

$$\text{IQR} = Q_3 - Q_1$$

3. **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** คือ ค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูล โดยเป็นค่าที่บอกให้ทราบว่าข้อมูลแต่ละตัวอยู่ห่างจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยเฉลี่ยประมาณเท่าใด สูตรของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีดังนี้

ให้ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ แทนข้อมูล เมื่อ N แทนขนาดประชากร และให้ μ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร เขียนแทนด้วย σ (อ่านว่า ซิกมา) หาได้จาก

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}}$$

ให้ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ แทนข้อมูล เมื่อ n แทนขนาดตัวอย่าง และให้ $\bar{x}$ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง เขียนแทนด้วย s หาได้จาก

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

4. **ความแปรปรวน** คือ ค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูล โดยคำนวณจากกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะได้ สูตรของความแปรปรวน ดังนี้

ให้ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ แทนข้อมูล เมื่อ N แทนขนาดประชากร และให้ μ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้

ความแปรปรวนของประชากร หาได้จาก

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$$

ให้ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ แทนข้อมูล เมื่อ n แทนขนาดตัวอย่าง และให้ $\bar{x}$ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้

ความแปรปรวนของตัวอย่าง หาได้จาก

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

- 14.2 การกระจายสัมพัทธ์ คือ การวัดการกระจายของข้อมูลด้วยค่าวัดทางสถิติที่ไม่มีหน่วย ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ในการเปรียบเทียบการกระจายระหว่างข้อมูลมากกว่า 1 ชุด ในที่นี้จะศึกษาว่าวัดการกระจายสัมพัทธ์เพียงชนิดเดียวคือสัมประสิทธิ์การแปรผัน โดยมีสูตรดังนี้

$$\text{สัมประสิทธิ์การแปรผันของประชากร} = \frac{\sigma}{|\mu|} \text{ เมื่อ } \mu \neq 0$$

$$\text{สัมประสิทธิ์การแปรผันของตัวอย่าง} = \frac{s}{|\bar{x}|} \text{ เมื่อ } \bar{x} \neq 0$$

15. การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลเป็นการพิจารณาตำแหน่งที่ของข้อมูลตัวหนึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลตัวอื่น ๆ ที่อยู่ในชุดข้อมูลเดียวกัน ค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลที่นิยมใช้กันมาก คือ ควอร์ไทล์และเปอร์เซ็นต์ไทล์

- 15.1 ควอร์ไทล์ มีทั้งหมดสามค่า ได้แก่ ควอร์ไทล์ที่ 1 (Q_1) ควอร์ไทล์ที่ 2 (Q_2) และควอร์ไทล์ที่ 3 (Q_3) โดยควอร์ไทล์จะแบ่งข้อมูลที่เรียงจากน้อยไปมากออกเป็น 4 ส่วน เท่า ๆ กัน ควอร์ไทล์ที่ i (Q_i) เมื่อ $i \in \{1, 2, 3\}$ เป็นค่าที่มีจำนวนข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่าค่านี้อยู่ประมาณ i ส่วน และมีจำนวนข้อมูลที่มีค่ามากกว่าค่านี้อยู่ประมาณ $4-i$ ส่วน

ให้ n แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด และ $i \in \{1, 2, 3\}$ การหาควอร์ไทล์ที่ i (Q_i) ทำได้โดยเรียงลำดับข้อมูล n ตัว จากน้อยไปมาก จากนั้นจะได้ว่า Q_i อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{i(n+1)}{4}$

- 15.2 เปอร์เซ็นไทล์ ประกอบด้วย เปอร์เซ็นไทล์ที่ $1, 2, 3, \dots, 99$ โดยเปอร์เซ็นไทล์ที่ i เมื่อ $i \in \{1, 2, 3, \dots, 99\}$ แทนด้วยสัญลักษณ์ P_i หมายความว่าเมื่อแบ่งข้อมูล ที่เรียงจากน้อยไปมากออกเป็น 100 ส่วน เท่า ๆ กัน เปอร์เซ็นไทล์ที่ i (P_i) เมื่อ $i \in \{1, 2, 3, \dots, 99\}$ จะเป็นค่าที่มีจำนวนข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่าค่าน้อยอยู่ ประมาณ i ส่วน หรือร้อยละ i ของข้อมูลทั้งหมด และมีจำนวนข้อมูลที่มีค่า มากกว่าค่าน้อยอยู่ประมาณ $100-i$ ส่วน หรือร้อยละ $100-i$ ของข้อมูลทั้งหมด ให้ n แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด และ $i \in \{1, 2, 3, \dots, 99\}$ การหาเปอร์เซ็นไทล์ ที่ i (P_i) ทำได้โดยเรียงลำดับข้อมูล n ตัว จากน้อยไปมาก จากนั้นจะได้ว่า P_i อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{i(n+1)}{100}$

3.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอน

การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่



ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหาและสิ่งที่ควรตระหนักเกี่ยวกับการสอน

- โจทย์เกี่ยวกับตารางความถี่ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้กำหนดจำนวนอันตรภาคชั้น ค่าเริ่มต้นและค่าสุดท้ายให้ ดังนั้น จึงแนะนำให้ครูกำหนดค่าดังกล่าวให้นักเรียน ในกรณีที่ครูจัดทำตัวอย่าง แบบฝึกหัดเพิ่มเติม รวมทั้งข้อสอบ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบคำตอบของนักเรียน เนื่องจากในหัวข้อนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับการเขียนตารางความถี่และสามารถสรุปผลที่ได้จากการนำเสนอข้อมูลตารางความถี่ ไม่ได้มุ่งเน้นเกี่ยวกับการเลือกจำนวนอันตรภาคชั้น ค่าเริ่มต้นและค่าสุดท้าย
- การกำหนดค่าสุดท้ายของอันตรภาคชั้นสุดท้ายจะต้องมากกว่าหรือเท่ากับข้อมูลทุกค่า ในบางกรณีที่กำหนดค่าสุดท้ายเป็นค่าสูงสุดของข้อมูลอาจพบว่าอันตรภาคชั้นสุดท้ายไม่ครอบคลุมข้อมูลทั้งหมด เช่น ข้อมูลคะแนนสอบของนักเรียนห้องหนึ่งมีค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดเท่ากับ 0 และ 100 คะแนน ตามลำดับ ถ้ากำหนดให้จำนวนอันตรภาคชั้นเท่ากับ 5 ชั้น ค่าเริ่มต้นและค่าสุดท้ายเท่ากับค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของข้อมูลตามลำดับ จะได้ ความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากับ $\frac{100-0}{5} = 20$ และกำหนดอันตรภาคชั้นได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ค่าเริ่มต้น	ค่าสุดท้าย
ชั้นที่ 1	0	$0 + 20 - 1 = 19$
ชั้นที่ 2	20	$20 + 20 - 1 = 39$
ชั้นที่ 3	40	$40 + 20 - 1 = 59$
ชั้นที่ 4	60	$60 + 20 - 1 = 79$
ชั้นที่ 5	80	$80 + 20 - 1 = 99$

จะเห็นว่า 100 ไม่อยู่ในอันตรภาคชั้นสุดท้าย แสดงว่าต้องกำหนดค่าสุดท้ายใหม่ให้เป็นค่าที่มากกว่าค่าสูงสุดของข้อมูล เช่น อาจกำหนดค่าสุดท้ายเท่ากับ 101 คะแนน เนื่องจาก $\frac{101-0}{5} = 20.2$ จะได้ ความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากับ 21 และกำหนดอันตรภาคชั้นได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ค่าเริ่มต้น	ค่าสุดท้าย
ชั้นที่ 1	0	$0 + 21 - 1 = 20$
ชั้นที่ 2	21	$21 + 21 - 1 = 41$
ชั้นที่ 3	42	$42 + 21 - 1 = 62$
ชั้นที่ 4	63	$63 + 21 - 1 = 83$
ชั้นที่ 5	84	$84 + 21 - 1 = 104$

จะเห็นว่าอันตรภาคชั้นที่ได้ครอบคลุมข้อมูลทุกค่า

การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแผนภาพ

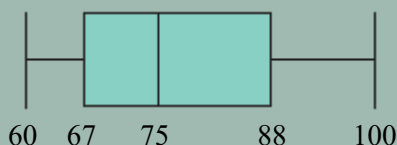


ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับแบบฝึกหัด

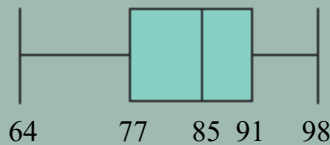
แบบฝึกหัด 3.2

10. คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 และ 6/2 แสดงด้วยแผนภาพกล่องได้ดังนี้

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1



นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2



- 5) กำหนดให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 และ 6/2 มีจำนวนเท่ากัน และนักเรียนได้เกรด 4 ก็ต่อเมื่อนักเรียนได้คะแนนตั้งแต่ 80 คะแนนขึ้นไป จงพิจารณาว่าห้องใดน่าจะมีนักเรียนได้เกรด 4 มากกว่ากัน พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ

ครูอาจให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมในประเด็นต่อไปนี้

- เป็นไปได้หรือไม่ที่นักเรียนทั้งสองห้องจะมีจำนวนนักเรียนที่ได้เกรด 4 เท่ากัน เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ เป็นไปได้ เช่น ในกรณีที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ที่ได้คะแนนน้อยที่สุดแต่มากกว่า 75 คะแนน ได้คะแนนตั้งแต่ 80 คะแนนขึ้นไป และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ที่ได้คะแนนมากที่สุดแต่น้อยกว่า 85 คะแนน ได้คะแนนน้อยกว่า 80 คะแนน โดยในกรณีนี้จะได้ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 และ 6/2 ที่ได้เกรด 4 มีจำนวนประมาณ 50% ของนักเรียนแต่ละห้อง เนื่องจากควอร์ไทล์ที่ 2 ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 และ 6/2 คือ 75 และ 85 คะแนน ตามลำดับ

- เป็นไปได้หรือไม่ที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ที่ได้เกรด 4 มีจำนวนมากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ที่ได้เกรด 4 เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ เป็นไปไม่ได้ เนื่องจากจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ที่ได้เกรด 4 มีอย่างมาก 50% ของนักเรียนทั้งห้อง ในขณะที่จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ที่ได้เกรด 4 มีอย่างน้อย 50% ของนักเรียนทั้งห้อง

ค่ากลางของข้อมูล



ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหาและสิ่งที่ควรตระหนักเกี่ยวกับการสอน

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

- ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากรและตัวอย่างต่างหาได้จากการหารผลรวมของข้อมูลทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูลที่มีเหมือนกัน แต่จะใช้สัญลักษณ์ที่แตกต่างกัน โดยใช้ μ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร และใช้ $\bar{x}$ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวอย่าง เพื่อให้ไม่เกิดความสับสนเมื่อนำไปเขียนในสูตรของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรและตัวอย่าง

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก

- ถึงแม้ว่าเกรด (4, 3, 2, 1, 0) เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ แต่เป็นที่นิยมโดยทั่วไปให้สามารถพิจารณาเป็นข้อมูลเชิงปริมาณและสามารถหาเกรดเฉลี่ย (grade point average: GPA) โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักได้ ดังในตัวอย่างที่ 12 และแบบฝึกหัดท้ายบทข้อ 18

ฐานนิยม

- ในที่นี้จะพิจารณาเฉพาะชุดข้อมูลที่มีฐานนิยมเพียงค่าเดียว ในกรณีนี้ครูจัดทำตัวอย่างแบบฝึกหัดเพิ่มเติม รวมทั้งข้อสอบ จึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ชุดข้อมูลที่มีฐานนิยมหลายค่าหรือไม่มีฐานนิยม

คำวัดการกระจาย



ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหาและสิ่งที่ควรตระหนักเกี่ยวกับการสอน

การวัดการกระจายสัมบูรณ์

- ครูควรเน้นย้ำว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีหน่วยเหมือนกับหน่วยของข้อมูล แต่ความแปรปรวนมีหน่วยเป็นกำลังสองของหน่วยของข้อมูล เช่น จากตัวอย่างที่ 20 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะได้ว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของนักวอลเลย์บอลหญิงจำนวน 10 คน มีค่าประมาณ 6.84 เซนติเมตร และความแปรปรวนของความสูงของนักวอลเลย์บอลหญิงจำนวน 10 คน มีค่าประมาณ 46.84 เซนติเมตร²
- ในกรณีที่ข้อมูลมีหน่วยเป็นเซนติเมตร ความแปรปรวนจะมีหน่วยเป็น เซนติเมตร² อาจทำให้นักเรียนเกิดความสับสนวุ่นวายคือ ตารางเซนติเมตร ซึ่งไม่ถูกต้อง ครูควรแนะนำว่าในที่นี้ เซนติเมตร² อ่านว่า เซนติเมตรกำลังสอง เป็นคนละหน่วยกับตารางเซนติเมตร ซึ่งเป็นหน่วยของพื้นที่



ความเข้าใจคลาดเคลื่อน

การวัดการกระจายสัมบูรณ์

- นักเรียนอาจเข้าใจว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นค่าเฉลี่ยของผลต่างของข้อมูล แต่ละตัวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งไม่ถูกต้อง ครูควรเน้นย้ำว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นค่าที่บอกให้ทราบเพียงคร่าว ๆ ว่าข้อมูลแต่ละตัวอยู่ห่างจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยเฉลี่ยประมาณเท่าใด โดยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอาจไม่เท่ากับค่าเฉลี่ยของผลต่างของข้อมูลแต่ละตัวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิต กล่าวคือ

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}} \text{ อาจไม่เท่ากับ } \frac{\sum_{i=1}^N |x_i - \mu|}{N}$$

เมื่อ N แทนขนาดประชากร

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ แทนข้อมูล

และ μ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร

$$\text{ในทำนองเดียวกัน } s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \text{ อาจไม่เท่ากับ } \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

เมื่อ n แทนขนาดตัวอย่าง

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ แทนข้อมูล

และ $\bar{x}$ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวอย่าง

คำวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล



ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหาและสิ่งที่ควรตระหนักเกี่ยวกับการสอน

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้นำเสนอวิธีการหาควอร์ไทล์ดังนี้

ให้ n แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด และ $i \in \{1, 2, 3\}$ การหาควอร์ไทล์ที่ i (Q_i) ทำได้โดยเรียงลำดับข้อมูล n ตัว จากน้อยไปมาก จากนั้นจะได้ว่า Q_i อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{i(n+1)}{4}$

และได้นำเสนอวิธีการหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ดังนี้

ให้ n แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด และ $i \in \{1, 2, 3, \dots, 99\}$ การหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ i (P_i) ทำได้โดยเรียงลำดับข้อมูล n ตัว จากน้อยไปมาก จากนั้นจะได้ว่า P_i อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{i(n+1)}{100}$

จากวิธีการหาควอร์ไทล์และเปอร์เซ็นต์ไทล์ข้างต้น จะได้ว่า $Q_1 = P_{25}$, $Q_2 = P_{50}$ และ $Q_3 = P_{75}$

นอกจากวิธีการหาควอร์ไทล์ข้างต้น ยังอาจพบการหาควอร์ไทล์ด้วยวิธีอื่น เช่น จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 ได้นำเสนอวิธีการหาควอร์ไทล์โดยใช้ความรู้เรื่องมัธยฐานของข้อมูล ซึ่งทำได้ดังนี้

1. เรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก
2. หามัธยฐานของข้อมูล จะได้ควอร์ไทล์ที่ 2
3. หามัธยฐานของข้อมูลเฉพาะข้อมูลที่อยู่ในลำดับที่ต่ำกว่าควอร์ไทล์ที่ 2 จะได้มัธยฐานดังกล่าวเป็นควอร์ไทล์ที่ 1
4. หามัธยฐานของข้อมูลเฉพาะข้อมูลที่อยู่ในลำดับที่สูงกว่าควอร์ไทล์ที่ 2 จะได้มัธยฐานดังกล่าวเป็นควอร์ไทล์ที่ 3

ควอร์ไทล์ที่ได้จากวิธีข้างต้นอาจให้ค่าที่ไม่สอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์ไทล์ เนื่องจากควอร์ไทล์ที่ได้จากวิธีที่แตกต่างกันอาจให้ค่าที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ วิธีการหาควอร์ไทล์ที่นำเสนอในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 ยังเป็นวิธีเดียวกับที่ใช้ในโปรแกรม GeoGebra อีกด้วย ดังนั้น ในการหาควอร์ไทล์ด้วยโปรแกรมต่าง ๆ นักเรียนจึงควรระมัดระวังว่าอาจได้ค่าที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับว่าใช้วิธีการใด โดยในที่นี้ขอให้นักเรียนโดยใช่วิธีการที่นำเสนอในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูอาจให้นักเรียนทบทวนความรู้เรื่องค่าวัดทางสถิติ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม “อูรังอูตัง”



กิจกรรม : อูรังอูตัง

คำชี้แจง

อูรังและอูตังเป็นพี่น้องกัน อูรังต้องการเดินทางไปหาอูตัง แต่อูรังจำทางไม่ได้ อูตังจึงให้แผนที่แสดงเส้นทางเดินทางซึ่งมีปริศนาซ่อนอยู่ในแผนที่ ให้นักเรียนลากเส้นทางเดินทางที่ให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องจากอูรังไปหาอูตัง

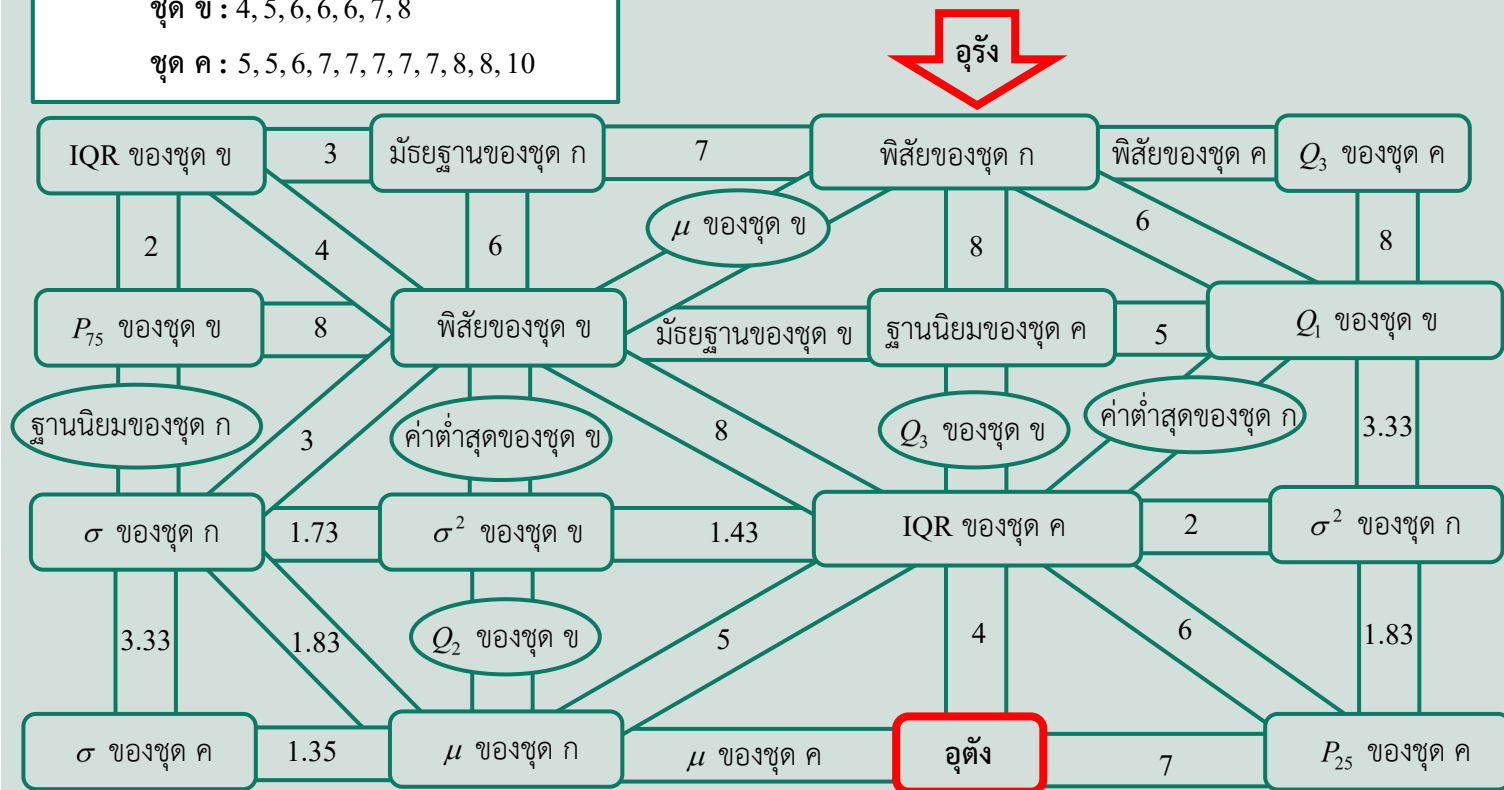
กำหนดข้อมูลของประชากรในแต่ละชุดดังต่อไปนี้

ชุด ก : 4, 6, 7, 7, 8, 10

ชุด ข : 4, 5, 6, 6, 6, 7, 8

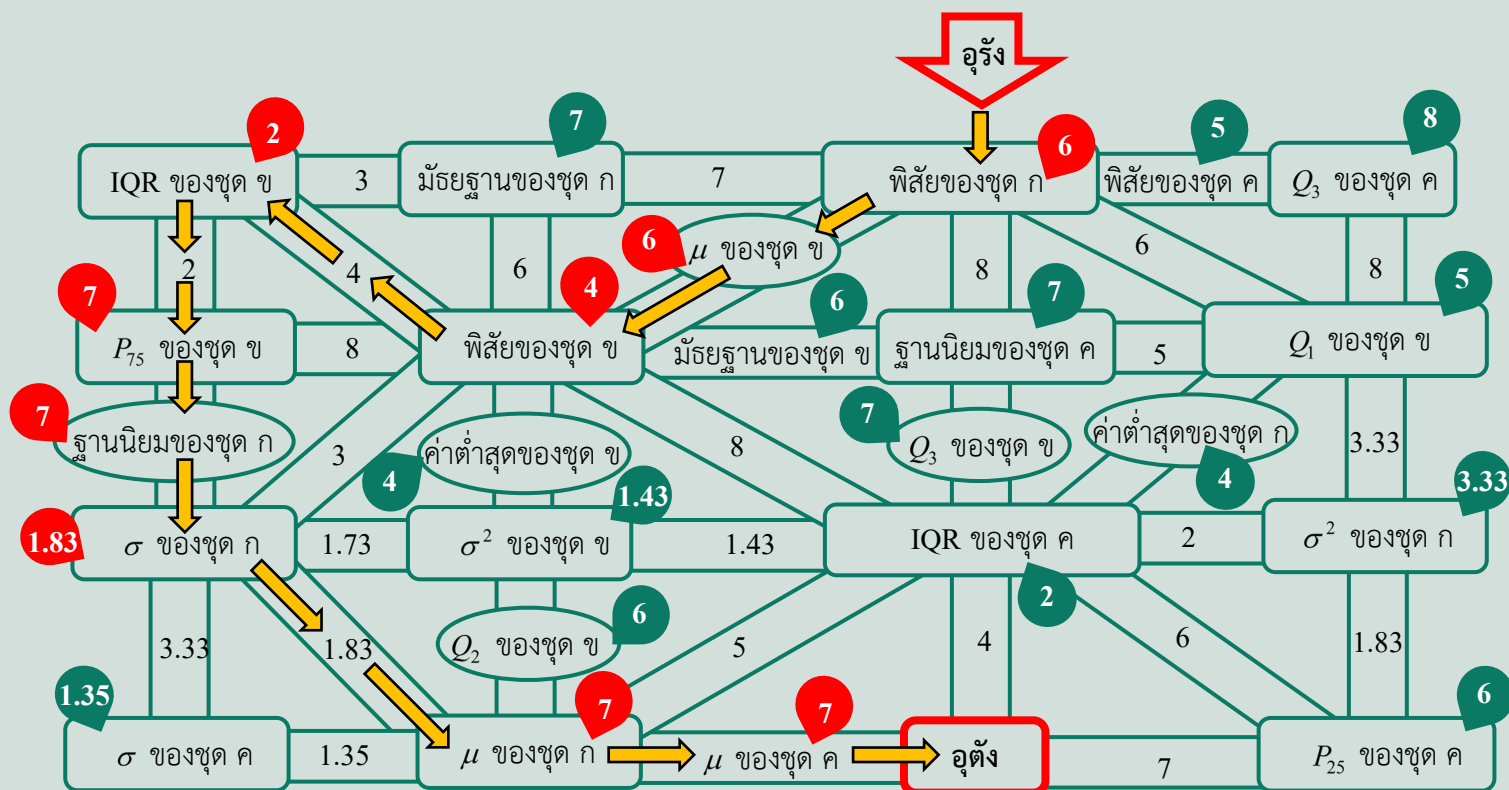
ชุด ค : 5, 5, 6, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 10

แผนที่แสดงเส้นทางเดินทางจากอู๋รังไปหาอู๋ตัง





เฉลยกิจกรรม : อู้งอตั้ง





แนวทางการจัดกิจกรรม : อู้งอตั้ง

เวลาในการจัดกิจกรรม 30 นาที

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ใบกิจกรรม “อู้งอตั้ง” ดาวน์โหลดใบกิจกรรมสำหรับพิมพ์ได้ที่ ipst.me/11539

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน แบบคละความสามารถ จากนั้นแจกใบกิจกรรม “อู้งอตั้ง” กลุ่มละ 1 ใบ
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามคำชี้แจงในใบกิจกรรม ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่ม เพื่อสังเกตการทำงานและฟังบทสนทนาของนักเรียน
3. ครูขออาสาสมัครนักเรียน 1 กลุ่ม ออกมานำเสนอคำตอบ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบคำตอบแต่ละขั้น และให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าคำตอบใดถูกต้อง โดยมีเหตุผลประกอบคำตอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาในหนังสือเรียน

ครูอาจให้นักเรียนทบทวนความรู้เรื่องการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม “ข้อความที่ซ่อนอยู่”



กิจกรรม : ข้อความที่ซ่อนอยู่

คำชี้แจง

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ตารางความถี่ต่อไปนี้แสดงผลสำรวจจำนวนผู้ใช้บริการโรงพยาบาลแห่งหนึ่งจำแนกตามอายุ

อายุ (ปี)	จำนวนผู้ใช้บริการ (คน)
น้อยกว่า 12	50
12 – 17	650
18 – 24	12,560
25 – 34	8,720
35 – 49	5,838
50 – 60	2,554
มากกว่า 60	110

ข้อสรุปใดถูกต้อง

- ก. มีผู้ใช้บริการอายุ 12 – 24 ปี จำนวน 12,210 คน **รหัสคือ คุณปู**
 ข. มีผู้ใช้บริการทั้งหมด 31,483 คน **รหัสคือ คุณย่า**
 ค. มีผู้ใช้บริการอายุตั้งแต่ 35 ปี ขึ้นไป จำนวน 8,502 คน **รหัสคือ คุณตา**
 ง. มีผู้ใช้บริการอายุน้อยกว่า 50 ปี จำนวน 27,829 คน **รหัสคือ คุณยาย**

2. คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องหนึ่ง จำนวน 40 คน โดยเรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก แสดงได้ดังนี้

42	44	46	47	48	50	50	51	51	52
55	55	56	57	58	59	60	61	63	64
66	66	66	66	67	68	70	72	76	76
80	82	83	84	87	88	88	89	89	89

การนำเสนอข้อมูลในข้อใดถูกต้อง

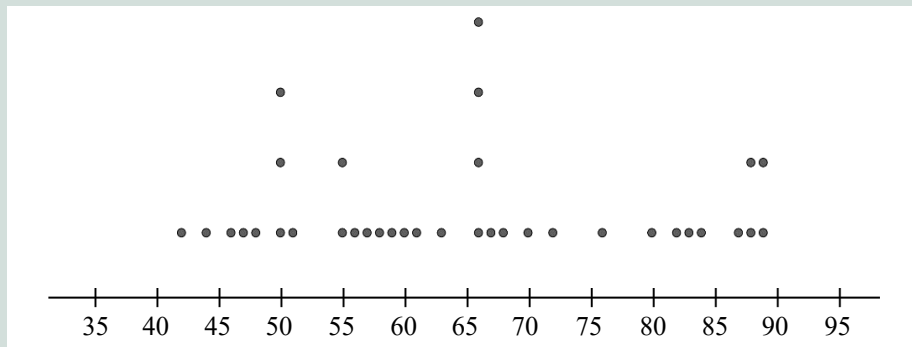
ก.

รหัสคือ อายุ 62 ปี

4	2	4	6	7	8					
5	0	0	1	1	5	5	6	7	8	9
6	0	1	3	6	6	6	6	7	8	
7	0	2	6							
8	1	2	3	4	7	8	8	9	9	

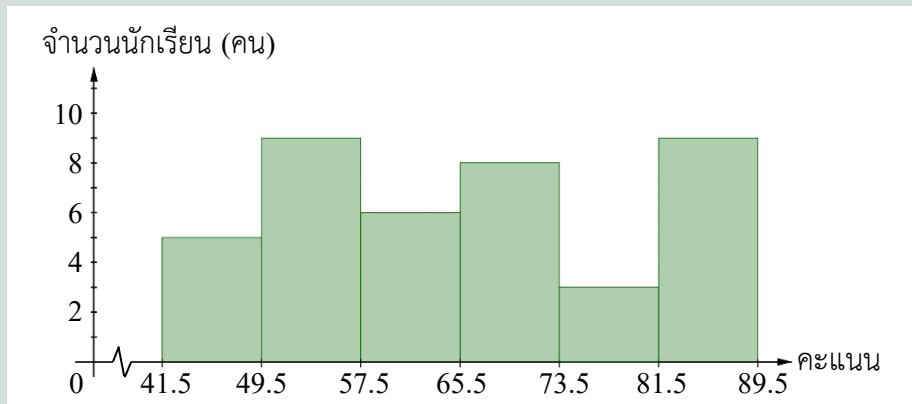
ข.

รหัสคือ อายุ 69 ปี



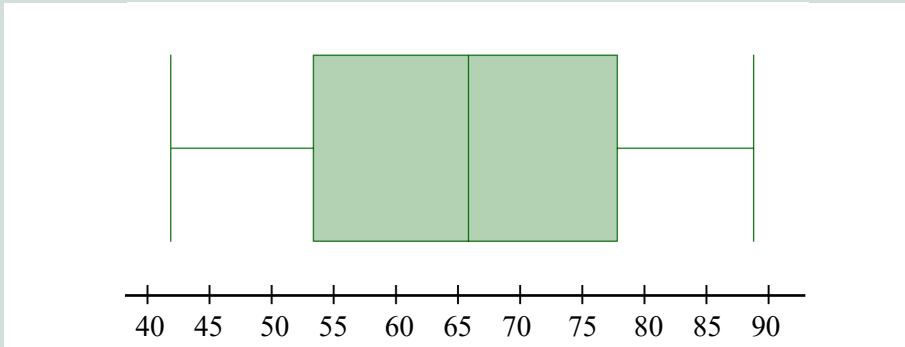
ค.

รหัสคือ อายุ 73 ปี



ง.

รหัสคือ อายุ 75 ปี



3. กำหนดข้อมูลชุดหนึ่งดังนี้

1	2	2	3	3	3	3	4
4	4	5	5	5	5	5	5
5	5	6	6	7	8	9	

ข้อสรุปใดถูกต้อง

- | | | |
|------------------------------------|---------|-------------------------|
| ก. ข้อมูลชุดนี้ไม่มีค่านอกเกณฑ์ | รหัสคือ | วิ่งออกจากบ้าน |
| ข. ข้อมูลชุดนี้มีค่านอกเกณฑ์ 1 ค่า | รหัสคือ | เดินออกจากบ้าน |
| ค. ข้อมูลชุดนี้มีค่านอกเกณฑ์ 2 ค่า | รหัสคือ | นั่งรถรับจ้างออกจากบ้าน |
| ง. ข้อมูลชุดนี้มีค่านอกเกณฑ์ 3 ค่า | รหัสคือ | ขับรถยนต์ออกจากบ้าน |

4. ถ้าค่าเฉลี่ยเลขคณิตของน้ำหนักของนักเรียน 3 คน คือ 57 กิโลกรัม และพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของน้ำหนักของนักเรียนทั้งสามคนคือ 21 กิโลกรัม และนักเรียนที่มีน้ำหนักมากที่สุดหนักกว่านักเรียนที่มีน้ำหนักเท่ากับมัธยฐาน 18 กิโลกรัม จงหามัธยฐานของน้ำหนักของนักเรียนทั้งสามคนนี้

- | | | |
|----------------|---------|----------------|
| ก. 45 กิโลกรัม | รหัสคือ | ตอน 7 โมงเช้า |
| ข. 49 กิโลกรัม | รหัสคือ | ตอน 10 โมงเช้า |
| ค. 52 กิโลกรัม | รหัสคือ | ตอน 5 โมงเย็น |
| ง. 70 กิโลกรัม | รหัสคือ | ตอน 2 ทุ่ม |

5. โรงเรียนแห่งหนึ่งกำหนดว่านักเรียนจะได้เกรด 4 วิชาคณิตศาสตร์ ก็ต่อเมื่อนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 80 คะแนน โดยการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนแห่งนี้ประกอบด้วย การสอบย่อย 3 ครั้ง และสอบปลายภาค 1 ครั้ง คะแนนสอบย่อยแต่ละครั้งคิดเป็นร้อยละ 20 ของคะแนนทั้งหมด และคะแนนสอบปลายภาคคิดเป็นร้อยละ 40 ของคะแนนทั้งหมด ถ้านักเรียนคนหนึ่งได้คะแนนสอบย่อยทั้งสามครั้งเป็น 70, 80 และ 76 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน นักเรียนคนนี้จะต้องได้คะแนนสอบปลายภาคอย่างน้อยเท่าใด จึงจะได้เกรด 4

ก. 84 คะแนน

รหัสคือ ไปร้านบ้านปากซอย

ข. 87 คะแนน

รหัสคือ ไปร้านลุงเปาท้ายซอย

ค. 94 คะแนน

รหัสคือ ไปร้านยายหวิกลางซอย

ง. 97 คะแนน

รหัสคือ ไปร้านตาสีหน้าบ้าน

6. ข้อสอบวิชาหนึ่งมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยคะแนนของผู้เข้าสอบ 19 คน แสดงได้ดังนี้

65	62	59	49	77	76	80	68	74	60
69	64	78	72	50	90	95	71	55	

ถ้าเกณฑ์ในการสอบผ่านคือต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 แล้วจะมีผู้สอบผ่านกี่คน

ก. 3 คน

รหัสคือ ซื้อปลานิล 2 ตัว

ข. 4 คน

รหัสคือ ซื้อหมูปิ้ง 7 ไม้

ค. 5 คน

รหัสคือ ซื้อน้ำเต้าหู้ 3 ถูง

ง. 6 คน

รหัสคือ ซื้อส้ม 1 กิโลกรัม

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนนำรหัสที่ได้จากการตอบคำถามในตอนที 1 มาเขียนเรียงเป็นเรื่องราวตามลำดับของรหัสที่ได้

.....

.....



เฉลยกิจกรรม : ข้อความที่ซ่อนอยู่

ตอนที่ 1

- | | |
|------|-----------------------------|
| 1. ค | รหัสคือ คุณตา |
| 2. ค | รหัสคือ อายุ 73 ปี |
| 3. ข | รหัสคือ เดินออกจากบ้าน |
| 4. ค | รหัสคือ ตอน 5 โมงเย็น |
| 5. ข | รหัสคือ ไปร้านลุงเปาท้ายซอย |
| 6. ค | รหัสคือ ชื่อน้ำเต้าหู้ 3 ถู |

ตอนที่ 2

คุณตาอายุ 73 ปี เดินออกจากบ้าน ตอน 5 โมงเย็น ไปร้านลุงเปาท้ายซอย ชื่อน้ำเต้าหู้ 3 ถู



แนวทางการจัดกิจกรรม : ข้อความที่ซ่อนอยู่

เวลาในการจัดกิจกรรม 30 นาที

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ใบกิจกรรม “ข้อความที่ซ่อนอยู่” ดาวน์โหลดใบกิจกรรมสำหรับพิมพ์ได้ที่ ipst.me/11540

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน แบบละความสามารรถ จากนั้นแจกใบกิจกรรม “ข้อความที่ซ่อนอยู่” กลุ่มละ 1 ใบ
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามคำชี้แจงในใบกิจกรรม ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่ม เพื่อสังเกตการทำงานและฟังบทสนทนาของนักเรียน
3. ครูขออาสาสมัครนักเรียน 1 กลุ่ม ออกมานำเสนอคำตอบ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบคำตอบแต่ละข้อ และให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าคำตอบใดถูกต้อง โดยมีเหตุผลประกอบคำตอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาในหนังสือเรียน

ครูอาจให้นักเรียนทบทวนความรู้เรื่องการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม “คะแนนสอบ”



กิจกรรม : คะแนนสอบ

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตัดภาพที่ 1 – 3 ตามรอยประ จะได้ทั้งหมด 12 ชิ้น
2. นำกระดาษแต่ละชิ้นที่ตัดได้ในข้อ 1 มาจัดเป็นกลุ่ม 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ชิ้น โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยข้อมูล แผนภาพ และข้อสรุป ที่สอดคล้องกัน

คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 แสดงได้ดังนี้

48	50	55	57	60	62	63	65	66	67
67	68	68	68	70	71	71	72	72	73
73	74	75	75	81	82	85	87	89	90
98									

คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 แสดงได้ดังนี้

48	49	50	52	57	59	62	63	65	66
66	67	67	68	68	68	68	70	70	72
73	74	77	78	79	79	80	86	87	89
90	91	91	92	98					

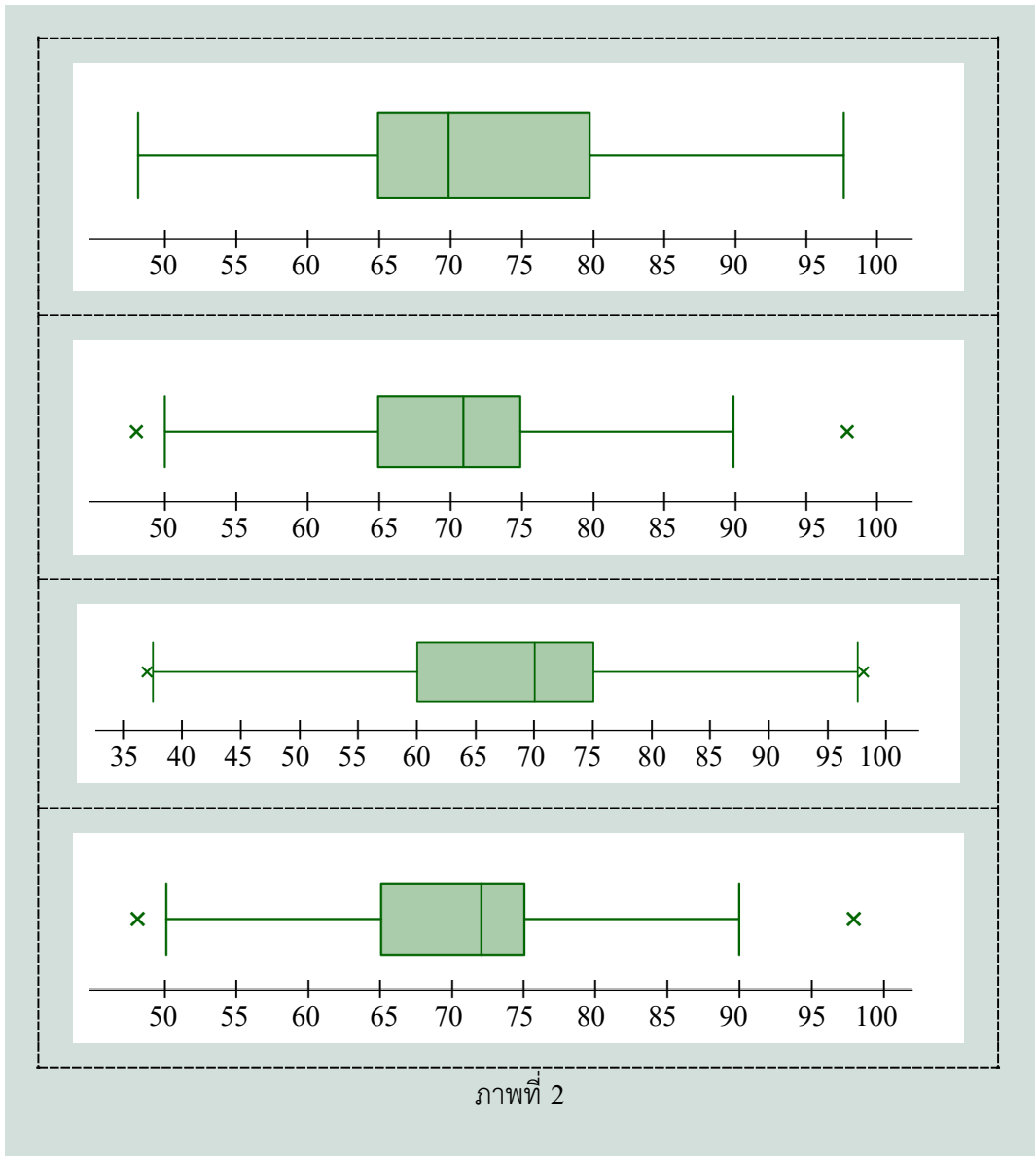
คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 แสดงได้ดังนี้

48	48	50	52	53	57	57	57	63	65
66	66	67	68	68	68	68	70	71	72
72	72	73	73	74	74	74	75	75	75
83	84	84	86	87	88	88	90	98	

คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 แสดงได้ดังนี้

37	38	40	44	49	57	60	62	63	68
68	68	70	70	71	71	72	73	74	74
75	81	82	83	88	97	98			

ภาพที่ 1



ข้อสรุป • $Q_1 = 65$ • $Q_3 = 75$ • ฐานนิยมคือ 68 คะแนน • มีค่านอกเกณฑ์มากกว่า 1 ค่า	ข้อสรุป • มัธยฐานคือ 70 คะแนน • $Q_1 = 60$ • $Q_3 = 75$ • มีค่านอกเกณฑ์ 2 ค่า
ข้อสรุป • $Q_3 = 75$ • $Q_3 - Q_1 = 10$ • $Q_2 = 72$ • มีค่านอกเกณฑ์	ข้อสรุป • $Q_1 = 65$ • $Q_2 = 70$ • $Q_3 - Q_1 = 15$ • พิสัยคือ 50 คะแนน

ภาพที่ 3

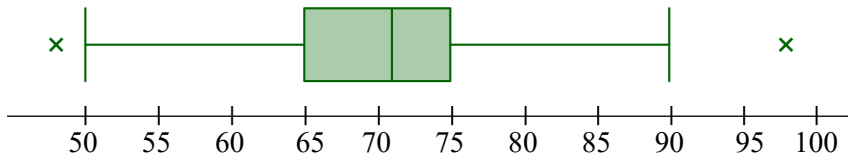


เฉลยกิจกรรม : คะแนนสอบ

กลุ่มที่ 1

คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 แสดงได้ดังนี้

48	50	55	57	60	62	63	65	66	67
67	68	68	68	70	71	71	72	72	73
73	74	75	75	81	82	85	87	89	90
98									



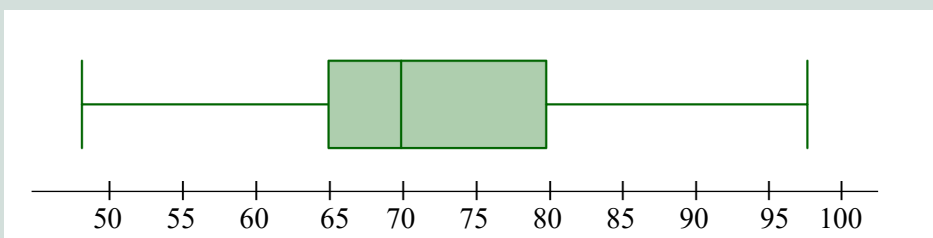
ข้อสรุป

- $Q_1 = 65$
- $Q_3 = 75$
- ฐานนิยมคือ 68 คะแนน
- มีค่านอกเกณฑ์มากกว่า 1 ค่า

กลุ่มที่ 2

คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 แสดงได้ดังนี้

48	49	50	52	57	59	62	63	65	66
66	67	67	68	68	68	68	70	70	72
73	74	77	78	79	79	80	86	87	89
90	91	91	92	98					



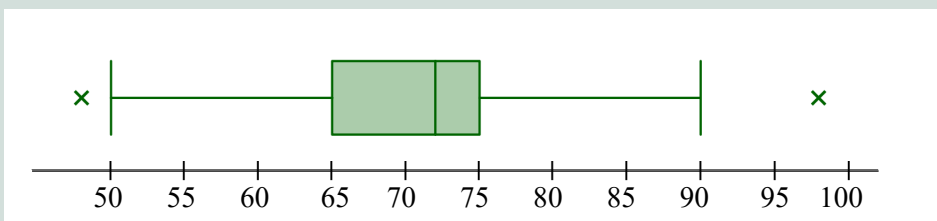
ข้อสรุป

- $Q_1 = 65$
- $Q_2 = 70$
- $Q_3 - Q_1 = 15$
- พิสัยคือ 50 คะแนน

กลุ่มที่ 3

คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 แสดงได้ดังนี้

48	48	50	52	53	57	57	57	63	65
66	66	67	68	68	68	68	70	71	72
72	72	73	73	74	74	74	75	75	75
83	84	84	86	87	88	88	90	98	



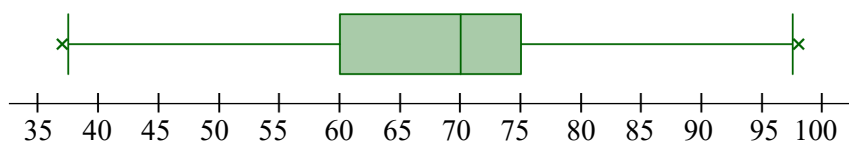
ข้อสรุป

- $Q_3 = 75$
- $Q_3 - Q_1 = 10$
- $Q_2 = 72$
- มีค่านอกเกณฑ์

กลุ่มที่ 4

คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 แสดงได้ดังนี้

37	38	40	44	49	57	60	62	63	68
68	68	70	70	71	71	72	73	74	74
75	81	82	83	88	97	98			



ข้อสรุป

- มัธยฐานคือ 70 คะแนน
- $Q_1 = 60$
- $Q_3 = 75$
- มีค่านอกเกณฑ์ 2 ค่า



แนวทางการจัดกิจกรรม : คะแนนสอบ

เวลาในการจัดกิจกรรม 30 นาที

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ใบกิจกรรม “คะแนนสอบ” ดาวน์โหลดใบกิจกรรมสำหรับพิมพ์ได้ที่ ipst.me/11541

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน แบบคละความสามารถ จากนั้นแจกใบกิจกรรม “คะแนนสอบ” กลุ่มละ 1 ใบ
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามคำชี้แจงในใบกิจกรรม ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่ม เพื่อสังเกตการทำงานและฟังบทสนทนาของนักเรียน
3. ครูขออาสาสมัครนักเรียน 1 กลุ่ม ออกมานำเสนอคำตอบ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบคำตอบ และให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าคำตอบใดถูกต้อง โดยมีเหตุผลประกอบคำตอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาในหนังสือเรียน

ครูอาจให้นักเรียนทบทวนความรู้เรื่องการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม “ไททานิก”



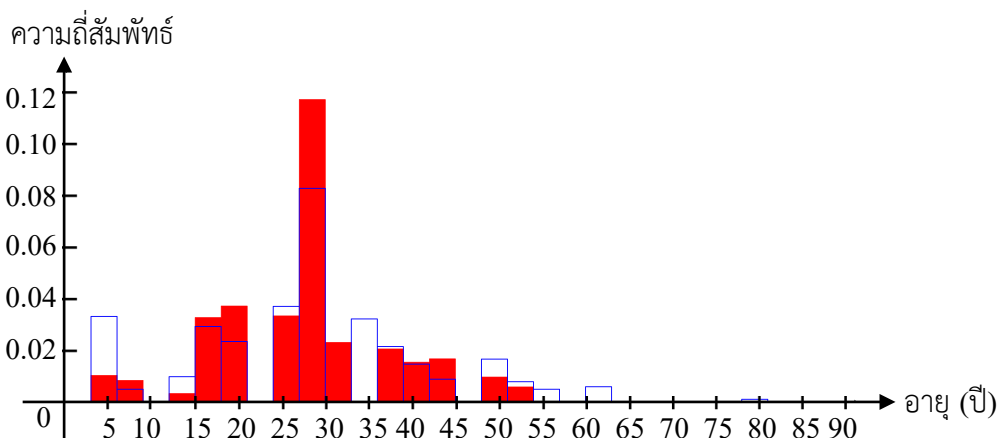
กิจกรรม : ไททานิก

คำชี้แจง จงพิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้

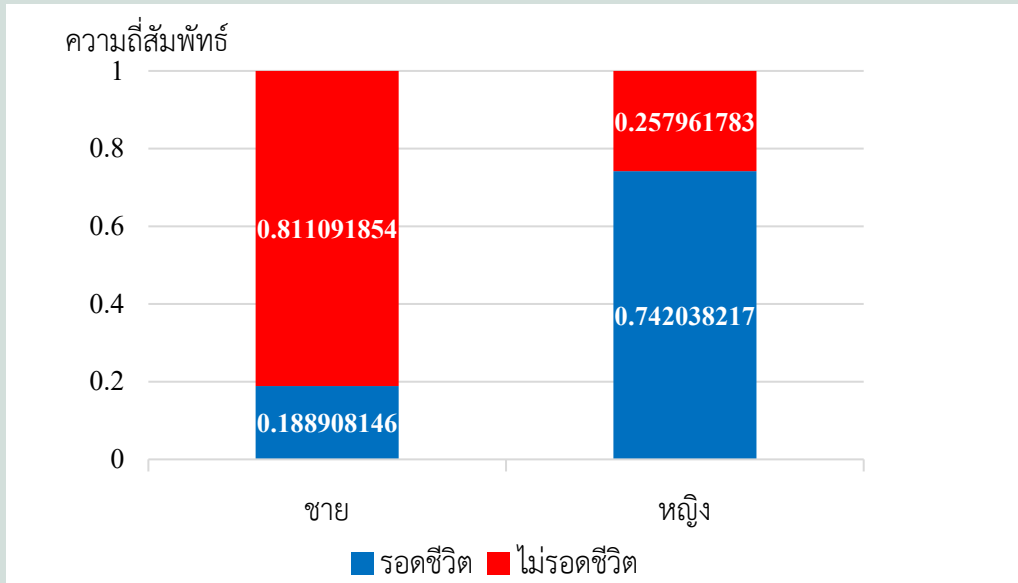
โศกนาฏกรรมของเรืออาร์เอ็มเอสไททานิก (RMS Titanic) เป็นความสูญเสียครั้งยิ่งใหญ่ของการเดินเรือ โดยเรือได้อับปางลงในมหาสมุทรแอตแลนติกเมื่อวันที่ 15 เมษายน ค.ศ. 1912 หลังจากชนกับภูเขาน้ำแข็ง ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิต 1,514 คน และมีผู้รอดชีวิตเพียง 710 คน ฮิสโทแกรมและแผนภูมิแท่งต่อไปนี้แสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้โดยสารที่รอดชีวิต/ไม่รอดชีวิตจำแนกตามตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ อายุ เพศ ระดับชั้นโดยสาร ราคาค่าโดยสาร และการเดินทางคนเดียว/เดินทางกับผู้อื่น จากข้อมูลของผู้โดยสารส่วนหนึ่งจำนวน 891 คน

ฮิสโทแกรมแสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้โดยสารที่รอดชีวิตและไม่รอดชีวิต

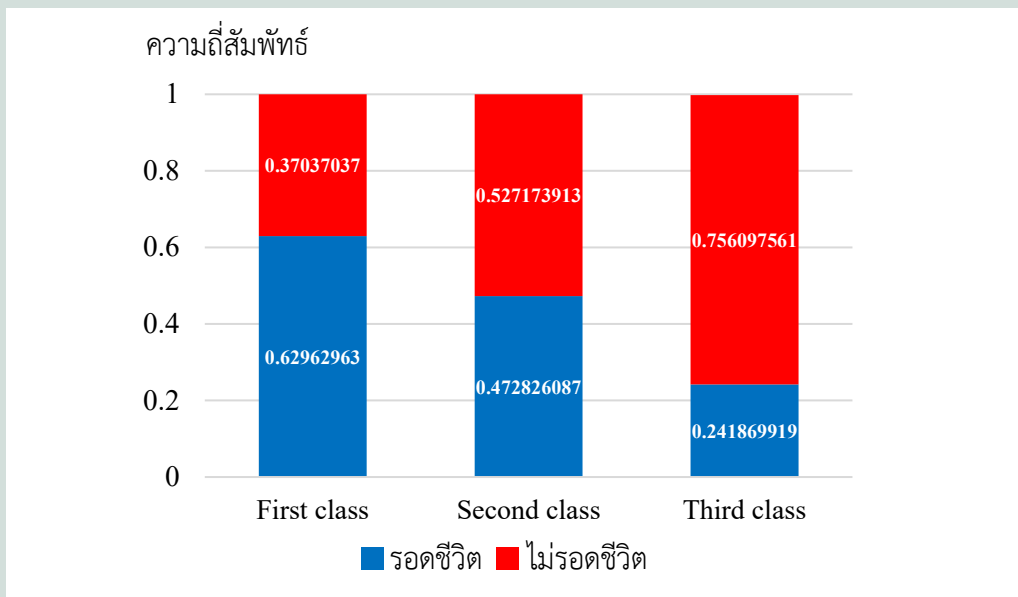
ในแต่ละช่วงอายุ ที่สร้างจากการนำฮิสโทแกรมแสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้โดยสารที่รอดชีวิตในแต่ละช่วงอายุ (แท่งสีน้ำเงินโปร่ง) มาซ้อนทับฮิสโทแกรมแสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้โดยสารที่ไม่รอดชีวิตในแต่ละช่วงอายุ (แท่งสีแดงทึบ)



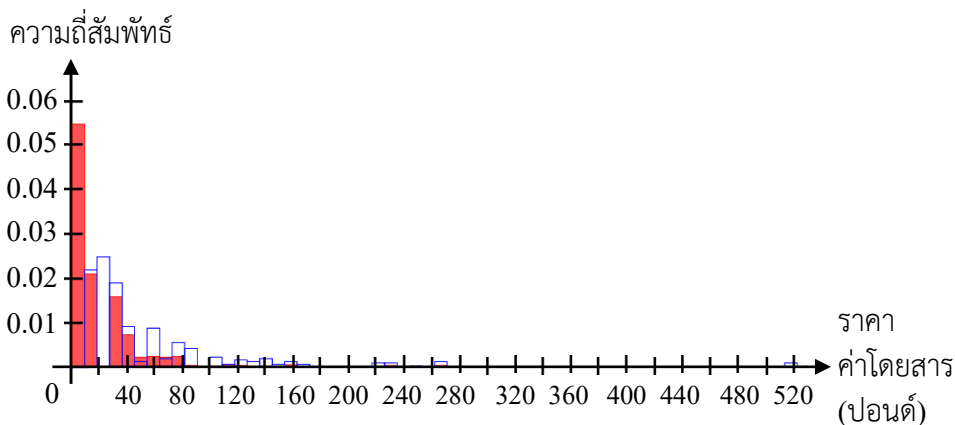
แผนภูมิแท่งแสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้โดยสารที่รอดชีวิตและไม่รอดชีวิต
โดยจำแนกตามเพศ



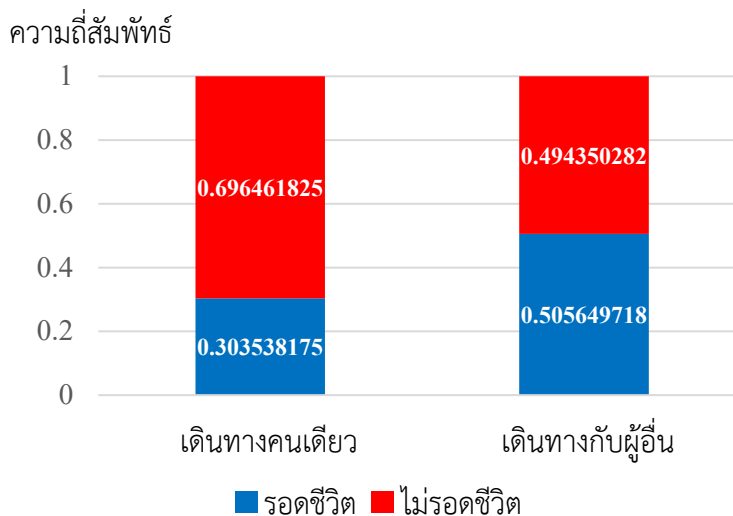
แผนภูมิแท่งแสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้โดยสารที่รอดชีวิตและไม่รอดชีวิต
โดยจำแนกตามระดับชั้นโดยสาร



ฮิสโทแกรมแสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้โดยสารที่รอดชีวิตและไม่รอดชีวิต
ในแต่ละช่วงราคาค่าโดยสาร ที่สร้างจากการนำฮิสโทแกรมแสดงความถี่สัมพัทธ์
ของจำนวนผู้โดยสารที่รอดชีวิตในแต่ละช่วงราคาค่าโดยสาร (แท่งสีน้ำเงินโปร่ง)
มาซ้อนทับฮิสโทแกรมแสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้โดยสารที่ไม่รอดชีวิต
ในแต่ละช่วงราคาค่าโดยสาร (แท่งสีแดงทึบ)



แผนภูมิแท่งแสดงความถี่สัมพัทธ์ของจำนวนผู้โดยสารที่รอดชีวิตและไม่รอดชีวิต
โดยจำแนกว่าผู้โดยสารเดินทางคนเดียวหรือไม่



ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยสมมติว่าสามารถนำข้อมูลของผู้โดยสาร 891 คนนี้ มาใช้สรุปเกี่ยวกับผู้โดยสารเรืออาร์เอ็มเอสไททานิกทั้งหมด

1. ผู้โดยสารที่มีอายุ 50 ปี มีโอกาสรอดชีวิตหรือไม่รอดชีวิตมากกว่ากัน
2. ผู้โดยสารเพศชายหรือเพศหญิงมีโอกาสรอดชีวิตมากกว่ากัน
3. ระดับชั้นโดยสารมีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตของผู้โดยสารหรือไม่ อย่างไร
4. ตารางด้านล่างมีผู้โดยสารที่รอดชีวิต 2 คน จากผู้โดยสารทั้งหมด 6 คน ให้นักเรียนใช้ความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสรอดชีวิต/ไม่รอดชีวิตกับตัวแปรต่าง ๆ ในการพิจารณาว่าผู้รอดชีวิตทั้งสองคนน่าจะเป็นใครบ้าง

ชื่อ	เพศ	อายุ (ปี)	เดินทางคนเดียว	ระดับชั้น โดยสาร	ราคา ค่าโดยสาร (ปอนด์)
Mr. Cerin Bakić	ชาย	26	✓	3 rd	7.8958
Mrs. Charlotte Appleton (née Lamson)	หญิง	53	X	1 st	51.4792
Mr. Nedialco Petroff	ชาย	19	✓	3 rd	7.8958
Master Juha Niilo Panula	ชาย	7	X	3 rd	39.6875
Miss Lillian Augusta Goodwin	หญิง	16	X	3 rd	46.9000
Miss Marguerite Rut Sandström	หญิง	4	X	3 rd	16.7000



เฉลยกิจกรรม : ไททานิก

1. ผู้โดยสารที่มีอายุ 50 ปี มีโอกาสรอดชีวิตมากกว่าไม่รอดชีวิต
2. ผู้โดยสารเพศหญิงมีโอกาสรอดชีวิตมากกว่าเพศชาย
3. ระดับชั้นโดยสารมีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตของผู้โดยสาร โดยสังเกตว่ายิ่งผู้โดยสารอยู่ในระดับชั้นสูงจะยิ่งมีโอกาสรอดชีวิตมากกว่า
4. โอกาสรอดชีวิต/ไม่รอดชีวิตพิจารณาจากตัวแปร เพศ อายุ การเดินทางคนเดียว/เดินทางกับผู้อื่น ระดับชั้นโดยสาร และราคาค่าโดยสาร แสดงได้ดังตารางด้านล่าง โดยสำหรับแต่ละตัวแปร ถ้ามีโอกาสรอดชีวิตมากกว่าจะแรเงาสีน้ำเงิน และถ้ามีโอกาสไม่รอดชีวิตมากกว่าจะแรเงาสีแดง

ชื่อ	เพศ	อายุ (ปี)	เดินทางคนเดียว	ระดับชั้นโดยสาร	ราคา ค่าโดยสาร (ปอนด์)
Mr. Cerin Bakić	ชาย	26	✓	3 rd	7.8958
Mrs. Charlotte Appleton (née Lamson)	หญิง	53	X	1 st	51.4792
Mr. Nedialco Petroff	ชาย	19	✓	3 rd	7.8958
Master Juha Niilo Panula	ชาย	7	X	3 rd	39.6875
Miss Lillian Augusta Goodwin	หญิง	16	X	3 rd	46.9000
Miss Marguerite Rut Sandström	หญิง	4	X	3 rd	16.7000

ผู้รอดชีวิตควรจะมีช่องที่แรเงาสีน้ำเงินมากกว่าสีแดง ดังนั้น จากตารางข้างต้น ผู้รอดชีวิตทั้งสองคนน่าจะเป็น Mrs. Charlotte Appleton (née Lamson) และ Miss Marguerite Rut Sandström



แนวทางการจัดกิจกรรม : ไททานิก

เวลาในการจัดกิจกรรม 50 นาที

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ใบกิจกรรม “ไททานิก” ดาวน์โหลดใบกิจกรรมสำหรับพิมพ์ได้ที่ ipst.me/11542

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน แบบคละความสามารถ จากนั้นแจกใบกิจกรรม “ไททานิก” แล้วให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหา
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหาคำตอบของคำถามทุกข้อให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่มและคอยชี้แนะในกรณีที่นักเรียนมีปัญหาในการอ่านฮิสโทแกรมที่นำมาซ้อนทับกัน ครูอาจแนะนำเพิ่มเติมว่านักเรียนสามารถพิจารณาโอกาสรอดชีวิตได้จากความสูงของแท่งสีน้ำเงิน โปรงและแท่งสีแดงทึบ โดยถ้าแท่งสีน้ำเงินโปรงสูงกว่าแสดงว่ามีโอกาสรอดชีวิตมากกว่า แต่ถ้าแท่งสีแดงทึบสูงกว่าแสดงว่ามีโอกาสไม่รอดชีวิตมากกว่า
3. ครูเลือกกลุ่มนักเรียนเพื่อนำเสนอคำตอบของคำถามแต่ละข้อ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบคำตอบ และให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าคำตอบใดถูกต้อง โดยมีเหตุผลประกอบคำตอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาในหนังสือเรียน

3.3 แนวทางการจัดกิจกรรมในหนังสือเรียน



กิจกรรม : ความล่าช้าของเที่ยวบิน

สายการบินแห่งหนึ่งต้องการปรับปรุงการให้บริการของเที่ยวบินจากขอนแก่นไปกรุงเทพฯ จึงได้เก็บข้อมูลระยะเวลาที่เที่ยวบินล่าช้า (นาที) ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 จำนวนทั้งหมด 170 เที่ยวบิน แสดงได้ดังนี้

เที่ยวบินที่	ระยะเวลาที่ล่าช้า	เที่ยวบินที่	ระยะเวลาที่ล่าช้า	เที่ยวบินที่	ระยะเวลาที่ล่าช้า	เที่ยวบินที่	ระยะเวลาที่ล่าช้า	เที่ยวบินที่	ระยะเวลาที่ล่าช้า	เที่ยวบินที่	ระยะเวลาที่ล่าช้า	เที่ยวบินที่	ระยะเวลาที่ล่าช้า	เที่ยวบินที่	ระยะเวลาที่ล่าช้า
1	26	23	25	45	10	67	14	89	165	111	4	133	7	155	12
2	20	24	26	46	16	68	12	90	15	112	3	134	8	156	2
3	27	25	15	47	3	69	29	91	24	113	9	135	9	157	11
4	26	26	8	48	14	70	5	92	22	114	5	136	10	158	8
5	24	27	21	49	23	71	8	93	13	115	21	137	12	159	11
6	22	28	7	50	94	72	9	94	27	116	10	138	6	160	8
7	9	29	19	51	5	73	6	95	13	117	2	139	14	161	8
8	27	30	13	52	33	74	15	96	15	118	3	140	4	162	6
9	14	31	16	53	22	75	19	97	7	119	1	141	5	163	9
10	18	32	14	54	12	76	15	98	22	120	7	142	7	164	10
11	19	33	19	55	6	77	11	99	13	121	11	143	15	165	137
12	16	34	26	56	47	78	7	100	8	122	5	144	6	166	9
13	14	35	16	57	29	79	8	101	10	123	27	145	7	167	3
14	21	36	28	58	14	80	24	102	20	124	4	146	13	168	10
15	14	37	8	59	11	81	27	103	3	125	9	147	4	169	7
16	18	38	10	60	30	82	19	104	2	126	41	148	9	170	9
17	33	39	16	61	26	83	37	105	1	127	2	149	4		
18	17	40	13	62	9	84	23	106	1	128	6	150	7		
19	33	41	12	63	16	85	24	107	4	129	10	151	15		
20	18	42	12	64	13	86	27	108	3	130	3	152	8		
21	35	43	19	65	18	87	23	109	2	131	12	153	8		
22	25	44	16	66	19	88	13	110	2	132	9	154	6		

นักเรียนสามารถคัดลอกชุดข้อมูลนี้ได้ที่ ipst.me/10680

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. เขียนตารางความถี่ของข้อมูลชุดนี้
2. นำเสนอข้อมูลชุดนี้ด้วยรูปแบบการนำเสนอที่คิดว่าเหมาะสม พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ
3. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้ และพิจารณาว่าควรใช้ค่ากลางใดเป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนี้ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ
4. หาพิสัย พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแปรปรวนของข้อมูลชุดนี้ พร้อมทั้งอธิบายความหมายของค่าที่คำนวณได้
5. หาควอร์ไทล์ที่ 1 ควอร์ไทล์ที่ 2 และควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดนี้
6. หาค่านอกเกณฑ์ของข้อมูลชุดนี้
7. ถ้าตัดค่านอกเกณฑ์ออกจากข้อมูลชุดนี้ จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่เหลือ
8. แทนค่านอกเกณฑ์ของข้อมูลชุดนี้ด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่หาได้ในข้อ 7 แล้วพิจารณาว่า
 - 8.1 ค่ากลางใดได้รับผลกระทบจากการแทนข้อมูลดังกล่าวมากที่สุด เพราะเหตุใด
 - 8.2 ค่าวัดการกระจายใดได้รับผลกระทบจากการแทนข้อมูลดังกล่าวมากที่สุด เพราะเหตุใด
 - 8.3 ควอร์ไทล์ที่ 1 ควอร์ไทล์ที่ 2 และควอร์ไทล์ที่ 3 ได้รับผลกระทบจากการแทนข้อมูลดังกล่าวหรือไม่ เพราะเหตุใด



เฉลยกิจกรรม : ความล่าช้าของเที่ยวบิน

1. เขียนตารางความถี่ดังนี้

- กำหนดจำนวนอันตรภาคชั้นทั้งหมด 12 ชั้น

หมายเหตุ นักเรียนสามารถกำหนดจำนวนอันตรภาคชั้นแตกต่างไปจากนี้

- เนื่องจากข้อมูลมีค่าต่ำสุดคือ 1 นาที และค่าสูงสุดคือ 165 นาที จึงกำหนดค่าเริ่มต้นคือ 1 นาที และค่าสุดท้ายคือ 165 นาที

หมายเหตุ นักเรียนสามารถกำหนดค่าเริ่มต้นคือค่าที่น้อยกว่าค่าต่ำสุดของข้อมูล และค่าสุดท้ายคือค่าที่มากกว่าค่าสูงสุดของข้อมูล

- คำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น ได้ดังนี้

$$\frac{\text{ค่าสุดท้าย} - \text{ค่าเริ่มต้น}}{\text{จำนวนอันตรภาคชั้น}} = \frac{165 - 1}{12} \approx 13.67$$

ดังนั้น ความกว้างของอันตรภาคชั้นคือ 14 นาที

- กำหนดอันตรภาคชั้น ได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ค่าเริ่มต้น	ค่าสุดท้าย
ชั้นที่ 1	1	$1 + 14 - 1 = 14$
ชั้นที่ 2	15	$15 + 14 - 1 = 28$
ชั้นที่ 3	29	$29 + 14 - 1 = 42$
ชั้นที่ 4	43	$43 + 14 - 1 = 56$
ชั้นที่ 5	57	$57 + 14 - 1 = 70$
ชั้นที่ 6	71	$71 + 14 - 1 = 84$
ชั้นที่ 7	85	$85 + 14 - 1 = 98$
ชั้นที่ 8	99	$99 + 14 - 1 = 112$
ชั้นที่ 9	113	$113 + 14 - 1 = 126$
ชั้นที่ 10	127	$127 + 14 - 1 = 140$

อันตรภาคชั้น	ค่าเริ่มต้น	ค่าสุดท้าย
ชั้นที่ 11	141	$141 + 14 - 1 = 154$
ชั้นที่ 12	155	$155 + 14 - 1 = 168$

5. เขียนตารางความถี่ ได้ดังนี้

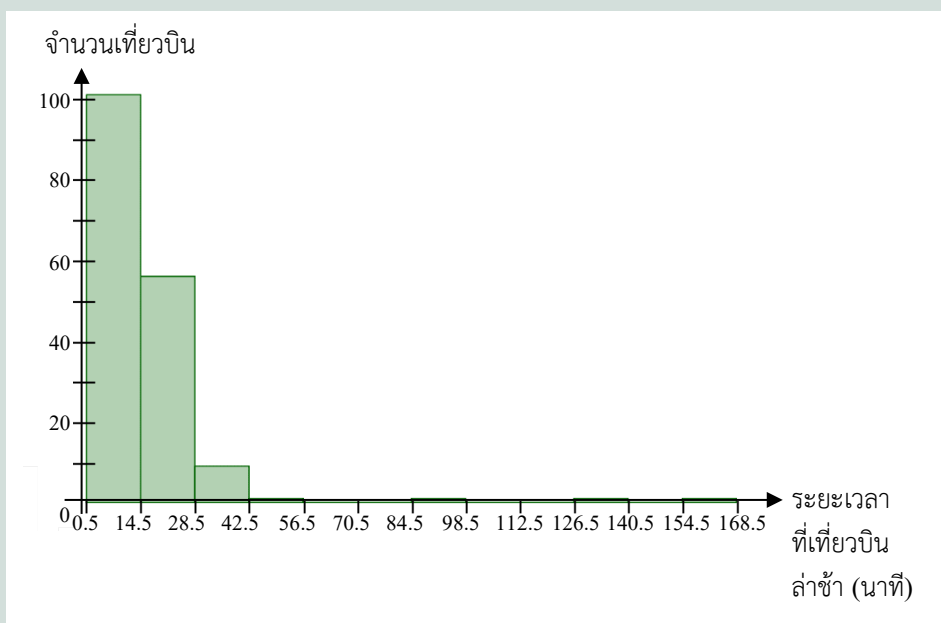
อันตรภาคชั้น	ความถี่
1 – 14	101
15 – 28	56
29 – 42	9
43 – 56	1
57 – 70	0
71 – 84	0
85 – 98	1
99 – 112	0
113 – 126	0
127 – 140	1
141 – 154	0
155 – 168	1

2. คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น

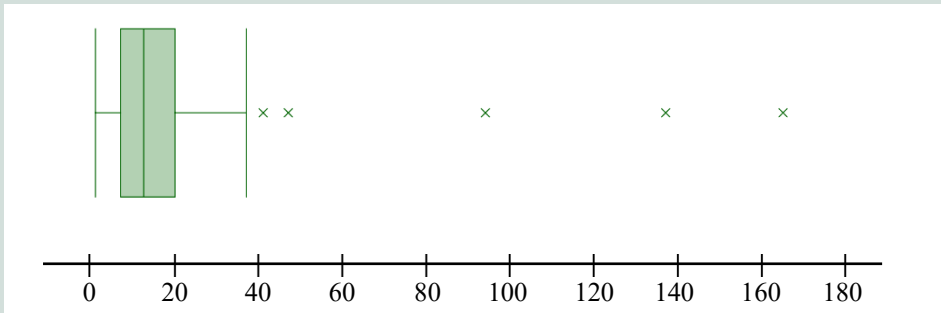
นำเสนอข้อมูลด้วยฮิสโทแกรม เนื่องจากเหมาะสำหรับกรณีที่ข้อมูลมีจำนวนมาก ช่วยให้เห็นภาพรวมและลักษณะการกระจายของข้อมูล และสามารถสร้างได้ง่าย โดยเริ่มจากการหาขอบบนของชั้นและขอบล่างของชั้นของแต่ละอันตรภาคชั้นของตารางความถี่ในข้อ 1 ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ขอบล่าง – ขอบบน	ความถี่
1–14	0.5–14.5	101
15–28	14.5–28.5	56
29–42	28.5–42.5	9
43–56	42.5–56.5	1
57–70	56.5–70.5	0
71–84	70.5–84.5	0
85–98	84.5–98.5	1
99–112	98.5–112.5	0
113–126	112.5–126.5	0
127–140	126.5–140.5	1
141–154	140.5–154.5	0
155–168	154.5–168.5	1

และสามารถเขียนฮิสโทแกรม ได้ดังนี้



หรืออาจนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพกล่อง เนื่องจากช่วยให้เห็นตำแหน่งสำคัญของข้อมูล ช่วยในการตรวจสอบค่านอกเกณฑ์ และช่วยให้เห็นลักษณะการกระจายของข้อมูล ดังนี้



3. ใช้เครื่องคำนวณช่วยในการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้
จะได้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้ คือ 16 นาที

มัธยฐานของข้อมูลชุดนี้ คือ 12.5 นาที

และฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้มี 2 ค่า คือ 8 และ 9 นาที (เนื่องจาก 8 และ 9 มีความถี่สูงสุดเท่ากัน)

เนื่องจากข้อมูลชุดนี้มีค่านอกเกณฑ์ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตจึงไม่เหมาะสมที่จะเป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนี้ และเนื่องจากฐานนิยมมี 2 ค่า จึงไม่เหมาะสมที่จะเป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนี้ นอกจากนี้ จากข้อ 2 จะเห็นว่าข้อมูลมีการแจกแจงเบ้ขวา จึงควรใช้มัธยฐานเป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนี้

4. ใช้เครื่องคำนวณช่วยในการหาพิสัย พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแปรปรวนของข้อมูลชุดนี้

จะได้ พิสัยของข้อมูลชุดนี้ คือ $165 - 1 = 164$ นาที

พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของข้อมูลชุดนี้ คือ $Q_3 - Q_1 = 20 - 7 = 13$ นาที

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้มีค่าประมาณ 18.28 นาที

และความแปรปรวนของข้อมูลชุดนี้มีค่าประมาณ 334.07 นาที²

จากพิสัยที่คำนวณได้ สามารถอธิบายได้ว่าระยะเวลาที่เที่ยวบินล่าช้าในเดือนเมษายน พ.ศ. 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 จะต่างกันไม่เกิน 164 นาที

จากพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ที่คำนวณได้ จะได้ว่าผลต่างระหว่างควอร์ไทล์ที่ 3 และควอร์ไทล์ที่ 1 เท่ากับ 13 นาที โดยจะเห็นว่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์มีค่าน้อยกว่าพิสัยมาก เนื่องจากชุดข้อมูลมีข้อมูลที่มีค่าสูงกว่าข้อมูลตัวอื่นมาก ดังนั้น ในกรณีนี้ การใช้พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ในการวัดการกระจายจะช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่าพิสัย

จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้ สามารถอธิบายได้ว่าโดยเฉลี่ยแล้ว ระยะเวลาที่เที่ยวบินล่าช้าในเดือนเมษายน พ.ศ. 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 จะต่างจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตประมาณ 18.28 นาที

และจากความแปรปรวนที่คำนวณได้ จะได้ว่าค่าเฉลี่ยของกำลังสองของผลต่างของข้อมูลแต่ละตัวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตมีค่าประมาณ 334.07 นาที²

หมายเหตุ ในที่นี้ต้องใช้สูตรส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของประชากร

- ใช้เครื่องคำนวณช่วยในการหาควอร์ไทล์ที่ 1 ควอร์ไทล์ที่ 2 และควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดนี้

จะได้ ควอร์ไทล์ที่ 1 ของข้อมูลชุดนี้ คือ 7 นาที

ควอร์ไทล์ที่ 2 ของข้อมูลชุดนี้ คือ 12.5 นาที

และควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดนี้ คือ 20 นาที

- แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 7 และ 20 ตามลำดับ ใน $Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1)$

จะได้ $7 - 1.5(20 - 7) = -12.5$

แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 7 และ 20 ตามลำดับ ใน $Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$

จะได้ $20 + 1.5(20 - 7) = 39.5$

จากข้อมูล มี 41, 47, 94, 137 และ 165 มากกว่า 39.5 แต่ไม่มีข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่า -12.5

ดังนั้น ค่านอกเกณฑ์ของข้อมูลชุดนี้ ได้แก่ 41, 47, 94, 137 และ 165

7. เมื่อตัดค่านอกเกณฑ์ออกจากข้อมูลชุดนี้ แล้วใช้เครื่องคำนวณช่วยในการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่เหลือ จะได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่เหลือประมาณ 13.55 นาที่
8. แทนค่านอกเกณฑ์ของข้อมูลชุดนี้ (ซึ่งได้แก่ 41, 47, 94, 137 และ 165) ด้วย 13.55
 - 8.1 ใช้เครื่องคำนวณช่วยในการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลชุดใหม่

จะได้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดใหม่ คือ 13.55 นาที่

มัธยฐานของข้อมูลชุดใหม่ คือ 12.5 นาที่

และฐานนิยมของข้อมูลชุดใหม่มี 2 ค่า คือ 8 และ 9 นาที่

จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นค่ากลางที่ได้รับผลกระทบจากการแทนข้อมูลดังกล่าวเพียงค่าเดียว เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตคำนวณจากข้อมูลทั้งหมด การแทนค่านอกเกณฑ์ที่มีค่าสูงมากด้วย 13.55 จึงทำให้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากข้อมูลชุดใหม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
 - 8.2 ใช้เครื่องคำนวณช่วยในการหาพิสัย พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแปรปรวนของข้อมูลชุดใหม่

จะได้ พิสัยของข้อมูลชุดใหม่ คือ $37 - 1 = 36$ นาที่

พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของข้อมูลชุดใหม่ คือ $Q_3 - Q_1 = 19 - 7 = 12$ นาที่

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดใหม่มีค่าประมาณ 8.15 นาที่

และความแปรปรวนของข้อมูลชุดใหม่มีค่าประมาณ 66.42 นาที่²

จะเห็นว่าพิสัยเป็นค่าวัดการกระจายที่ได้รับผลกระทบจากการแทนข้อมูลดังกล่าวมากที่สุด รองลงมาคือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวน เนื่องจากพิสัยหาได้จากผลต่างระหว่างค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของข้อมูล การแทนค่านอกเกณฑ์ซึ่งเป็นค่าสูงสุดด้วย 13.55 จึงทำให้พิสัยที่ได้จากข้อมูลชุดใหม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก และเนื่องจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนคำนวณจากข้อมูลทั้งหมด การแทนค่านอกเกณฑ์ที่มีค่าสูงมากด้วย 13.55 จึงทำให้

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนที่ได้จากข้อมูลชุดใหม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

8.3 ใช้เครื่องคำนวณช่วยในการหาควอร์ไทล์ที่ 1 ควอร์ไทล์ที่ 2 และควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดใหม่

จะได้ ควอร์ไทล์ที่ 1 ของข้อมูลชุดใหม่ คือ 7 นาที

ควอร์ไทล์ที่ 2 ของข้อมูลชุดใหม่ คือ 12.5 นาที

และควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดใหม่ คือ 19 นาที

จะเห็นว่าควอร์ไทล์ที่ 1 ควอร์ไทล์ที่ 2 ไม่ได้รับผลกระทบจากการแทนข้อมูลดังกล่าว ส่วนควอร์ไทล์ที่ 3 ได้รับผลกระทบเพียงเล็กน้อย เนื่องจากควอร์ไทล์พิจารณาจากตำแหน่งที่ของข้อมูลที่เรียงจากน้อยไปมาก และการแทนค่านอกเกณฑ์ด้วย 13.55 มีผลต่อลำดับที่ของข้อมูลเพียงเล็กน้อย



แนวทางการจัดกิจกรรม : ความล่าช้าของเที่ยวบิน

เวลาในการจัดกิจกรรม 50 นาที

กิจกรรมนี้เสนอไว้ให้นักเรียนใช้ความรู้เรื่องการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยกิจกรรมนี้มีสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม “ความล่าช้าของเที่ยวบิน”
2. ชุดข้อมูลประกอบกิจกรรม “ความล่าช้าของเที่ยวบิน” จากเว็บไซต์ ipst.me/10680
3. คอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม GeoGebra หรือเครื่องคำนวณ

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน แบบละความสามารภ จากนั้นแจกใบกิจกรรม “ความล่าช้าของเที่ยวบิน” แล้วให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหา จากนั้นครูนำอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนทุกคนเข้าใจตรงกัน
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมข้อ 1 – 2 ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด โดยให้นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม GeoGebra หรือเครื่องคำนวณตามความเหมาะสม ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่มและคอยชี้แนะ
3. ครูเลือกกลุ่มนักเรียน 2 – 3 กลุ่ม ที่นำเสนอข้อมูลในสถานการณ์ปัญหด้วยรูปแบบการนำเสนอที่แตกต่างกัน เพื่อนำเสนอผลที่ได้จากการปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมข้อ 1 – 2 และให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย แล้วเลือกรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสมร่วมกัน

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมข้อ 3 – 8 ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด โดยให้นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม GeoGebra หรือเครื่องคำนวณตามความเหมาะสม ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่มและคอยชี้แนะ
5. ครูเลือกกลุ่มนักเรียนเพื่อนำเสนอผลที่ได้จากการปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมข้อ 3 – 8 กลุ่มละข้อ หลังจากนักเรียนนำเสนอในแต่ละข้อ ให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าคำตอบใดถูกต้อง โดยมีเหตุผลประกอบคำตอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาในหนังสือเรียน

3.4 การวัดผลประเมินผลระหว่างเรียน

การวัดผลระหว่างเรียนมีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนการสอน และตรวจสอบนักเรียนแต่ละคนว่ามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ครูสอนมากน้อยเพียงใด การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นแนวทางหนึ่งที่ครูอาจใช้เพื่อประเมินผลด้านความรู้ระหว่างเรียนของนักเรียน ซึ่งหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้นำเสนอแบบฝึกหัดที่ครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญของแต่ละบทไว้ สำหรับในบทที่ 3 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ ครูอาจใช้แบบฝึกหัด เพื่อวัดผลประเมินผลความรู้ในแต่ละเนื้อหาได้ดังนี้

เนื้อหา	แบบฝึกหัด	
การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่	3.1	ข้อ 1 – 5
การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแผนภาพ	3.2	ข้อ 1 – 13
ค่าวัดทางสถิติ	3.3.1	ข้อ 1 – 8
	3.3.2	ข้อ 1 – 6
	3.3.3	ข้อ 1 – 5

3.5 วิเคราะห์แบบฝึกหัดท้ายบท

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีจุดมุ่งหมายว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนจบบทที่ 3 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ แล้วนักเรียน

1. สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่และแผนภาพ (ฮิสโทแกรม แผนภาพจุด แผนภาพลำต้นและใบ แผนภาพกล่อง และแผนภาพการกระจาย) พร้อมทั้งสามารถสรุปผลที่ได้จากการนำเสนอข้อมูลด้วยตารางความถี่และแผนภาพแบบต่าง ๆ
2. หาค่ากลางของข้อมูล (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก มัธยฐาน และฐานนิยม) พร้อมทั้งเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสมเป็นตัวแทนของข้อมูลและใช้ค่ากลางของข้อมูลในการแก้ปัญหา
3. หาค่าวัดการกระจายสัมบูรณ์ (พิสัย พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแปรปรวน) และค่าวัดการกระจายสัมพัทธ์ (สัมประสิทธิ์การแปรผัน) พร้อมทั้งเลือกใช้ค่าวัดการกระจายที่เหมาะสมในการอธิบายการกระจายของข้อมูลและใช้ค่าวัดการกระจายในการแก้ปัญหา
4. หาค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล (ควอร์ไทล์และเปอร์เซ็นต์ไทล์) พร้อมทั้งใช้ค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลในการแก้ปัญหา

ซึ่งหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้นำเสนอแบบฝึกหัดท้ายบทที่ประกอบด้วยโจทย์เพื่อตรวจสอบความรู้หลังเรียน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนตามจุดมุ่งหมาย นอกจากนี้มีโจทย์ฝึกทักษะที่น่าสนใจและโจทย์ท้าทาย ครูอาจเลือกใช้แบบฝึกหัดท้ายบทวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนตามจุดมุ่งหมายของบทเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความสามารถตามจุดมุ่งหมายเมื่อเรียนจบบทเรียนหรือไม่

ทั้งนี้แบบฝึกหัดท้ายบทแต่ละข้อในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 บทที่ 3 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของบทเรียน ดังนี้

จุดมุ่งหมาย	แบบฝึกหัดท้ายบทข้อที่	
1. สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่และแผนภาพ (ฮิสโทแกรม แผนภาพจุด แผนภาพลำต้นและใบ แผนภาพกล่อง และแผนภาพการกระจาย) พร้อมทั้งสามารถสรุปผลที่ได้จากการนำเสนอข้อมูลด้วยตารางความถี่และแผนภาพแบบต่าง ๆ	1	1) – 5)
	2	1) – 2)
	3	
	4	1) – 3)
	5	1) – 4)
	7	1) – 3)
	8	2) – 3)
	9	
	10	
	11	
	12	
	13	1) – 4)
	22	1), 2)*
	24	1)*, 2), 3)*, 4), 5)
	33	1)*, 2)*, 3)
	34	1)*, 2)*
	35	1), 2)*, 3)
2. หาค่ากลางของข้อมูล (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเฉลี่ยเลขคณิต-ถ่วงน้ำหนัก มัธยฐาน และฐานนิยม) พร้อมทั้งเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสมเป็นตัวแทนของข้อมูลและใช้ค่ากลางของข้อมูลในการแก้ปัญหา	14	
	15	1)
	16	
	17	
	18	1) – 2)
	19	
	22	2)*, 3)

จุดมุ่งหมาย	แบบฝึกหัดท้ายบทข้อที่	
2. หาค่ากลางของข้อมูล (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเฉลี่ยเลขคณิต-ถ่วงน้ำหนัก มัธยฐาน และฐานนิยม) พร้อมทั้งเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสมเป็นตัวแทนของข้อมูลและใช้ค่ากลางของข้อมูลในการแก้ปัญหา (ต่อ)	24	1)*
	25*	
	26	1)*, 3)*
	27*	
	33	1)*
	34	1)*
	35	2)*
3. หาค่าวัดการกระจายสมบูรณ์ (พิสัย พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแปรปรวน) และค่าวัดการกระจายสัมพัทธ์ (สัมประสิทธิ์การแปรผัน) พร้อมทั้งเลือกใช้ค่าวัดการกระจายที่เหมาะสมในการอธิบายการกระจายของข้อมูลและใช้ค่าวัดการกระจายในการแก้ปัญหา	15	2) – 3)
	21	2)
	23	
	25*	
	26	1)*, 2), 3)*
	27*	
	33	2)*
4. หาค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล (ควอร์ไทล์และเปอร์เซ็นต์ไทล์) พร้อมทั้งใช้ค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลในการแก้ปัญหา	8	1)
	21	1), 3)
	24	3)*
	29	1) – 2)
	30	1) – 2)
	31	1) – 2)
	32	1) – 4)
โจทย์ท้าทาย	36	1) – 3)
	6	1) – 3)
	20	

จุดมุ่งหมาย	แบบฝึกหัดท้ายบทข้อที่	
โจทย์ท้าทาย (ต่อ)	28	
	35	4)
	36	4)

หมายเหตุ

แบบฝึกหัดท้ายบทข้อ 22 – 2); 24 – 1), 3); 25; 26 – 1), 3); 27; 33 – 1), 2); 34 – 1), 2) และ 35 – 2) สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนมากกว่า 1 จุดมุ่งหมาย

3.6 ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

แผนภาพกล่อง

- จากพจนานุกรมศัพท์สถิติศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา ค่านอกเกณฑ์ (outlier) คือ ค่าสังเกตจำนวนหนึ่งที่แตกต่างไปจากค่าสังเกตส่วนใหญ่ตามเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้นำเสนอวิธีหนึ่งที่เป็นที่นิยมในการใช้พิจารณาค่านอกเกณฑ์ ดังนี้

ค่านอกเกณฑ์คือข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่า $Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1)$ หรือข้อมูลที่มีค่ามากกว่า $Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$

ค่านอกเกณฑ์อาจเป็นค่าจริงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรืออาจเกิดจากความคลาดเคลื่อนจากการวัดหรือเก็บข้อมูล ในทางปฏิบัติอาจไม่สามารถล่วงรู้ได้ว่าค่านอกเกณฑ์ที่ได้เกิดจากการวัดหรือเก็บข้อมูลที่ผิดพลาดหรือไม่ ทั้งนี้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงจะต้องมีการตรวจสอบว่าค่านอกเกณฑ์ที่ได้เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือเกิดจากความคลาดเคลื่อนจากการวัดหรือเก็บข้อมูล เนื่องจากจะทำให้ผลการวิเคราะห์คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง ในการวิเคราะห์ข้อมูลในกรณีที่ชุดข้อมูลมีค่านอกเกณฑ์ อาจทำได้หลายวิธี เช่น ข้อมูลอายุของชาวบ้านในหมู่บ้านแห่งหนึ่งมีค่านอกเกณฑ์ 2 ค่า คือ 90 และ 247 ปี เห็นได้ชัดว่า 247 เป็นค่านอกเกณฑ์ที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนจากการเก็บข้อมูล เนื่องจากเป็นไปได้ที่จะมีคนที่มีอายุมากถึง 247 ปี แต่ 90 อาจเป็นค่านอกเกณฑ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ จึงควรตรวจสอบย้อนหลังว่าข้อมูลจริงคืออะไร ในกรณีที่ไม่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ อาจสามารถตัดข้อมูลทั้งสองออกจากการพิจารณาได้ถ้าข้อมูลที่เกิดขึ้นจำนวนมากพอ แต่ถ้าข้อมูลมีจำนวนน้อย อาจใช้วิธีการทางสถิติในการแทนค่านอกเกณฑ์ด้วยข้อมูลอื่นที่ส่งผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูลน้อยกว่า

แผนภาพการกระจาย

- ในการพิจารณาว่าตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกันหรือไม่ สามารถใช้แผนภาพการกระจายตรวจสอบได้ในเบื้องต้น แต่หากต้องการตรวจสอบอย่างละเอียดขึ้น สามารถใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson correlation coefficient) เขียนแทนด้วย r

ซึ่งเป็นค่าที่แสดงขนาดและทิศทางของความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรสองตัว โดยหาได้จาก

$$r = \frac{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{s_x s_y}$$

หรือ

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right)}}$$

เมื่อ n แทนขนาดตัวอย่าง

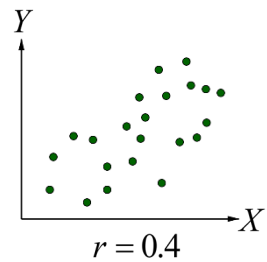
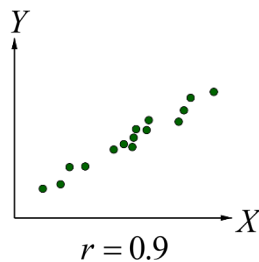
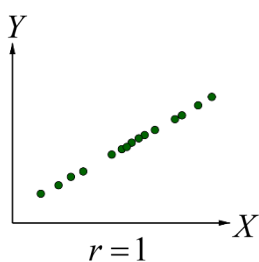
$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ แทนข้อมูลของตัวแปรตัวที่หนึ่ง

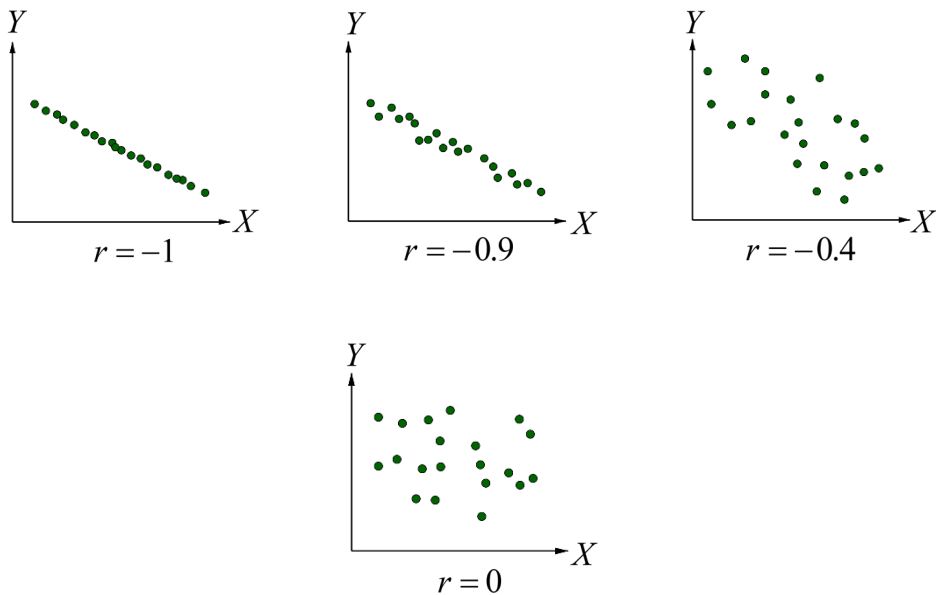
$y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ แทนข้อมูลของตัวแปรตัวที่สอง

$\bar{x}$ และ $\bar{y}$ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปรตัวที่หนึ่งและสอง ตามลำดับ

และ s_x และ s_y แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรตัวที่หนึ่งและสอง ตามลำดับ

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันมีค่าที่เป็นไปได้ในช่วง $[-1, 1]$ โดยค่าศูนย์หมายความว่าตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น ค่าที่เป็นจำนวนลบแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นในทิศทางตรงกันข้าม และค่าที่เป็นจำนวนบวกแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นในทิศทางเดียวกัน ถ้าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันมีค่าใกล้เคียง -1 หรือ 1 แสดงว่าข้อมูลของตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงเส้นสูง ดังรูป

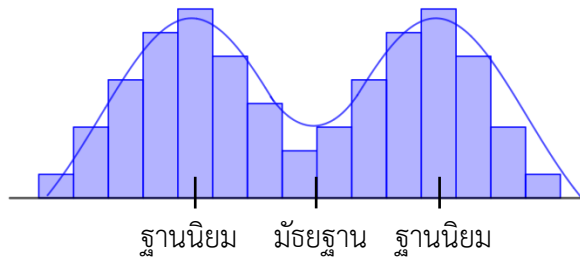




ทั้งนี้ การที่ตัวแปรสองตัวไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นไม่ได้หมายความว่าตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กัน เนื่องจากอาจมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบอื่น ๆ เช่น รูปแบบความสัมพันธ์พาราโบลา หรือเอกซ์โพเนนเชียล

ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของข้อมูลและค่ากลางของข้อมูล

- **การแจกแจงสมมาตร (symmetrical distribution)** คือ การแจกแจงของข้อมูลที่สามารถแบ่งการแจกแจงออกเป็นสองส่วนซึ่งมีลักษณะสมมาตรกัน ตัวอย่างของการแจกแจงสมมาตรในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นกรณีที่ข้อมูลมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมเท่ากัน จะเรียกการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีความสัมพันธ์ของค่ากลางของข้อมูลในลักษณะนี้ว่า การแจกแจงปกติ นอกจากนี้ยังมีการแจกแจงสมมาตรที่คล้ายกับการแจกแจงปกติ แต่ไม่ใช่การแจกแจงปกติ เช่น การแจกแจงที (t-distribution) สำหรับการแจกแจงสมมาตรที่มีรูปแบบอื่น เช่น ในกรณีที่ข้อมูลมีฐานนิยม 2 ค่า สามารถแสดงได้ดังรูป



ค่าวัดการกระจาย

- จากสูตรของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ให้ไว้ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถพิสูจน์สูตรต่อไปนี้ได้

สูตรของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - \mu^2}$$

เมื่อ N แทนขนาดประชากร $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ แทนข้อมูล และ μ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร

$$\begin{aligned} \text{พิสูจน์} \quad \sigma &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i^2 - 2\mu x_i + \mu^2)}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - \frac{2\mu \sum_{i=1}^N x_i}{N} + \frac{\sum_{i=1}^N \mu^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - 2\mu^2 + \mu^2} \\ &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - \mu^2} \end{aligned}$$

สูตรของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2 \right)}$$

เมื่อ n แทนขนาดตัวอย่าง และ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ แทนข้อมูล และ $\bar{x}$ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวอย่าง

$$\begin{aligned} \text{พิสูจน์} \quad s &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i^2 - 2\bar{x}x_i + \bar{x}^2)}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n-1} - \frac{2\bar{x} \sum_{i=1}^n x_i}{n-1} + \frac{\sum_{i=1}^n \bar{x}^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n-1} - \frac{2n\bar{x} \sum_{i=1}^n x_i}{(n-1)n} + \frac{\sum_{i=1}^n \bar{x}^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n-1} - \frac{2n\bar{x}^2}{n-1} + \frac{n\bar{x}^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n-1} - \frac{n\bar{x}^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2 \right)} \end{aligned}$$

คำจำกัดความที่ของข้อมูล

- **ควอนไทล์ (quantile)** คือ ค่าใดค่าหนึ่งใน $n-1$ ค่า ที่แบ่งข้อมูลของตัวแปรตัวหนึ่ง ซึ่งเรียงลำดับจากน้อยไปมาก ออกเป็น n ส่วน แต่ละส่วนมีจำนวนข้อมูลเท่า ๆ กัน เช่น ถ้า $n = 4$ จะมีค่าควอนไทล์ 3 ค่า ที่แบ่งข้อมูลออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน และมี

ชื่อเรียกเฉพาะว่า ควอร์ไทล์ หรือถ้า $n=100$ จะมีค่าควอนไทล์ 99 ค่า ที่แบ่งข้อมูลออกเป็น 100 ส่วนเท่า ๆ กัน และมีชื่อเรียกเฉพาะว่า เปอร์เซ็นไทล์

3.7 วิธีการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปในคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอข้อมูล

- การสร้างฮิสโทแกรมด้วยโปรแกรม GeoGebra Classic 5

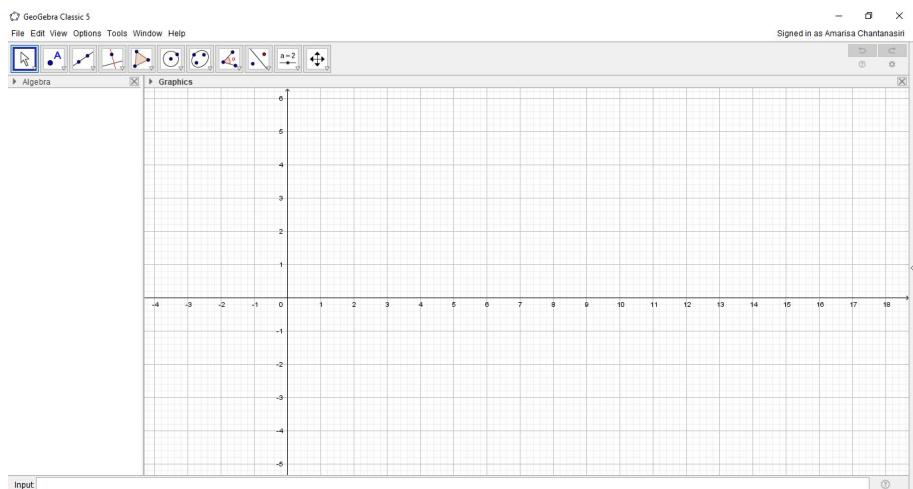
- การสร้างฮิสโทแกรมจากข้อมูลที่กำหนด

การสร้างฮิสโทแกรมเพื่อนำเสนอข้อมูลจำนวนสมาชิกในแต่ละครอบครัวจำนวน 20 ครอบครัว ดังต่อไปนี้ (ตัวอย่างจากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน้า 90)

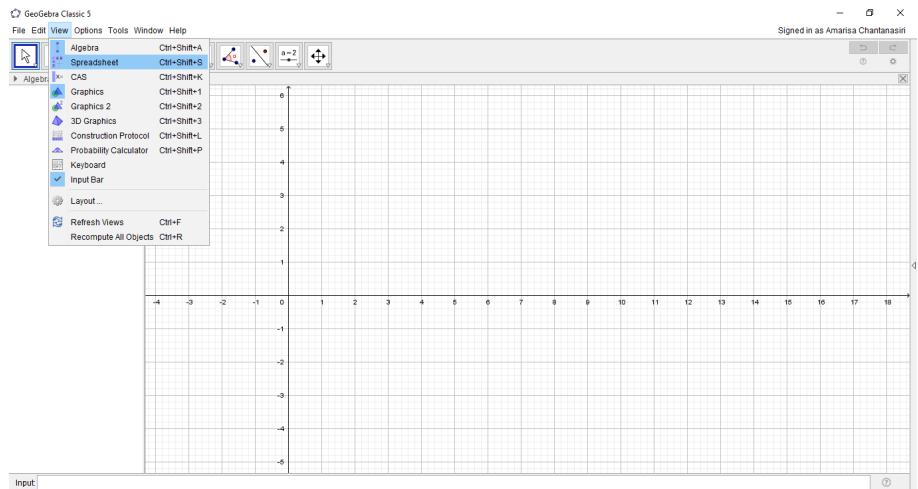
2	2	2	3	3	3	3	3	4	4
4	4	4	4	5	5	6	6	6	6

มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

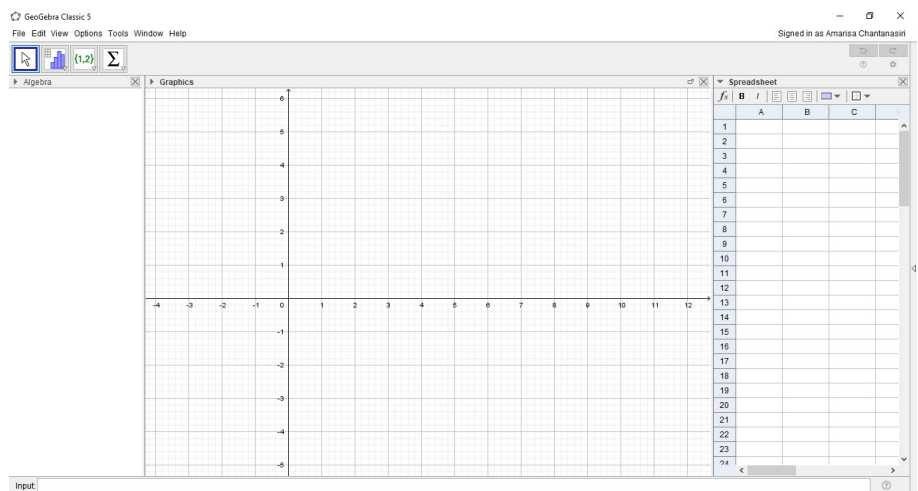
1. เปิดโปรแกรม GeoGebra Classic 5



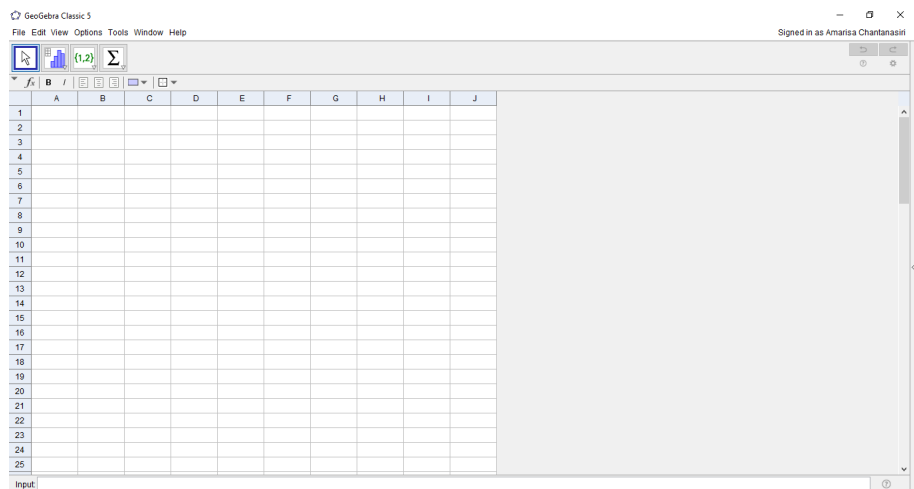
2. เลือก Spreadsheet จากเมนู View



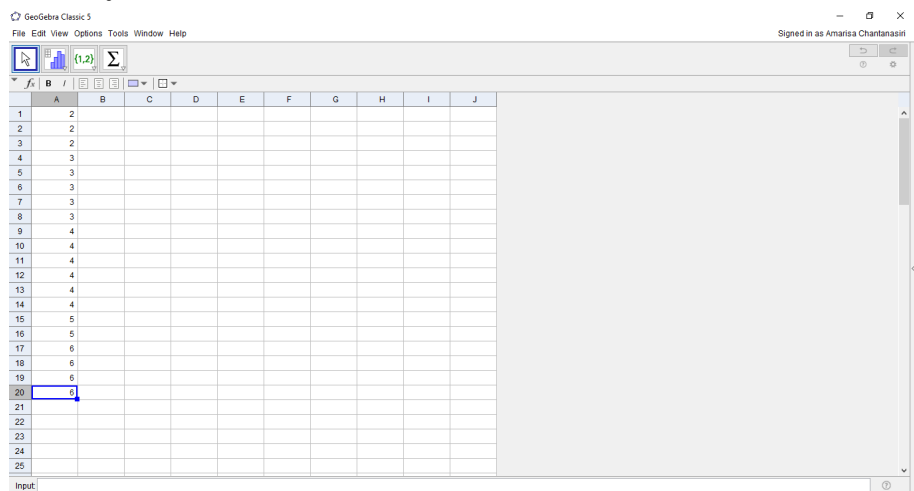
3. โปรแกรมจะแสดง Spreadsheet View



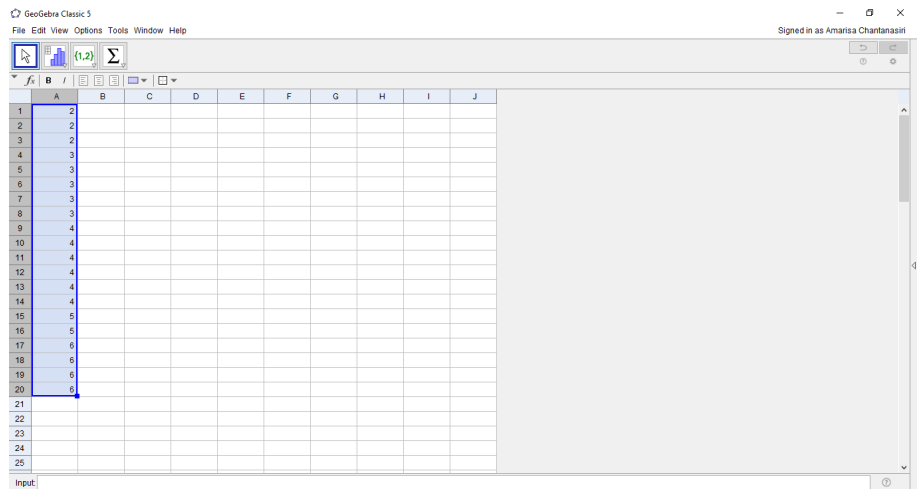
4. ปิดส่วนที่ไม่ได้ใช้ ได้แก่ Algebra View และ Graphics View



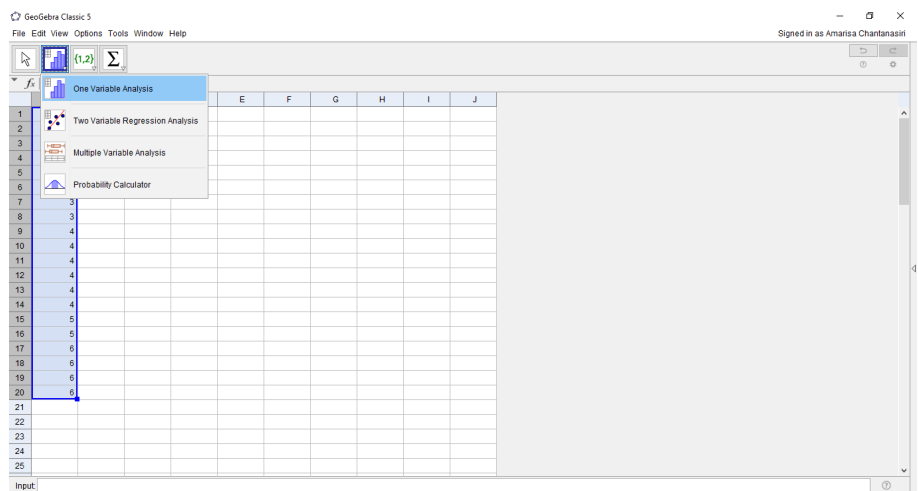
5. พิมพ์ข้อมูลที่ต้องการสร้างฮิสโทแกรมลงในพื้นที่ว่าง



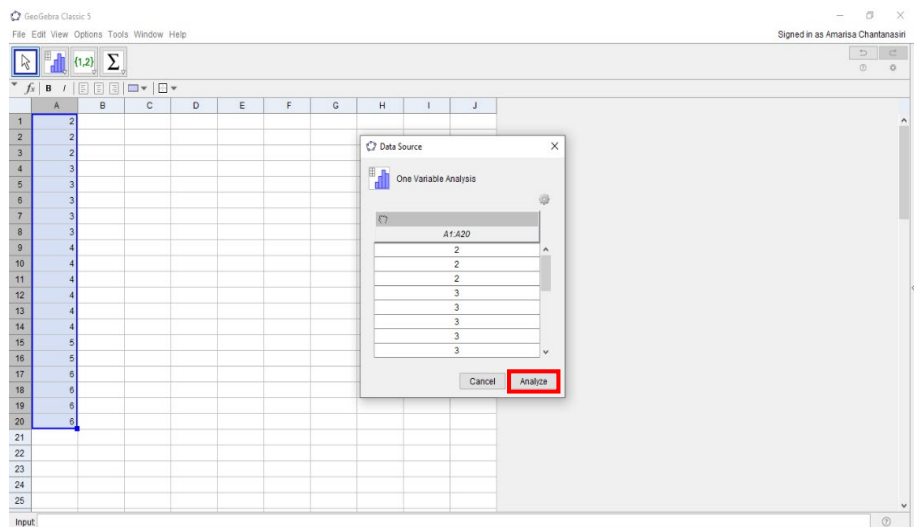
6. เลือกข้อมูลทั้งหมด



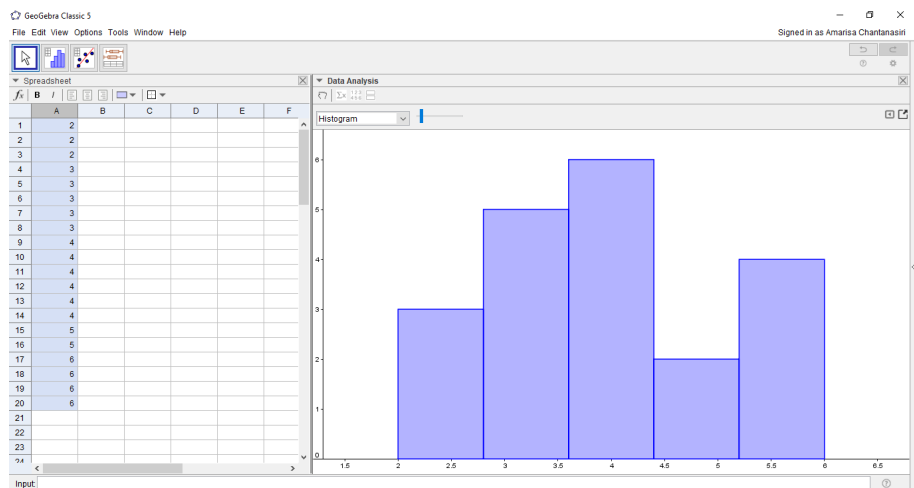
7. เลือกเครื่องมือ One Variable Analysis



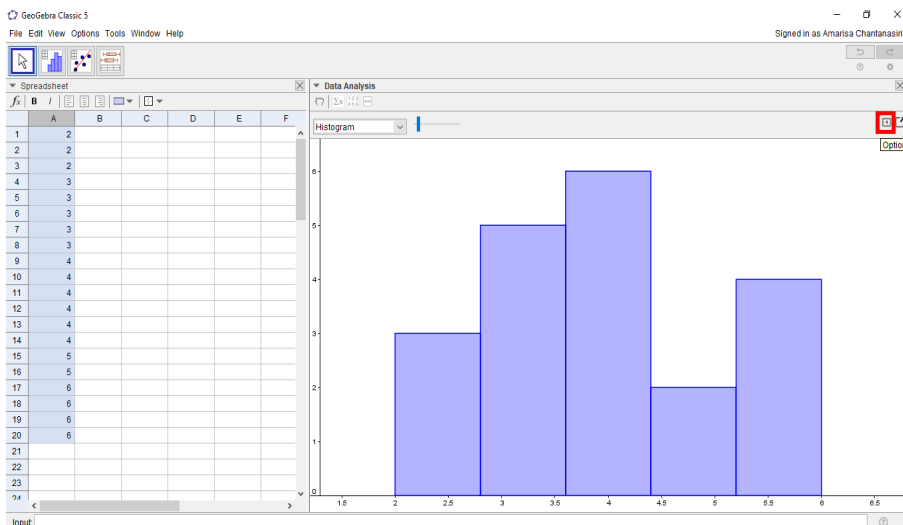
8. คลิกปุ่ม Analyze



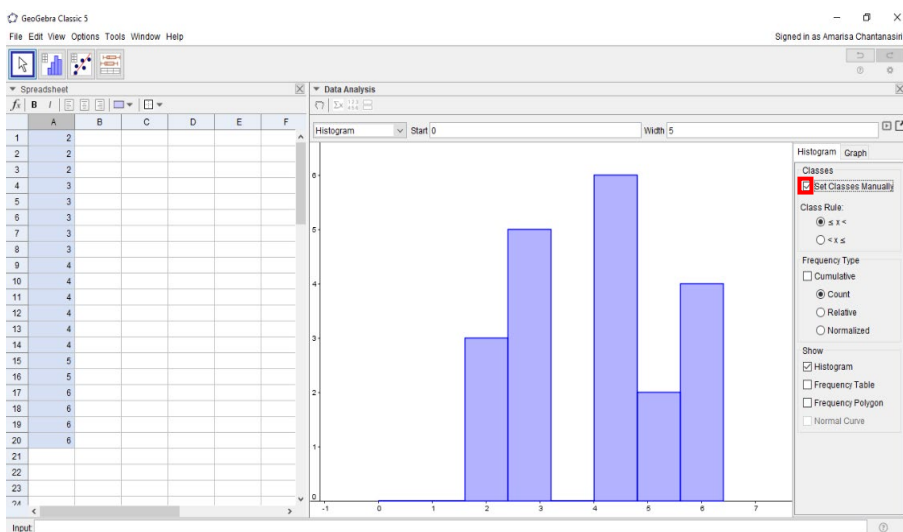
9. โปรแกรมจะแสดงฮิสโตแกรมในหน้าต่าง Data Analysis



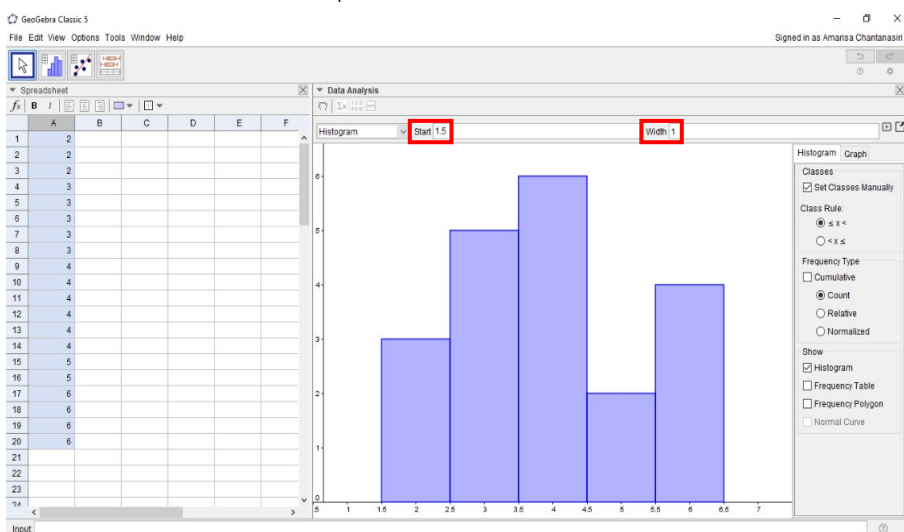
10. สามารถปรับแต่งฮิสโตแกรมได้โดยคลิกปุ่ม Options ที่มุมขวาบนของหน้าต่าง Data Analysis



10.1 กำหนดค่าเริ่มต้นและความกว้างของอันตรภาคชั้นได้โดยคลิกปุ่มสี่เหลี่ยมหน้า Set Classes Manually ให้ปรากฏเครื่องหมายถูก

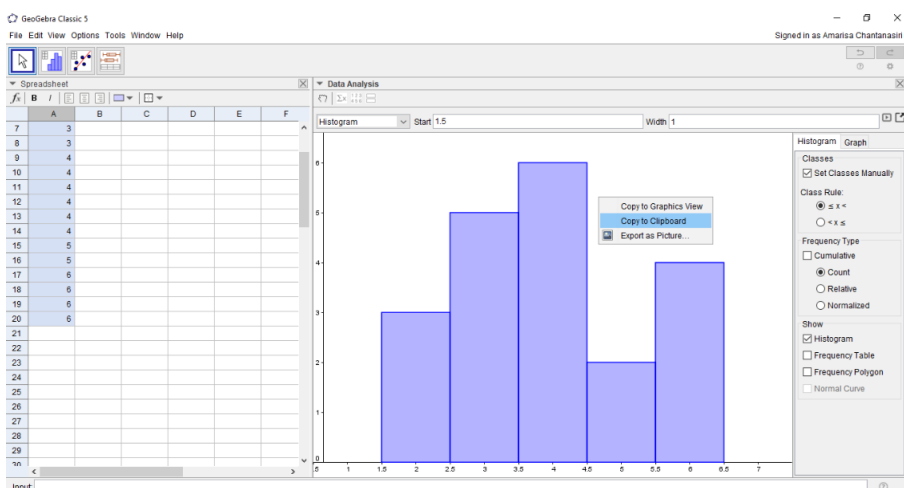


10.2 พิมพ์ค่าเริ่มต้นลงในช่อง Start และพิมพ์ความกว้างของอันตรภาคชั้นลงในช่อง Width ในที่นี่จะกำหนดค่าเริ่มต้นเป็น 1.5 และความกว้างของอันตรภาคชั้นเป็น 1 เนื่องจากต้องการฮิสโทแกรมที่นำเสนอความถี่ของข้อมูลเพียงค่าเดียว และเพื่อให้ 2, 3, 4, 5 และ 6 อยู่จุดกึ่งกลางของฐานของแต่ละแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉาก

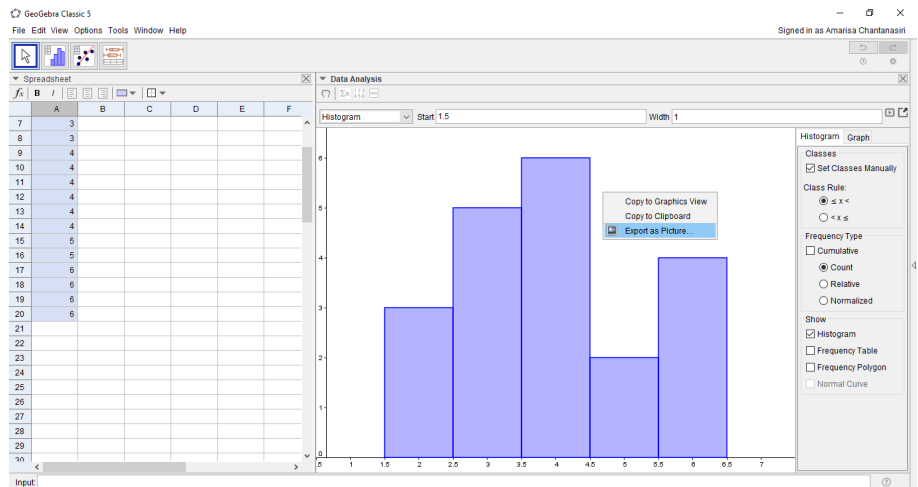


11. สามารถคัดลอกหรือบันทึกฮิสโทแกรมได้โดยคลิกขวาวบริเวณที่แสดงฮิสโทแกรม

11.1 ถ้าเลือกคำสั่ง Copy to Clipboard จะเป็นการคัดลอกฮิสโทแกรม และสามารถนำไปวางบนโปรแกรมที่ต้องการใช้



11.2 ถ้าเลือกคำสั่ง Export as Picture จะบันทึกฮิสโทแกรมเป็นไฟล์รูปภาพ

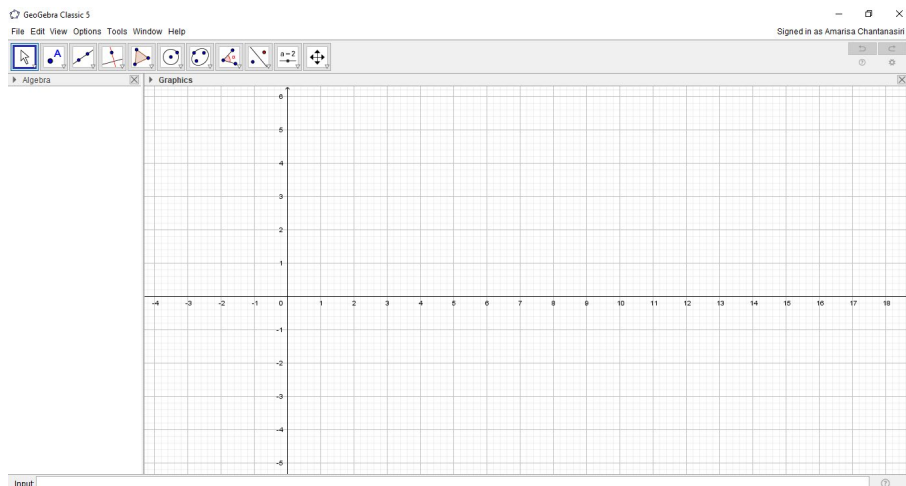


- การสร้างฮิสโทแกรมจากตารางความถี่ที่มีการแบ่งข้อมูลเป็นอันตรภาคชั้น
- การสร้างฮิสโทแกรมเพื่อนำเสนอข้อมูลจำนวนชั่วโมงการทำงานในหนึ่งสัปดาห์ของพนักงานจำนวน 25 คน ดังตารางความถี่ต่อไปนี้ (ตัวอย่างจากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน้า 92)

จำนวนชั่วโมงการทำงาน (x)	จำนวนพนักงาน (คน)
$35 \leq x < 40$	3
$40 \leq x < 45$	6
$45 \leq x < 50$	8
$50 \leq x < 55$	5
$55 \leq x < 60$	3
รวม	25

มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เปิดโปรแกรม GeoGebra Classic 5



2. สร้างฮิสโตแกรมจากตารางความถี่โดยใช้คำสั่ง

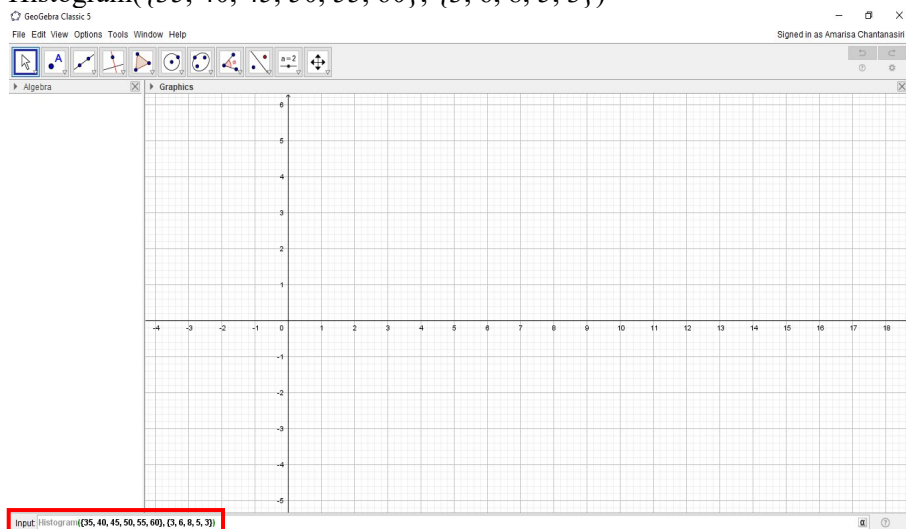
`Histogram( <List of Class Boundaries>, <List of Heights> )`

โดยที่ List of Class Boundaries คือเซตของจุดปลายอันตรภาคชั้น

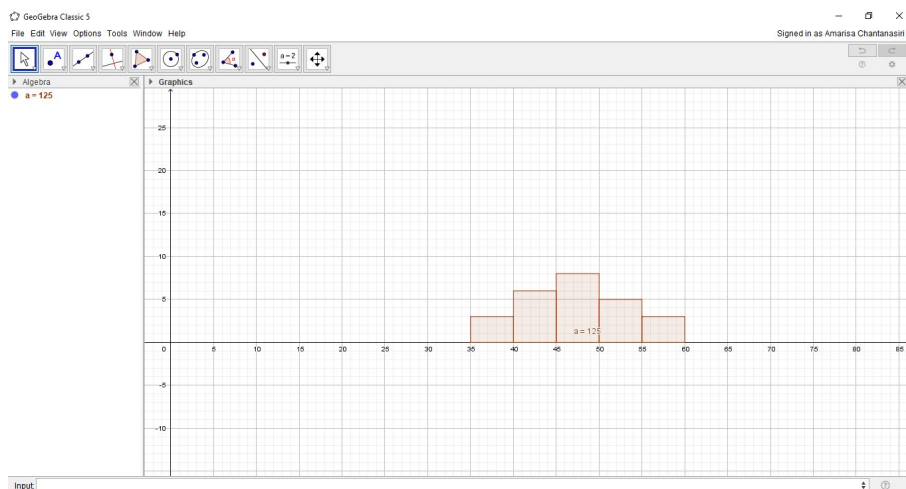
และ List of Heights คือเซตของความถี่ของแต่ละอันตรภาคชั้น

จากตารางความถี่ที่กำหนดให้ จะต้องพิมพ์คำสั่งลงใน Input bar ดังนี้

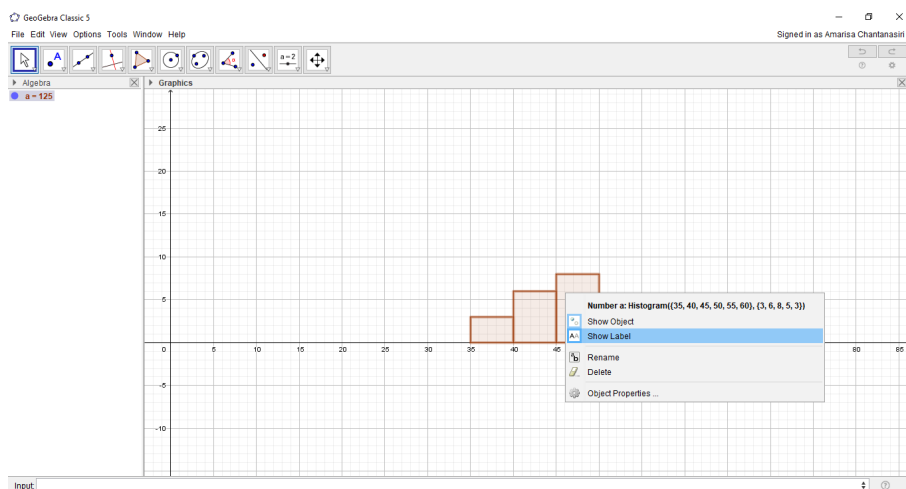
`Histogram({35, 40, 45, 50, 55, 60}, {3, 6, 8, 5, 3})`



- โปรแกรมจะแสดงฮิสโทแกรมพร้อมทั้งแสดงชื่อและพื้นที่ของฮิสโทแกรมใน Graphics View (ในกรณีที่ไม่เห็นฮิสโทแกรมใน Graphics View สามารถคลิกค้างบริเวณ Graphics View พร้อมกับเลื่อนcursor ไปยังบริเวณที่แสดงฮิสโทแกรม)

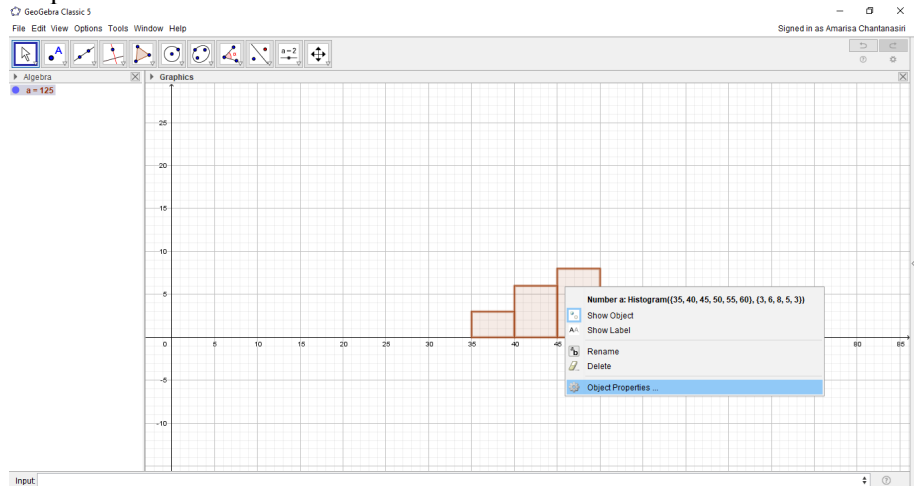


- สามารถซ่อนการแสดงชื่อและพื้นที่ของฮิสโทแกรมได้โดยคลิกขวาบริเวณฮิสโทแกรมแล้วเลือก Show Label

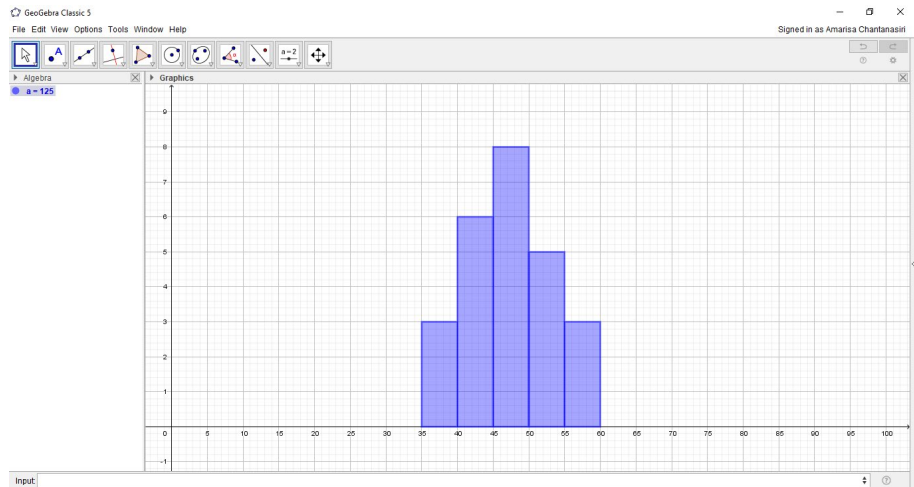


5. สามารถปรับแต่งฮิสโทแกรมได้โดยคลิกขวาบริเวณฮิสโทแกรมแล้วเลือก Object

Properties

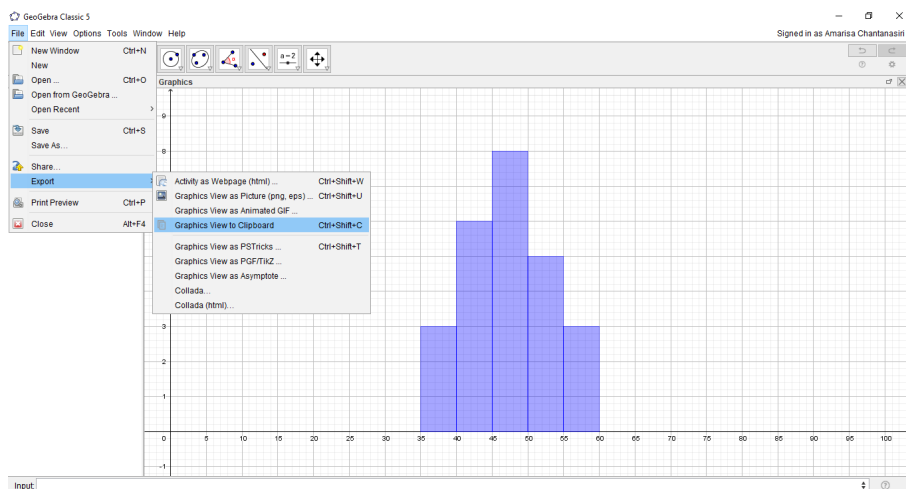


6. สามารถยืดหรือหดแกน X และ Y ได้โดยเลื่อน cursor ไปที่แกน แล้วกด Ctrl พร้อมกับคลิกเลื่อน cursor

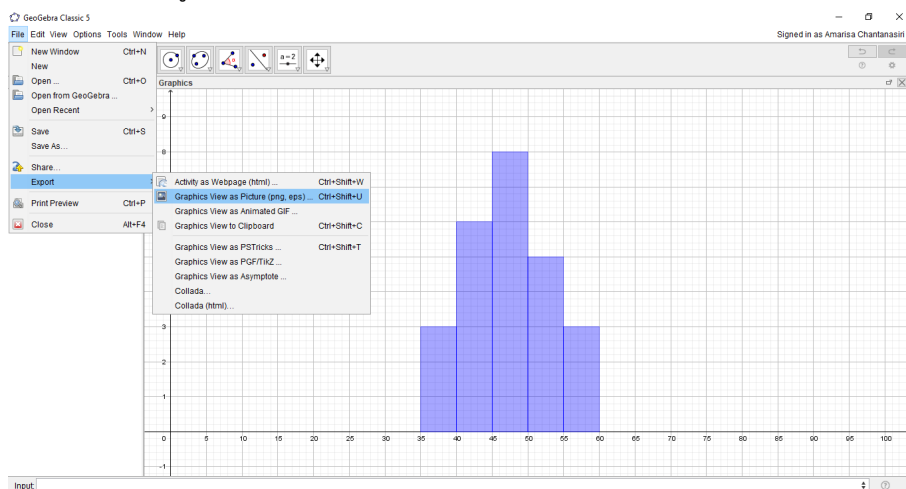


7. สามารถคัดลอกหรือบันทึกฮิสโทแกรมได้โดยไปที่เมนู File เลือก Export

7.1 ถ้าคลิกที่ Graphics View to Clipboard จะเป็นการคัดลอกฮิสโทแกรม และสามารถนำไปวางบนโปรแกรมที่ต้องการใช้



7.2 ถ้าคลิกที่ Graphics View as Picture (png, eps) จะบันทึกฮิสโทแกรมเป็นไฟล์รูปภาพ



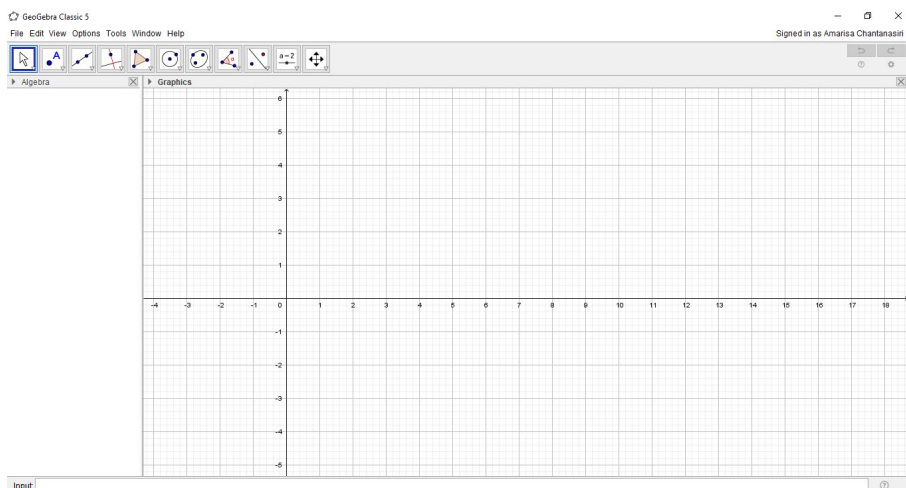
- การสร้างแผนภาพจุดด้วยโปรแกรม GeoGebra Classic 5

การสร้างแผนภาพจุดเพื่อนำเสนอข้อมูลจำนวนเหรียญทองของประเทศที่ได้เหรียญทองจากการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกฤดูหนาว 2018 จำนวน 22 ประเทศ ดังต่อไปนี้ (ตัวอย่างจากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน้า 97)

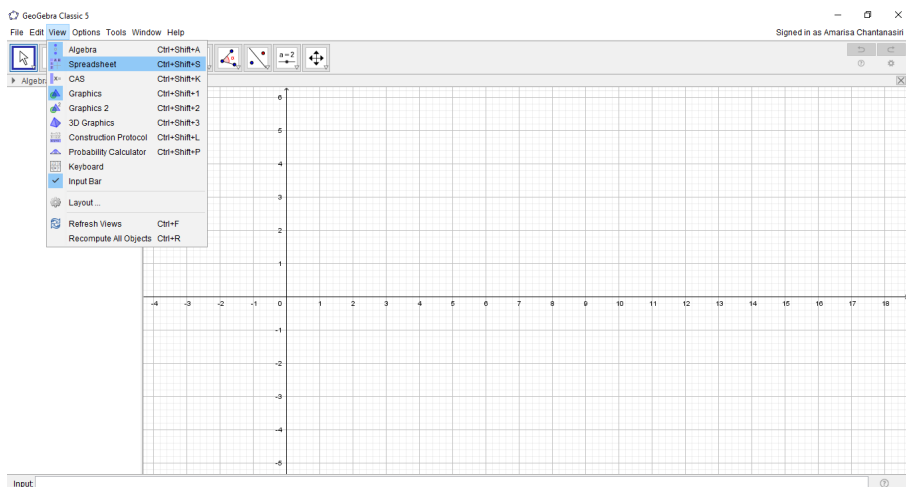
14	14	11	9	8	7	5	5	5	5	4
3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1

มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

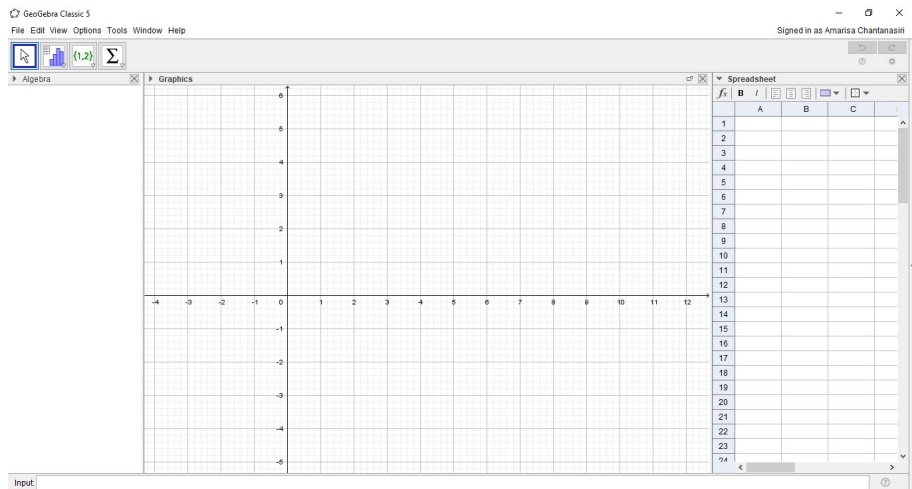
1. เปิดโปรแกรม GeoGebra Classic 5



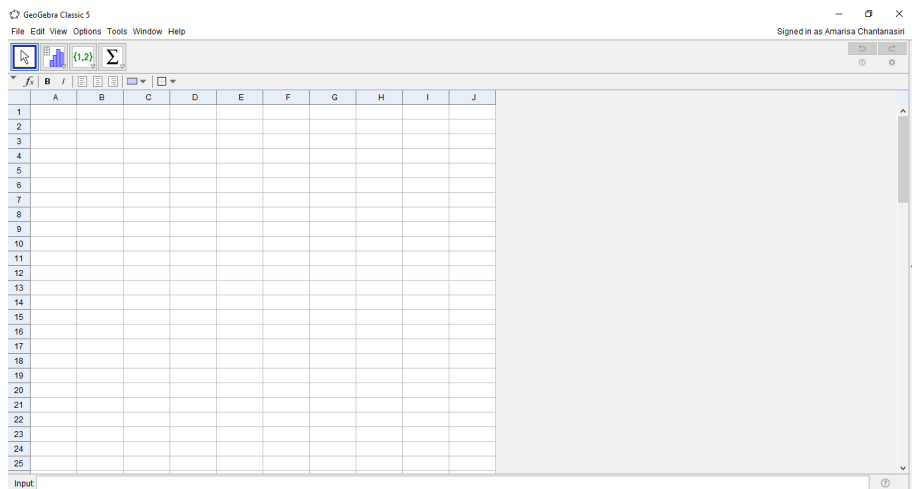
2. เลือก Spreadsheet จากเมนู View



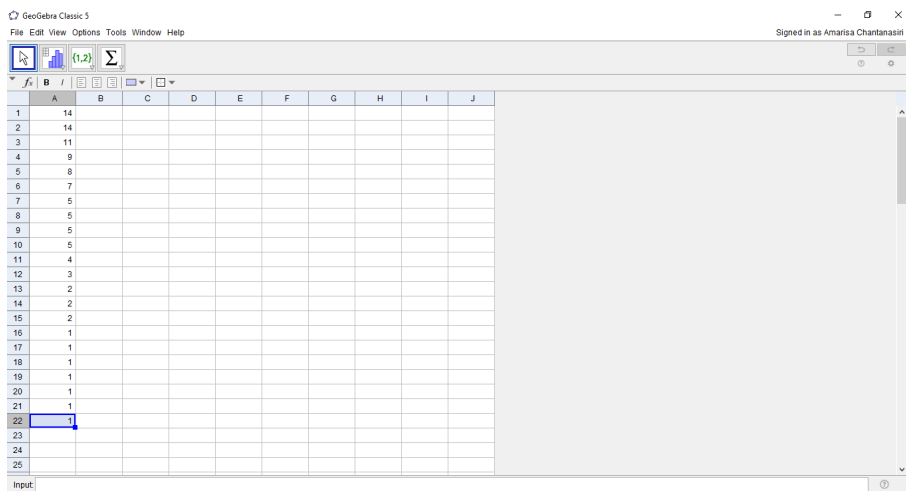
3. โปรแกรมจะแสดง Spreadsheet View



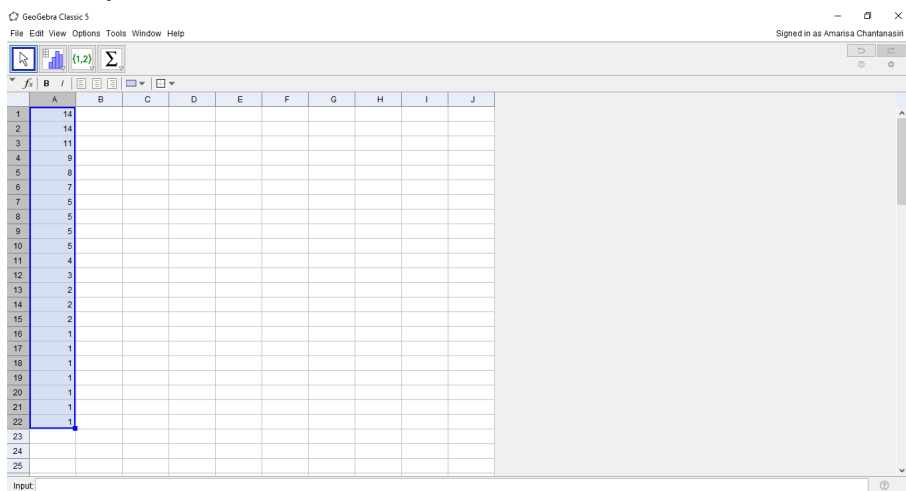
4. ปิดส่วนที่ไม่ได้ใช้ ได้แก่ Algebra View และ Graphics View



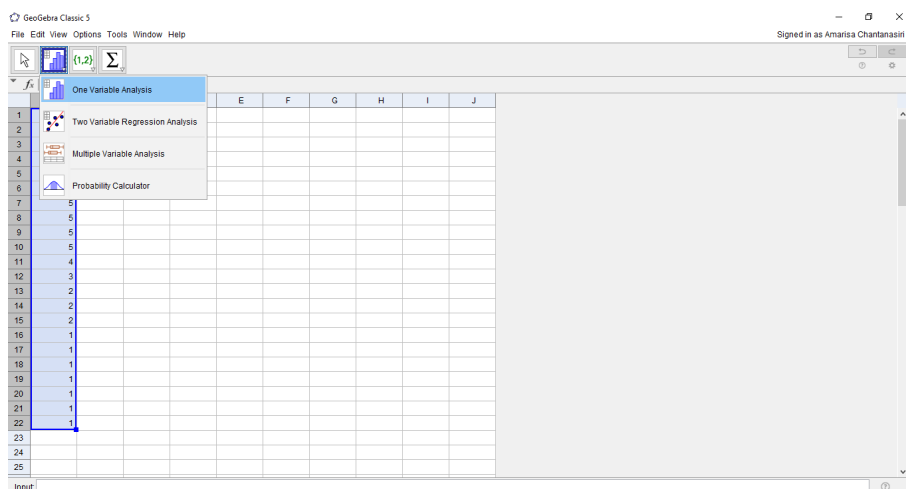
5. พิมพ์ข้อมูลที่ต้องการสร้างแผนภาพจุดลงในพื้นที่ว่าง



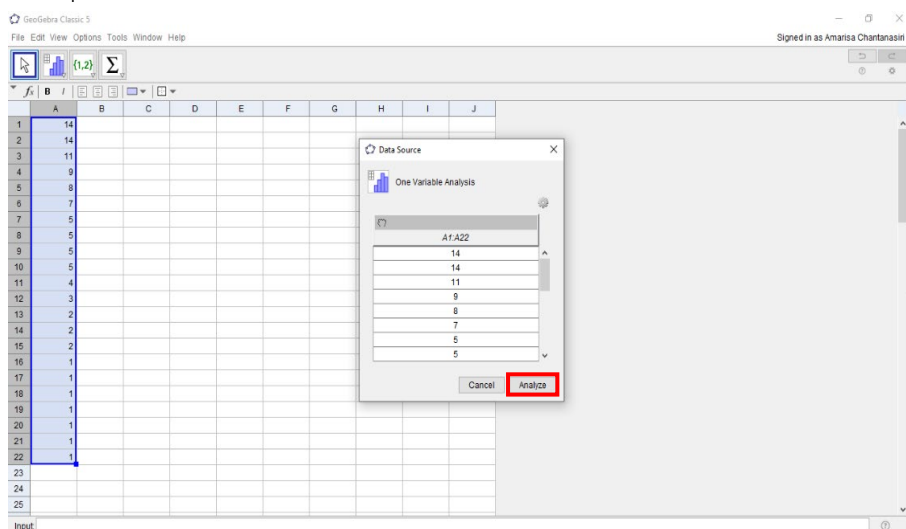
6. เลือกข้อมูลทั้งหมด



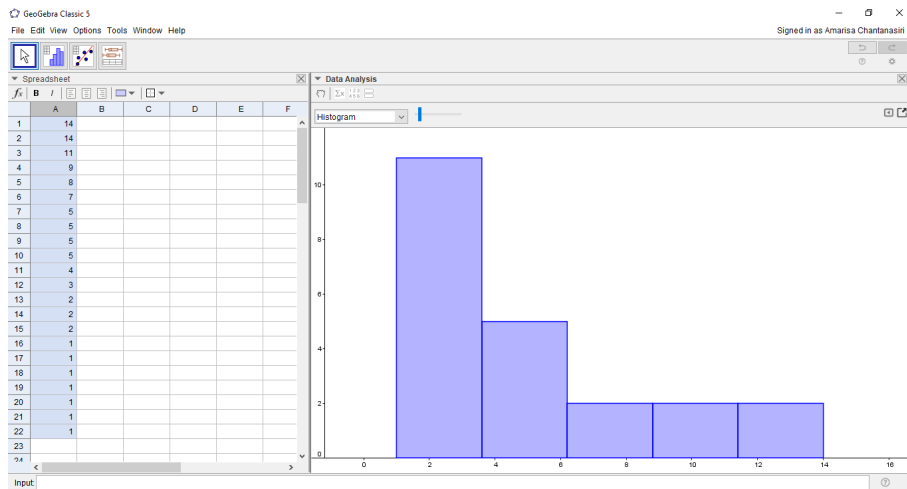
7. เลือกเครื่องมือ One Variable Analysis



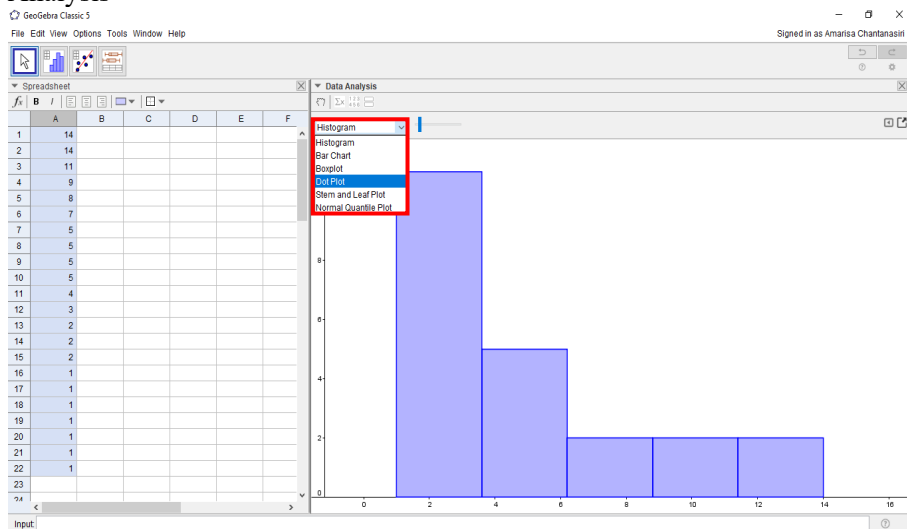
8. คลิกปุ่ม Analyze

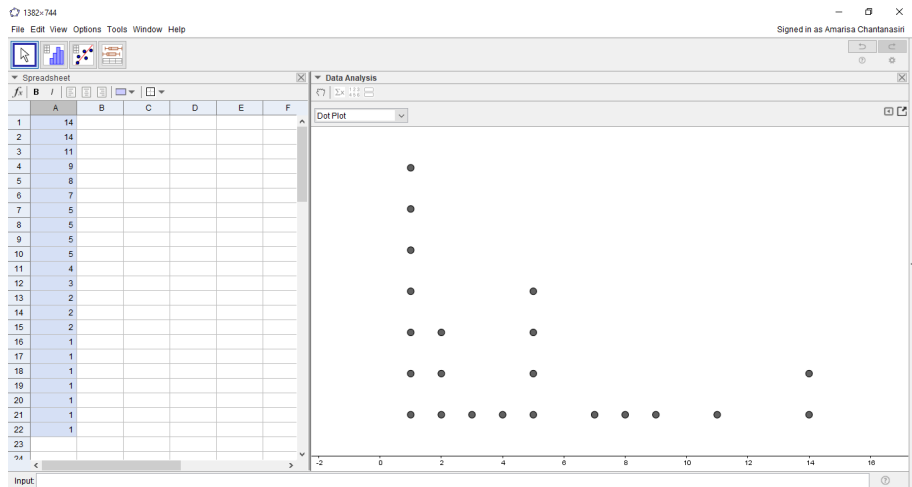


9. โปรแกรมจะแสดงฮิสโทแกรมในหน้าต่าง Data Analysis



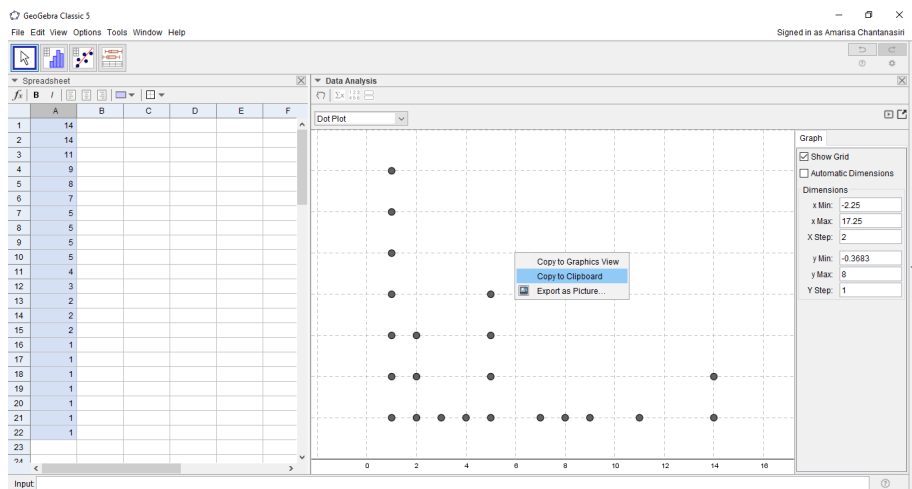
10. สามารถเปลี่ยนไปแสดงแผนภาพจุดได้โดยคลิกเลือก Dot Plot ในหน้าต่าง Data Analysis



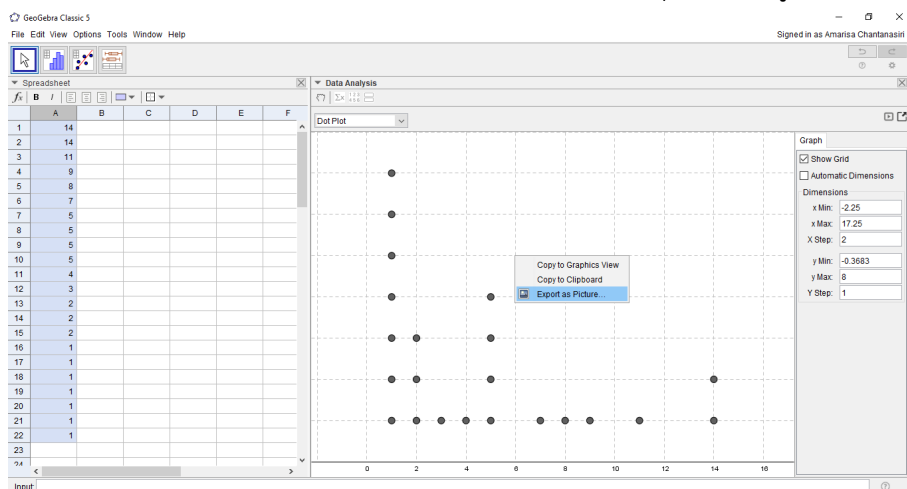


11. สามารถคัดลอกหรือบันทึกแผนภาพจุดได้โดยคลิกขวาวบริเวณที่แสดงแผนภาพจุด

11.1 ถ้าเลือกคำสั่ง Copy to Clipboard จะเป็นการคัดลอกแผนภาพจุด และสามารถนำไปวางบนโปรแกรมที่ต้องการใช้



11.2 ถ้าเลือกคำสั่ง Export as Picture จะบันทึกแผนภาพจุดเป็นไฟล์รูปภาพ



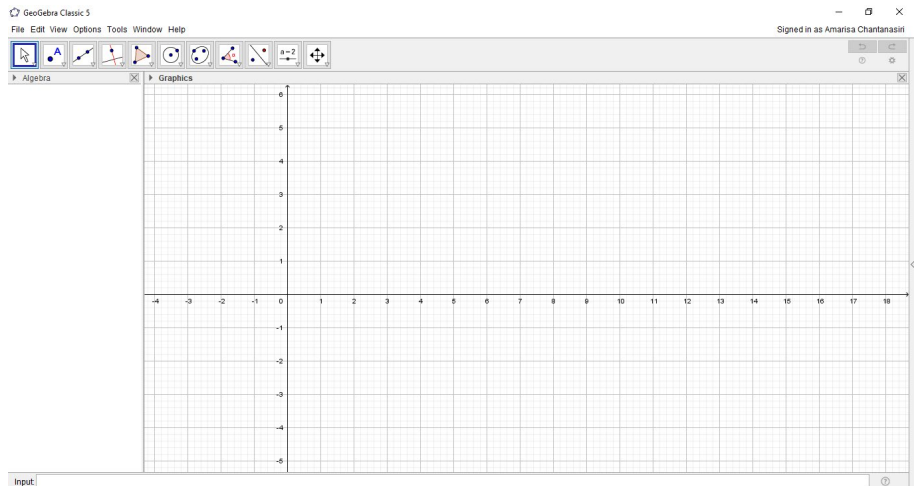
- การสร้างแผนภาพลำต้นและใบด้วยโปรแกรม **GeoGebra Classic 5**

การสร้างแผนภาพลำต้นและใบเพื่อนำเสนอข้อมูลอายุของผู้มาใช้บริการที่ร้านอาหารแห่งหนึ่งในหนึ่งวัน ดังต่อไปนี้ (ตัวอย่างจากหนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน้า 100)

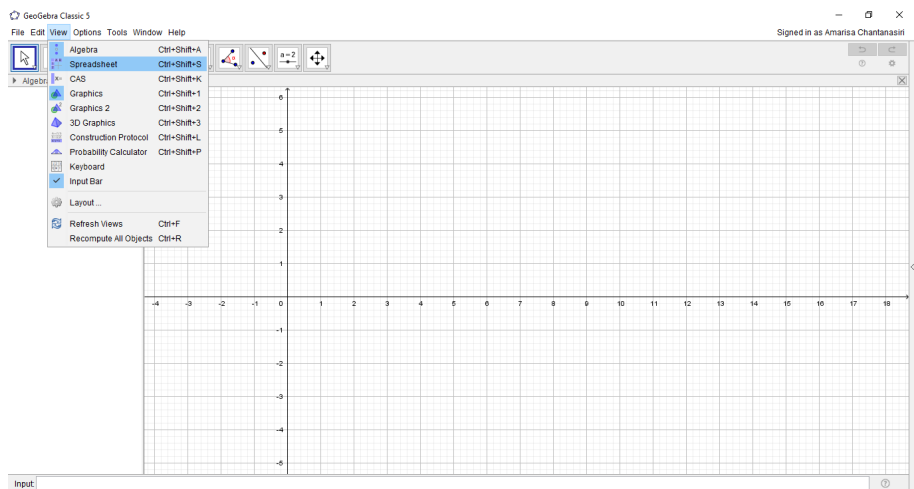
1	27	2	20	27	23	31	30	9
29	31	8	28	25	26	40	37	23
34	49	52	31	1	4	5	58	28
57	31	32	3	4	25	31	29	57
44	2	35	24	4	30	56	63	48

มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

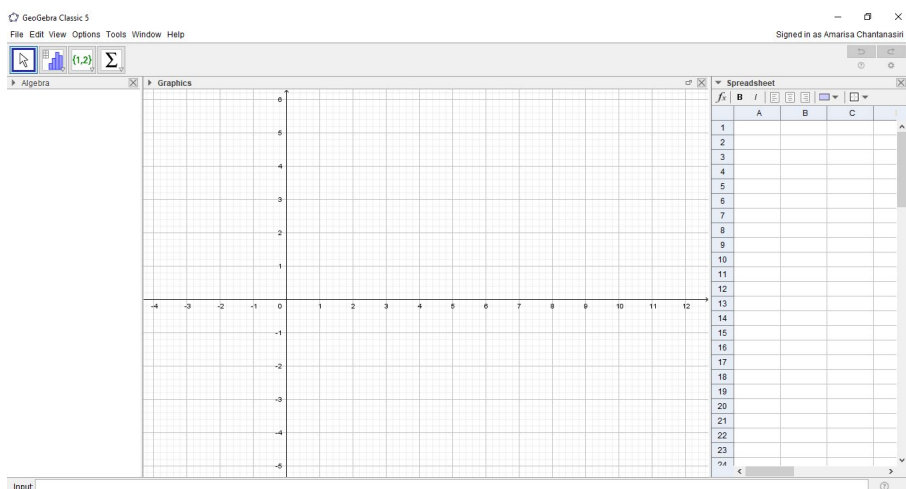
1. เปิดโปรแกรม GeoGebra Classic 5



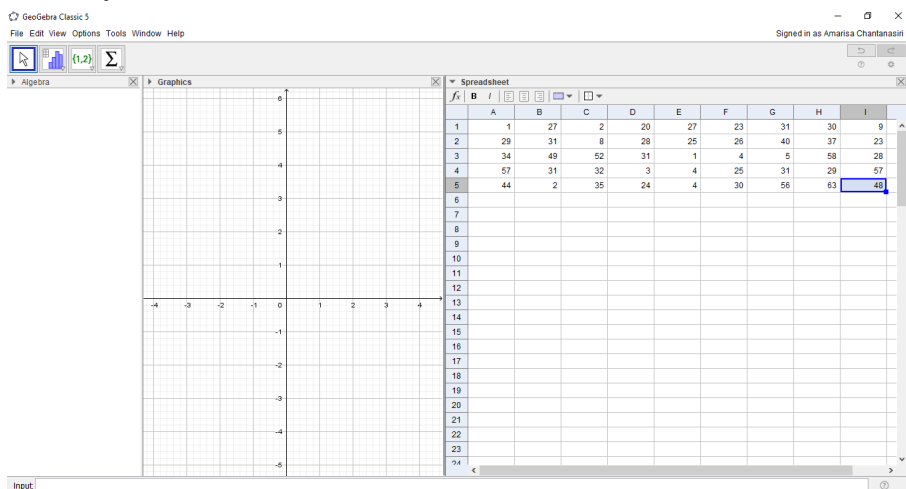
2. เลือก Spreadsheet จากเมนู View



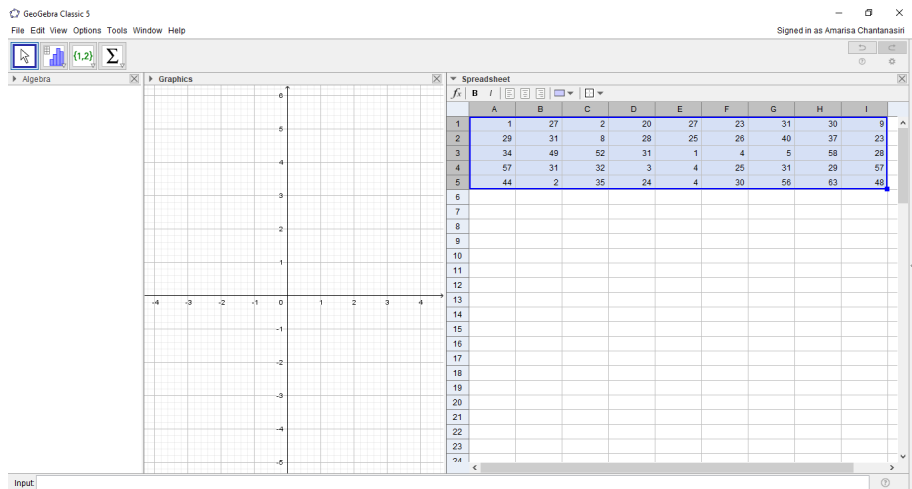
3. โปรแกรมจะแสดง Spreadsheet View



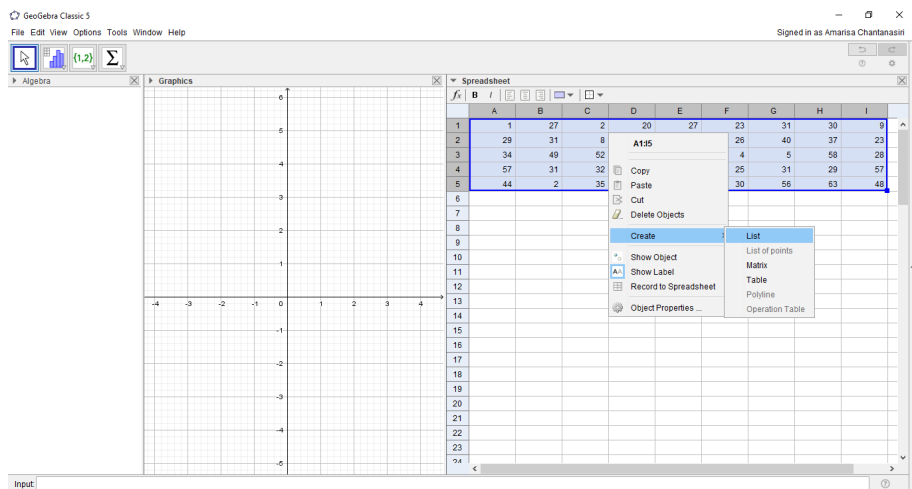
4. พิมพ์ข้อมูลที่ต้องการสร้างแผนภาพลำต้นและใบลงในพื้นที่ว่างใน Spreadsheet View



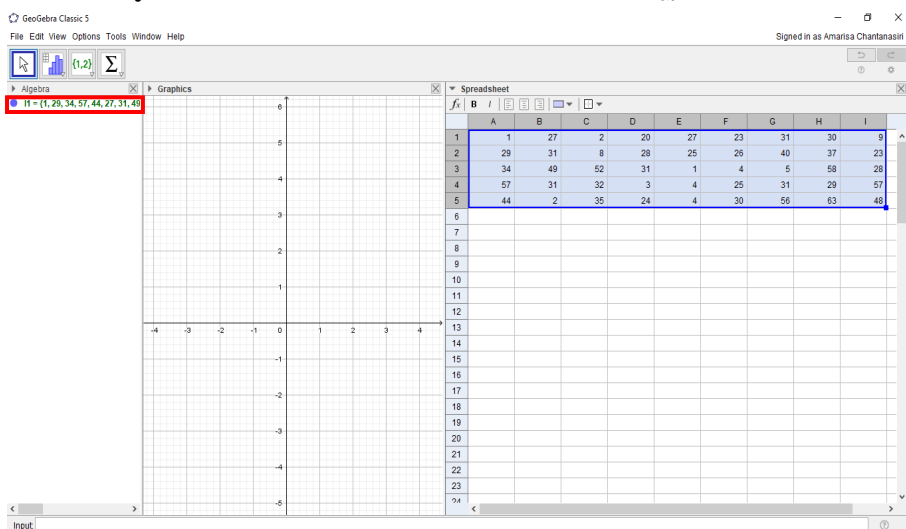
5. เลือกข้อมูลทั้งหมด



6. คลิกขวาบริเวณข้อมูลที่เลือกแล้วคลิกเลือก Create จากนั้นคลิกที่ List เพื่อสร้างเซตของข้อมูลที่ต้องการสร้างแผนภาพลำต้นและใบ



7. เซตของข้อมูลที่ต้องการสร้างแผนภาพลำต้นและใบจะปรากฏใน Algebra View

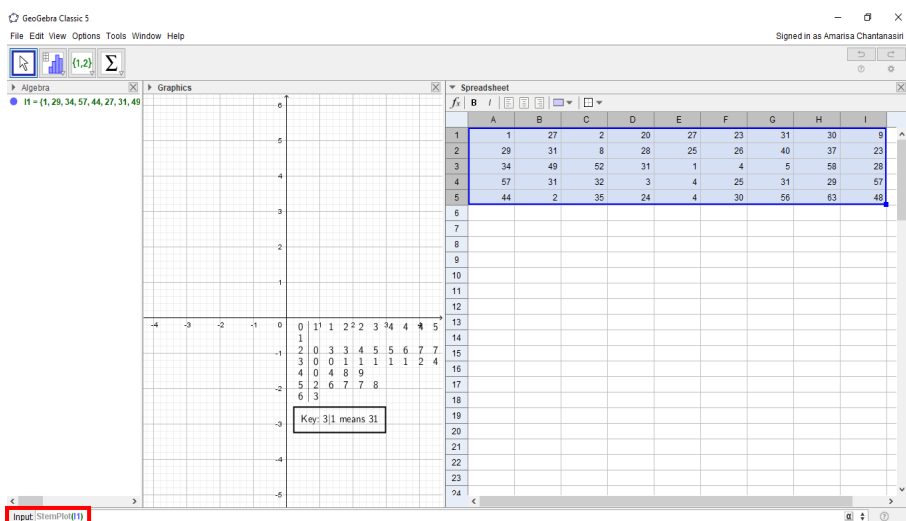


8. สร้างแผนภาพลำต้นและใบโดยใช้คำสั่ง StemPlot(<List>)

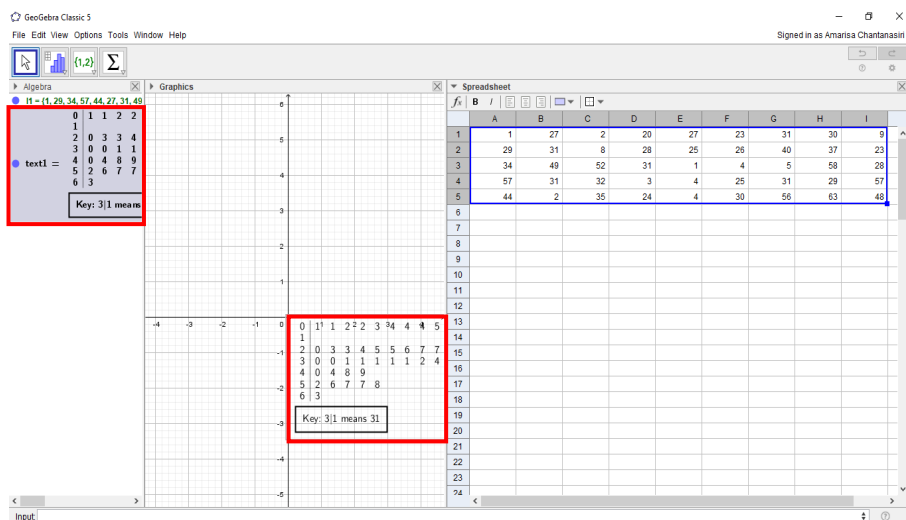
โดยที่ List คือเซตของข้อมูลที่ต้องการสร้างแผนภาพลำต้นและใบ

จาก Algebra View จะเห็นว่าเซตของข้อมูลที่ต้องการสร้างแผนภาพลำต้นและใบ คือ 11

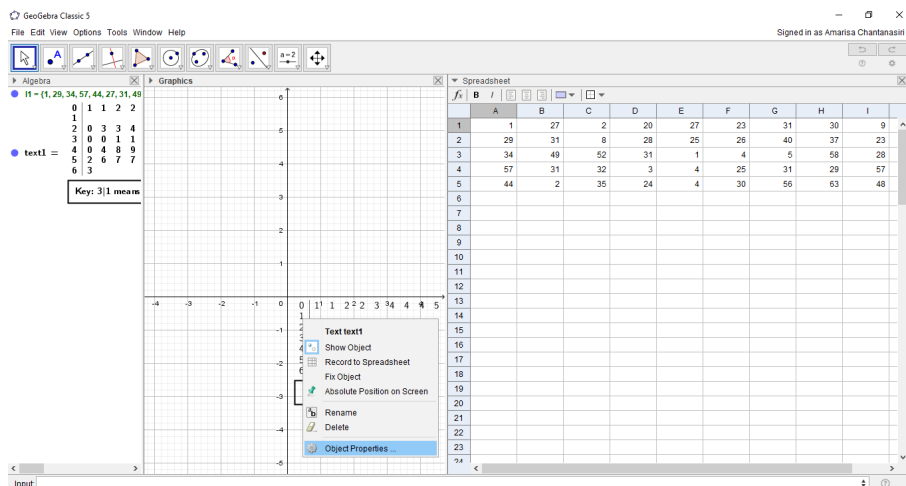
ดังนั้นจะต้องพิมพ์คำสั่งลงใน Input bar ดังนี้ StemPlot(11)



9. โปรแกรมจะแสดงแผนภาพลำต้นและใบใน Algebra View และ Graphics View (ในกรณีที่ไม่เห็นแผนภาพลำต้นและใบใน Graphics View สามารถคลิกค้างบริเวณ Graphics View พร้อมกับเลื่อน cursor ไปยังบริเวณที่แสดงแผนภาพลำต้นและใบ)

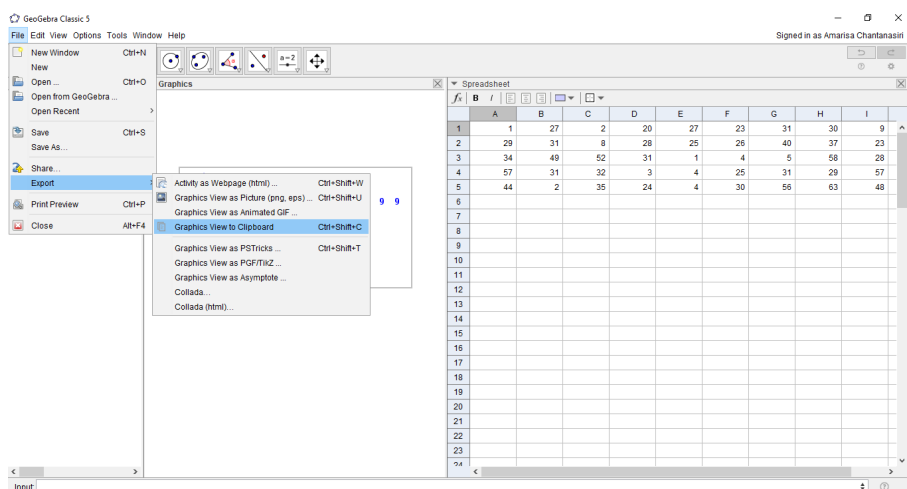


10. สามารถปรับแต่งแผนภาพลำต้นและใบได้โดยคลิกขวาบริเวณแผนภาพลำต้นและใบใน Graphics View แล้วเลือก Object Properties

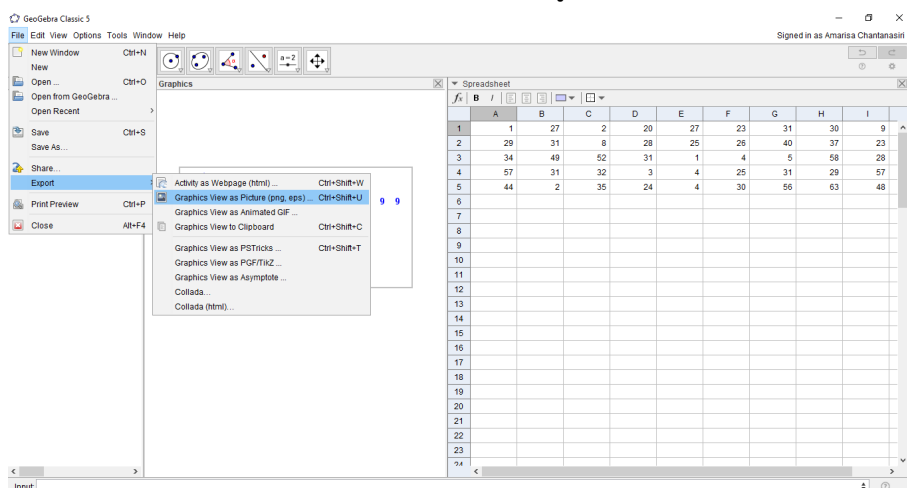


11. สามารถคัดลอกหรือบันทึกแผนภาพลำต้นและใบได้โดยไปที่เมนู File เลือก Export

11.1 ถ้าคลิกที่ Graphics View to Clipboard จะเป็นการคัดลอกแผนภาพลำต้นและใบที่แสดงใน Graphics View และสามารถนำไปวางบนโปรแกรมที่ต้องการใช้



11.2 ถ้าคลิกที่ Graphics View as Picture (png, eps) จะบันทึกแผนภาพลำต้นและใบที่แสดงใน Graphics View เป็นไฟล์รูปภาพ



- การสร้างแผนภาพกล่องด้วยโปรแกรม GeoGebra Classic 5

การสร้างแผนภาพกล่องด้วยโปรแกรม GeoGebra ทำได้หลายวิธี แต่เนื่องจากควอร์ไทล์ที่ได้จากวิธีที่นำเสนอในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้ค่าที่แตกต่างจากควอร์ไทล์ที่ได้จากโปรแกรม GeoGebra ดังนั้นเพื่อให้ได้แผนภาพกล่องที่สอดคล้องกับหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะแนะนำวิธีใช้โปรแกรม GeoGebra สร้างแผนภาพกล่องโดยใช้คำสั่ง BoxPlot(yOffset, yScale, Start Value, Q1, Median, Q3, End Value)

- การสร้างแผนภาพกล่องกรณีที่ไม่มีค่านอกเกณฑ์

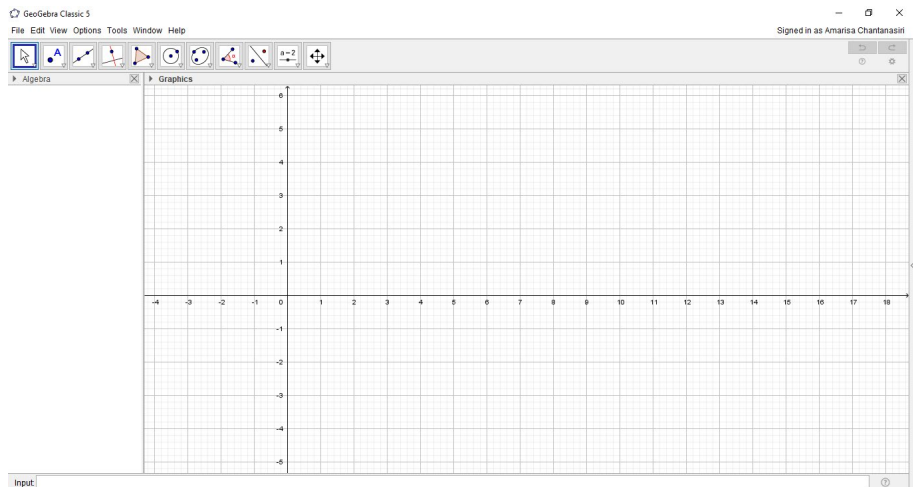
การสร้างแผนภาพกล่องเพื่อนำเสนอข้อมูลคะแนนสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้องหนึ่ง จำนวน 27 คน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน ดังต่อไปนี้ (ตัวอย่างที่ 5 จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน้า 104)

59	60	61	63	65	66	66	66	68
69	69	70	71	72	72	75	75	75
76	79	81	88	88	89	90	92	97

มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. หาค่าต่ำสุดของข้อมูลซึ่งคือ 59 และหาค่าสูงสุดของข้อมูลซึ่งคือ 97
2. หา Q_1 , Q_2 และ Q_3 จะได้ $Q_1 = 66$, $Q_2 = 72$ และ $Q_3 = 81$
3. หา $Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1)$ ซึ่งคือ 43.5 และหา $Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$ ซึ่งคือ 103.5
4. เนื่องจากไม่มีข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่า 43.5 หรือมากกว่า 103.5 ดังนั้น ข้อมูลชุดนี้ไม่มีค่านอกเกณฑ์

5. เปิดโปรแกรม GeoGebra Classic 5



6. สร้างแผนภาพกล่องโดยใช้คำสั่ง

BoxPlot(yOffset, yScale, Start Value, Q1, Median, Q3, End Value)

โดยที่ yOffset คือ สเกลบนแกน Y ที่กำหนดตำแหน่งของแผนภาพกล่อง

และ yScale คือ $\frac{1}{2}$ ของความสูงของแผนภาพกล่อง

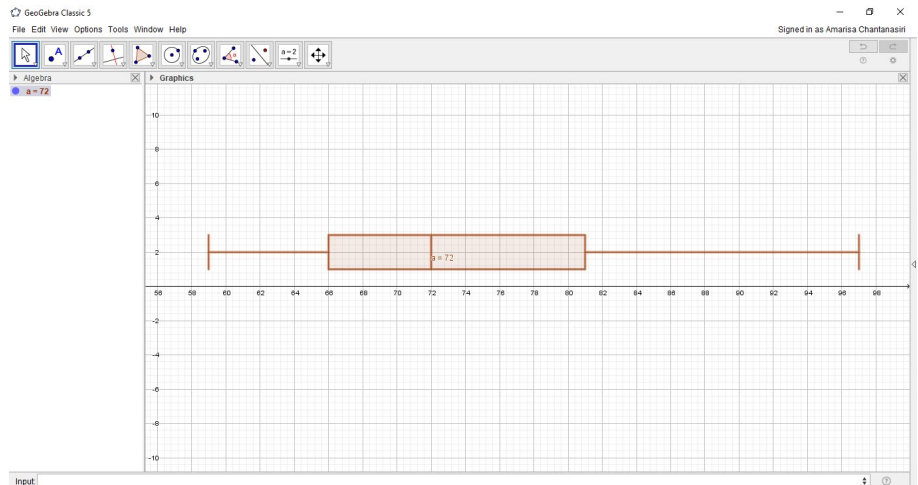
ในที่นี้จะกำหนดให้ yOffset และ yScale เป็น 2 และ 1 ตามลำดับ

เนื่องจากข้อมูลชุดนี้ไม่มีค่านอกเกณฑ์ จึงกำหนด Start Value และ End Value เป็นค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของข้อมูล ตามลำดับ ดังนั้นจะต้องพิมพ์คำสั่งลงใน

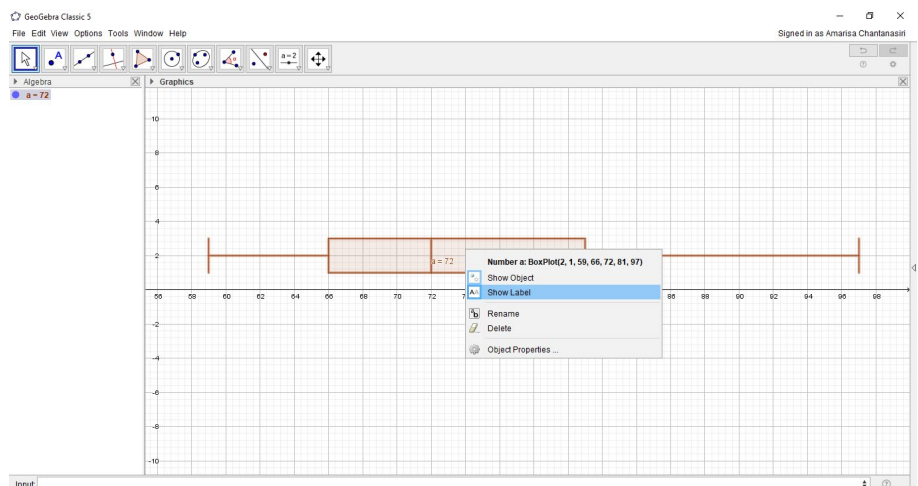
Input bar ดังนี้ **BoxPlot(2, 1, 59, 66, 72, 81, 97)**



7. โปรแกรมจะแสดงแผนภาพกล่องพร้อมทั้งแสดงชื่อของแผนภาพกล่องและมัธยฐานใน Graphics View (ในกรณีที่ไม่เห็นแผนภาพกล่องใน Graphics View สามารถคลิกค้างบริเวณ Graphics View พร้อมกับเลื่อน cursor ไปยังบริเวณที่แสดงแผนภาพกล่อง)

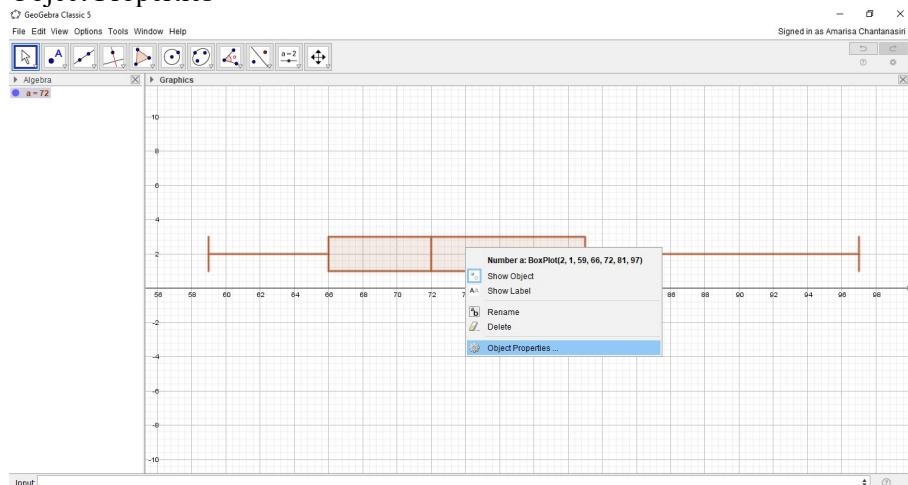


8. สามารถซ่อนการแสดงชื่อของแผนภาพกล่องและมัธยฐานได้โดยคลิกขวาบริเวณแผนภาพกล่องแล้วเลือก Show Label



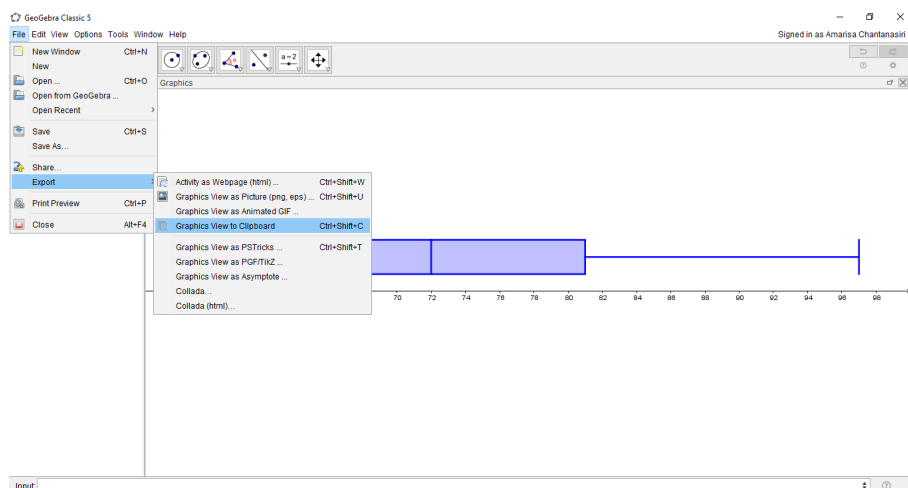
9. สามารถปรับแต่งแผนภาพกล่องได้โดยคลิกขวาวบริเวณแผนภาพกล่องแล้วเลือก

Object Properties

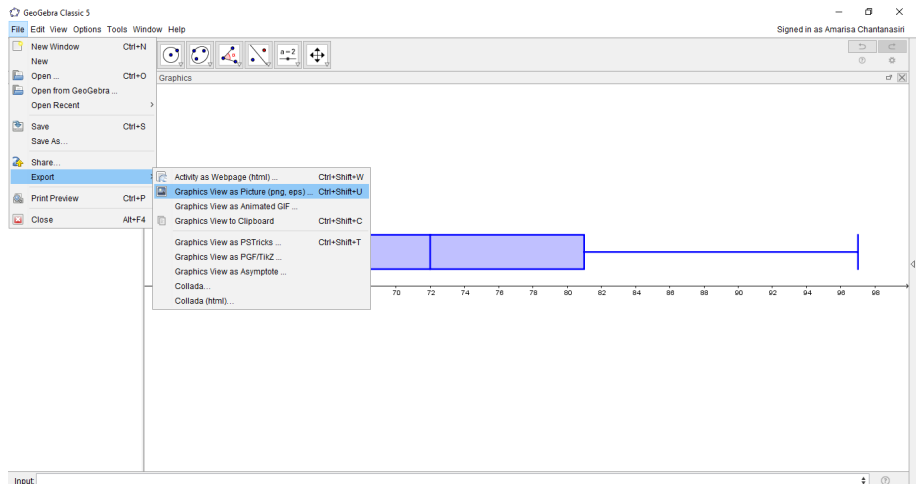


10. สามารถคัดลอกหรือบันทึกแผนภาพกล่องได้โดยไปที่เมนู File เลือก Export

- 10.1 ถ้าคลิกที่ Graphics View to Clipboard จะเป็นการคัดลอกแผนภาพกล่องที่แสดงใน Graphics View และสามารถนำไปวางบนโปรแกรมที่ต้องการใช้



10.2 ถ้าคลิกที่ Graphics View as Picture (png, eps) จะบันทึกแผนภาพกล่องที่แสดงใน Graphics View เป็นไฟล์รูปภาพ



○ การสร้างแผนภาพกล่องกรณีที่มีค่านอกเกณฑ์

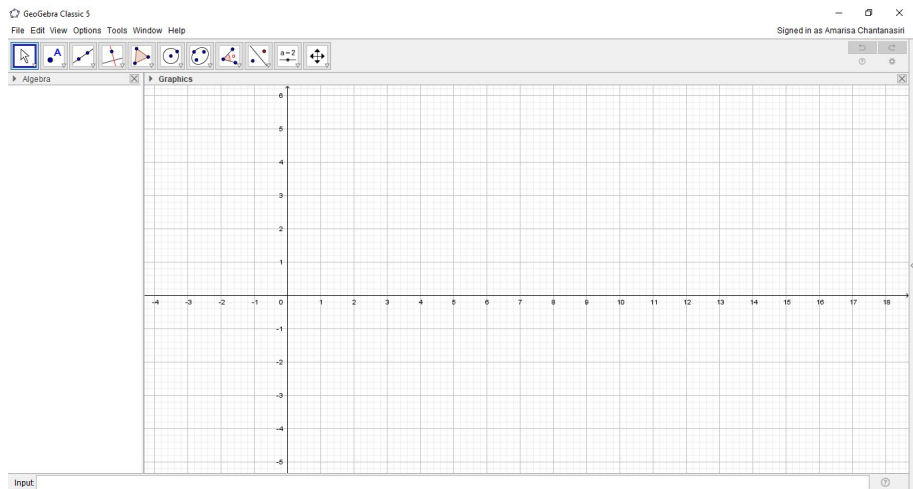
การสร้างแผนภาพกล่องเพื่อนำเสนอข้อมูลจำนวนครั้งของการทำธุรกรรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของครูในโรงเรียนแห่งหนึ่งในหนึ่งเดือน ดังต่อไปนี้ (ตัวอย่างที่ 7 จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน้า 108)

0	0	0	0	2	2	2	3
3	3	3	3	3	4	5	5
5	5	5	6	6	6	6	6
7	9	10	11	12	12	14	

มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. หาค่าต่ำสุดของข้อมูลซึ่งเป็น 0 และหาค่าสูงสุดของข้อมูลซึ่งเป็น 14
2. หา Q_1 , Q_2 และ Q_3 จะได้ $Q_1 = 3$, $Q_2 = 5$ และ $Q_3 = 6$
3. หา $Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1)$ ซึ่งเป็น -1.5 และหา $Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$ ซึ่งเป็น 10.5
4. จากข้อมูล มี 11, 12 และ 14 มากกว่า 10.5 แต่ไม่มีข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่า -1.5 ดังนั้น ค่านอกเกณฑ์ ได้แก่ 11, 12 และ 14

5. เปิดโปรแกรม GeoGebra Classic 5



6. สร้างแผนภาพกล่องโดยใช้คำสั่ง

BoxPlot(yOffset, yScale, Start Value, Q1, Median, Q3, End Value)

โดยที่ yOffset คือ สเกลบนแกน Y ที่กำหนดตำแหน่งของแผนภาพกล่อง

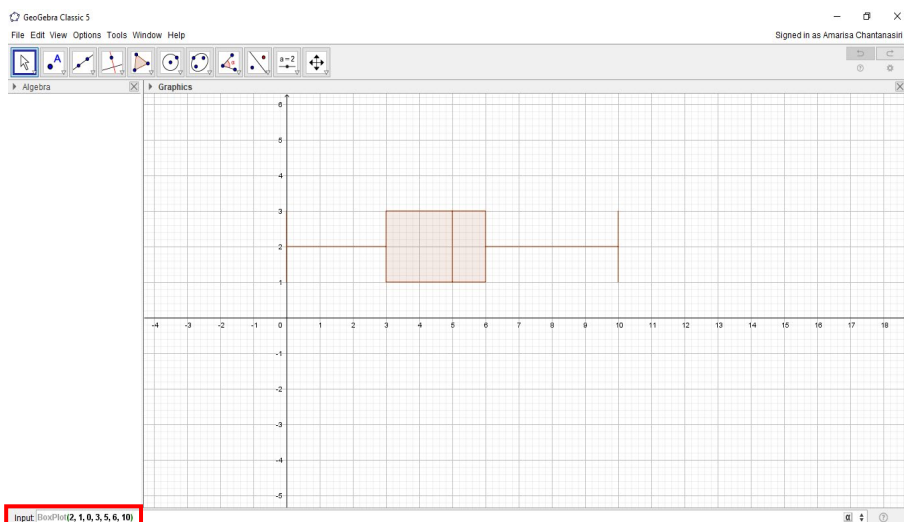
และ yScale คือ $\frac{1}{2}$ ของความสูงของแผนภาพกล่อง

ในที่นี้จะกำหนดให้ yOffset และ yScale เป็น 2 และ 1 ตามลำดับ

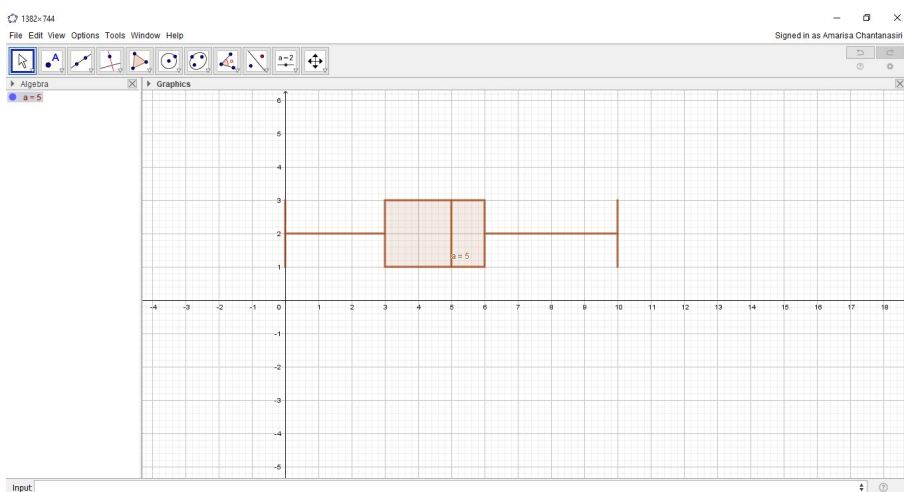
เนื่องจากข้อมูลชุดนี้มีค่านอกเกณฑ์ โดยเป็นข้อมูลที่มากกว่า $Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$

จึงกำหนด Start Value เป็นค่าต่ำสุดของข้อมูล และ End Value เป็นค่าสูงสุดของข้อมูลที่ไม่เกิน $Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$ ซึ่งคือ 10

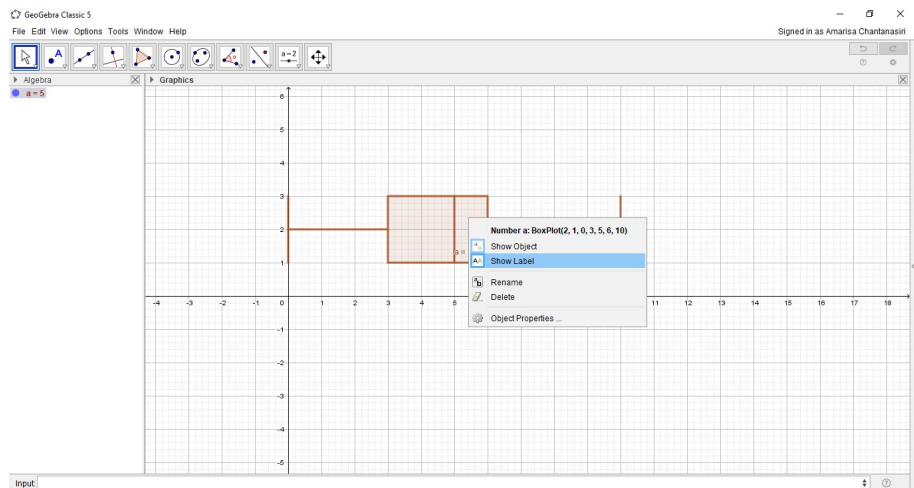
ดังนั้นจะต้องพิมพ์คำสั่งลงใน Input bar ดังนี้ **BoxPlot(2, 1, 0, 3, 5, 6, 10)**



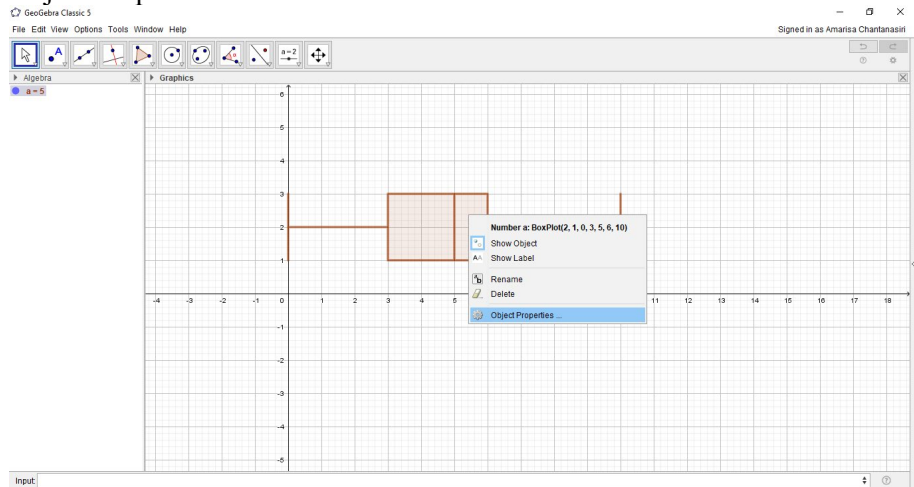
7. โปรแกรมจะแสดงแผนภาพกล่องพร้อมทั้งแสดงชื่อของแผนภาพกล่องและมัธยฐานใน Graphics View (ในกรณีที่ไม่เห็นแผนภาพกล่องใน Graphics View สามารถคลิกค้างบริเวณ Graphics View พร้อมกับเลื่อน cursor ไปยังบริเวณที่แสดงแผนภาพกล่อง)



8. สามารถซ่อนการแสดงชื่อของแผนภาพกล่องและมัธยฐานได้โดยคลิกขวาบริเวณแผนภาพกล่องแล้วเลือก **Show Label**



9. สามารถปรับแต่งแผนภาพกล่องได้โดยคลิกขวาบริเวณแผนภาพกล่องแล้วเลือก **Object Properties**

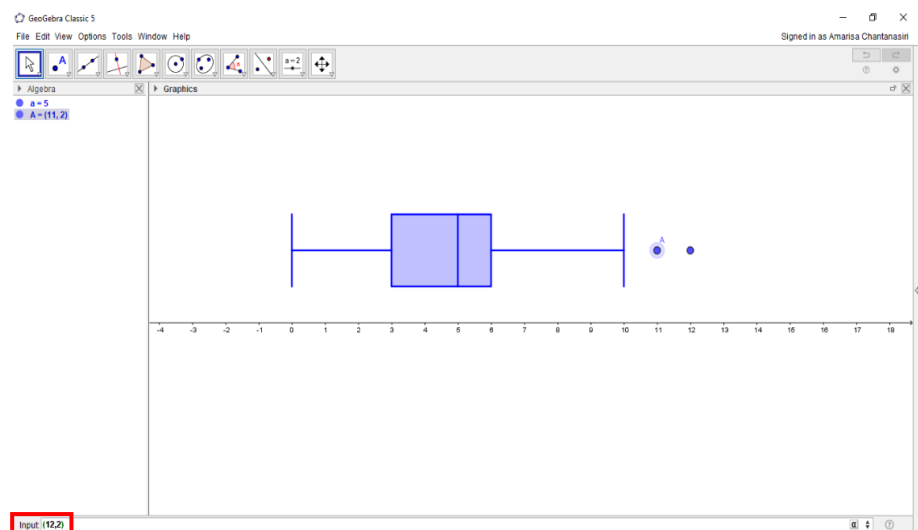
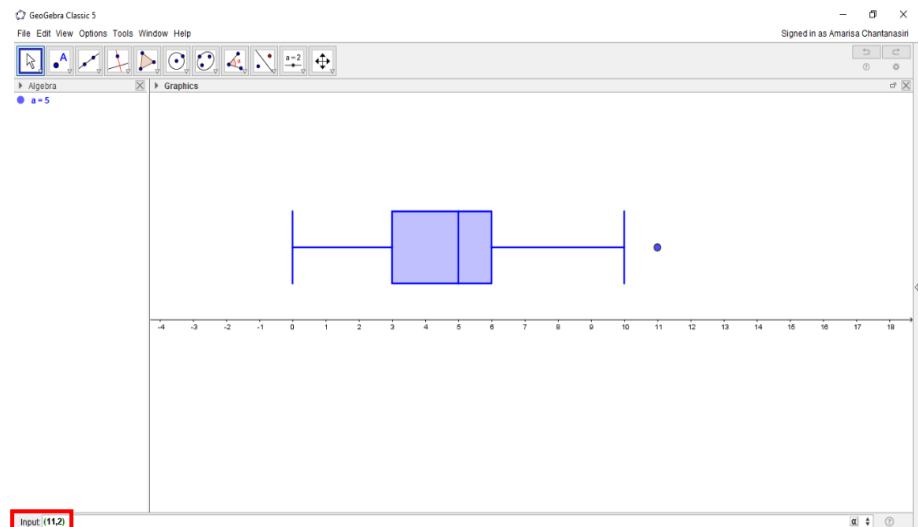


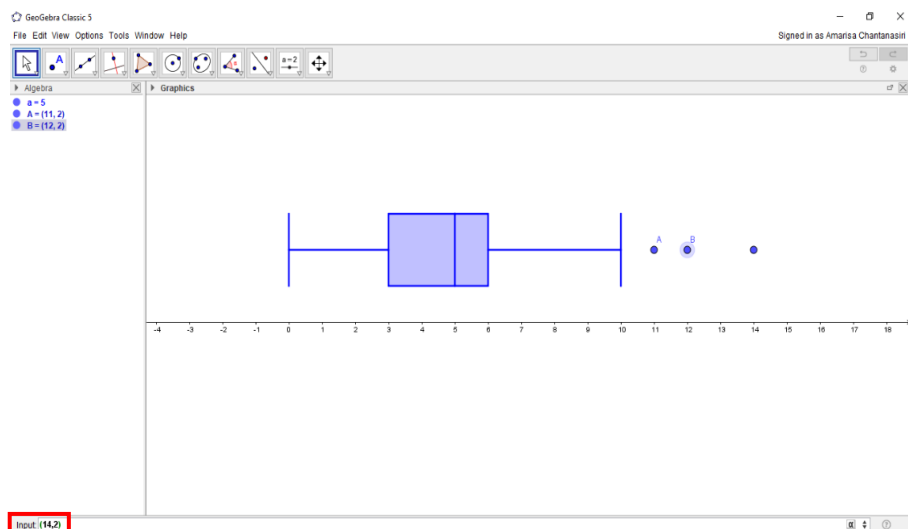
10. สร้างจุดแทนค่านอกเกณฑ์แต่ละค่า

ในที่นี้ ค่านอกเกณฑ์ ได้แก่ 11, 12 และ 14 และเนื่องจาก $y\text{Offset} = 2$

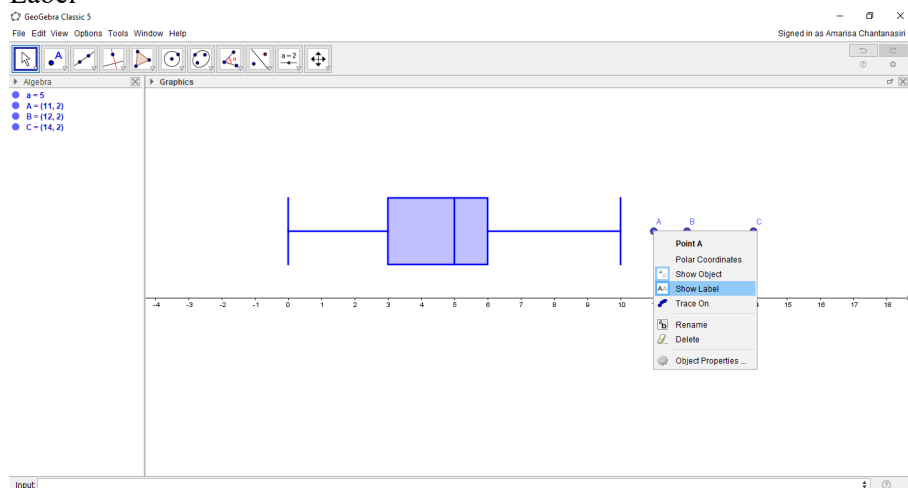
ดังนั้นจะต้องสร้างจุด (11, 2), (12, 2) และ (14, 2) โดยพิมพ์แต่ละคู่อันดับ

ลงใน Input bar

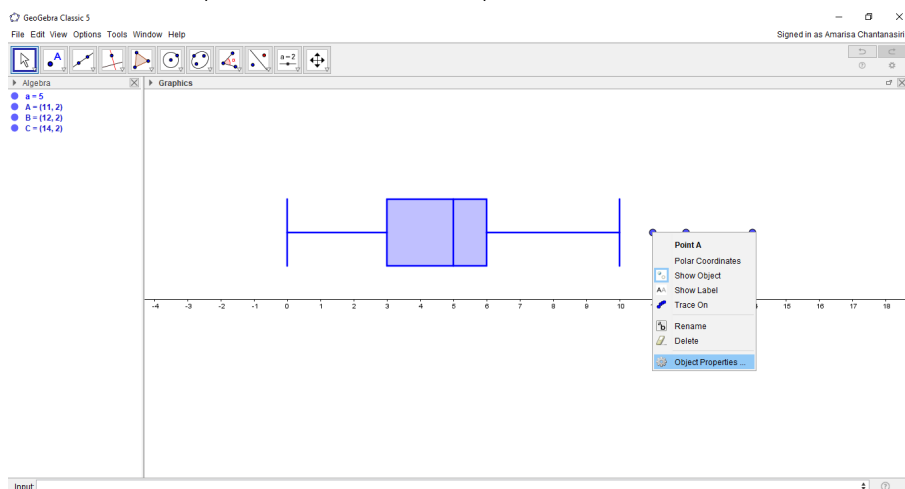




11. สามารถซ่อนการแสดงชื่อของจุดได้โดยคลิกขวาที่แต่ละจุดแล้วเลือก Show Label

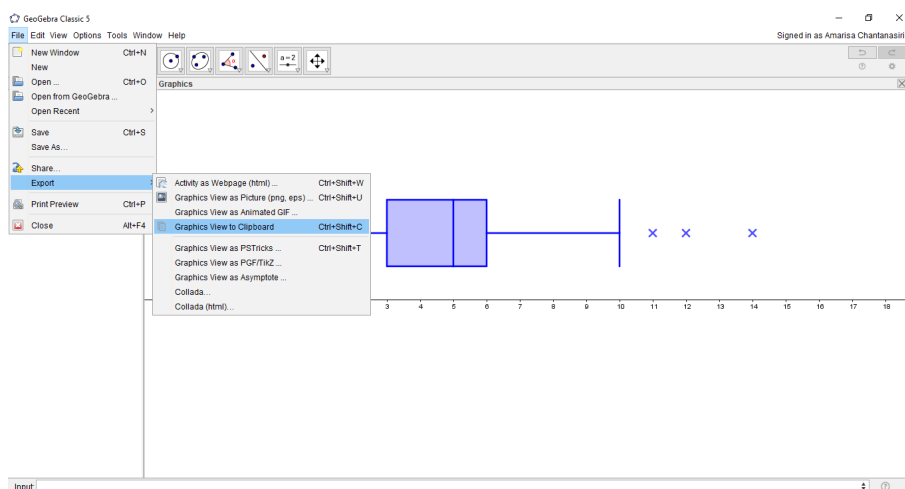


12. สามารถปรับแต่งจุดได้โดยคลิกขวาที่แต่ละจุดแล้วเลือก Object Properties

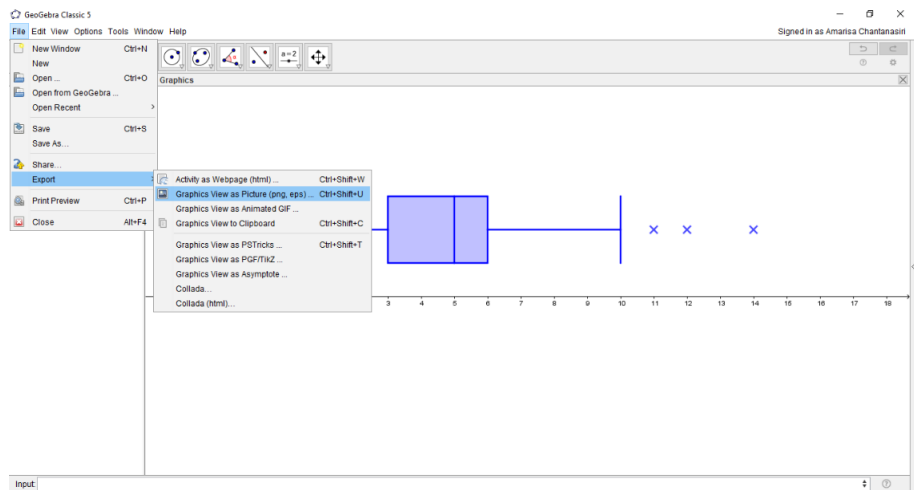


13. สามารถคัดลอกหรือบันทึกแผนภาพกล่องได้โดยไปที่เมนู File เลือก Export

13.1 ถ้าคลิกที่ Graphics View to Clipboard จะเป็นการคัดลอกแผนภาพกล่องและค่านอกเกณฑ์ที่แสดงใน Graphics View และสามารถนำไปวางบนโปรแกรมที่ต้องการใช้



13.2 ถ้าคลิกที่ Graphics View as Picture (png, eps) จะบันทึกแผนภาพกล่อง และค่านอกเกณฑ์ที่แสดงใน Graphics View เป็นไฟล์รูปภาพ



3.8 ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบทและเฉลยตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท

ในส่วนนี้จะนำเสนอตัวอย่างแบบทดสอบประจำบทที่ 3 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ สำหรับรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งครูสามารถเลือกนำไปใช้ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดผลประเมินผล

ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท

1. ความสูง (เซนติเมตร) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้องหนึ่ง จำนวนทั้งหมด 50 คน แสดงได้ดังนี้

156	165	170	159	165
159	168	172	158	157
166	170	180	168	176
174	160	163	159	155
167	169	169	165	159
181	159	175	156	160
179	154	168	157	162
150	158	165	158	166
163	159	155	163	165
165	162	161	155	158

- 1) จงเขียนตารางความถี่พร้อมทั้งแสดงความถี่สัมพัทธ์และความถี่สะสมสัมพัทธ์ในรูปร้อยละของข้อมูลชุดนี้ โดยกำหนดให้จำนวนอันตรภาคชั้นเท่ากับ 7 ชั้น ค่าเริ่มต้นและค่าสุดท้ายเท่ากับ 150 และ 185 เซนติเมตร ตามลำดับ
- 2) นักเรียนมีความสูงอยู่ในช่วงใดมากที่สุด

2. จำนวนผู้ใช้บริการสวนสาธารณะแห่งหนึ่งในช่วงเวลา 06:00 – 06:30 น. ของวันหนึ่ง จำแนกตามอายุ แสดงได้ดังนี้

อายุ (x)	จำนวนผู้ใช้บริการสวนสาธารณะ (คน)
$0 \leq x < 10$	3
$10 \leq x < 20$	5
$20 \leq x < 30$	7
$30 \leq x < 40$	13
$40 \leq x < 50$	14
$50 \leq x < 60$	20
$60 \leq x < 70$	27
$70 \leq x < 80$	6
$80 \leq x < 90$	3
$90 \leq x < 100$	2

- 1) ผู้ใช้บริการสวนสาธารณะในช่วงเวลาดังกล่าวอยู่ในช่วงอายุใดมากที่สุด

-  2) จงเขียนฮิสโทแกรมจากข้อมูลที่กำหนดให้

3. ระยะเวลาการรับยา (นาที) ของผู้ใช้บริการที่สถานีอนามัยแห่งหนึ่ง จำนวน 40 คน แสดงได้ดังนี้

24	45	27	29	27	34	36	47	50	41
35	34	47	48	35	25	28	30	32	33
30	32	20	17	15	19	21	24	19	18
16	15	29	28	26	25	31	33	35	40

- 1) จงเขียนแผนภาพจุดและแผนภาพลำต้นและใบจากข้อมูลที่กำหนดให้

- 2) จำนวนผู้ใช้บริการที่มีระยะเวลาการรับยามากกว่า 30 นาที คิดเป็นร้อยละเท่าใดของจำนวนผู้ใช้บริการทั้งหมด

4. ผลผลิตพริกชี้หูสวน (กิโลกรัม) ที่ได้จากสวนพริกของเกษตรกรในสองอำเภอ อำเภอละ 30 สวน ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2562 แสดงได้ดังนี้

อำเภอที่ 1

18	19	35	38	39	40	19	40	42	20
42	45	46	28	43	22	44	44	22	30
30	22	32	25	25	32	27	36	27	28

อำเภอที่ 2

4	4	10	11	11	12	5	14	21	5
14	20	21	8	16	6	16	17	6	8
22	6	10	6	6	10	7	10	7	17

- 1) จงเขียนแผนภาพลำต้นและใบเพื่อนำเสนอข้อมูลสองชุดนี้ในแผนภาพเดียวกัน
 - 2) ผลผลิตพริกชี้หูสวนของอำเภอใดมากกว่ากัน
 - 3) อำเภอที่ 1 มีสวนพริกจำนวนกี่สวนที่มีผลผลิตพริกชี้หูสวนตั้งแต่ 20 ถึง 30 กิโลกรัม
 - 4) อำเภอที่ 2 มีสวนพริกจำนวนกี่สวนที่มีผลผลิตพริกชี้หูสวนมากกว่า 15 กิโลกรัม
 - 5) จำนวนสวนพริกที่มีผลผลิตพริกชี้หูสวนน้อยกว่า 40 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละเท่าใดของจำนวนสวนพริกที่สำรวจทั้งหมด
5. แม่ค้าขายผลไม้คนหนึ่งได้จดบันทึกน้ำหนักของแตงโม (กิโลกรัม) ที่รับมาจากร้านค้า ได้ข้อมูลดังนี้

1.5	1.7	1.7	2	1.8	1.5	3.4	2	2.2	2.2	2.5	3.5
3	2.2	3.3	1.8	2	3.3	3.5	3.2	3.2	3	3	

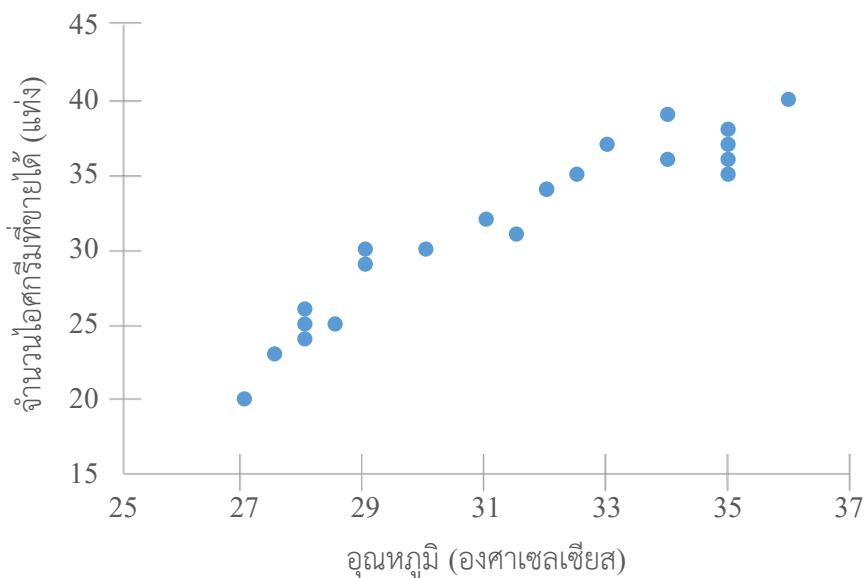
- 1) จงหาควอร์ไทล์ที่ 1 ควอร์ไทล์ที่ 2 และควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดนี้
- 2) ข้อมูลชุดนี้มีค่านอกเกณฑ์หรือไม่ ถ้ามีคือค่าใด
- 3) จงเขียนแผนภาพกล่องเพื่อนำเสนอข้อมูลชุดนี้
- 4) จากแผนภาพกล่องที่ได้ในข้อ 3) จงอธิบายลักษณะการกระจายของข้อมูลชุดนี้

6. จำนวนแอปพลิเคชันในโทรศัพท์สมาร์ทโฟนของผู้ใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนจำนวน 27 คน แสดงได้ดังนี้

24	25	28	30	25	50	25	25	17
45	22	20	21	28	21	25	25	24
25	22	25	20	22	22	20	15	24

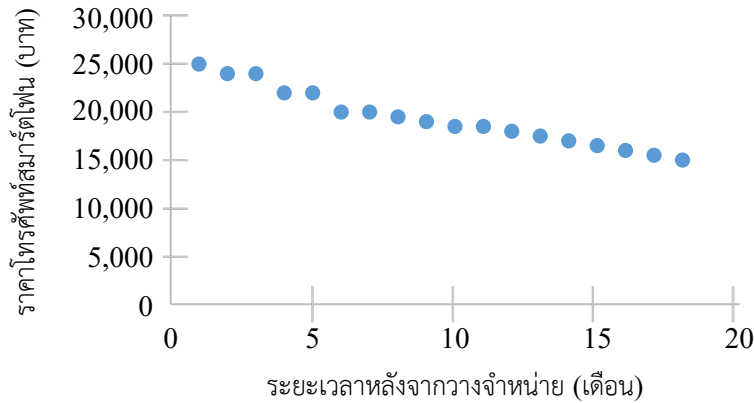
- 1) จงหาควอร์ไทล์ที่ 1 ควอร์ไทล์ที่ 2 และควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดนี้
- 2) ข้อมูลชุดนี้มีค่านอกเกณฑ์หรือไม่ ถ้ามีคือค่าใด
- 3)  จงเขียนแผนภาพกล่องเพื่อนำเสนอข้อมูลชุดนี้
- 4) จากแผนภาพกล่องที่ได้ในข้อ 3) จงอธิบายลักษณะการกระจายของข้อมูลชุดนี้

7. จำนวนไอศกรีมที่ขายได้ของร้านค้าแห่งหนึ่งในวันที่มีอุณหภูมิต่างกัน แสดงด้วยแผนภาพการกระจายได้ดังนี้



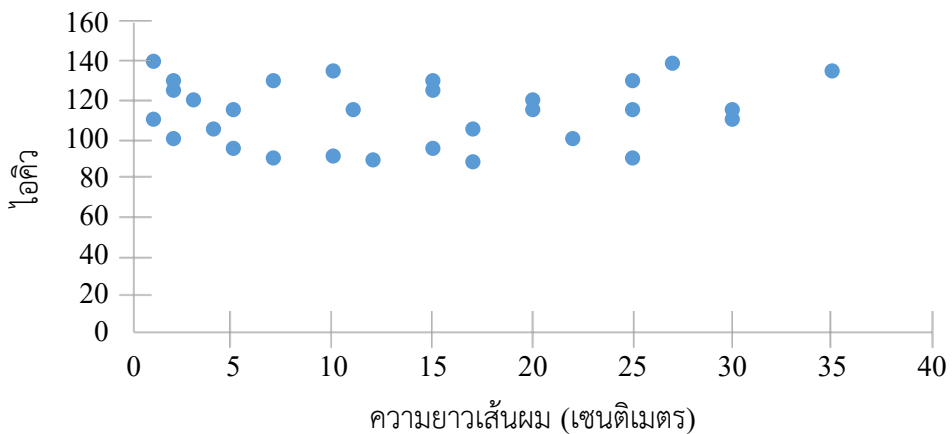
จงพิจารณาว่าจำนวนไอศกรีมที่ขายได้และอุณหภูมิมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

8. ราคาโทรศัพท์สมาร์ทโฟนรุ่นหนึ่งและระยะเวลาหลังจากวางจำหน่าย แสดงด้วยแผนภาพการกระจายได้ดังนี้



จงพิจารณาว่าราคาโทรศัพท์สมาร์ทโฟนรุ่นนี้และระยะเวลาหลังจากวางจำหน่าย มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

9. ความยาวเส้นผมและไอคิวของนักเรียนที่สุ่มมาจำนวน 30 คน แสดงด้วยแผนภาพการกระจายได้ดังนี้



จงพิจารณาว่าความยาวเส้นผมและไอคิวของนักเรียนที่สุ่มมาจำนวน 30 คน มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

10. ถ้าเงินเดือนเฉลี่ยของพนักงานจำนวน 5 คน จากบริษัทแห่งหนึ่งเป็น 18,900 บาท และเงินเดือนของพนักงาน 3 คน จากพนักงานกลุ่มนี้ คือ 16,000, 17,500 และ 24,000 บาท ส่วนพนักงานอีกสองคนที่เหลือมีเงินเดือนต่างกัน 4,000 บาท จงหาเงินเดือนของพนักงานสองคนที่เหลือ
11. ในการสอบวิชาคอมพิวเตอร์ แบ่งการสอบออกเป็นสองส่วนคือ การสอบข้อเขียนและการสอบเขียนโปรแกรม ซึ่งถ่วงน้ำหนักด้วย 3 และ 1 ตามลำดับ และมีเงื่อนไขว่านักเรียนจะสอบผ่านเมื่อมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 60 คะแนน ถ้าทดสอบข้อเขียนได้ 70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และสอบเขียนโปรแกรมได้ 38 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน จงพิจารณาว่าทดสอบผ่านวิชาคอมพิวเตอร์หรือไม่
12. น้ำหนัก (กิโลกรัม) ของนักเรียนจำนวน 7 คน ที่สุ่มมาจากนักเรียนห้องหนึ่ง เป็นดังนี้

45	55	30	62	47	34	52
----	----	----	----	----	----	----

 ต่อมาทราบว่ามีการจดข้อมูลผิดพลาด โดยจดข้อมูลที่อยู่ในตำแหน่งมัธยฐานต่ำกว่าความเป็นจริง 4 กิโลกรัม จงหาว่ามัธยฐานที่ถูกต้องของข้อมูลชุดนี้เป็นเท่าใด และค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้เปลี่ยนไปจากเดิมหรือไม่ ถ้าเปลี่ยนไปจากเดิมแล้ว ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ถูกต้องของข้อมูลชุดนี้เป็นเท่าใด
13. คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 10 คน ที่สุ่มมาจากนักเรียนห้องหนึ่ง เป็นดังนี้

75	75	80	63	87	63	82	67	75	90
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

 จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้ และพิจารณาว่าควรใช้ค่ากลางใดเป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนี้ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ
14. จงหาพิสัยและพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของข้อมูลชุดนี้

20	24	35	23	33	10	32	45	37	56	27
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

15. ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่านด่านตรวจคนเข้าเมืองท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (นาทีก) ของนักท่องเที่ยวจำนวน 7 คน เป็นดังนี้

6 7 7 7 9 9 11

จงหาพิสัย พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้

16. ครอบครัวหนึ่งเลี้ยงสุนัขทั้งหมด 5 ตัว ซึ่งมีอายุ 2, 5, 5, 6 และ 7 ปี จงหาความแปรปรวนของอายุสุนัขของครอบครัวนี้

17. ปริมาณการส่งออกข้าว (ล้านตัน) ของประเทศไทยในช่วง พ.ศ. 2555 – 2558 แสดงได้ดังนี้

พ.ศ.	ปริมาณส่งออกข้าว (ล้านตัน)
2555	6.97
2556	7.05
2557	10.97
2558	9.80

จงหาสัมประสิทธิ์การแปรผันของปริมาณการส่งออกข้าวของประเทศไทยในช่วง พ.ศ. 2555 – 2558 (ตอบเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

(ที่มา : <http://fic.nfi.or.th/foodsectordatabank-detail.php?id=9>)

18. ยอดขายรถยนต์ (คัน) ย้อนหลัง 5 ปีของบริษัทรถยนต์แห่งหนึ่ง แสดงได้ดังนี้

ปีที่	ยอดขายภายในประเทศ (คัน)	ยอดขายในต่างประเทศ (คัน)
1	9,100	24,900
2	5,000	26,700
3	7,200	26,600
4	1,200	17,700
5	4,400	19,300

จงหาสัมประสิทธิ์การแปรผันของยอดขายรถยนต์ภายในประเทศและในต่างประเทศของบริษัทแห่งนี้ พร้อมทั้งเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูลทั้งสองชุดนี้

(ที่มา :

<https://www.thanachartbluebook.com/news.asp?P1=252EB96AC2B6590B6AB8561A6D6F7FE7755084591AD5035482826BA720DA1710>)

19. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้องหนึ่ง ซึ่งทั้งสองวิชามีคะแนนเต็ม 100 คะแนน เป็นดังนี้

	วิชาคณิตศาสตร์	วิชาภาษาอังกฤษ
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	81.6	78.3
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.4	2.7

จงเปรียบเทียบการกระจายของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษของนักเรียนห้องนี้

20. ปริมาณการส่งออกข้าวไทยไปยังตลาดส่งออกข้าว 7 แห่ง ใน พ.ศ. 2558 แสดงได้ดังนี้

ประเทศ	ปริมาณส่งออกข้าว (หมื่นตัน)
สาธารณรัฐประชาชนจีน	96
แคนาดา	45
ฟิลิปปินส์	82
ไนจีเรีย	64
แอฟริกาใต้	57
มาเลเซีย	44
สหรัฐอเมริกา	43

จงหา

- 1) คออร์ดิเนตที่ 1 คออร์ดิเนตที่ 2 และคออร์ดิเนตที่ 3 ของปริมาณการส่งออกข้าวไทยไปยังตลาดส่งออกข้าว 7 แห่ง ใน พ.ศ. 2558
- 2) ตลาดส่งออกข้าวที่มีปริมาณการส่งออกข้าวน้อยกว่าคออร์ดิเนตที่ 1
- 3) ตลาดส่งออกข้าวที่มีปริมาณการส่งออกข้าวมากกว่าคออร์ดิเนตที่ 2

(ที่มา : <http://fic.nfi.or.th/foodsectordatabank-detail.php?id=9>)

21. ยอดขาย (บาท) ในไตรมาสแรกประจำปี 2562 ของพนักงาน 11 คน ที่สุ่มมาจากบริษัทแห่งหนึ่ง แสดงได้ดังนี้

พนักงานคนที่	ยอดขาย (บาท)
1	407,000
2	565,000
3	445,500
4	336,000
5	627,000
6	375,000
7	524,400
8	470,300
9	290,700
10	784,500
11	668,200

ตามเงื่อนไขของบริษัท พนักงานจะไม่ได้ปรับเงินเดือนถ้ามียอดขายน้อยกว่าควอร์ไทล์ที่ 1 จะได้ปรับเงินเดือน 2% ถ้ามียอดขายมากกว่าหรือเท่ากับควอร์ไทล์ที่ 1 แต่น้อยกว่าควอร์ไทล์ที่ 3 และจะได้ปรับเงินเดือน 4% ถ้ามียอดขายมากกว่าหรือเท่ากับควอร์ไทล์ที่ 3 จงหาว่าพนักงานที่ได้ปรับเงินเดือน 2% มียอดขายมากที่สุดและน้อยที่สุดเป็นเท่าใด

22. คะแนนสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียน 7 คน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน ที่เรียงจากน้อยไปมาก แสดงได้ดังนี้

65 69 77 80 82 84 92

จงหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 ของคะแนนสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียนกลุ่มนี้

23. คะแนนสอบย่อยของนักเรียนจำนวน 9 คน ที่สุ่มมาจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้องหนึ่ง ซึ่งมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน แสดงได้ดังนี้

นักเรียนคนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
คะแนน	25	18	27	29	28	22	15	24	22

ถ้านักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 40 ของคะแนนสอบย่อยของนักเรียนกลุ่มนี้ต้องสอบใหม่ จงหาว่ามึนักเรียนที่ต้องสอบใหม่มากี่คน

24. ระยะเวลา (นาทึ) ในการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับโทรออกในหนึ่งวัน ที่สำรวจจากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 40 คน แสดงได้ดังนี้

109	20	87	63	30	27	95	63	32	24
67	66	22	34	64	26	78	47	36	94
3	22	7	66	9	28	12	20	73	43
10	35	12	39	45	27	60	57	44	57

จงหาว่ามีผู้ตอบแบบสอบถามกี่คนที่มึระยะเวลาในการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับโทรออกในหนึ่งวันมากกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 และมีผู้ตอบแบบสอบถามกี่คนที่มึระยะเวลาในการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับโทรออกในหนึ่งวันน้อยกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 14

เฉลยตัวอย่างแบบทดสอบประจำบท

1. 1) จากโจทย์ กำหนดจำนวนอันตรภาคชั้นทั้งหมด 7 ชั้น ค่าเริ่มต้นคือ 150 เซนติเมตร และค่าสุดท้ายคือ 185 เซนติเมตร สามารถเขียนตารางความถี่ได้ดังนี้

1. คำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น ได้ดังนี้

$$\frac{\text{ค่าสุดท้าย} - \text{ค่าเริ่มต้น}}{\text{จำนวนอันตรภาคชั้น}} = \frac{185 - 150}{7} = 5$$

ดังนั้น ความกว้างของอันตรภาคชั้นคือ 5 เซนติเมตร

2. กำหนดอันตรภาคชั้นได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ค่าเริ่มต้น	ค่าสุดท้าย
ชั้นที่ 1	150	$150 + 5 - 1 = 154$
ชั้นที่ 2	155	$155 + 5 - 1 = 159$
ชั้นที่ 3	160	$160 + 5 - 1 = 164$
ชั้นที่ 4	165	$165 + 5 - 1 = 169$
ชั้นที่ 5	170	$170 + 5 - 1 = 174$
ชั้นที่ 6	175	$175 + 5 - 1 = 179$
ชั้นที่ 7	180	$180 + 5 - 1 = 184$

3. หาจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ในแต่ละอันตรภาคชั้นโดยทำรอยขีด ได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	รอยขีด
150 – 154	
155 – 159	
160 – 164	
165 – 169	
170 – 174	
175 – 179	
180 – 184	

4. นับจำนวนข้อมูลจากรอยขีดที่ทำในข้อ 3 จะได้ตารางความถี่ ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่
150 – 154	2
155 – 159	17
160 – 164	8
165 – 169	14
170 – 174	4
175 – 179	3
180 – 184	2

5. หาความถี่สัมพัทธ์และความถี่สะสมสัมพัทธ์ในรูปร้อยละ ได้ดังนี้

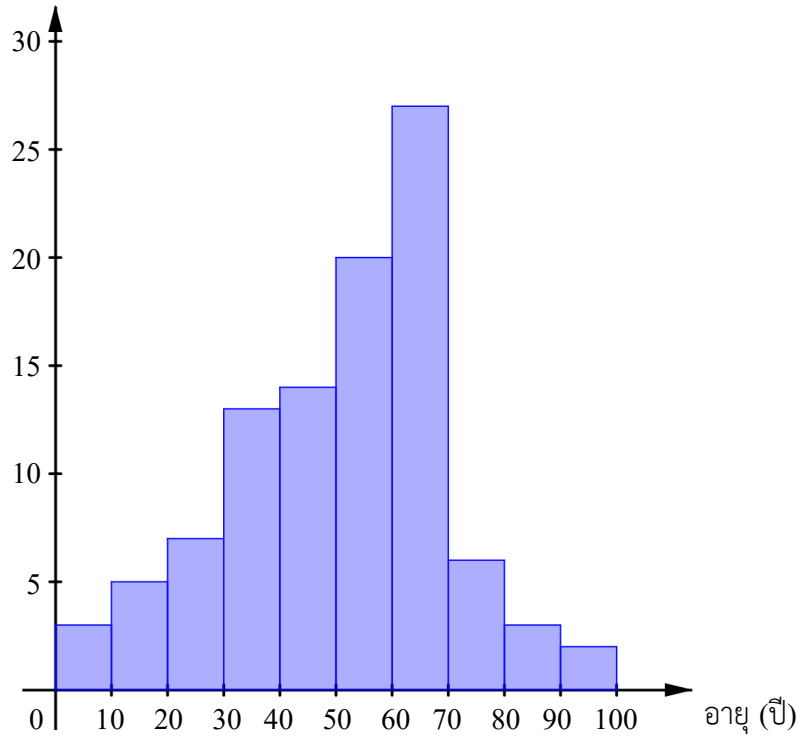
อันตรภาคชั้น	ความถี่	ความถี่สัมพัทธ์ ในรูปร้อยละ	ความถี่สะสมสัมพัทธ์ ในรูปร้อยละ
150 – 154	2	$\frac{2}{50} \times 100 = 4$	4
155 – 159	17	$\frac{17}{50} \times 100 = 34$	38
160 – 164	8	$\frac{8}{50} \times 100 = 16$	54
165 – 169	14	$\frac{14}{50} \times 100 = 28$	82
170 – 174	4	$\frac{4}{50} \times 100 = 8$	90
175 – 179	3	$\frac{3}{50} \times 100 = 6$	96
180 – 184	2	$\frac{2}{50} \times 100 = 4$	100

- 2) นักเรียนมีความสูงอยู่ในช่วง 155 – 159 เซนติเมตร มากที่สุด

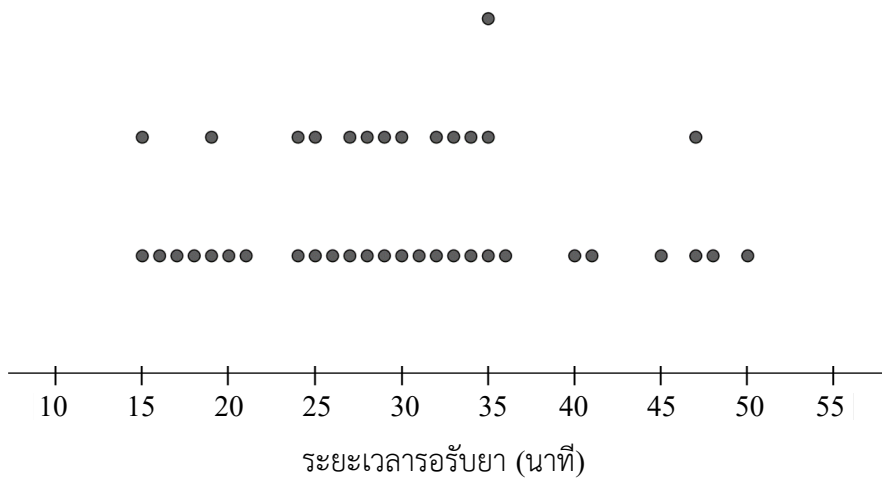
2. 1) ผู้ใช้บริการสวนสาธารณะในช่วงเวลาดังกล่าวที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปี แต่น้อยกว่า 70 ปี มีจำนวนมากที่สุด

2) จากข้อมูลสามารถเขียนฮิสโทแกรมได้ดังนี้

จำนวนผู้มาใช้บริการสวนสาธารณะ (คน)



3. 1) จากข้อมูลสามารถเขียนแผนภาพจุดได้ดังนี้



1	5	5	6	7	8	9	9						
2	0	1	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	9
3	0	0	1	2	2	3	3	4	4	5	5	5	6
4	0	1	5	7	7	8							
5	0												

- $$\frac{18}{40} \times 100 = 45 \text{ ของจำนวนผู้ใช้บริการทั้งหมด}$$

- ## อำเภอที่ 1

[illegible]

- ## อำเภอที่ 2

- 2) จากแผนภาพลำต้นและใบ ผลผลิตพริกชี้หูสวนของอำเภอที่ 1 มีปริมาณมากกว่าผลผลิตพริกชี้หูสวนของอำเภอที่ 2

- 3) 12 ส่วน

- 4) 8 ส่วน

- 5) สวนพริกที่มีผลผลิตพริกขี้หนูสวนน้อยกว่า 40 กิโลกรัม มี 51 สวน คิดเป็นร้อยละ

$$\frac{51}{60} \times 100 = 85 \text{ ของจำนวนสวนพริกที่สำรวจทั้งหมด}$$

5. 1) เรียงน้ำหนักของแตงโม 23 ผล จากน้อยไปมากได้ดังนี้

1.5	1.5	1.7	1.7	1.8	1.8	2.0	2.0	2.0	2.2
2.2	2.2	2.5	3.0	3.0	3.0	3.2	3.2	3.3	3.3
3.4	3.5	3.5							

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{23+1}{4} = 6$ ดังนั้น $Q_1 = 1.8$

Q_2 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{2(23+1)}{4} = 12$ ดังนั้น $Q_2 = 2.2$

และ Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(23+1)}{4} = 18$ ดังนั้น $Q_3 = 3.2$

2) แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 1.8 และ 3.2 ตามลำดับ ใน $Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1)$

จะได้ $1.8 - 1.5(3.2 - 1.8) = -0.3$

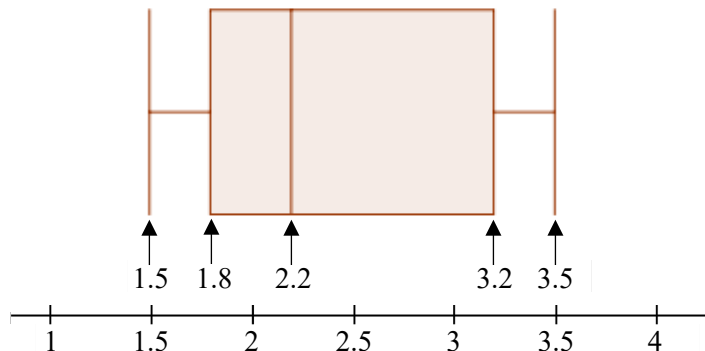
แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 1.8 และ 3.2 ตามลำดับ ใน $Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$

จะได้ $3.2 + 1.5(3.2 - 1.8) = 5.3$

เนื่องจากไม่มีข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่า -0.3 หรือมากกว่า 5.3

ดังนั้น ข้อมูลชุดนี้ไม่มีค่านอกเกณฑ์

3) จากข้อมูลสามารถเขียนแผนภาพกล่องได้ดังนี้



4) จากแผนภาพกล่อง จะเห็นว่าข้อมูลในช่วง 2.2 ถึง 3.2 มีการกระจายมากที่สุด รองลงมาคือข้อมูลในช่วง 1.8 ถึง 2.2 และข้อมูลในช่วง 1.5 ถึง 1.8 และช่วง 3.2 ถึง 3.5 มีการกระจายน้อยใกล้เคียงกัน

6. 1) เรียงจำนวนแอปพลิเคชันในโทรศัพท์สมาร์ตโฟนของผู้ใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟนจำนวน 27 คน จากน้อยไปมากได้ดังนี้

15	17	20	20	20	21	21	22	22	22
22	24	24	24	25	25	25	25	25	25
25	25	28	28	30	45	50			

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{27+1}{4} = 7$ ดังนั้น $Q_1 = 21$

Q_2 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{2(27+1)}{4} = 14$ ดังนั้น $Q_2 = 24$

และ Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(27+1)}{4} = 21$ ดังนั้น $Q_3 = 25$

2) แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 21 และ 25 ตามลำดับ ใน $Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1)$

จะได้ $21 - 1.5(25 - 21) = 15$

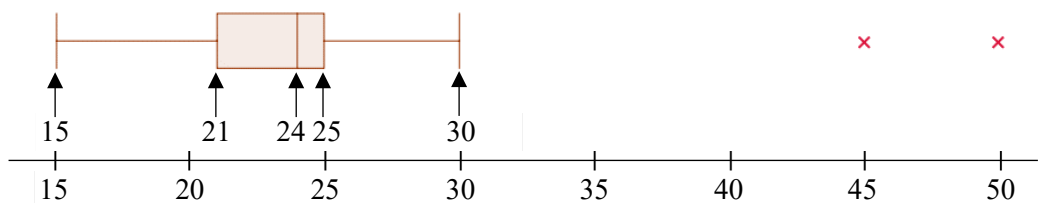
แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 21 และ 25 ตามลำดับ ใน $Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$

จะได้ $25 + 1.5(25 - 21) = 31$

จากข้อมูลข้างต้น มี 45 และ 50 มากกว่า 31 แต่ไม่มีข้อมูลที่น้อยกว่า 15

ดังนั้น ค่านอกเกณฑ์ คือ 45 และ 50

3) จากข้อมูลสามารถเขียนแผนภาพกล่องได้ดังนี้



4) จากแผนภาพกล่อง จะเห็นว่าข้อมูลในช่วง 24 ถึง 25 มีการกระจายน้อยที่สุด และข้อมูลในช่วง 15 ถึง 21 และช่วง 25 ถึง 30 มีการกระจายมากใกล้เคียงกัน

7. จากแผนภาพการกระจาย จะเห็นว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น จำนวนไอศกรีมที่ขายได้มีแนวโน้มมากขึ้นด้วย

ดังนั้น จำนวนไอศกรีมที่ขายได้และอุณหภูมิมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

8. จากแผนภาพการกระจาย จะเห็นว่าราคาโทรศัพท์สมาร์ทโฟนรุ่นนี้มีแนวโน้มลดลง เมื่อระยะเวลาหลังจากวางจำหน่ายเพิ่มขึ้น

ดังนั้น ราคาโทรศัพท์สมาร์ทโฟนรุ่นนี้และระยะเวลาหลังจากวางจำหน่ายมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม

9. จากแผนภาพการกระจาย จะเห็นว่าเมื่อความยาวเส้นผมของนักเรียนมากขึ้น โอคิวไม่ได้มากขึ้นหรือน้อยลงตาม
ดังนั้น ความยาวเส้นผมและโอคิวของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น

10. ให้พนักงานสองคนที่เหลือมีเงินเดือน x และ $x+4,000$ บาท
เนื่องจากเงินเดือนเฉลี่ยของพนักงานจำนวน 5 คน จากบริษัทแห่งนี้เป็น 18,900 บาท

$$\begin{aligned}\text{จะได้ } 18,900 &= \frac{16,000+17,500+24,000+x+(x+4,000)}{5} \\ &= \frac{2x+61,500}{5}\end{aligned}$$

$$94,500 = 2x + 61,500$$

$$2x = 33,000$$

$$x = 16,500$$

และจะได้ $x+4,000 = 16,500 + 4,000 = 20,500$

ดังนั้น พนักงานสองคนที่เหลือมีเงินเดือน 16,500 และ 20,500 บาท

11. ในที่นี้ข้อมูลคือคะแนนสอบข้อเขียนและคะแนนสอบเขียนโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ของ
กฤต ซึ่งเท่ากับ 70 และ 38 คะแนน ตามลำดับ โดยมีคะแนนเต็มเป็น 100 คะแนนเท่ากัน
และมีน้ำหนักข้อมูลเป็น 3 และ 1 ตามลำดับ

$$\begin{aligned}\text{จะได้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก} &= \frac{3(70)+1(38)}{3+1} \\ &= \frac{210+38}{4} \\ &= \frac{248}{4} \\ &= 62\end{aligned}$$

ดังนั้น คะแนนเฉลี่ยของกฤต คือ 62 คะแนน

จากเงื่อนไขว่านักเรียนจะสอบผ่านเมื่อมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 60 คะแนน

จะได้ว่ากฤตสอบผ่านวิชาคอมพิวเตอร์

12. เรียงน้ำหนักของนักเรียน 7 คน จากน้อยไปมากได้ดังนี้

30 34 45 47 52 55 62

จะได้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้ คือ

$$\frac{30 + 34 + 45 + 47 + 52 + 55 + 62}{7} = \frac{325}{7} \approx 46.43 \text{ กิโลกรัม}$$

เนื่องจากมัธยฐานอยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{7+1}{2} = 4$

ดังนั้น มัธยฐานของข้อมูลชุดนี้ คือ 47 กิโลกรัม

เนื่องจากจุดค่าที่เป็นตำแหน่งของมัธยฐานต่ำกว่าความเป็นจริง 4 กิโลกรัม

จะได้ มัธยฐานที่ถูกต้อง คือ $47 + 4 = 51$ กิโลกรัม

และจะได้ ข้อมูลชุดใหม่ที่ต้องเป็น

30 34 45 51 52 55 62

ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต $\frac{30 + 34 + 45 + 51 + 52 + 55 + 62}{7} = \frac{329}{7} = 47$ กิโลกรัม

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้เปลี่ยนไปจากเดิม โดยค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ถูกต้องของข้อมูลชุดนี้ คือ 47 กิโลกรัม

13. เรียงคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 10 คน จากน้อยไปมากได้ดังนี้

63 63 67 75 75 75 80 82 87 90

จะได้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้ คือ

$$\frac{63 + 63 + 67 + 75 + 75 + 75 + 80 + 82 + 87 + 90}{10} = \frac{757}{10} = 75.7 \text{ คะแนน}$$

เนื่องจากมัธยฐานอยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{10+1}{2} = 5.5$

จะได้ มัธยฐานของข้อมูลชุดนี้ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลในตำแหน่งที่ 5 และ 6 ซึ่งคือ 75 คะแนน

เนื่องจาก คะแนนสอบ 63 คะแนน มีความถี่เป็น 2 คะแนนสอบ 67 คะแนน มีความถี่เป็น 1
 คะแนนสอบ 75 คะแนน มีความถี่เป็น 3 คะแนนสอบ 80 คะแนน มีความถี่เป็น 1
 คะแนนสอบ 82 คะแนน มีความถี่เป็น 1 คะแนนสอบ 87 คะแนน มีความถี่เป็น 1
 คะแนนสอบ 90 คะแนน มีความถี่เป็น 1

จะเห็นว่า คะแนนสอบ 75 คะแนน มีความถี่สูงสุด

ดังนั้น ฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้ คือ 75 คะแนน

เนื่องจากข้อมูลชุดนี้มีค่าใกล้เคียงกัน จึงควรใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตซึ่งคำนวณจากข้อมูลทั้งหมดเป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนี้

14. เรียงข้อมูลทั้ง 11 ตัว จากน้อยไปมากได้ดังนี้

10 20 23 24 27 32 33 35 37 45 56

จะเห็นว่าค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของข้อมูลชุดนี้ คือ 56 และ 10 ตามลำดับ

ดังนั้น พิสัยของข้อมูลชุดนี้ คือ $56 - 10 = 46$

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{11+1}{4} = 3$ จะได้ว่า $Q_1 = 23$

และ Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(11+1)}{4} = 9$ จะได้ว่า $Q_3 = 37$

ดังนั้น พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของข้อมูลชุดนี้ คือ $Q_3 - Q_1 = 37 - 23 = 14$

15. จะเห็นว่าค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของข้อมูลชุดนี้ คือ 11 และ 6 นาที ตามลำดับ

ดังนั้น พิสัยของข้อมูลชุดนี้ คือ $11 - 6 = 5$ นาที

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{7+1}{4} = 2$ จะได้ว่า $Q_1 = 7$

และ Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(7+1)}{4} = 6$ จะได้ว่า $Q_3 = 9$

ดังนั้น พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของข้อมูลชุดนี้ คือ $Q_3 - Q_1 = 9 - 7 = 2$ นาที

ให้ x_i แทนระยะเวลาที่ใช้ในการผ่านด่านตรวจคนเข้าเมืองท่าอากาศยานสุวรรณภูมิของนักท่องเที่ยวคนที่ i เมื่อ $i \in \{1, 2, 3, \dots, 7\}$

และ μ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้

$$\text{จะได้ } \mu = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i}{7} = \frac{6+7+7+7+9+9+11}{7} = \frac{56}{7} = 8$$

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้ คือ 8 นาที

จากข้อมูลข้างต้น จะได้

x_i	$x_i - \mu$	$(x_i - \mu)^2$
6	-2	4
7	-1	1
7	-1	1
7	-1	1
9	1	1
9	1	1
11	3	9
		$\sum_{i=1}^7 (x_i - \mu)^2 = 18$

$$\text{ดังนั้น } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^7 (x_i - \mu)^2}{7}} = \sqrt{\frac{18}{7}} \approx 1.6$$

นั่นคือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้มีค่าประมาณ 1.6 นาที่

16. ให้ x_i แทนอายุสุนัขตัวที่ i เมื่อ $i \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$

และ μ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของอายุสุนัขของครอบครัวนี้

$$\text{จะได้ } \mu = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{5} = \frac{25}{5} = 5$$

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของอายุสุนัขของครอบครัวนี้ คือ 5 ปี

จากข้อมูลข้างต้น จะได้

x_i	$x_i - \mu$	$(x_i - \mu)^2$
2	-3	9
5	0	0
5	0	0
6	1	1
7	2	4
		$\sum_{i=1}^5 (x_i - \mu)^2 = 14$

$$\text{ดังนั้น } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \mu)^2}{5} = \frac{14}{5} = 2.8$$

นั่นคือ ความแปรปรวนของอายุสุนัขของครอบครัวนี้เท่ากับ 2.8 ปี²

17. ให้ x_1, x_2, x_3 และ x_4 แทนปริมาณการส่งออกข้าว (ล้านตัน) ของประเทศไทยในช่วง พ.ศ. 2555, 2556, 2557 และ 2558 ตามลำดับ

และ μ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปริมาณการส่งออกข้าวของประเทศไทยในช่วง พ.ศ. 2555 – 2558

$$\text{จะได้ } \mu = \frac{\sum_{i=1}^4 x_i}{4} = \frac{34.79}{4} \approx 8.70$$

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปริมาณการส่งออกข้าวของประเทศไทยในช่วง พ.ศ. 2555 – 2558 คือ 8.70 ล้านตัน

จากข้อมูลข้างต้น จะได้

x_i	$x_i - \mu$	$(x_i - \mu)^2$
6.97	-1.73	2.99
7.05	-1.65	2.72
10.97	2.27	5.15
9.80	1.10	1.21
		$\sum_{i=1}^4 (x_i - \mu)^2 \approx 12.07$

$$\text{ดังนั้น } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^4 (x_i - \mu)^2}{4}} \approx \sqrt{\frac{12.07}{4}} \approx 1.74$$

นั่นคือ สัมประสิทธิ์การแปรผันของปริมาณการส่งออกข้าวของประเทศไทยในช่วง

$$\text{พ.ศ. 2555 – 2558 คือ } \frac{\sigma}{|\mu|} \approx \frac{1.74}{|8.70|} \approx 0.20$$

18. ให้ x_i แทนยอดขายรถยนต์ภายในประเทศของบริษัทรถยนต์ในปีที่ i
เมื่อ $i \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$

y_i แทนยอดขายรถยนต์ในต่างประเทศของบริษัทรถยนต์ในปีที่ i
เมื่อ $i \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$

μ_x แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของยอดขายรถยนต์ภายในประเทศ

และ μ_y แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของยอดขายรถยนต์ในต่างประเทศ

$$\text{จะได้ } \mu_x = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{5} = \frac{26,900}{5} = 5,380$$

$$\text{และ } \mu_y = \frac{\sum_{i=1}^5 y_i}{5} = \frac{115,200}{5} = 23,040$$

จากข้อมูลข้างต้นจะได้

x_i	$x_i - \mu_x$	$(x_i - \mu_x)^2$
9,100	3,720	13,838,400
5,000	-380	144,400
7,200	1,820	3,312,400
1,200	-4,180	17,472,400
4,400	-980	960,400
		$\sum_{i=1}^5 (x_i - \mu_x)^2 = 35,728,000$

และ

y_i	$y_i - \mu_y$	$(y_i - \mu_y)^2$
24,900	1,860	3,459,600
26,700	3,660	13,395,600
26,600	3,560	12,673,600
17,700	-5,340	28,515,600
19,300	-3,740	13,987,600
		$\sum_{i=1}^5 (y_i - \mu_y)^2 = 72,032,000$

$$\text{จะได้ } \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \mu_x)^2}{5}} = \sqrt{\frac{35,728,000}{5}} \approx 2,673.13$$

$$\text{และ } \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (y_i - \mu_y)^2}{5}} = \sqrt{\frac{72,032,000}{5}} \approx 3,795.58$$

ดังนั้น สัมประสิทธิ์การแปรผันของยอดขายรถยนต์ภายในประเทศและสัมประสิทธิ์การแปรผันของยอดขายรถยนต์ในต่างประเทศของบริษัทแห่งนี้ คือ

$$\frac{\sigma_x}{|\mu_x|} \approx \frac{2,673.13}{|5,380|} \approx 0.497 \text{ และ } \frac{\sigma_y}{|\mu_y|} \approx \frac{3,795.58}{|23,040|} \approx 0.165 \text{ ตามลำดับ}$$

จะเห็นว่าสัมประสิทธิ์การแปรผันของยอดขายรถยนต์ภายในประเทศมากกว่าสัมประสิทธิ์การแปรผันของยอดขายรถยนต์ในต่างประเทศ จึงสรุปได้ว่ายอดขายรถยนต์ภายในประเทศมีการกระจายมากกว่ายอดขายรถยนต์ในต่างประเทศ หรือกล่าวได้ว่ายอดขายรถยนต์ในต่างประเทศเกาะกลุ่มกันมากกว่ายอดขายรถยนต์ภายในประเทศ

19. ให้ μ_x แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์

μ_y แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษ

σ_x แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์

และ σ_y แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษ

จะได้ สัมประสิทธิ์การแปรผันของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องนี้ คือ

$$\frac{\sigma_x}{|\mu_x|} = \frac{3.4}{|81.6|} \approx 0.0417$$

และสัมประสิทธิ์การแปรผันของคะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนห้องนี้ คือ

$$\frac{\sigma_y}{|\mu_y|} = \frac{2.7}{|78.3|} \approx 0.0345$$

จะเห็นว่าสัมประสิทธิ์การแปรผันของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องนี้มากกว่าสัมประสิทธิ์การแปรผันของคะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษ จึงสรุปได้ว่าคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องนี้มีการกระจายมากกว่าคะแนนสอบวิชา

ภาษาอังกฤษ หรือกล่าวได้ว่าคะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนห้องนี้เกาะกลุ่มกันมากกว่าคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์

20. เรียงปริมาณการส่งออกข้าวไทยไปยังตลาดส่งออกข้าว 7 แห่ง ใน พ.ศ. 2558 จากน้อยไปมากได้ดังนี้

43 44 45 57 64 82 96

- 1) เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{7+1}{4} = 2$ จะได้ว่า $Q_1 = 44$

$$Q_2 \text{ อยู่ในตำแหน่งที่ } \frac{2(7+1)}{4} = 4 \text{ จะได้ว่า } Q_2 = 57$$

$$\text{และ } Q_3 \text{ อยู่ในตำแหน่งที่ } \frac{3(7+1)}{4} = 6 \text{ จะได้ว่า } Q_3 = 82$$

ดังนั้น คอรัลไท์ที่ 1 คอรัลไท์ที่ 2 และคอรัลไท์ที่ 3 ของปริมาณการส่งออกข้าวไทยไปยังตลาดส่งออกข้าว 7 แห่ง ใน พ.ศ. 2558 คือ 44, 57 และ 82 หมิ่นตันตามลำดับ

- 2) ตลาดส่งออกข้าวที่มีปริมาณการส่งออกข้าวมากกว่าคอรัลไท์ที่ 1 คือ สหรัฐอเมริกา
3) ตลาดส่งออกข้าวที่มีปริมาณการส่งออกข้าวมากกว่าคอรัลไท์ที่ 2 คือ ไนจีเรีย
ฟิลิปปินส์ และสาธารณรัฐประชาชนจีน

21. เรียงยอดขายในไตรมาสแรกประจำปี 2562 ของพนักงาน 11 คน จากน้อยไปมากได้ดังนี้

290,700 336,000 375,000 407,000 445,500 470,300

524,400 565,000 627,000 668,200 784,500

$$\text{เนื่องจาก } Q_1 \text{ อยู่ในตำแหน่งที่ } \frac{11+1}{4} = 3 \text{ จะได้ว่า } Q_1 = 375,000$$

$$\text{และ } Q_3 \text{ อยู่ในตำแหน่งที่ } \frac{3(11+1)}{4} = 9 \text{ จะได้ว่า } Q_3 = 627,000$$

ดังนั้น พนักงานที่ได้ปรับเงินเดือน 2% มียอดขายมากที่สุดและน้อยที่สุดเป็น 565,000 และ 375,000 บาท ตามลำดับ

22. เนื่องจาก P_{25} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{25(7+1)}{100} = 2$ จะได้ว่า $P_{25} = 69$

P_{50} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{50(7+1)}{100} = 4$ จะได้ว่า $P_{50} = 80$

และ P_{80} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{80(7+1)}{100} = 6.4$

จะได้ว่า P_{80} อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 6 และ 7 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 84 และ 92

ในการหา P_{80} จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 6 และ 7 มีตำแหน่งต่างกัน $7 - 6 = 1$ มีค่าต่างกัน $92 - 84 = 8$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $6.4 - 6 = 0.4$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.4 \times 8}{1} = 3.2$

ดังนั้น $P_{80} = 84 + 3.2 = 87.2$

จะได้ว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 ของคะแนนสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียนกลุ่มนี้ คือ 69, 80 และ 87.2 คะแนน ตามลำดับ

23. เรียงคะแนนสอบย่อยของนักเรียนจำนวน 9 คน จากน้อยไปมากได้ดังนี้

15 18 22 22 24 25 27 28 29

เนื่องจาก P_{40} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{40(9+1)}{100} = 4$ จะได้ว่า $P_{40} = 22$

และเนื่องจากนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 40 ของคะแนนสอบย่อยของนักเรียนกลุ่มนี้ต้องสอบใหม่

ดังนั้น มีนักเรียนที่ต้องสอบใหม่จำนวน 2 คน

24. เรียงระยะเวลาในการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับโทรออกในหนึ่งวัน ที่สำรวจจากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 40 คน จากน้อยไปมากได้ดังนี้

3	7	9	10	12	12	20	20	22	22
24	26	27	27	28	30	32	34	35	36
39	43	44	45	47	57	57	60	63	63
64	66	66	67	73	78	87	94	95	109

เนื่องจาก P_{80} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{80(40+1)}{100} = 32.8$

จะได้ว่า P_{80} อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 32 และ 33 นั่นคือ $P_{80} = 66$

ดังนั้น มีผู้ตอบแบบสอบถามที่มีระยะเวลาในการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับโทรออก
ในหนึ่งวันมากกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 จำนวน 7 คน

และเนื่องจาก P_{14} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{14(40+1)}{100} = 5.74$

จะได้ว่า P_{14} อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 5 และ 6 นั่นคือ $P_{14} = 12$

ดังนั้น มีผู้ตอบแบบสอบถามที่มีระยะเวลาในการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับโทรออก
ในหนึ่งวันน้อยกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 14 จำนวน 4 คน

เฉลยแบบฝึกหัด

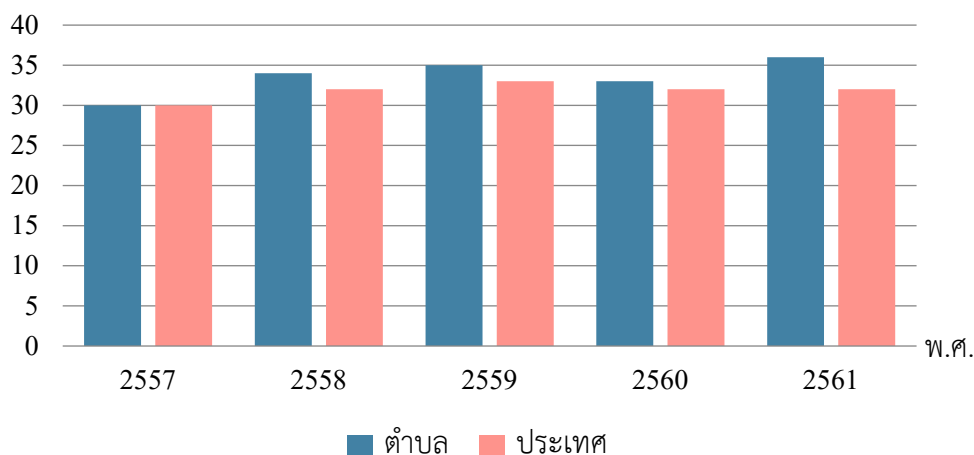
บทที่ 1 ความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล

แบบฝึกหัด 1.1

1. คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น การเลือกหัวหน้าห้อง การหาเกรดเฉลี่ย การวิเคราะห์คะแนน เพื่อเลือกคณะที่จะสมัครเข้าเรียนต่อในระดับมหาวิทยาลัย
2. ไม่เหมาะสม เพราะโรงเรียนนี้มีนักเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งช่วงอายุที่ต่างกันจะมีความสูงที่แตกต่างกัน เช่น จากข้อสรุปดังกล่าว เมื่อพิจารณานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทำให้เข้าใจว่านักเรียนส่วนใหญ่สูง 140 เซนติเมตร ซึ่งในความเป็นจริงนักเรียนระดับมัธยมศึกษาส่วนใหญ่จะสูงมากกว่า 140 เซนติเมตรค่อนข้างมาก ส่วนนักเรียนระดับประถมศึกษาส่วนใหญ่จะสูงน้อยกว่า 140 เซนติเมตรค่อนข้างมาก
3. เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน เนื่องจากถ้าผู้อ่านพิจารณาจากพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมที่แทนบ้านแล้วจะเห็นว่าบ้านใหญ่ขึ้นโดยมีพื้นที่เพิ่มเป็น 4 เท่า ทำให้เข้าใจว่าจำนวนหลังคาเรือนในปีนี้เป็น 4 เท่าของปีที่แล้ว ไม่ใช่ 2 เท่า
4. 1) ไม่ได้ เพราะคะแนนสอบเฉลี่ยของนักเรียนในตำบลนี้ใน พ.ศ. 2558 คือ 34 คะแนน ซึ่งคิดเป็นประมาณ 1.13 เท่าของคะแนนสอบเฉลี่ยของนักเรียนในตำบลนี้ใน พ.ศ. 2557 ซึ่งคือ 30 คะแนน

2)

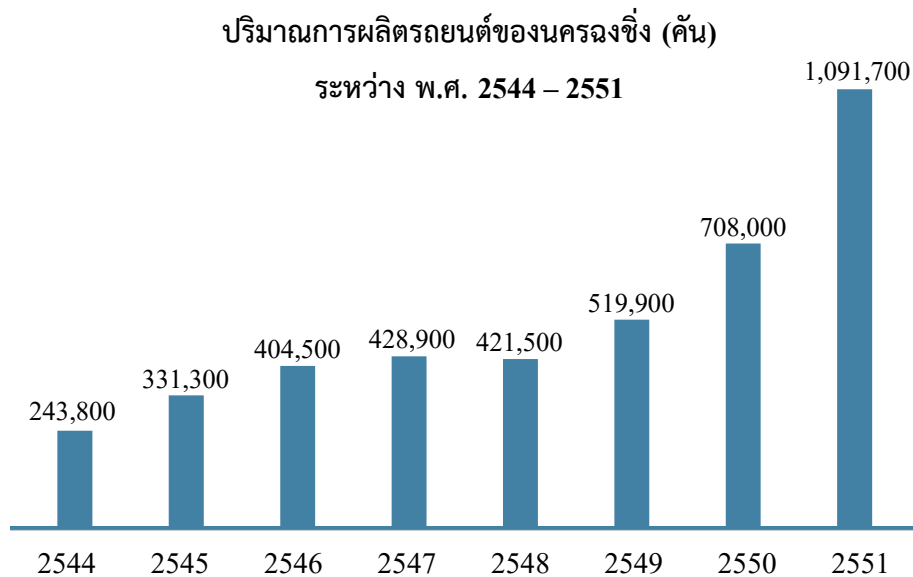
คะแนนเฉลี่ย



3) เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน เนื่องจากแผนภูมิแท่งที่โจทย์กำหนดระยะบนแกนตั้งไม่ได้เริ่มจาก 0 ซึ่งอาจเข้าใจว่าคะแนนสอบเฉลี่ยของนักเรียนในตำบลนี้ใน พ.ศ. 2558 เป็นสองเท่าของคะแนนสอบเฉลี่ยใน พ.ศ. 2557

5. 1) เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน เนื่องจากอาจทำให้เข้าใจว่าจำนวนรูปหนังสือแสดงจำนวนหนังสือที่มีในห้องสมุด ซึ่งในความเป็นจริงไม่ได้สัมพันธ์กัน ซึ่งอาจปรับการนำเสนอข้อมูลโดยปรับความสูง ความหนา และลักษณะของรูปหนังสือแต่ละเล่มให้เหมือนกัน พร้อมทั้งระบุจำนวนหนังสือแต่ละประเภท
- 2) เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน เนื่องจากระยะบนแกนตั้งไม่ถูกต้อง เช่น ระยะจาก 0 ถึง 1,000 และระยะจาก 1,000 ถึง 10,000 มีระยะเกือบเท่ากัน ซึ่งในความเป็นจริงระยะจาก 1,000 ถึง 10,000 ควรยาวประมาณ 10 เท่าของระยะจาก 0 ถึง 1,000

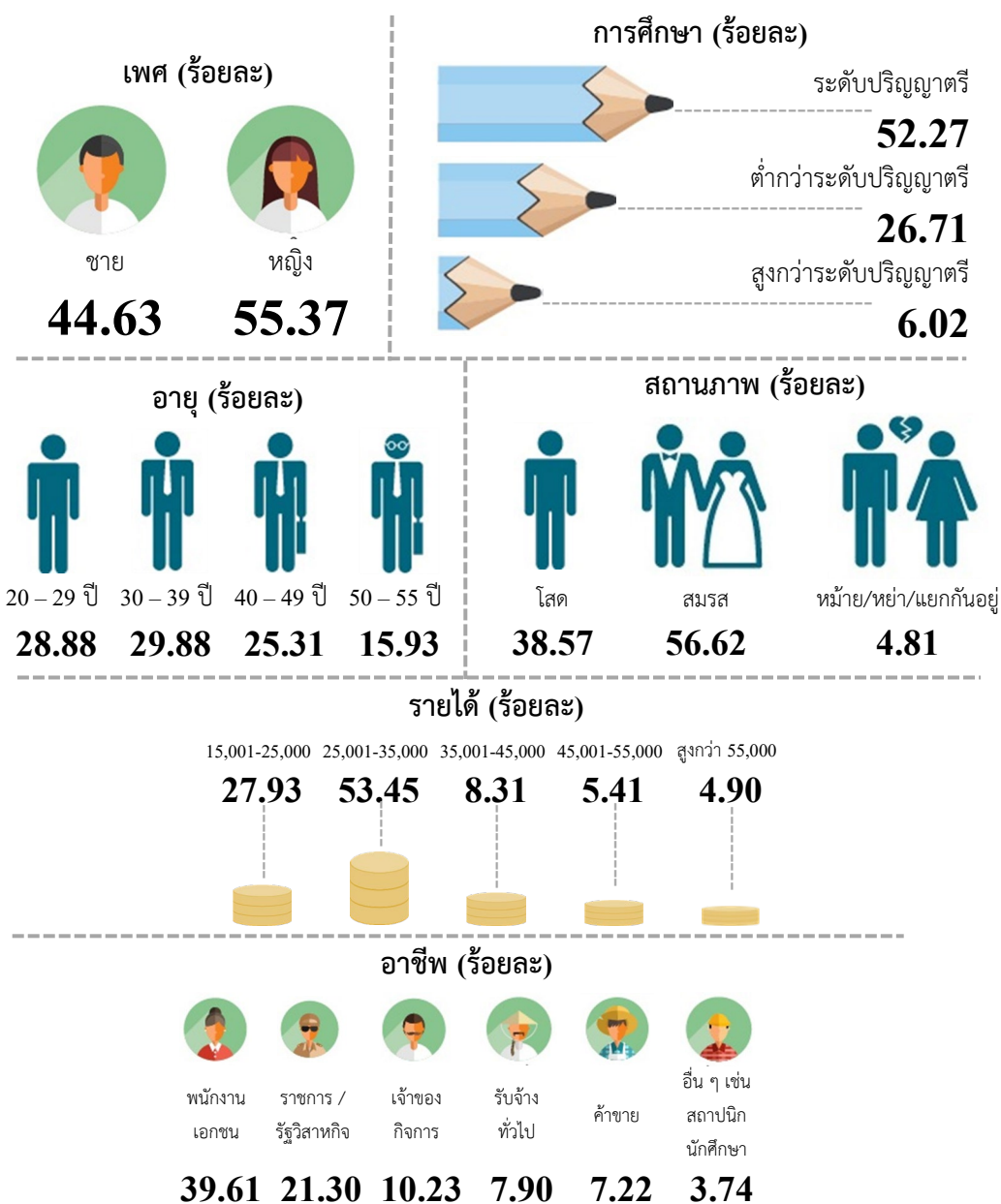
6. คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น



(ที่มา : <http://www.eastasiawatch.in.th/th/articles/politics-and-economy/511>)

ประโยชน์และความรู้ที่ได้จากตัวอย่างนี้คือ ได้รับรู้ถึงความต้องการรถยนต์ของผู้ซื้อและการเติบโตของตลาดรถยนต์ในนครฉงชิ่งที่ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง

7. คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น



(ที่มา : <http://www.bltbangkok.com/POLL/สถิติการท่องเที่ยวของคนกรุงเทพฯ>)

เมื่อพิจารณาข้อมูลการศึกษาและอาชีพ จะพบว่าผลรวมของร้อยละของแต่ละหัวข้อ ไม่เท่ากับ 100 จึงอาจก่อให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน

แบบฝึกหัด 1.2

1. 1) ประชากร คือ ผู้ป่วยโรคเบาหวานทั้งหมดของโรงพยาบาลแห่งนี้
ตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่เข้ามาจำนวน 120 คน ของโรงพยาบาลแห่งนี้
2) ตัวแปร คือ เพศ อายุ น้ำหนัก ประวัติการเป็นโรคเบาหวานของคนในครอบครัว
ความรู้เรื่องโรคเบาหวาน และพฤติกรรมการดูแลสุขภาพ
2. ตัวอย่าง คือ ประชาชนที่พักอาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจำนวนทั้งสิ้น 1,353 คน
ตัวแปร คือ ความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับสถานการณ์ฝุ่นละออง
ข้อมูล คือ ความคิดเห็นของประชาชนแต่ละคนเกี่ยวกับสถานการณ์ฝุ่นละอองที่เก็บรวบรวมได้
3. ประชากร คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งหมดในจังหวัดนี้
ตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดนี้ที่เข้ามาจำนวน 3,000 คน
ตัวแปร คือ จำนวนเงินออมในแต่ละเดือน
ข้อมูล คือ จำนวนเงินออมในแต่ละเดือนของตัวอย่างที่เก็บรวบรวมมาได้
พารามิเตอร์ คือ เงินออมเฉลี่ยในแต่ละเดือนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งหมดในจังหวัดนี้
ค่าสถิติ คือ เงินออมเฉลี่ยในแต่ละเดือนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เข้ามาจำนวน 3,000 คน ซึ่งเท่ากับ 700 บาท
4. ประชากร คือ ตัวเก็บประจุไฟฟ้าทั้งหมดที่บริษัทแห่งนี้ผลิตในแต่ละล็อต
ตัวอย่าง คือ ตัวเก็บประจุไฟฟ้า 50 ชิ้น ที่สุ่มมาตรวจสอบจากแต่ละล็อต
ตัวแปร คือ สภาพสินค้า
ข้อมูล คือ สภาพสินค้าของตัวอย่างที่เก็บรวบรวมมาได้ (ชำรุด / ไม่ชำรุด)

แบบฝึกหัด 1.3

1. ข้อมูลปฐมภูมิ
2. ข้อมูลทุติยภูมิ
3.
 - 1) ข้อมูลตัดขวาง
 - 2) ข้อมูลตัดขวาง
 - 3) ข้อมูลอนุกรมเวลา
 - 4) ข้อมูลตัดขวาง
 - 5) ข้อมูลอนุกรมเวลา
4.
 - 1) ข้อมูลเชิงคุณภาพ
 - 2) ข้อมูลเชิงปริมาณ
 - 3) ข้อมูลเชิงคุณภาพ
 - 4) ข้อมูลเชิงคุณภาพ
 - 5) ข้อมูลเชิงปริมาณ
 - 6) ข้อมูลเชิงคุณภาพ
 - 7) ข้อมูลเชิงคุณภาพ
 - 8) ข้อมูลเชิงปริมาณ
 - 9) ข้อมูลเชิงคุณภาพ
 - 10) ข้อมูลเชิงคุณภาพ

5. คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น ข้อมูลปริมาณการส่งออกข้าวของไทยปี 2553 – 2556 เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลเชิงปริมาณ

ปริมาณการส่งออกข้าวของไทยปี 2553 – 2556 (ม.ค. – เม.ย.)

ทวีป / เขต	2553	2554	2555	ม.ค. – เม.ย.		
				2555	2556	% เปลี่ยน
เอเชีย	2,198,887.64	3,407,551.00	1,178,589.00	584,017.30	351,019.45	- 39.90
ยุโรป	479,517.15	488,650.25	283,691.00	113,677.12	89,777.00	- 21.02
แอฟริกา	4,431,797.65	4,687,961.75	3,600,471.00	1,154,811.99	896,791.00	- 22.34
อเมริกา	488,387.48	518,314.65	457,051.77	124,248.42	150,300.65	20.97
โอเชียเนีย	197,752.09	188,678.00	134,547.68	36,651.03	38,812.00	5.90
รวมทั้งสิ้น	9,047,386.41	10,666,120.28	6,954,510.72	2,252,584.02	2,045,219.00	- 9.21
มูลค่าข้าว (ล้านบาท)	168,633.52	192,956.00	147,082.00	46,706.00	43,842.00	- 6.13
มูลค่าข้าว (ล้าน US\$)	5,345.20	6,389.00	4,764.00	1,513.00	1,474.00	- 2.58

กรมการค้าต่างประเทศ

หรือข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์ สรอ. กับเงินบาทระหว่างธนาคาร ณ วันที่ 1 สิงหาคม 2562 เป็นข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงปริมาณ



ธนาคารแห่งประเทศไทย

อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ประจำวันที่ 1 สิงหาคม 2562

อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทกับเงินดอลลาร์ สรอ. = 30.854 บาท ต่อ 1 ดอลลาร์ สรอ.

หรือข้อมูลผลการประกาศสลากกินแบ่งรัฐบาลตั้งแต่วันที่ 16 พฤศจิกายน 2561 ถึงวันที่ 30 ธันวาคม 2561 เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการประกาศสลากกินแบ่งรัฐบาล

ตั้งแต่วันที่ 16 พฤศจิกายน 2561 ถึงวันที่ 30 ธันวาคม 2561

16 พฤศจิกายน 2561	1 ธันวาคม 2561	16 ธันวาคม 2561	30 ธันวาคม 2561
รางวัลที่ 1	รางวัลที่ 1	รางวัลที่ 1	รางวัลที่ 1
989903	021840	356564	735867
เลขท้าย 2 ตัว	เลขท้าย 2 ตัว	เลขท้าย 2 ตัว	เลขท้าย 2 ตัว
16	67	62	02
เลขหน้า 3 ตัว	เลขหน้า 3 ตัว	เลขหน้า 3 ตัว	เลขหน้า 3 ตัว
471 , 930	045 , 307	480 , 948	031 , 913
เลขท้าย 3 ตัว	เลขท้าย 3 ตัว	เลขท้าย 3 ตัว	เลขท้าย 3 ตัว
140 , 876	561 , 988	297 , 369	701 , 884

หรือข้อมูลความพึงพอใจด้านการบริการของลูกค้าในประเทศไทยประจำปี 2558 ประเภท
กลุ่มรถยนต์แบรนด์ยอดนิยม เป็นข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงคุณภาพ

ความพึงพอใจด้านการบริการของลูกค้าในประเทศไทยประจำปี 2558

ประเภทกลุ่มรถยนต์แบรนด์ยอดนิยม

ผลงานของแต่ละแบรนด์



Power Circle Ratings

การศึกษาวิจัยดัชนีด้านการบริการของลูกค้าในประเทศไทย ประจำปี 2558 – กลุ่มรถยนต์
แบรนด์ยอดนิยม

ผู้ที่ได้รับรางวัล	Toyota					
	ความ พึงพอใจ โดยรวม	การเริ่มต้น ให้บริการ	ที่ปรึกษาด้าน บริการ	สิ่งอำนวยความสะดวก ของ ศูนย์บริการ	การรับประกัน	คุณภาพ งานบริการ
TOYOTA	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
ISUZU	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
HONDA	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
MAZDA	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
NISSAN	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
SUZUKI	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
MITSUBISHI	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
FORD	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
CHEVROLET	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
●●●●● ●●●●● ●●●●● ●●●●●						
หนึ่งในจำนวนที่ดีที่สุด ดีกว่าส่วนใหญ่ อยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย ที่เหลือน้อย						

ขอแจ้งให้ทราบว่า JDPower.com Power Circle Ratings อาจไม่ได้นำข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการให้รางวัลต่าง ๆ ของ J.D. Power มาเป็นตัวกำหนด สามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ <http://www.jdpower.com/about-us/jdpower-ratings>

แบบฝึกหัด 1.4

1. สถิติศาสตร์เชิงอนุมาน เพราะเป็นการหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของประชากรโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่าง
2. สถิติศาสตร์เชิงพรรณนา เพราะเป็นการวิเคราะห์และสรุปผลจากข้อมูลทั้งหมดที่เก็บมาเท่านั้น
3. สถิติศาสตร์เชิงอนุมาน เพราะเป็นการหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของประชากรโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่าง
4. สถิติศาสตร์เชิงพรรณนา เพราะเป็นการวิเคราะห์และสรุปผลจากข้อมูลทั้งหมดที่เก็บมาเท่านั้น
5. สถิติศาสตร์เชิงอนุมาน เพราะเป็นการหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของประชากรโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่าง
6. สถิติศาสตร์เชิงพรรณนา เพราะเป็นการวิเคราะห์และสรุปผลจากข้อมูลทั้งหมดที่เก็บมาเท่านั้น
7. สถิติศาสตร์เชิงอนุมาน เพราะเป็นการหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของประชากรโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่าง
8. สถิติศาสตร์เชิงอนุมาน เพราะเป็นการหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของประชากรโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่าง

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. ประชากร คือ ประชาชนทั้งหมดในจังหวัดนี้
ตัวอย่าง คือ ประชาชนที่สู่มมา 200 คน ในจังหวัดนี้
2. ประชากร คือ เยาวชนไทยทั้งหมด
ตัวอย่าง คือ เยาวชนไทยจำนวน 1,500 คน ที่สู่มมาเก็บข้อมูล
ค่าสถิติ คือ ร้อยละของเยาวชนไทยในกลุ่มที่สำรวจที่มีความเชื่อว่าระบบประกันสังคมจะส่งผลดีต่อชีวิตของพวกเขาในอนาคตเมื่อพวกเขาเข้าสู่วัยชรา ซึ่งมีค่าเท่ากับ ร้อยละ 36
3. ประชากร คือ ลูกค้าทั้งหมดของห้างสรรพสินค้าแห่งนี้
ตัวอย่าง คือ ลูกค้าของห้างสรรพสินค้าแห่งนี้จำนวน 300 คน ที่สู่มมาเก็บข้อมูล
ตัวแปร คือ ความพึงพอใจต่อการให้บริการของห้างสรรพสินค้าแห่งนี้
ข้อมูล คือ คำตอบเกี่ยวกับระดับความพึงพอใจต่อการให้บริการของห้างสรรพสินค้าแห่งนี้ของลูกค้าจำนวน 300 คน
ข้อมูลที่ห้างสรรพสินค้าจัดเก็บเป็นข้อมูลตัดขวาง
4.
 - 1) ข้อมูลปฐมภูมิ
 - 2) ข้อมูลทุติยภูมิ
 - 3) ข้อมูลปฐมภูมิ
5.
 - 1) ข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงปริมาณ
 - 2) ข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลเชิงปริมาณ
 - 3) ข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลเชิงปริมาณ
 - 4) ข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงคุณภาพ
 - 5) ข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลเชิงปริมาณ
 - 6) ข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลเชิงปริมาณ
 - 7) ข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงคุณภาพ

- 8) ข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงปริมาณ
- 9) ข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงปริมาณ
- 10) ข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงคุณภาพ
- 11) ข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงคุณภาพ
- 12) ข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลเชิงปริมาณ
- 13) ข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลเชิงปริมาณ
- 14) ข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงปริมาณ
- 15) ข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงคุณภาพ
- 16) ข้อมูลตัดขวางและข้อมูลเชิงคุณภาพ

6. ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ส่วนสูงของนักกีฬาแต่ละคน ระยะกระโดดตบสูงสุดของนักกีฬาแต่ละคน และระยะกระโดดบล็อกสูงสุดของนักกีฬาแต่ละคน
ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ เบอร์เสื้อ และชื่อ-นามสกุล ของนักกีฬาแต่ละคน

7. ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลหัตถิยภูมิ ข้อมูลอนุกรมเวลา และข้อมูลเชิงปริมาณ

- 8.
- 1) สถิติศาสตร์เชิงอนุมาน เพราะเป็นการหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของประชากรโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่าง
 - 2) สถิติศาสตร์เชิงพรรณนา เพราะเป็นการวิเคราะห์และสรุปผลจากข้อมูลทั้งหมดที่เก็บมาเท่านั้น
 - 3) สถิติศาสตร์เชิงอนุมาน เพราะเป็นการหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของประชากรโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่าง
 - 4) สถิติศาสตร์เชิงพรรณนา เพราะเป็นการวิเคราะห์และสรุปผลจากข้อมูลทั้งหมดที่เก็บมาเท่านั้น
 - 5) สถิติศาสตร์เชิงอนุมาน เพราะเป็นการหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของประชากรโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่าง

เฉลยแบบฝึกหัด

บทที่ 2 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ

แบบฝึกหัด 2.1

1. 1)

นักเรียนที่ได้รับการเสนอชื่อ เป็นหัวหน้าห้อง	ความถี่	ความถี่สัมพัทธ์	
		สัดส่วน	ร้อยละ
มานพ (M)	12	0.40	40
ปรียาพร (P)	10	0.33	33
อำพล (A)	8	0.27	27
รวม	30	1	100

2) ฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้คือ มานพ

3) มานพได้รับเลือกให้เป็นหัวหน้าห้องของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้องนี้

2.

อาชีพของผู้มาใช้บริการ	ความถี่	ความถี่สัมพัทธ์	
		สัดส่วน	ร้อยละ
ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	20	0.33	33
ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	15	0.25	25
พนักงานบริษัทเอกชน	15	0.25	25
นักเรียน นิสิต/นักศึกษา	6	0.10	10
อาชีพอื่น ๆ	4	0.07	7
รวม	60	1	100

จากตาราง ผู้มาใช้บริการร้านค้าแห่งนี้ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัว/ค้าขายมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 33 ของผู้มาใช้บริการทั้งหมด รองลงมาคือข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ และพนักงานบริษัทเอกชน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 25 เท่ากัน นักเรียน นิสิต/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 10 ในขณะที่ผู้มาใช้บริการที่ประกอบอาชีพอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ พนักงานบริษัทเอกชน และนักเรียน นิสิต/นักศึกษา มีจำนวนน้อยที่สุดเพียงร้อยละ 7 ของผู้มาใช้บริการทั้งหมด

3. 1) มีนักเรียนที่ชื่นชอบน้ำแข็งไสคิดเป็นร้อยละ $\frac{(40+30)}{315} \times 100 \approx 22.22$ ของนักเรียนที่สำรวจทั้งหมด
- 2) มีนักเรียนหญิงที่ชื่นชอบไอศกรีมคิดเป็นร้อยละ $\frac{65}{(65+30+70)} \times 100 \approx 39.39$ ของนักเรียนหญิงที่สำรวจทั้งหมด
- 3) เกรป
4. 1) ผู้ป่วยนอกที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ $\frac{96}{220} \times 100 \approx 43.64$ ของผู้ป่วยนอกที่สำรวจทั้งหมด
- 2) ผู้ป่วยนอกที่มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดต่อการให้บริการของแผนกทันตกรรมคิดเป็นร้อยละ $\frac{2}{80} \times 100 = 2.5$ ของผู้ป่วยนอกที่ใช้บริการแผนกทันตกรรมที่สำรวจทั้งหมด
- 3)

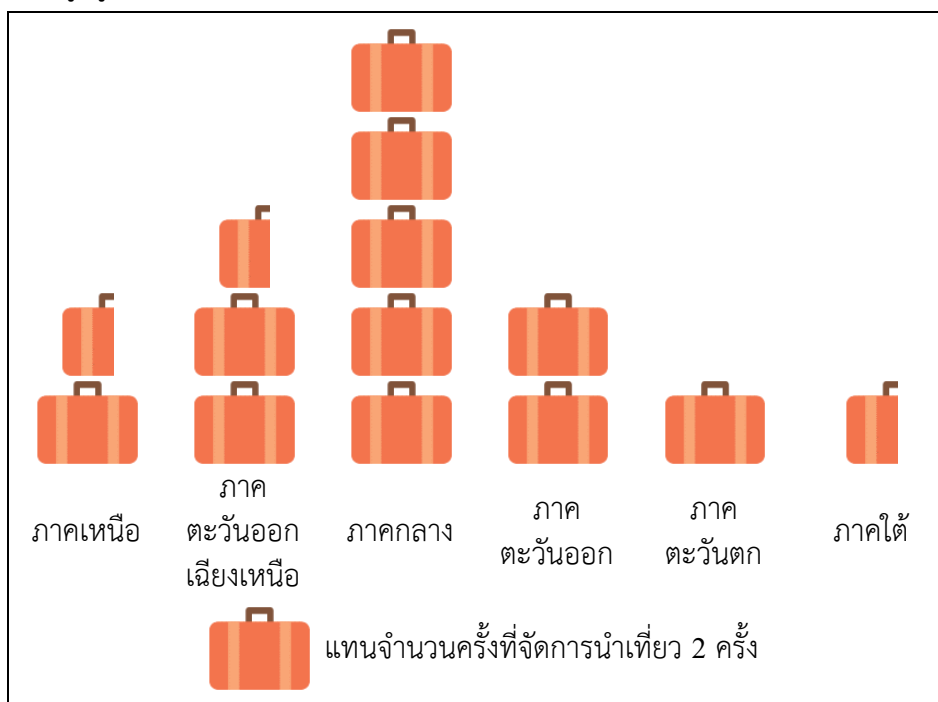
แผนก	ร้อยละของผู้ป่วยนอกที่มีระดับความพึงพอใจตั้งแต่พอใจมากขึ้นไปในแต่ละแผนก
แผนกอายุรกรรม	$\frac{(22+50)}{100} \times 100 = 72$
แผนกศัลยกรรม	$\frac{(10+20)}{40} \times 100 = 75$
แผนกทันตกรรม	$\frac{(18+26)}{80} \times 100 = 55$

ดังนั้น แผนกอายุรกรรมและแผนกศัลยกรรมจะได้รับรางวัลแผนกดีเด่น

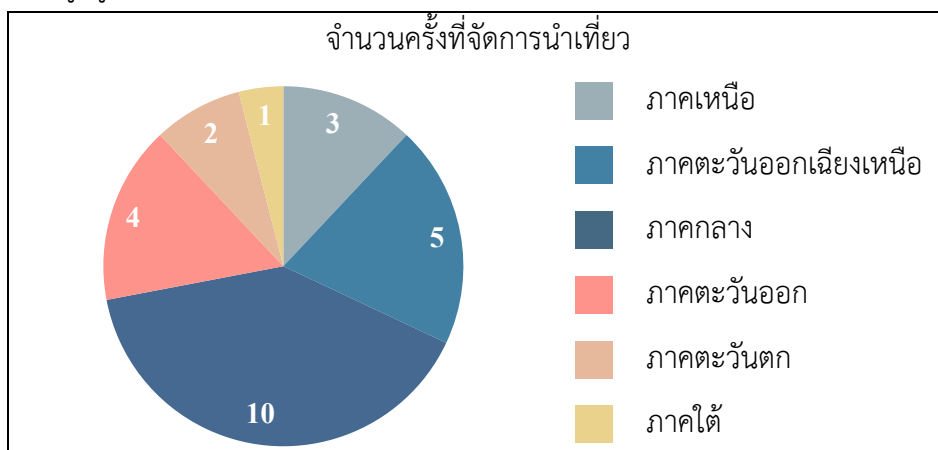
แบบฝึกหัด 2.2

1.
 - 1) มีผู้ทำงานในสาขาที่พักแรมทั้งหมดประมาณ 3 ล้านคน
 - 2) ผู้ทำงานในสาขาเกษตรกรรมมีจำนวนมากที่สุด โดยมีจำนวนประมาณ 11 ล้านคน รองลงมาคือ ผู้ทำงานในสาขาอื่น ๆ โดยมีจำนวนประมาณ 9 ล้านคน ผู้ทำงานในสาขาการขายส่งและสาขาการผลิตมีจำนวนประมาณ 6.5 ล้านคนเท่ากัน ผู้ที่ทำงานในสาขาที่พักแรมมีจำนวนประมาณ 3 ล้านคน และผู้ที่ทำงานในสาขาบริหารราชการมีจำนวนน้อยที่สุด โดยมีจำนวนประมาณ 1.5 ล้านคน
 - 3) จำนวนผู้ทำงานในสาขาการผลิตมีประมาณร้อยละ $\frac{6.5}{37.5} \times 100 \approx 17.33$ ของจำนวนผู้มีงานทำทั้งหมด
 - 4) จำนวนผู้ทำงานในสาขาเกษตรกรรมคิดเป็นประมาณ $\frac{11}{1.5} \approx 7.33$ เท่าของจำนวนผู้ทำงานในสาขาบริหารราชการ

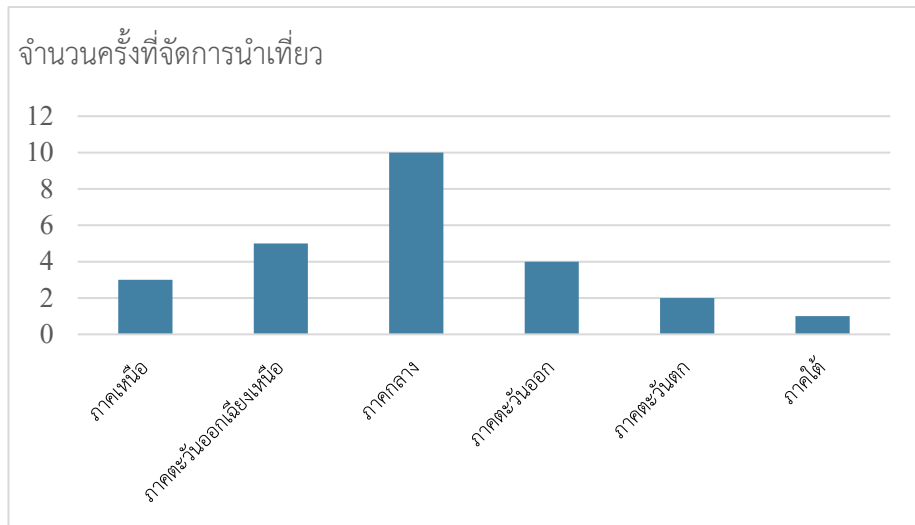
2. 1) แผนภูมิรูปภาพ



แผนภูมิรูปวงกลม



แผนภูมิแท่ง



2)

ภาค	จำนวนครั้งที่จัดการนำเที่ยว	ความถี่สัมพัทธ์
เหนือ	3	0.12
ตะวันออกเฉียงเหนือ	5	0.20
กลาง	10	0.40
ตะวันออก	4	0.16
ตะวันตก	2	0.08
ใต้	1	0.04
รวม	25	1

3) จำนวนครั้งที่บริษัทแห่งนี้จัดการนำเที่ยวในภาคกลางและภาคใต้รวมกันคิดเป็นร้อยละ $(0.40 + 0.04) \times 100 = 44$ ของจำนวนครั้งที่บริษัทแห่งนี้จัดการนำเที่ยวทั้งหมด

3. 1) มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่ไม่ซื้อสินค้า/บริการทางออนไลน์ ในรอบ 3 เดือนที่ผ่านมา $\frac{40.7}{100} \times 25,000 = 10,175$ คน

2) มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่ซื้อสินค้า/บริการทางออนไลน์ ในรอบ 3 เดือนที่ผ่านมา
 $25,000 - 10,175 = 14,825$ คน

3) จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่ซื้อสินค้า/บริการทางออนไลน์เดือนละครั้งคิดเป็น
 $\frac{38.4}{3.2} = 12$ เท่าของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่ซื้อสินค้า/บริการทางออนไลน์มากกว่า
 5 ครั้งต่อเดือน

4. 1) มีนักเรียนที่นิยมอ่านนิตยสารและนวนิยายรวมกัน

$$\left(\frac{60+28}{100} + \frac{83+15}{100} + \frac{33+62}{100} + \frac{42+56}{100} \right) \times 400 = 1,516 \text{ คน}$$

2) จากทั้ง 4 โรงเรียน

มีนักเรียนที่นิยมอ่านนิตยสาร

$$\left(\frac{60}{100} \times 200 \right) + \left(\frac{83}{100} \times 300 \right) + \left(\frac{33}{100} \times 600 \right) + \left(\frac{42}{100} \times (1,600 - 200 - 300 - 600) \right) \\ = 777 \text{ คน}$$

มีนักเรียนที่นิยมนวนิยาย

$$\left(\frac{28}{100} \times 200 \right) + \left(\frac{15}{100} \times 300 \right) + \left(\frac{62}{100} \times 600 \right) + \left(\frac{56}{100} \times 500 \right) = 753 \text{ คน}$$

และมีนักเรียนที่นิยมอ่านหนังสือประเภทอื่น ๆ $1,600 - 777 - 753 = 70$ คน

ดังนั้น ประเภทของหนังสือที่นักเรียนนิยมนอ่านจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด คือ นิตยสาร
 นวนิยาย และหนังสือประเภทอื่น ๆ ตามลำดับ

5. 1) เนื่องจากแต่ละคนยิงประตูได้เท่ากัน

$$\text{นั่นคือ แต่ละคนยิงประตูได้ } \frac{150}{3} = 50 \text{ ประตู}$$

ดังนั้น มีจำนวนประตูที่ได้จากการยิงด้วยเท้าทั้งหมด

$$\left(\frac{20+10}{100} + \frac{50+26}{100} + \frac{22+32}{100} \right) \times 50 = 80 \text{ ประตู}$$

2) สมมติว่าสิทธิริชต์ยิงประตูได้ทั้งหมด x ประตู

เนื่องจากทั้งสามคนยิงประตูรวมกันทั้งหมด 200 ประตู โดยสิทธิริชต์และธันตภาพ
 ยิงประตูได้เท่ากัน ส่วนทวีพลยิงประตูได้สองเท่าของสิทธิริชต์

จะได้ $x + x + 2x = 200$

ดังนั้น $x = 50$

นั่นคือ จำนวนประตูที่สิทธิรัชต์ยิงด้วยเท้าขวาเท่ากับ $\frac{50}{100} \times 50 = 25$ ประตู

และจำนวนประตูที่ทวีพลยิงด้วยเท้าซ้ายเท่ากับ $\frac{32}{100} \times (2 \times 50) = 32$ ประตู

ดังนั้น จำนวนประตูที่สิทธิรัชต์ยิงด้วยเท้าขวาน้อยกว่าจำนวนประตูที่ทวีพลยิงด้วยเท้าซ้าย

- 3) เนื่องจากทั้งสามคนยิงประตูได้เท่ากัน จึงสามารถนำเปอร์เซ็นต์มาเปรียบเทียบกันได้โดยตรง

3.1) สามารถสรุปได้ว่า ในจำนวนประตูที่ได้จากการยิงด้วยศีรษะ สิทธิรัชต์ยิงประตูได้น้อยที่สุด เมื่อเทียบกับนักฟุตบอลคนอื่น ๆ

3.2) เนื่องจาก

ผลรวมของร้อยละของจำนวนประตูที่ได้จากการยิงด้วยศีรษะของทั้งสามคน เท่ากับ 140

ผลรวมของร้อยละของจำนวนประตูที่ได้จากการยิงด้วยเท้าซ้ายของทั้งสามคน เท่ากับ 68

และผลรวมของร้อยละของจำนวนประตูที่ได้จากการยิงด้วยเท้าขวาของทั้งสามคน เท่ากับ 92

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า ประตูที่ได้จากการยิงด้วยเท้าซ้ายมีจำนวนน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับจำนวนประตูที่ได้จากการยิงด้วยอวัยวะอื่น ๆ

- 4) พิจารณาข้อ 3.1) ในกรณีที่ไม่นับรวมจำนวนประตูที่นักกีฬาแต่ละคนยิงได้

ถ้าสมมติว่าทั้งสามคนยิงประตูได้เท่ากัน และยิงได้คนละ 100 ประตู จากข้อ 3.1)

จะได้ว่าจำนวนประตูที่สิทธิรัชต์ยิงด้วยศีรษะน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับนักฟุตบอลคนอื่น

แต่ถ้าสมมติว่าธนัฎภพและสิทธิรัชต์ ยิงประตูได้ทั้งหมด 20 และ 100 ประตู ตามลำดับ

จะได้ว่า จำนวนประตูที่ธนัฎภพยิงด้วยศีรษะเท่ากับ $\frac{70}{100} \times 20 = 14$ ประตู

และ จำนวนประตูที่สิทธิรัชต์ยิงด้วยศีรษะเท่ากับ $\frac{24}{100} \times 100 = 24$ ประตู

นั่นคือ ในกรณีนี้ จำนวนประตูที่สิทธิรัชต์ยิงด้วยศีรษะมากกว่าจำนวนประตูที่ธันตภพยิงด้วยศีรษะ

ดังนั้น ถ้าไม่ทราบจำนวนประตูที่นักฟุตบอลแต่ละคนยิงได้ จะไม่สามารถสรุปข้อความในข้อ 3.1) ได้

แบบฝึกหัดท้ายบท

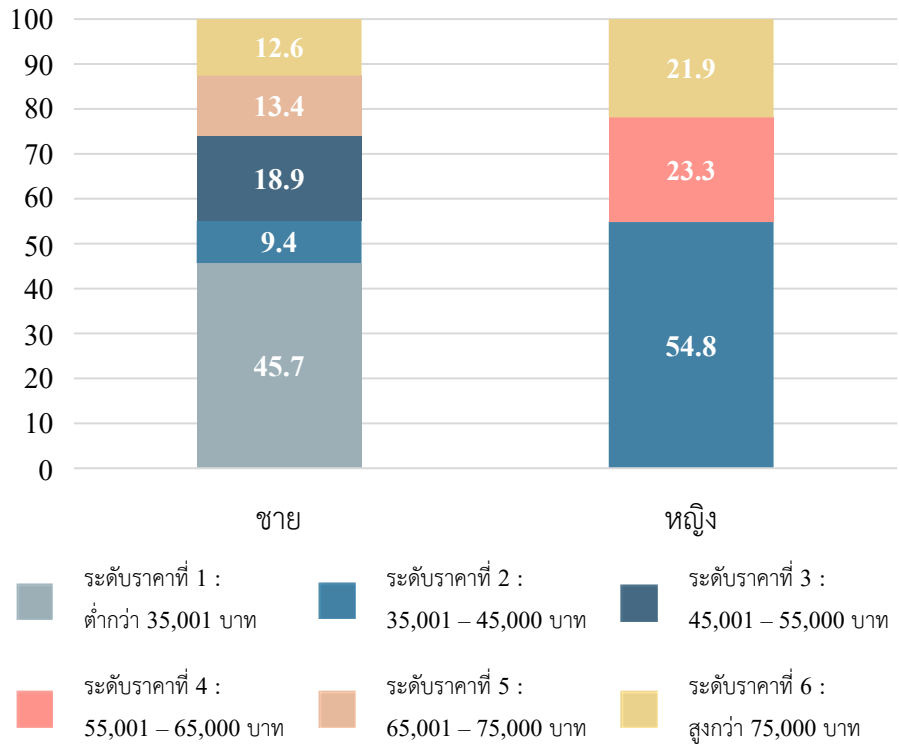
1. 1)

ประเทศ	ความถี่ (จำนวนพนักงาน)	ความถี่สัมพัทธ์	
		สัดส่วน	ร้อยละ
ไทย	24	0.40	40
สาธารณรัฐประชาชนจีน	11	0.18	18
สาธารณรัฐสิงคโปร์	13	0.22	22
สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม	12	0.20	20
รวม	60	1	100

- 2) ฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้คือประเทศไทย
- 3) พนักงานที่มาจากประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้คิดเป็นร้อยละ $40 + 22 + 20 = 82$ ของพนักงานทั้งหมด
- 4) บริษัทแห่งนี้มีจำนวนพนักงานที่มีภูมิลำเนาจากประเทศไทยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40 ของพนักงานทั้งหมด รองลงมาคือสาธารณรัฐสิงคโปร์ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม คิดเป็นร้อยละ 22 และ 20 ของพนักงานทั้งหมด ตามลำดับ ส่วนจำนวนพนักงานที่มาจากสาธารณรัฐประชาชนจีนมีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 18 ของพนักงานทั้งหมด

2.

ร้อยละของลูกค้ายี่ห้อคอมพิวเตอร์



3.

1)

เพศ	จำนวนนักเรียน
ชาย	7
หญิง	5
รวม	12

2)

บุคคลที่พักอาศัยด้วย	จำนวนนักเรียน
บิดา/มารดา	5
ญาติ	7
รวม	12

3)

บุคคลที่หักอาศัยด้วย	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
บิดา/มารดา	3	2	5
ญาติ	4	3	7
รวม	7	5	12

4) ญาติ

4.

1) มีนักเรียนที่ชื่นชอบมะม่วงคิดเป็นร้อยละ $\left(\frac{10+14+13+12}{45+51+56+48}\right) \times 100 = 24.5$ ของนักเรียนที่สำรวจทั้งหมด

2) มีนักเรียนและครูที่ชื่นชอบแตงโมหรือมะม่วงคิดเป็นร้อยละ $\left(\frac{60+65}{245}\right) \times 100 \approx 51.02$ ของนักเรียนและครูที่สำรวจทั้งหมด

3) เนื่องจากมีนักเรียนที่ชื่นชอบแตงโม 53 คน

มีนักเรียนที่ชื่นชอบมะม่วง 49 คน

มีนักเรียนที่ชื่นชอบฝรั่ง 54 คน

และ มีนักเรียนที่ชื่นชอบสับปะรด 44 คน

ดังนั้น ผลไม้ที่นักเรียนชื่นชอบจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด คือ ฝรั่ง แตงโม มะม่วง และ สับปะรด ตามลำดับ

4) เนื่องจากร้อยละ 25 ของนักเรียนและครูที่สำรวจทั้งหมด เท่ากับ $\frac{25}{100} \times 245 = 61.25$ คน นั่นคือ ถ้าผลไม้ชนิดใดมีนักเรียนและครูชื่นชอบไม่น้อยกว่า 62 คน จะได้ว่าผลไม้ชนิดนั้นมีนักเรียนและครูชื่นชอบมากกว่าร้อยละ 25 ของนักเรียนและครูที่สำรวจทั้งหมด

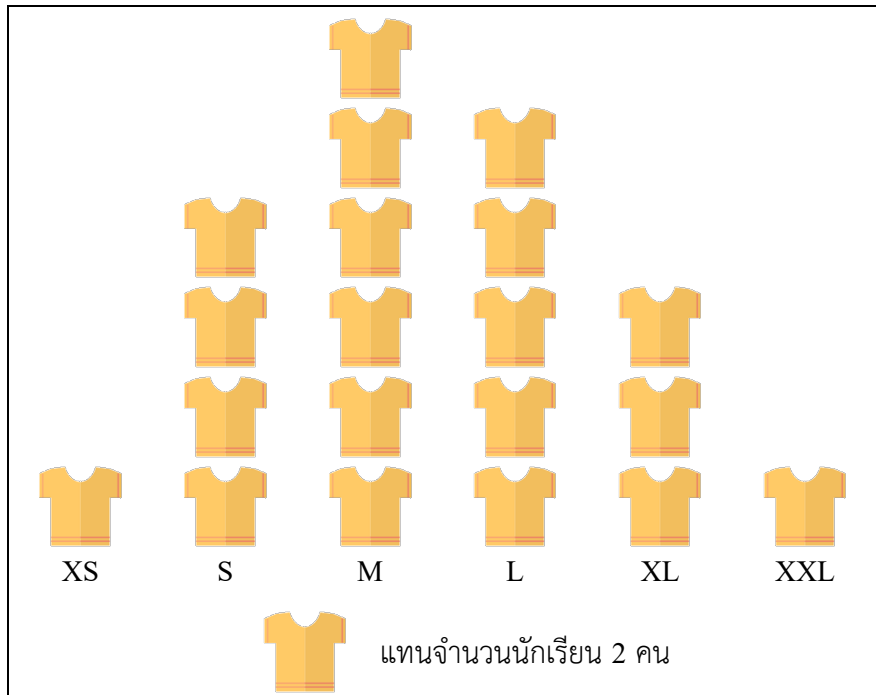
ดังนั้น โรงเรียนแห่งนี้จะมีมะม่วงและฝรั่งมาวางขาย

5.

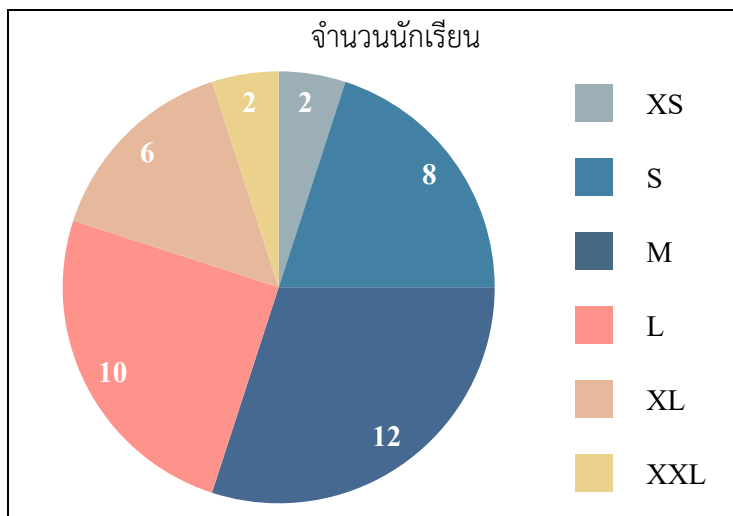
1) เว็บไซต์ร้านค้า e – Commerce สองอันดับแรกมีจำนวนผู้เข้าชมต่างกันประมาณ $44 - 31 = 13$ ล้านคน

- 2) จำนวนผู้เข้าชมเว็บไซต์ Shopee TH คิดเป็นประมาณ $\frac{31}{1} = 31$ เท่าของจำนวนผู้เข้าชมเว็บไซต์ Shop 24

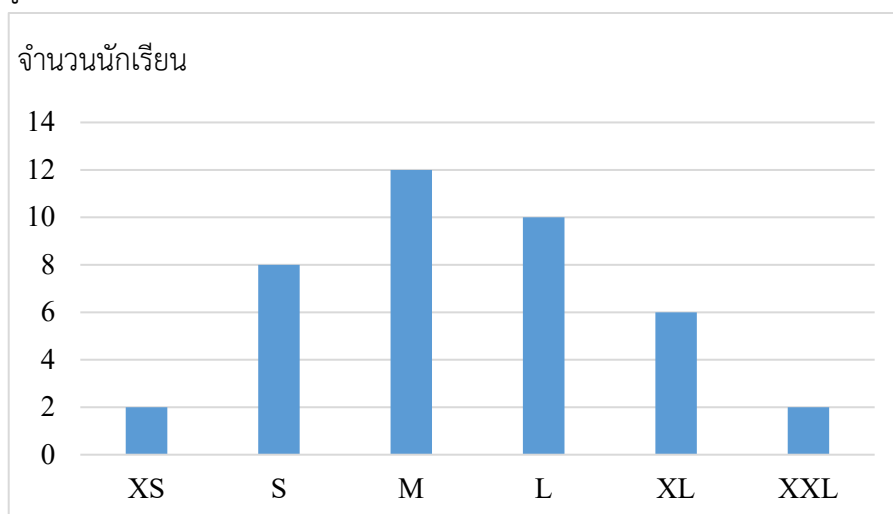
6. 1) แผนภูมิรูปภาพ



แผนภูมิวงกลม



แผนภูมิแท่ง



2)

ขนาดเสื้อยืด	จำนวนนักเรียน	ความถี่สัมพัทธ์ (ร้อยละ)
XS	2	5
S	8	20
M	12	30
L	10	25
XL	6	15
XXL	2	5
รวม	40	100

- 3) มีนักเรียนที่ใส่เสื้อยืดตั้งแต่ขนาด L ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ $25 + 15 + 5 = 45$ ของนักเรียนที่สำรวจทั้งหมด

7.

- 1) เครือข่ายสี่สั้ม
- 2) สมมติว่าผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือทั้งหมดใน พ.ศ. 2560 มีจำนวน x คน
เนื่องจากใน พ.ศ. 2560 มีผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือเครือข่ายสี่สั้มจำนวนร้อยละ 25.19
จะได้ $\left(\frac{25.19}{100}\right)x = 24,480,000$
 $x \approx 97,181,421.2$
ดังนั้น มีผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือทั้งหมดใน พ.ศ. 2560 ประมาณ 97,181,421 คน

- 3) เนื่องจากในปีต่อ ๆ ไป จะมีจำนวนผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้นปีละ 1% ของปีก่อนหน้า
จะได้ว่า ใน พ.ศ. 2560 มีผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือทั้งหมด

$$\frac{101}{100} \times 90,000,000 = 90,900,000 \text{ คน}$$

และใน พ.ศ. 2561 มีผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือทั้งหมด

$$\frac{101}{100} \times 90,900,000 = 91,809,000 \text{ คน}$$

ดังนั้น ใน พ.ศ. 2561 มีผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือเครือข่ายสี่สั้มกับสี่เขียวต่างกัน

$$\text{ประมาณ} \left(\frac{44.96 - 31.89}{100} \right) \times 91,809,000 \approx 11,999,436 \text{ คน}$$

- 4) 4.1) สามารถสรุปได้ว่าเป็นจริง

เนื่องจากตลอดทั้งสามปี ร้อยละของผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือเครือข่ายสี่เขียว
มากกว่าร้อยละของผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือเครือข่ายสีน้ำเงินและสี่สั้ม

- 4.2) ไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จ

เนื่องจากถ้าจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือเท่ากันในแต่ละปี

จะได้ว่าจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือเครือข่ายสี่สั้มเพิ่มขึ้นทุกปี

แต่ถ้าสมมติว่าใน พ.ศ. 2559 มีจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือทั้งหมด
90,000,000 คน และใน พ.ศ. 2560 มีจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือทั้งหมด
80,000,000 คน

จะได้ว่ามีผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือเครือข่ายสี่สั้มใน พ.ศ. 2559 จำนวน

$$\frac{27.24}{100} \times 90,000,000 = 24,516,000 \text{ คน และ มีผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือ}$$

$$\text{เครือข่ายสี่สั้มใน พ.ศ. 2560 จำนวน } \frac{30.27}{100} \times 80,000,000 = 24,216,000 \text{ คน}$$

นั่นคือมีผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือเครือข่ายสี่สั้มลดลงจากปีก่อนหน้า

- 4.3) สามารถสรุปได้ว่าเป็นเท็จ

เนื่องจากใน พ.ศ. 2559 มีผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือเครือข่ายสี่เขียว

$$\frac{45.57}{100} \times 90,000,000 = 41,013,000 \text{ คน}$$

และใน พ.ศ. 2561 มีผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือเครือข่ายสี่เขียว

$$\frac{44.96}{100} \times 91,809,000 = 41,277,326.4 \approx 41,277,326 \text{ คน}$$

ดังนั้น จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือเครือข่ายสี่เขียวใน พ.ศ. 2561 มากกว่า
จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือเครือข่ายสี่เขียวใน พ.ศ. 2559

8. 1) เนื่องจากแต่ละหมู่บ้านมีชาวบ้านที่ตอบแบบสำรวจจำนวนเท่ากัน
จะได้ว่ามีชาวบ้านตอบแบบสำรวจหมู่บ้านละ 200 คน
ดังนั้น มีจำนวนชาวบ้านที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการทอดเป็นประจำทั้งหมด
- $$\left(\frac{22}{100} + \frac{25}{100} + \frac{18}{100} + \frac{11}{100} \right) \times 200 = 152 \text{ คน}$$
- 2) เนื่องจากชาวบ้านที่ตอบแบบสำรวจจากหมู่บ้าน A จำนวน 100 คน
จะได้ว่ามีชาวบ้านในหมู่บ้าน A ที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการผัดเป็นประจำ
จำนวน $\frac{31}{100} \times 100 = 31$ คน
เนื่องจากสำรวจชาวบ้านจากหมู่บ้าน 4 แห่ง จำนวน 800 คน โดยมีชาวบ้านที่ตอบ
แบบสำรวจจากหมู่บ้าน A จำนวน 100 คน จากหมู่บ้าน B จำนวน 150 คน และจาก
หมู่บ้าน D จำนวน 50 คน
จะได้ว่ามีชาวบ้านในหมู่บ้าน C ที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการผัดเป็นประจำ
จำนวน $\frac{20}{100} \times (800 - 100 - 150 - 50) = 100$ คน
ดังนั้น มีชาวบ้านในหมู่บ้าน A ที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการผัดเป็นประจำน้อยกว่า
ชาวบ้านในหมู่บ้าน C ที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการผัดเป็นประจำอยู่
 $100 - 31 = 69$ คน
- 3) 3.1) สามารถสรุปได้ว่าเป็นจริง
เนื่องจากในแต่ละหมู่บ้านมีร้อยละของชาวบ้านที่ตอบแบบสำรวจที่รับประทาน
อาหารที่ปรุงด้วยการทอดเป็นประจำน้อยกว่าร้อยละของชาวบ้านที่รับประทาน
อาหารที่ปรุงด้วยการต้มเป็นประจำ

3.2) ไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ

เนื่องจากถ้าสมมติว่ามีจำนวนชาวบ้านที่ตอบแบบสำรวจจากหมู่บ้าน B และ C เท่ากัน จะได้ว่าในกลุ่มผู้ตอบแบบสำรวจ ชาวบ้านในหมู่บ้าน B ที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการผัดเป็นประจามีจำนวนมากกว่าชาวบ้านในหมู่บ้าน C ที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการปิ้ง/ย่างเป็นประจำ

แต่ถ้าสมมติว่ามีชาวบ้านที่ตอบแบบสำรวจจากหมู่บ้าน B จำนวน 100 คน และมีชาวบ้านที่ตอบแบบสำรวจจากหมู่บ้าน C จำนวน 200 คน จะมีชาวบ้านที่ตอบแบบสำรวจจากหมู่บ้าน B ที่รับประทานอาหารด้วยการผัดเป็นประจำ จำนวน

$$\frac{25}{100} \times 100 = 25 \text{ คน}$$

และมีชาวบ้านที่ตอบแบบสำรวจจากหมู่บ้าน C

$$\frac{14}{100} \times 200 = 28 \text{ คน}$$

นั่นคือ ในกลุ่มผู้ตอบแบบสำรวจ จะได้ว่าชาวบ้านในหมู่บ้าน B ที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการผัดเป็นประจำมีจำนวนน้อยกว่าชาวบ้านในหมู่บ้าน C ที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการปิ้ง/ย่างเป็นประจำ

3.3) ไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ

เนื่องจากถ้าสมมติว่ามีจำนวนชาวบ้านที่ตอบแบบสำรวจจากทั้ง 4 หมู่บ้าน เท่ากัน จากข้อ 1) จะได้ว่ามีชาวบ้านที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการทอดเป็นประจำ 152 คน และมีชาวบ้านที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการผัดเป็น

$$\text{ประจำ} \left(\frac{31}{100} + \frac{25}{100} + \frac{20}{100} + \frac{7}{100} \right) \times 200 = 166 \text{ คน}$$

นั่นคือ ในกลุ่มตอบแบบสำรวจ ชาวบ้านที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการทอดเป็นประจำมีจำนวนน้อยกว่าชาวบ้านที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการผัดเป็นประจำ

แต่ถ้าสมมติว่ามีชาวบ้านที่ตอบแบบสำรวจจากหมู่บ้าน A, B, C และ D เป็น 100, 100, 100 และ 500 คน ตามลำดับ

จะมีชาวบ้านที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการทอดเป็นประจำทั้งหมด

$$\left(\frac{22}{100} \times 100 \right) + \left(\frac{25}{100} \times 100 \right) + \left(\frac{18}{100} \times 100 \right) + \left(\frac{11}{100} \times 500 \right) = 120 \text{ คน}$$

และมีชาวบ้านที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการผัดเป็นประจำทั้งหมด

$$\left(\frac{31}{100} \times 100\right) + \left(\frac{25}{100} \times 100\right) + \left(\frac{20}{100} \times 100\right) + \left(\frac{7}{100} \times 500\right) = 111 \text{ คน}$$

นั่นคือ ในกลุ่มผู้ตอบแบบสำรวจ ชาวบ้านที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการทอดเป็นประจำมีจำนวนมากกว่าชาวบ้านที่รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยการผัดเป็นประจำ

9. 1) จากแผนภูมิรูปวงกลม มีนักเรียนที่ตอบแบบสำรวจจากโรงเรียน A ทั้งหมด

$$\frac{30}{100} \times 10,000 = 3,000 \text{ คน}$$

ดังนั้น มีนักเรียนจากโรงเรียน A ที่ชื่นชอบภาพยนตร์แอ็กชัน $\frac{30}{100} \times 3,000 = 900$ คน

- 2) มีนักเรียนที่ชื่นชอบภาพยนตร์ผจญภัยทั้งหมด

$$\left(\frac{17}{100} \times \left(\frac{30}{100} \times 10,000\right)\right) + \left(\frac{20}{100} \times \left(\frac{24}{100} \times 10,000\right)\right) + \left(\frac{10}{100} \times \left(\frac{26}{100} \times 10,000\right)\right) + \left(\frac{25}{100} \times \left(\frac{20}{100} \times 10,000\right)\right) = 1,750 \text{ คน}$$

- 3) นักเรียนจากโรงเรียน A ที่ชื่นชอบภาพยนตร์ตลกมี $\frac{20}{100} \times \left(\frac{30}{100} \times 10,000\right) = 600$ คน

นักเรียนจากโรงเรียน D ที่ชื่นชอบภาพยนตร์ผจญภัยมี $\frac{25}{100} \times \left(\frac{20}{100} \times 10,000\right) = 500$ คน

ดังนั้น จำนวนนักเรียนจากโรงเรียน A ที่ชื่นชอบภาพยนตร์ตลกมากกว่าจำนวนนักเรียนจากโรงเรียน D ที่ชื่นชอบภาพยนตร์ผจญภัย

- 4) มีนักเรียนจากโรงเรียน B และ C ที่ชื่นชอบภาพยนตร์ผจญภัยและภาพยนตร์ชีวิตรวม

$$\text{ทั้งหมด} \left[\left(\frac{20}{100} + \frac{8}{100}\right) \times \left(\frac{24}{100} \times 10,000\right) \right] + \left[\left(\frac{10}{100} + \frac{14}{100}\right) \times \left(\frac{26}{100} \times 10,000\right) \right] = 1,296 \text{ คน}$$

- 5) มีนักเรียนจากโรงเรียน D ที่ชื่นชอบภาพยนตร์ประเภทอื่น ๆ อยู่

$$\frac{7}{100} \times \left(\frac{20}{100} \times 10,000\right) = 140 \text{ คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ } \frac{140}{10,000} \times 100 = 1.4 \text{ ของจำนวน}$$

นักเรียนที่สำรวจทั้งหมด

เฉลยแบบฝึกหัด

บทที่ 3 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ

แบบฝึกหัด 3.1

- จากโจทย์ กำหนดจำนวนอันตรายภาคชั้นเท่ากับ 9 ชั้น ค่าเริ่มต้นคือ 8,000 และค่าสุดท้ายคือ 9,800 สามารถเขียนตารางความถี่ได้ดังนี้

- คำนวณความกว้างของอันตรายภาคชั้น ได้ดังนี้

$$\frac{\text{ค่าสุดท้าย} - \text{ค่าเริ่มต้น}}{\text{จำนวนอันตรายภาคชั้น}} = \frac{9,800 - 8,000}{9} = 200$$

ดังนั้น ความกว้างของอันตรายภาคชั้นคือ 200 เซลล์ต่อเลียด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร

- เขียนอันตรายภาคชั้นได้ดังนี้

อันตรายภาคชั้น	ค่าเริ่มต้น	ค่าสุดท้าย
ชั้นที่ 1	8,000	$8,000 + 200 - 1 = 8,199$
ชั้นที่ 2	8,200	$8,200 + 200 - 1 = 8,399$
ชั้นที่ 3	8,400	$8,400 + 200 - 1 = 8,599$
ชั้นที่ 4	8,600	$8,600 + 200 - 1 = 8,799$
ชั้นที่ 5	8,800	$8,800 + 200 - 1 = 8,999$
ชั้นที่ 6	9,000	$9,000 + 200 - 1 = 9,199$
ชั้นที่ 7	9,200	$9,200 + 200 - 1 = 9,399$
ชั้นที่ 8	9,400	$9,400 + 200 - 1 = 9,599$
ชั้นที่ 9	9,600	$9,600 + 200 - 1 = 9,799$

3. หาจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ในแต่ละอันตรภาคชั้นโดยทำรอยขีด ได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	รอยขีด
8,000 – 8,199	
8,200 – 8,399	
8,400 – 8,599	+++
8,600 – 8,799	+++
8,800 – 8,999	+++
9,000 – 9,199	+++
9,200 – 9,399	+++
9,400 – 9,599	
9,600 – 9,799	

4. เขียนตารางความถี่ ได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่
8,000 – 8,199	3
8,200 – 8,399	0
8,400 – 8,599	5
8,600 – 8,799	5
8,800 – 8,999	9
9,000 – 9,199	6
9,200 – 9,399	7
9,400 – 9,599	4
9,600 – 9,799	1

จากตารางความถี่ อาจสรุปได้ว่า

- ครูที่มีเซลล์เม็ดเลือดขาวอยู่ในช่วง 8,800 – 8,999 เซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์ มิลลิเมตร มีจำนวนมากที่สุด โดยมีจำนวน 9 คน รองลงมาคือ ครูที่มีเซลล์เม็ดเลือดขาวอยู่ในช่วง 9,200 – 9,399 เซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร โดยมีจำนวน 7 คน

- ครูที่มีเซลล์เม็ดเลือดขาวอยู่ในช่วง 8,400 – 8,599 เซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์ มิลลิเมตร และช่วง 8,600 – 8,799 เซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร มีจำนวน 5 คน เท่ากัน
- ไม่มีครูที่มีเซลล์เม็ดเลือดขาวอยู่ในช่วง 8,200 – 8,399 เซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์ มิลลิเมตร

2. 1) จากโจทย์ กำหนดจำนวนอันตรภาคชั้นเท่ากับ 6 ชั้น ค่าเริ่มต้นคือ 8 และค่าสุดท้ายคือ 44 สามารถเขียนตารางความถี่ได้ดังนี้

1. คำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น ได้ดังนี้

$$\frac{\text{ค่าสุดท้าย} - \text{ค่าเริ่มต้น}}{\text{จำนวนอันตรภาคชั้น}} = \frac{44 - 8}{6} = 6$$

ดังนั้น ความกว้างของอันตรภาคชั้นคือ 6 ฉบับ

2. เขียนอันตรภาคชั้นได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ค่าเริ่มต้น	ค่าสุดท้าย
ชั้นที่ 1	8	$8 + 6 - 1 = 13$
ชั้นที่ 2	14	$14 + 6 - 1 = 19$
ชั้นที่ 3	20	$20 + 6 - 1 = 25$
ชั้นที่ 4	26	$26 + 6 - 1 = 31$
ชั้นที่ 5	32	$32 + 6 - 1 = 37$
ชั้นที่ 6	38	$38 + 6 - 1 = 43$

3. เขียนตารางความถี่ ได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่
8 – 13	3
14 – 19	11
20 – 25	10
26 – 31	5
32 – 37	1

อันตรภาคชั้น	ความถี่
38 – 43	1

2) อันตรภาคชั้น 14–19 มีความถี่สูงที่สุด

3) อันตรภาคชั้นที่ 5 มีความถี่สัมพัทธ์ในรูปร้อยละเท่ากับ $\frac{1}{31} \times 100$ หรือประมาณ 3.2

4) จำนวนวันที่กนกวรรณได้รับอีเมลน้อยกว่า 32 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ

$$\frac{3+11+10+5}{31} \times 100 \approx 93.5 \text{ ของจำนวนวันทั้งหมดในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2561}$$

3. 1) เขียนตารางความถี่พร้อมทั้งแสดงความถี่สัมพัทธ์ได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่	ความถี่สัมพัทธ์	
		สัดส่วน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 1,100	2	$\frac{2}{50} = 0.04$	4
1,100 – 1,199	4	$\frac{4}{50} = 0.08$	8
1,200 – 1,299	11	$\frac{11}{50} = 0.22$	22
1,300 – 1,399	13	$\frac{13}{50} = 0.26$	26
1,400 – 1,499	14	$\frac{14}{50} = 0.28$	28
1,500 – 1,599	5	$\frac{5}{50} = 0.10$	10
1,600 – 1,699	1	$\frac{1}{50} = 0.02$	2

2) ลูกค้ายที่มียอดชำระเงินอยู่ในอันตรภาคชั้น 1,400 – 1,499 มีจำนวนมากที่สุด และคิดเป็นร้อยละ 28 ของจำนวนลูกค้าที่เก็บข้อมูลทั้งหมด

3) จำนวนลูกค้าที่มียอดชำระเงินต่ำกว่า 1,200 บาท มีจำนวน 6 คน

จำนวนลูกค้าที่มียอดชำระเงินตั้งแต่ 1,500 บาทขึ้นไป มีจำนวน 6 คน

ดังนั้น จำนวนลูกค้าที่มียอดชำระเงินต่ำกว่า 1,200 บาท เท่ากับจำนวนลูกค้าที่มียอดชำระเงินตั้งแต่ 1,500 บาทขึ้นไป

4) คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น

- ลูกค้ายที่มียอดชำระเงินตั้งแต่ 1,400 ถึง 1,499 บาท มีจำนวนมากที่สุด
- ลูกค้ายที่มียอดชำระเงินตั้งแต่ 1,600 ถึง 1,699 บาท มีจำนวนน้อยที่สุด
- ส่วนใหญ่ลูกค้ายที่มียอดชำระเงินอยู่ในช่วง 1,200 ถึง 1,499 บาท

4. 1) จากโจทย์ กำหนดจำนวนอันตรภาคชั้นเท่ากับ 7 ชั้น ค่าเริ่มต้นคือ 30 และค่าสุดท้ายคือ 101 สามารถเขียนตารางความถี่ได้ดังนี้

1. คำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น ได้ดังนี้

$$\frac{\text{ค่าสุดท้าย} - \text{ค่าเริ่มต้น}}{\text{จำนวนอันตรภาคชั้น}} = \frac{101 - 30}{7} \approx 10.14$$

ดังนั้น ความกว้างของอันตรภาคชั้นคือ 11 คะแนน

2. เขียนอันตรภาคชั้นได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ค่าเริ่มต้น	ค่าสุดท้าย
ชั้นที่ 1	30	$30 + 11 - 1 = 40$
ชั้นที่ 2	41	$41 + 11 - 1 = 51$
ชั้นที่ 3	52	$52 + 11 - 1 = 62$
ชั้นที่ 4	63	$63 + 11 - 1 = 73$
ชั้นที่ 5	74	$74 + 11 - 1 = 84$
ชั้นที่ 6	85	$85 + 11 - 1 = 95$
ชั้นที่ 7	96	$96 + 11 - 1 = 106$

3. เขียนตารางความถี่พร้อมทั้งแสดงความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ และความถี่สะสมสัมพัทธ์ ได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่	ความถี่สะสม	ความถี่สัมพัทธ์		ความถี่สะสมสัมพัทธ์	
			สัดส่วน	ร้อยละ	สัดส่วน	ร้อยละ
30 – 40	1	1	$\frac{1}{60} \approx 0.02$	2	0.02	2
41 – 51	2	3	$\frac{2}{60} \approx 0.03$	3	0.05	5
52 – 62	14	17	$\frac{14}{60} \approx 0.23$	23	0.28	28
63 – 73	18	35	$\frac{18}{60} \approx 0.30$	30	0.58	58
74 – 84	21	56	$\frac{21}{60} \approx 0.35$	35	0.93	93
85 – 95	3	59	$\frac{3}{60} \approx 0.05$	5	0.98	98
96 – 106	1	60	$\frac{1}{60} \approx 0.02$	2	1	100

- 2) มีนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ 85 คะแนนขึ้นไป จำนวน $3 + 1 = 4$ คน
 3) นักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่า 52 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 5 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
 4) นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ 52 คะแนน ถึง 84 คะแนน คิดเป็นร้อยละ $93 - 5 = 88$ ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

5. 1) พิจารณา 341–380 ซึ่งเป็นอันตรภาคชั้นแรก จะได้ ความกว้างของอันตรภาคชั้น คือ $380 - 341 + 1 = 40$ และเขียนตารางความถี่ ได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่
341 – 380	2
381 – 420	7
421 – 460	5
461 – 500	14
501 – 540	11

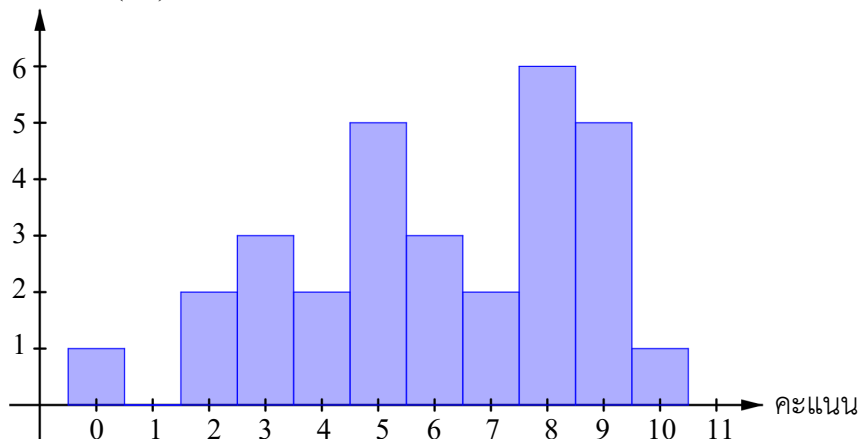
อันตรภาคชั้น	ความถี่
541 – 580	11
581 – 620	11
621 – 660	3
661 – 700	1
701 – 740	1

- 2) มีหมู่บ้านที่มีประชากรอาศัยอยู่ต่ำกว่า 501 คน จำนวน $2 + 7 + 5 + 14 = 28$ หมู่บ้าน
- 3) มีหมู่บ้านที่มีประชากรอาศัยอยู่ตั้งแต่ 381 ถึง 580 คน จำนวน
 $7 + 5 + 14 + 11 + 11 = 48$ หมู่บ้าน
- 4) จำนวนหมู่บ้านที่มีประชากรอาศัยอยู่มากกว่า 660 คน คิดเป็นร้อยละ $\frac{2}{66} \times 100 \approx 3.03$
 ของจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด

แบบฝึกหัด 3.2

1. จากข้อมูลสามารถเขียนฮิสโทแกรมได้ดังนี้

จำนวนนักเรียน (คน)

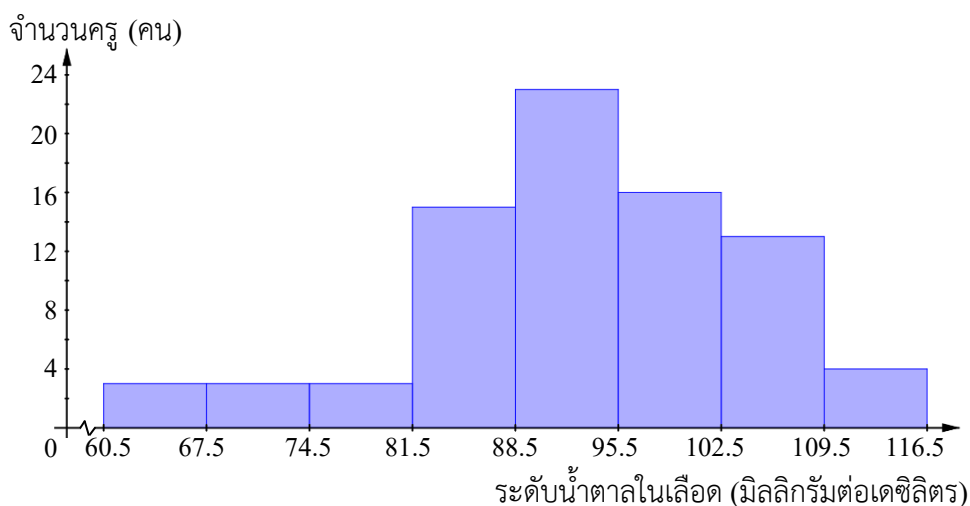


2. 1) หาความถี่ของแต่ละอันตรภาคชั้นจากความถี่สะสมได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่สะสม	ความถี่
61 – 67	3	3
68 – 74	6	3
75 – 81	9	3
82 – 88	24	15
89 – 95	47	23
96 – 102	63	16
103 – 109	76	13
110 – 116	80	4

ดังนั้น ครูมีระดับน้ำตาลในเลือดอยู่ในช่วง 89 – 95 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร มากที่สุด โดยมีจำนวน 23 คน

- 2) จากข้อมูลสามารถเขียนฮิสโทแกรมได้ดังนี้



- 3) ข้อสรุปดังกล่าวไม่เป็นจริง เนื่องจากถ้าสมมติว่าครูทั้ง 16 คน ที่มีระดับน้ำตาลในเลือดอยู่ในช่วง 96–102 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่า 100 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร จะได้ว่ามีครูที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่า 100 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร หรือ

อยู่ในช่วง 100–125 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ทั้งหมด $16+13+4=33$ คน ซึ่งคิดเป็น

ร้อยละ $\frac{33}{88} \times 100 = 41.25$ ของครูทั้งหมด

ดังนั้น ครูที่มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวานจึงมีน้อยกว่าร้อยละ 42 ของครูทั้งหมด

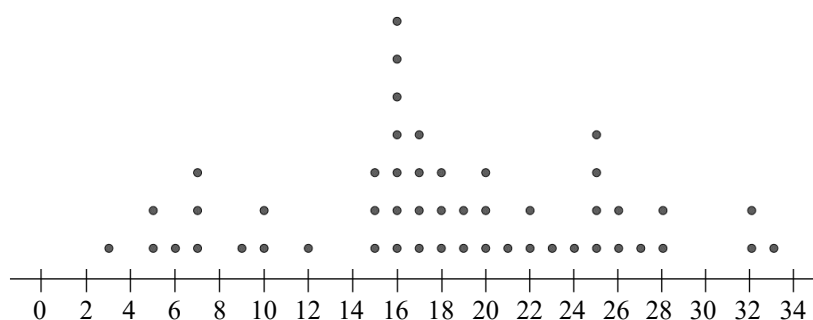
3. 1) มี $29+11=40$ เขตที่อัตราส่วนพื้นที่สีเขียว 10 ประเภท ต่อจำนวนประชากรน้อยกว่า 40 ตารางเมตรต่อคน
- 2) มี $1+1+1=3$ เขตที่อัตราส่วนพื้นที่สีเขียว 10 ประเภท ต่อจำนวนประชากรไม่น้อยกว่า 80 ตารางเมตรต่อคน
- 3) จากฮิสโทแกรม เขตที่มีอัตราส่วนพื้นที่สีเขียว 10 ประเภท ต่อจำนวนประชากรมากที่สุดมีอัตราส่วนพื้นที่สีเขียวต่อจำนวนประชากรอยู่ในช่วง 280–300 ตารางเมตรต่อคน
และเนื่องจากเขตนี้มีประชากร 182,235 คน
ดังนั้น ในเขตนี้จะมีพื้นที่สีเขียวอย่างน้อย $280 \times 182,235 = 51,025,800$ ตารางเมตร
นั่นคือ สามารถสรุปได้ว่า พื้นที่สีเขียวในเขตนี้นั้นไม่น้อยกว่า 50,000,000 ตารางเมตร
4. 1) แพทย์ประจำโรงพยาบาลเอกชนที่สุ่มมามีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดอยู่ในช่วง 190–200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร มากที่สุด และมีแพทย์อยู่ในช่วงนี้ 9 คน
- 2) ระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดของแพทย์ประจำโรงพยาบาลรัฐบาลที่สุ่มมามีค่าสูงสุดอยู่ในช่วง 240–250 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และมีแพทย์อยู่ในช่วงนี้ 2 คน
- 3) 3.1) จากฮิสโทแกรม มีแพทย์ประจำโรงพยาบาลเอกชนที่มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดสูงกว่าค่าปกติ $5+2+5+1+1=14$ คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ $\frac{14}{30} \times 100 \approx 46.67$ ของจำนวนแพทย์ประจำโรงพยาบาลเอกชนที่สุ่มมาทั้งหมด
- 3.2) จากฮิสโทแกรม มีแพทย์ประจำโรงพยาบาลเอกชนและแพทย์ประจำโรงพยาบาลรัฐบาลที่มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดสูงกว่าค่าปกติ $14+(9+7+4+4+2)=40$ คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ $\frac{40}{60} \times 100 \approx 66.67$ ของจำนวนแพทย์ที่สุ่มมาทั้งหมด

3.3) แพทย์ประจำโรงพยาบาลเอกชนที่มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดสูงกว่าค่าปกติมีจำนวนน้อยกว่าแพทย์ประจำโรงพยาบาลรัฐบาลที่มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดสูงกว่าค่าปกติอยู่ $26 - 14 = 12$ คน

4) คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น

- แพทย์ประจำโรงพยาบาลเอกชนที่มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดอยู่ในช่วง $190 - 200$ มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร มีจำนวนมากที่สุด โดยแพทย์ประจำโรงพยาบาลเอกชนที่มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดปกติมีจำนวนมากกว่าแพทย์ประจำโรงพยาบาลเอกชนที่มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดสูงกว่าค่าปกติอยู่ $16 - 14 = 2$ คน
- แพทย์ประจำโรงพยาบาลรัฐบาลที่มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดอยู่ในช่วง $200 - 210$ มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร มีจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือ ช่วง $210 - 220$ มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร โดยแพทย์ประจำโรงพยาบาลรัฐบาลที่มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดปกติมีจำนวนน้อยกว่าแพทย์ประจำโรงพยาบาลรัฐบาลที่มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดสูงกว่าค่าปกติอยู่ $26 - 4 = 22$ คน
- แพทย์ประจำโรงพยาบาลเอกชนที่มีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดปกติมีจำนวนมากกว่าแพทย์ประจำโรงพยาบาลรัฐบาลอยู่ $16 - 4 = 12$ คน

5. 1) จากข้อมูลสามารถเขียนแผนภาพจุดได้ดังนี้



จำนวนภาพยนตร์ (เรื่อง) ที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 50 คน ชมในหนึ่งปี

7. 1) เขียนแผนภาพลำต้นและใบของคะแนนสอบวิชาภาษาไทยและวิชาคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

วิชาภาษาไทย

วิชาคณิตศาสตร์

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 2) จากแผนภาพลำต้นและใบในข้อ 1) เขียนตารางความถี่แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้เกรดต่าง ๆ ของแต่ละวิชา ได้ดังนี้

เกรด	จำนวนนักเรียน (คน)	
	วิชาภาษาไทย	วิชาคณิตศาสตร์
4	4	2
3	15	6
2	16	13
1	2	8
0	3	11

- 3) นักเรียนที่คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ขาดไปเพียง 1 คะแนน แล้วจะได้เกรดดีขึ้นคือนักเรียนที่ได้คะแนน 59, 69 และ 79 ซึ่งมีทั้งหมด 4 คน
- 4) เมื่อเปรียบเทียบจากเกรด พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ในห้องนี้ถนัดวิชาภาษาไทยมากกว่าวิชาคณิตศาสตร์

8. 1) เรียงข้อมูลจากน้อยไปมากได้ดังนี้

5	6	6	7	7	8	9	9	10	10
10	11	12	12	13	14	14	15	15	16
16	16	17	17	17	18	18	18	19	20
20									

ข้อมูลมีทั้งหมด 31 ตัว จะได้

$$Q_1 \text{ อยู่ในตำแหน่งที่ } \frac{31+1}{4} = 8 \text{ ดังนั้น } Q_1 = 9$$

$$Q_2 \text{ อยู่ในตำแหน่งที่ } \frac{2(31+1)}{4} = 16 \text{ ดังนั้น } Q_2 = 14$$

$$\text{และ } Q_3 \text{ อยู่ในตำแหน่งที่ } \frac{3(31+1)}{4} = 24 \text{ ดังนั้น } Q_3 = 17$$

ดังนั้น ควอร์ไทล์ที่ 1 ควอร์ไทล์ที่ 2 และควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดนี้ คือ 9, 14 และ 17 คั่น ตามลำดับ

- 2) แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 9 และ 17 ตามลำดับ ใน $Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1)$

$$\text{จะได้ } 9 - 1.5(17 - 9) = -3$$

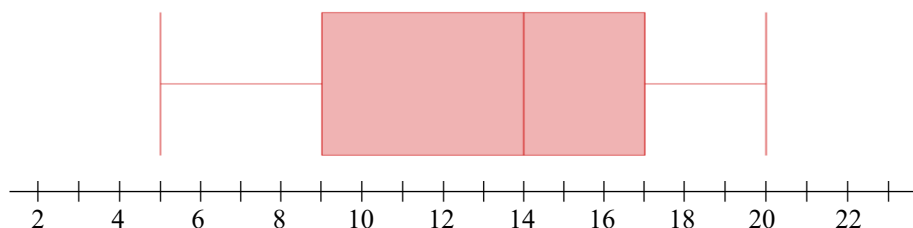
แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 9 และ 17 ตามลำดับ ใน $Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$

$$\text{จะได้ } 17 + 1.5(17 - 9) = 29$$

เนื่องจากไม่มีข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่า -3 หรือมากกว่า 29

ดังนั้น ข้อมูลชุดนี้ไม่มีค่านอกเกณฑ์

- 3) จากข้อมูลสามารถเขียนแผนภาพกล่องได้ดังนี้



- 4) จากแผนภาพกล่อง จะเห็นว่าจำนวนรถจักรยานยนต์ที่มาจอดบริเวณหน้าบ้านของนภาพักตร์ในช่วง 9 ถึง 14 คัน มีการกระจายมากที่สุด รองลงมาคือช่วง 5 ถึง 9 คัน ส่วนช่วง 14 ถึง 17 คัน และช่วง 17 ถึง 20 คัน มีการกระจายน้อยใกล้เคียงกัน

9. 1) เรียงข้อมูลจากน้อยไปมากได้ดังนี้

3.6	5.0	5.4	5.5	5.6	5.8	5.8	5.9	6.0	6.0
6.1	6.3	6.4	6.5	6.7	6.8	6.9	7.0	7.0	7.2
7.2	7.3	7.5	7.5	7.7	8.0	8.0			

ข้อมูลมีทั้งหมด 27 ตัว จะได้

$$Q_1 \text{ อยู่ในตำแหน่งที่ } \frac{27+1}{4} = 7 \text{ ดังนั้น } Q_1 = 5.8$$

$$Q_2 \text{ อยู่ในตำแหน่งที่ } \frac{2(27+1)}{4} = 14 \text{ ดังนั้น } Q_2 = 6.5$$

และ Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(27+1)}{4} = 21$ ดังนั้น $Q_3 = 7.2$

ดังนั้น ควอร์ไทล์ที่ 1 ควอร์ไทล์ที่ 2 และควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดนี้ คือ 5.8, 6.5 และ 7.2 เซนติเมตร ตามลำดับ

- 2) แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 5.8 และ 7.2 ตามลำดับ ใน $Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1)$

จะได้ $5.8 - 1.5(7.2 - 5.8) = 3.7$

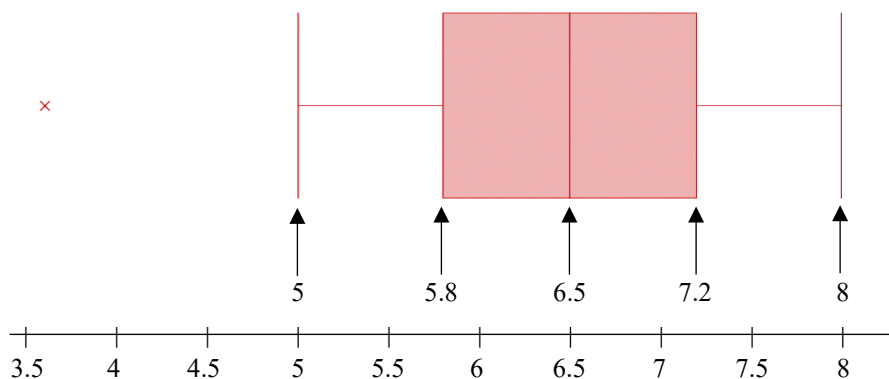
แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 5.8 และ 7.2 ตามลำดับ ใน $Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$

จะได้ $7.2 + 1.5(7.2 - 5.8) = 9.3$

จากข้อมูล มี 3.6 น้อยกว่า 3.7 แต่ไม่มีข้อมูลที่มากกว่า 9.3

ดังนั้น ข้อมูลชุดนี้มีค่านอกเกณฑ์ คือ 3.6

- 3) จากข้อมูลสามารถเขียนแผนภาพกล่องได้ดังนี้

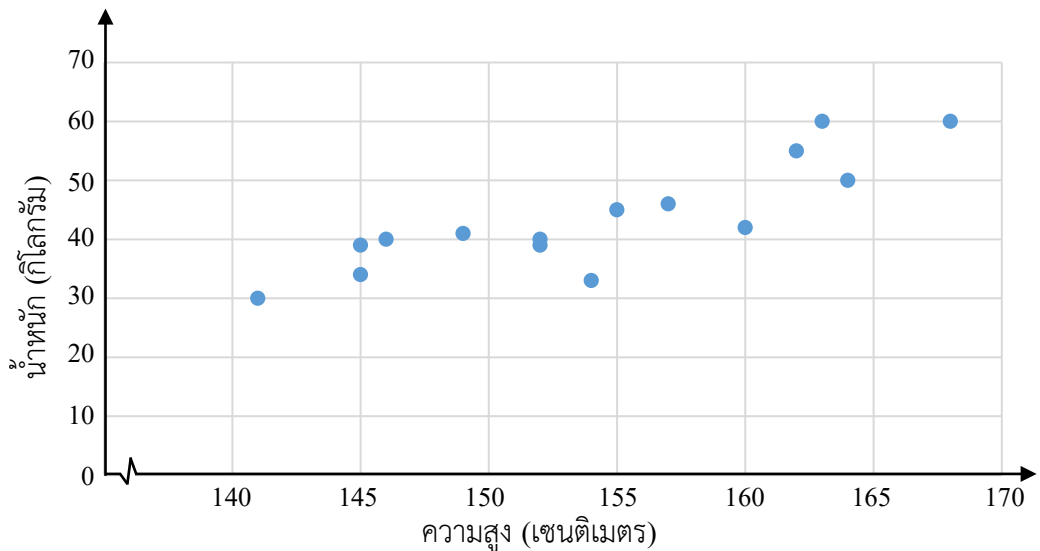


- 4) จากแผนภาพกล่อง จะเห็นว่าความยาวของกล่องทอดในช่วง 5 ถึง 5.8 เซนติเมตร ช่วง 5.8 ถึง 6.5 เซนติเมตร ช่วง 6.5 ถึง 7.2 เซนติเมตร และช่วง 7.2 ถึง 8 เซนติเมตร มีการกระจายใกล้เคียงกัน

10. 1) คะแนนต่ำสุดของนักเรียนกลุ่มนี้คือ 60 คะแนน และคะแนนสูงสุดของนักเรียนกลุ่มนี้คือ 67 คะแนน
- 2) เนื่องจาก 91 ตรงกับ Q_3 จึงมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ที่ได้คะแนนมากกว่า 91 คะแนน ประมาณ 25%

- 3) เนื่องจาก 75 ตรงกับ Q_2 จึงมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ที่ได้คะแนนน้อยกว่า 75 คะแนน ประมาณ 50%
- 4) เนื่องจาก 77 ตรงกับ Q_1 จึงมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ที่ได้คะแนนมากกว่า 77 คะแนน ประมาณ 75%
- 5) คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น
 น่าจะมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ได้เกรด 4 ในวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 เนื่องจากควอร์ไทล์ที่ 2 ของคะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 คือ 85 คะแนน ซึ่งมากกว่า 80 คะแนน ดังนั้น น่าจะมีนักเรียนในห้องนี้มากกว่าครึ่งหนึ่งที่ได้เกรด 4 ในขณะที่ควอร์ไทล์ที่ 2 ของคะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 คือ 75 คะแนน ซึ่งน้อยกว่า 80 คะแนน ดังนั้น น่าจะมีนักเรียนในห้องนี้น้อยกว่าครึ่งหนึ่งที่ได้เกรด 4

11. จากข้อมูลสามารถเขียนแผนภาพการกระจายได้ดังนี้



จากแผนภาพการกระจาย จะเห็นว่าเมื่อความสูงของนักเรียนมากขึ้น น้ำหนักของนักเรียนจะมีแนวโน้มมากขึ้นด้วย

ดังนั้น ความสูงและน้ำหนักของนักเรียนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

12. จากแผนภาพการกระจาย จะเห็นว่าเมื่อความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางมากขึ้น ความดันอากาศจะมีแนวโน้มลดลง
ดังนั้น ความดันอากาศและความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม
13. จากแผนภาพการกระจาย จะเห็นว่าเมื่ออายุมากขึ้น จำนวนเพื่อนสนิทของนักเรียนไม่ได้มากขึ้นหรือน้อยลงตาม
ดังนั้น จำนวนเพื่อนสนิทและอายุของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น

แบบฝึกหัด 3.3.1

1. 1) พิจารณาข้อมูลค่าจ้างรายวันของพนักงานชั่วคราวในร้านที่ 1 จะได้
- ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าจ้างรายวันของพนักงานชั่วคราวในร้านที่ 1 คือ
- $$\frac{248 + 225 + 280 + 324 + 346 + 320 + 284 + 275 + 325 + 375}{10} = 300.20 \text{ บาท}$$
- เรียงข้อมูลค่าจ้างรายวันของพนักงานชั่วคราวในร้านที่ 1 จากน้อยไปมากได้ดังนี้
- 225 248 275 280 284 320 324 325 346 375
- เนื่องจากมัธยฐานอยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{10+1}{2} = 5.5$
- ดังนั้น มัธยฐานของค่าจ้างรายวันของพนักงานชั่วคราวในร้านที่ 1 คือ
- $$\frac{284 + 320}{2} = 302 \text{ บาท}$$
- เนื่องจากข้อมูลค่าจ้างรายวันของพนักงานชั่วคราวในร้านที่ 1 มีความถี่เป็น 1 เท่ากันหมด
- ดังนั้น ไม่มีฐานนิยมของค่าจ้างรายวันของพนักงานชั่วคราวในร้านที่ 1
- พิจารณาข้อมูลค่าจ้างรายวันของพนักงานชั่วคราวในร้านที่ 2 จะได้
- ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าจ้างรายวันของพนักงานชั่วคราวในร้านที่ 2 คือ
- $$\frac{260 + 232 + 245 + 220 + 256 + 248 + 276 + 235 + 244 + 280}{10} = 249.60 \text{ บาท}$$

เรียงข้อมูลค่าจ้างรายวันของพนักงานชั่วคราวในร้านที่ 2 จากนั้นไปมากได้ดังนี้

220 232 235 244 245 248 256 260 276 280

เนื่องจากมัธยฐานอยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{10+1}{2} = 5.5$

ดังนั้น มัธยฐานของค่าจ้างรายวันของพนักงานชั่วคราวในร้านที่ 2 คือ

$$\frac{245 + 248}{2} = 246.50 \text{ บาท}$$

เนื่องจากข้อมูลค่าจ้างรายวันของพนักงานชั่วคราวในร้านที่ 2 มีความถี่เป็น 1 เท่ากันหมด

ดังนั้น ไม่มีฐานนิยมของค่าจ้างรายวันของพนักงานชั่วคราวในร้านที่ 2

- 2) ควรเลือกทำงานร้านที่ 1 เนื่องจากโดยเฉลี่ยแล้วจะได้รับค่าจ้างรายวันมากกว่าร้านที่ 2

2. 1) เรียงข้อมูลจากน้อยไปมากได้ดังนี้

7 9 11 11 12 12 13 13 14
14 14 14 15 15 15 15 16 16
16 17 17 18 18 19 19 27 28

ข้อมูลมีทั้งหมด 27 ตัว จะได้

$$Q_1 \text{ อยู่ในตำแหน่งที่ } \frac{27+1}{4} = 7 \text{ ดังนั้น } Q_1 = 13$$

$$\text{และ } Q_3 \text{ อยู่ในตำแหน่งที่ } \frac{3(27+1)}{4} = 21 \text{ ดังนั้น } Q_3 = 17$$

แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 13 และ 17 ตามลำดับ ใน $Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1)$

$$\text{จะได้ } 13 - 1.5(17 - 13) = 7$$

แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 13 และ 17 ตามลำดับ ใน $Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$

$$\text{จะได้ } 17 + 1.5(17 - 13) = 23$$

จากข้อมูล ไม่มีข้อมูลที่น้อยกว่า 7 แต่มี 27 และ 28 ที่มากกว่า 23

ดังนั้น ค่านอกเกณฑ์ คือ 27 และ 28

- 2) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของระยะเวลาที่ลูกค้าจำนวน 27 คน ใช้ในการทำธุรกรรมที่ธนาคาร

$$\text{แห่งนี้ คือ } \frac{415}{27} \approx 15.37 \text{ นาที}$$

- 3) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของระยะเวลาที่ลูกค้าใช้ในการทำธุรกรรมที่ธนาคารแห่งนี้ โดยไม่รวม

$$\text{ค่านอกเกณฑ์ คือ } \frac{415 - (27 + 28)}{25} = \frac{360}{25} = 14.4 \text{ นาที}$$

- 4) ถึงแม้ข้อมูลชุดนี้จะมีค่านอกเกณฑ์ถึงสองค่า แต่ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากข้อ 2) และ 3) ไม่แตกต่างกันมาก เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกัน และค่านอกเกณฑ์ทั้งสองค่ามีค่าใกล้เคียงกันและไม่ต่างจากข้อมูลที่มีค่ามากที่สุดมาก

3. เนื่องจากคะแนนสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์แต่ละครั้งมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน และคิดเป็นร้อยละ 15 ของคะแนนทั้งหมด

$$\text{จะได้ น้ำหนักของการสอบย่อยแต่ละครั้งคือ } \frac{15}{100} = 0.15$$

เนื่องจากคะแนนสอบปลายภาควิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเต็ม 100 คะแนน และคิดเป็นร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

$$\text{จะได้ น้ำหนักของการสอบปลายภาคคือ } \frac{70}{100} = 0.7$$

ดังนั้น คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนคนนี้คือ

$$\frac{0.15(74) + 0.15(80) + 0.7(62)}{0.15 + 0.15 + 0.7} = 66.5 \text{ คะแนน}$$

4. 1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของจำนวนการตายของไก่ป่าในพื้นที่สำรวจทั้ง 14 พื้นที่ คือ

$$\frac{61}{14} \approx 4.36 \text{ ตัว}$$

เรียงข้อมูลจำนวนการตายของไก่ป่าในพื้นที่สำรวจทั้ง 14 พื้นที่ จากนั้นน้อยไปมากได้ดังนี้

0	0	0	2	2	3	4
5	5	6	7	8	9	10

$$\text{เนื่องจากมัธยฐานอยู่ในตำแหน่งที่ } \frac{14+1}{2} = 7.5$$

ดังนั้น มัธยฐานของจำนวนการตายของไก่ป่าในพื้นที่สำรวจทั้ง 14 พื้นที่ คือ

$$\frac{4+5}{2} = 4.5 \text{ ตัว}$$

จากข้อมูล จะเห็นว่า 0 มีความถี่สูงสุด

ดังนั้น ฐานนิยมของจำนวนการตายของไก่ป่าในพื้นที่สำรวจทั้ง 14 พื้นที่ คือ 0 ตัว

จะเห็นว่าไม่ควรใช้ฐานนิยมเป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนี้ เพราะทำให้เข้าใจว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ไม่มีไ้ป่าตาย ทั้งที่ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2562 มีพื้นที่ถึง 11 พื้นที่ ที่มีไ้ป่าตายตั้งแต่ 2–10 ตัว

- 2) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของจำนวนการเกิดของไ้ป่าในพื้นที่สำรวจทั้ง 14 พื้นที่ คือ

$$\frac{699}{14} \approx 49.93 \text{ ตัว}$$

เรียงข้อมูลจำนวนการเกิดของไ้ป่าในพื้นที่สำรวจทั้ง 14 พื้นที่ จากนั้นน้อยไปมากได้ดังนี้

26	28	30	31	32	34	38
40	42	46	46	48	126	132

เนื่องจากมัธยฐานอยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{14+1}{2} = 7.5$

ดังนั้น มัธยฐานของจำนวนการเกิดของไ้ป่าในพื้นที่สำรวจทั้ง 14 พื้นที่ คือ

$$\frac{38+40}{2} = 39 \text{ ตัว}$$

จากข้อมูล จะเห็นว่า 46 มีความถี่สูงสุด

ดังนั้น ฐานนิยมของจำนวนการเกิดของไ้ป่าในพื้นที่สำรวจทั้ง 14 พื้นที่ คือ 46 ตัว

จะเห็นว่าควรใช้เป็นมัธยฐานเป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนี้ เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตและฐานนิยมมีค่ามากกว่าข้อมูลส่วนใหญ่

5. เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของจำนวนจดหมายรับรองของผู้สมัครจำนวน 148 คน คือ 2.9, 3 และ 3 ฉบับ ตามลำดับ สามารถอธิบายได้ว่าผู้สมัครส่วนใหญ่อยินจดหมายรับรองครบทั้ง 3 ฉบับ แต่ยังคงมีผู้สมัครบางคนที่ยินจดหมายรับรองไม่ครบ 3 ฉบับ

6. สมมติว่าน้ำหนักของนักเรียน 3 คนนี้คือ x , x และ 46 กิโลกรัม

เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของน้ำหนักของนักเรียน 3 คน คือ 38 กิโลกรัม

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } \frac{46+x+x}{3} &= 38 \\ x &= 34 \end{aligned}$$

ดังนั้น นักเรียนสองคนที่เหลือหนักคนละ 34 กิโลกรัม

7. **วิธีที่ 1** เนื่องจากข้อมูลชุดนี้มี 7 ตัว และมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตคือ 81

จะได้ ผลรวมของข้อมูลทั้ง 7 ตัว เป็น $7 \times 81 = 567$

ถ้าตัดข้อมูลออกไป 1 ตัว จะเหลือข้อมูล 6 ตัว และมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตคือ 78

จะได้ ผลรวมของข้อมูล 6 ตัวที่เหลือเป็น $6 \times 78 = 468$

ดังนั้น ข้อมูลที่ถูกตัดออกไปมีค่าเท่ากับ $567 - 468 = 99$

- วิธีที่ 2** สมมติข้อมูลที่ถูกตัดออกไปคือ a ส่วนข้อมูล 6 ตัวที่เหลือคือ $x_1, x_2, \dots, x_6$

เนื่องจากเมื่อตัด a ออกไป ข้อมูล 6 ตัวที่เหลือมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตคือ 78

$$\text{ดังนั้น} \quad \frac{\sum_{i=1}^6 x_i}{6} = 78$$

$$\sum_{i=1}^6 x_i = 468$$

แต่เนื่องจากข้อมูล 7 ตัวนี้มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตคือ 81

$$\text{จะได้} \quad \frac{a + \sum_{i=1}^6 x_i}{7} = 81$$

$$\frac{a + 468}{7} = 81$$

$$a = 99$$

ดังนั้น ข้อมูลที่ถูกตัดออกไปมีค่าเท่ากับ 99

8. สมมติว่าคะแนนสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ครั้ง ของน้อยหน้า เมื่อเรียงจากน้อยไปมาก

เป็น x_1, x_2, x_3, x_4, x_5

เนื่องจากมัธยฐานของข้อมูลชุดนี้คือ 87 คะแนน จะได้ $x_3 = 87$

เนื่องจากฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้คือ 80 คะแนน จะได้ $x_1 = x_2 = 80$

เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้คือ 86 คะแนน

$$\text{จะได้} \quad \frac{80 + 80 + 87 + x_4 + x_5}{5} = 86$$

$$x_4 + x_5 = 183$$

เนื่องจากคะแนนสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ครั้งของน้อยหน้าเป็นจำนวนเต็ม และ

$$87 < x_4 < x_5$$

จะได้ว่า x_5 มีค่าสูงที่สุดที่เป็นไปได้ เมื่อ $x_4 = 88$ และจะได้ $x_5 = 183 - 88 = 95$
 ดังนั้น คะแนนสอบย่อยที่สูงที่สุดที่เป็นไปได้ของน้อยหน้าคือ 95 คะแนน

แบบฝึกหัด 3.3.2

1. เรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก ได้ดังนี้

24 28 32 32 36 38 40 42 44 46 54

จะได้ พิสัยของเวลาที่ใช้ในการติดตั้งประตูคือ $54 - 24 = 30$ นาที

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{11+1}{4} = 3$ จะได้ $Q_1 = 32$

และ Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(11+1)}{4} = 9$ จะได้ $Q_3 = 44$

ดังนั้น พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของเวลาที่ใช้ในการติดตั้งประตูคือ $44 - 32 = 12$ นาที

เนื่องจากข้อมูลที่กำหนดในโจทย์เป็นข้อมูลของตัวอย่าง

ให้ x_i แทนเวลาที่ใช้ในการติดตั้งประตูบานที่ i เมื่อ $i \in \{1, 2, 3, \dots, 11\}$

และ $\bar{x}$ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการติดตั้งประตู

จะได้ $\bar{x} = \frac{24 + 28 + 32 + 32 + 36 + 38 + 40 + 42 + 44 + 46 + 54}{11} = \frac{416}{11} \approx 37.8$

จากข้อมูล จะได้

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
24	-13.8	190.44
28	-9.8	96.04
32	-5.8	33.64
32	-5.8	33.64
36	-1.8	3.24
38	0.2	0.04
40	2.2	4.84
42	4.2	17.64
44	6.2	38.44
46	8.2	67.24
54	16.2	262.44
		$\sum_{i=1}^{11} (x_i - \bar{x})^2 = 747.64$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการติดตั้งประตูคือ $\sqrt{\frac{747.64}{11-1}} \approx 8.65$ นาที

และความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการติดตั้งประตูคือ $\frac{747.64}{10} = 74.764$ นาที²

2. 1) เรียงข้อมูลในตารางจากน้อยไปมาก ได้ดังนี้

117 337 337 344 444 475 519 522 553 717 933

จะได้ พิสัยของปริมาณพลังงานของอาหารจานเดียวชุดนี้คือ $933 - 117 = 816$ กิโลแคลอรี

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{11+1}{4} = 3$ จะได้ $Q_1 = 337$

และ Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(11+1)}{4} = 9$ จะได้ $Q_3 = 553$

ดังนั้น พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของปริมาณพลังงานของอาหารจานเดียวชุดนี้คือ $553 - 337 = 216$ กิโลแคลอรี

- 2) พิสัยระหว่างควอร์ไทล์เหมาะสำหรับใช้อธิบายลักษณะการกระจายของข้อมูลชุดนี้มากกว่าพิสัย เนื่องจากเมื่อพิจารณาผลต่างของข้อมูล 2 ตัวใด ๆ จะได้ว่าส่วนใหญ่แล้ว ข้อมูลไม่ได้ต่างกันมากถึง 816 กิโลแคลอรี โดยผลต่างของข้อมูลจะใกล้เคียงกับ พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ที่คำนวณได้ ซึ่งเท่ากับ 216 กิโลแคลอรี

3. เนื่องจากข้อมูลที่กำหนดในโจทย์เป็นข้อมูลของประชากร

ให้ μ_1 และ σ_1 แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุของสมาชิกในครอบครัวนี้ในปัจจุบัน ตามลำดับ

ให้ μ_2 และ σ_2 แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุของสมาชิกในครอบครัวนี้ในอีก 5 ปีข้างหน้า ตามลำดับ

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } \mu_1 &= \frac{45 + 42 + 20 + 17 + 16}{5} \\ &= 28 \\ \sigma_1 &= \sqrt{\frac{(45-28)^2 + (42-28)^2 + (20-28)^2 + (17-28)^2 + (16-28)^2}{5}} \\ &= \sqrt{\frac{814}{5}} \end{aligned}$$

$$\sigma_1 \approx 12.76$$

$$\begin{aligned} \text{และ } \sigma_1^2 &= \frac{814}{5} \\ &= 162.8 \end{aligned}$$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุของสมาชิกในครอบครัวนี้มีค่าประมาณ 12.76 ปี และความแปรปรวนของอายุของสมาชิกในครอบครัวนี้คือ 162.8 ปี²

$$\begin{aligned} \text{และจะได้ } \mu_2 &= \frac{(45+5)+(42+5)+(20+5)+(17+5)+(16+5)}{5} \\ &= 33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{และ } \sigma_2 &= \sqrt{\frac{(50-33)^2 + (47-33)^2 + (25-33)^2 + (22-33)^2 + (21-33)^2}{5}} \\ &= \sqrt{\frac{814}{5}} \\ &\approx 12.76 \end{aligned}$$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุของสมาชิกในครอบครัวนี้ในอีก 5 ปีข้างหน้า มีค่าประมาณ 12.76 ปี

จะเห็นว่าในอีก 5 ปีข้างหน้า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุของสมาชิกในครอบครัวนี้ ยังคงเท่ากับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุของสมาชิกในครอบครัวนี้ในปัจจุบัน

4. เรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก ได้ดังนี้

870 1,236 1,423 1,458 1,506 1,633 1,664

จะได้ พิสัยของข้อมูลชุดนี้คือ $1,664 - 870 = 794$ ราย

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{7+1}{4} = 2$ จะได้ $Q_1 = 1,236$

และ Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(7+1)}{4} = 6$ จะได้ $Q_3 = 1,633$

ดังนั้น พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของข้อมูลชุดนี้คือ $1,633 - 1,236 = 397$ ราย

เนื่องจากข้อมูลที่กำหนดในโจทย์เป็นข้อมูลของประชากร

ให้ x_i แทนจำนวนผู้บาดเจ็บรวมทั้งตั้งแต่ พ.ศ. 2556 – 2558 ในวันที่ i ของช่วง 7 วันอันตราย
ของเทศกาลปีใหม่ เมื่อ $i \in \{1, 2, 3, \dots, 7\}$

และ μ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ } \mu &= \frac{870 + 1,236 + 1,423 + 1,458 + 1,506 + 1,633 + 1,664}{7} \\
 &= \frac{9,790}{7} \\
 &\approx 1,398.57
 \end{aligned}$$

จากข้อมูล จะได้

x_i	$x_i - \mu$	$(x_i - \mu)^2$
870	-528.57	279,386.24
1,236	-162.57	26,429.00
1,423	24.43	596.82
1,458	59.43	3,531.92
1,506	107.43	11,541.20
1,633	234.43	54,957.42
1,664	265.43	70,453.08
		$\sum_{i=1}^7 (x_i - \mu)^2 \approx 446,895.68$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้คือ $\sqrt{\frac{446,895.68}{7}} \approx 252.67$ ราย

5. สัมประสิทธิ์การแปรผันของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ห้อง 1 คือ $\frac{4.8}{|73.2|} \approx 0.066$

และสัมประสิทธิ์การแปรผันของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ห้อง 2 คือ $\frac{3.6}{|52.4|} \approx 0.069$

เนื่องจากสัมประสิทธิ์การแปรผันของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 2 มากกว่าสัมประสิทธิ์การแปรผันของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 1 เพียงเล็กน้อย

สรุปได้ว่าคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 2 มีการกระจายมากกว่าคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 1 เพียงเล็กน้อย หรือกล่าวได้ว่าคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ห้อง 1 เกาะกลุ่มกันมากกว่าคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ห้อง 2 เพียงเล็กน้อย

6. เนื่องจากข้อมูลที่กำหนดในโจทย์เป็นข้อมูลของประชากร

ให้ x_i และ y_i แทนอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดของจังหวัดขอนแก่น

ใน พ.ศ. $2548+i$ เมื่อ $i \in \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ ตามลำดับ

μ_x และ μ_y แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดของจังหวัด
ขอนแก่น ตั้งแต่ พ.ศ. 2549 – 2558 ตามลำดับ

และ σ_x และ σ_y แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดของ
จังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่ พ.ศ. 2549 – 2558 ตามลำดับ

$$\text{จะได้ } \mu_x = \frac{39.3 + 41.1 + 38.5 + 39.6 + 41.2 + 39.3 + 39.0 + 41.8 + 40.5 + 41.0}{10}$$

$$= 40.13$$

$$\text{และ } \mu_y = \frac{12.0 + 12.6 + 11.9 + 10.2 + 13.5 + 11.6 + 15.0 + 11.6 + 10.2 + 11.6}{10}$$

$$= 12.02$$

จากข้อมูล จะได้

x_i	$x_i - \mu_x$	$(x_i - \mu_x)^2$
39.3	-0.83	0.69
41.1	0.97	0.94
38.5	-1.63	2.66
39.6	-0.53	0.28
41.2	1.07	1.14
39.3	-0.83	0.69
39.0	-1.13	1.28
41.8	1.67	2.79
40.5	0.37	0.14

x_i	$x_i - \mu_x$	$(x_i - \mu_x)^2$
41.0	0.87	0.76
		$\sum_{i=1}^{10} (x_i - \mu_x)^2 \approx 11.37$

และ

y_i	$y_i - \mu_y$	$(y_i - \mu_y)^2$
12.0	-0.02	0.00
12.6	0.58	0.34
11.9	-0.12	0.01
10.2	-1.82	3.31
13.5	1.48	2.19
11.6	-0.42	0.18
15.0	2.98	8.88
11.6	-0.42	0.18
10.2	-1.82	3.31
11.6	-0.42	0.18
		$\sum_{i=1}^{10} (y_i - \mu_y)^2 \approx 18.58$

ดังนั้น $\sigma_x \approx \sqrt{\frac{11.37}{10}} \approx 1.07$ และ $\sigma_y \approx \sqrt{\frac{18.58}{10}} \approx 1.36$

จะได้ สัมประสิทธิ์การแปรผันของอุณหภูมิสูงสุดของจังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่ พ.ศ. 2549 –

2558 คือ $\frac{1.07}{|40.13|} \approx 0.03$

และสัมประสิทธิ์การแปรผันของอุณหภูมิต่ำสุดของจังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่ พ.ศ. 2549 –

2558 คือ $\frac{1.36}{|12.02|} \approx 0.11$

เนื่องจากสัมประสิทธิ์การแปรผันของอุณหภูมิสูงสุดของจังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่ พ.ศ. 2549 –

2558 น้อยกว่าสัมประสิทธิ์การแปรผันของอุณหภูมิต่ำสุดของจังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่ พ.ศ. 2549 – 2558

สรุปได้ว่าอุณหภูมิสูงสุดของจังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่ พ.ศ. 2549 – 2558 มีการกระจายน้อยกว่า อุณหภูมิต่ำสุดของจังหวัดขอนแก่น หรือกล่าวได้ว่าอุณหภูมิสูงสุดของจังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่ พ.ศ. 2549 – 2558 เกาะกลุ่มกันมากกว่าอุณหภูมิต่ำสุดของจังหวัดขอนแก่น

แบบฝึกหัด 3.3.3

1. 1) เรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก ได้ดังนี้

12.00	12.00	19.00	25.20	30.00	36.00	39.00	40.00
84.00	136.00	240.00	300.00	500.00	720.00	779.20	

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{15+1}{4} = 4$ จะได้ $Q_1 = 25.20$

Q_2 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{2(15+1)}{4} = 8$ จะได้ $Q_2 = 40.00$

และ Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(15+1)}{4} = 12$ จะได้ $Q_3 = 300.00$

ดังนั้น ควอร์ไทล์ที่ 1 ควอร์ไทล์ที่ 2 และควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดนี้ คือ 25.20, 40.0 และ 300.00 เมกะวัตต์ ตามลำดับ

- 2) กำลังผลิตที่มีโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนขนาดใหญ่จำนวนครั้งหนึ่งมีกำลังผลิตน้อยกว่า คือ Q_2 ซึ่งเท่ากับ 40.00 เมกะวัตต์

- 3) เนื่องจาก $Q_3 = 300.00$

ดังนั้น โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนขนาดใหญ่ที่มีกำลังผลิตมากกว่าควอร์ไทล์ที่ 3 คือ เขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์ และเขื่อนศรีนครินทร์

2. 1) เรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก ได้ดังนี้

289	304	305	311	313	324
324	329	341	342	345	353

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{12+1}{4} = 3.25$

ดังนั้น Q_1 อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 3 และ 4 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 305 และ 311 ในการหา Q_1 จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 3 และ 4 มีตำแหน่งต่างกัน $4-3=1$ มีค่าต่างกัน $311-305=6$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $3.25-3=0.25$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.25 \times 6}{1} = 1.5$

ดังนั้น $Q_1 = 305 + 1.5 = 306.5$

เนื่องจาก Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(12+1)}{4} = 9.75$

ดังนั้น Q_3 อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 9 และ 10 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 341 และ 342 ในการหา Q_3 จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 9 และ 10 มีตำแหน่งต่างกัน $10-9=1$ มีค่าต่างกัน $342-341=1$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $9.75-9=0.75$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.75 \times 1}{1} = 0.75$

ดังนั้น $Q_3 = 341 + 0.75 = 341.75$

จะได้ว่าควอร์ไทล์ที่ 1 และควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดนี้ คือ 306.5 และ 341.75 คน ตามลำดับ

2) เนื่องจาก $Q_1 = 306.5$

ดังนั้น เดือนที่มีจำนวนทารกแรกเกิดน้อยกว่าควอร์ไทล์ที่ 1 คือ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และพฤศจิกายน

3) เนื่องจาก $Q_3 = 341.75$

ดังนั้น เดือนที่มีจำนวนทารกแรกเกิดมากกว่าควอร์ไทล์ที่ 3 คือ เดือนเมษายน กรกฎาคม และกันยายน

3. 1) เรียงระยะเวลาตั้งท้องเฉลี่ยของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 10 ชนิดนี้จากน้อยไปมาก ได้ดังนี้

100 105 166 201 238 330 365 406 425 660

เนื่องจาก P_{20} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{20(10+1)}{100} = 2.2$

ดังนั้น P_{20} อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 2 และ 3 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 105 และ 166 ในการหา P_{20} จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 2 และ 3 มีตำแหน่งต่างกัน $3-2=1$ มีค่าต่างกัน $166-105=61$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $2.2-2=0.2$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.2 \times 61}{1} = 12.2$

ดังนั้น $P_{20} = 105 + 12.2 = 117.2$

เนื่องจาก P_{80} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{80(10+1)}{100} = 8.8$

ดังนั้น P_{80} อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 8 และ 9 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 406 และ 425 ในการหา P_{80} จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 8 และ 9 มีตำแหน่งต่างกัน $9-8=1$ มีค่าต่างกัน $425-406=19$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $8.8-8=0.8$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.8 \times 19}{1} = 15.2$

ดังนั้น $P_{80} = 406 + 15.2 = 421.2$

จะได้ว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 ของระยะเวลาตั้งท้องเฉลี่ยของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม 10 ชนิดนี้ คือ 117.2 และ 421.2 วัน ตามลำดับ

- 2) เรียงอายุขัยเฉลี่ยของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม 10 ชนิดนี้จากน้อยไปมาก ได้ดังนี้

8 10 12 15 15 15 16 20 35 41

เนื่องจาก P_{20} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{20(10+1)}{100} = 2.2$

ดังนั้น P_{20} อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 2 และ 3 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 10 และ 12

ในการหา P_{20} จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 2 และ 3 มีตำแหน่งต่างกัน $3-2=1$ มีค่าต่างกัน $12-10=2$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $2.2-2=0.2$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.2 \times 2}{1} = 0.4$

ดังนั้น $P_{20} = 10 + 0.4 = 10.4$

เนื่องจาก P_{80} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{80(10+1)}{100} = 8.8$

ดังนั้น P_{80} อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 8 และ 9 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 20 และ 35

ในการหา P_{80} จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 8 และ 9 มีตำแหน่งต่างกัน $9 - 8 = 1$ มีค่าต่างกัน $35 - 20 = 15$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $8.8 - 8 = 0.8$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.8 \times 15}{1} = 12$

ดังนั้น $P_{80} = 20 + 12 = 32$

จะได้ว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 ของอายุขัยเฉลี่ยของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 10 ชนิดนี้ คือ 10.4 และ 32 ปี ตามลำดับ

- 3) สัตว์ที่มีระยะเวลาตั้งท้องเฉลี่ยมากกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 คือ สัตว์ที่มีระยะเวลาตั้งท้องเฉลี่ยมากกว่า 421.2 วัน ซึ่งได้แก่ ยีราฟและช้าง

สัตว์ที่มีอายุขัยเฉลี่ยน้อยกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 คือ สัตว์ที่มีอายุขัยเฉลี่ยน้อยกว่า 10.4 ปี ซึ่งได้แก่ กวางและยีราฟ

ดังนั้น สวนสัตว์เหล่านี้จะเลือกเพิ่มจำนวนยีราฟ ช้าง และกวาง

4. เรียงคะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 จากนั้นน้อยไปมากได้ดังนี้

27	31	35	37	43	49	49	54	55	56
57	59	60	61	61	64	67	68	70	70
73	73	74	77	78	78	78	82	86	88

เนื่องจาก P_{90} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{90(30+1)}{100} = 27.9$

ดังนั้น P_{90} อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 27 และ 28 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 78 และ 82

ในการหา P_{90} จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 27 และ 28 มีตำแหน่งต่างกัน $28 - 27 = 1$ มีค่าต่างกัน $82 - 78 = 4$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $27.9 - 27 = 0.9$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.9 \times 4}{1} = 3.6$

ดังนั้น $P_{90} = 78 + 3.6 = 81.6$

จะได้ว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 ของคะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 คือ 81.6 คะแนน

จากตัวอย่างที่ 24 จะได้ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 ของคะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 คือ 81.6 คะแนน

ดังนั้น ข้อสรุปที่ว่า “เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 ของคะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 มากกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 ของคะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1” ไม่เป็นจริง

5. 1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของเงินเดือนของพนักงานใหม่แรกบรรจุที่มีวุฒิปริญญาตรี คือ

$$\frac{298,924}{19} \approx 15,732.84 \text{ บาท}$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเงินเดือนของพนักงานใหม่แรกบรรจุที่มีวุฒิปริญญาตรี
มีค่าประมาณ 1,984.83 บาท

สัมประสิทธิ์การแปรผันของเงินเดือนของพนักงานใหม่แรกบรรจุที่มีวุฒิปริญญาตรี

$$\text{คือ } \frac{1,984.83}{|15,732.84|} \approx 0.13$$

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของเงินเดือนของพนักงานใหม่แรกบรรจุที่มีวุฒิปริญญาโท/เอก

$$\text{คือ } \frac{594,163}{20} \approx 29,708.15 \text{ บาท}$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเงินเดือนของพนักงานใหม่แรกบรรจุที่มีวุฒิปริญญาโท/เอก
มีค่าประมาณ 11,625.01 บาท

สัมประสิทธิ์การแปรผันของเงินเดือนของพนักงานใหม่แรกบรรจุที่มีวุฒิปริญญาโท/เอก

$$\text{คือ } \frac{11,625.01}{|29,708.15|} \approx 0.39$$

เนื่องจากสัมประสิทธิ์การแปรผันของเงินเดือนของพนักงานใหม่แรกบรรจุที่มี
วุฒิปริญญาตรีน้อยกว่าสัมประสิทธิ์การแปรผันของเงินเดือนของพนักงานใหม่แรก
บรรจุที่มีวุฒิปริญญาโท/เอก

ดังนั้น เงินเดือนของพนักงานใหม่แรกบรรจุที่มีวุฒิปริญญาตรีมีการกระจายน้อยกว่า
เงินเดือนของพนักงานใหม่แรกบรรจุที่มีวุฒิปริญญาโท/เอก

- 2) เรียงข้อมูลเงินเดือนของพนักงานใหม่แรกบรรจุที่มีวุฒิปริญญาโท/เอก จากน้อยไปมาก ได้ดังนี้

18,028	19,940	20,957	21,050	21,342	22,643	23,125
23,454	23,823	24,163	26,555	26,686	28,677	30,879
32,505	33,050	37,871	39,526	56,807	63,082	

เนื่องจาก P_{30} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{30(20+1)}{100} = 6.3$

ดังนั้น ตำแหน่งของพนักงานใหม่แรกบรรจุที่มีวุฒิปริญญาโท/เอก ที่ได้เงินเดือนน้อยกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30 ได้แก่ ตำแหน่งเจ้าพนักงานการเงินและบัญชี เจ้าหน้าที่บัญชี และเจ้าหน้าที่การเงิน ตำแหน่งนักวิเคราะห์นโยบายและแผน และนักวางแผน ตำแหน่งนักทรัพยากรบุคคล เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ทรัพยากรบุคคล และเจ้าหน้าที่วิเทศสัมพันธ์ ตำแหน่งนักประชาสัมพันธ์ และเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ ตำแหน่งนักวิชาการคอมพิวเตอร์ และนักเขียนโปรแกรม และตำแหน่งเศรษฐกร และนักเศรษฐศาสตร์

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. 1)

ยอดชำระ เงิน (บาท)	ความถี่	ความถี่ สะสม	ความถี่สัมพัทธ์		ความถี่สะสมสัมพัทธ์	
			สัดส่วน	ร้อยละ	สัดส่วน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 100	2	2	$\frac{2}{50} = 0.04$	4	0.04	4
100 – 199	4	6	$\frac{4}{50} = 0.08$	8	0.12	12
200 – 299	11	17	$\frac{11}{50} = 0.22$	22	0.34	34
300 – 399	13	30	$\frac{13}{50} = 0.26$	26	0.60	60
400 – 499	14	44	$\frac{14}{50} = 0.28$	28	0.88	88
500 – 599	5	49	$\frac{5}{50} = 0.10$	10	0.98	98

ยอดชำระ เงิน (บาท)	ความถี่	ความถี่ สะสม	ความถี่สัมพัทธ์		ความถี่สะสมสัมพัทธ์	
			สัดส่วน	ร้อยละ	สัดส่วน	ร้อยละ
600 – 699	1	50	$\frac{1}{50} = 0.02$	2	1.00	100

- 2) ลูกค้ายอดชำระเงินอยู่ในอันตรภาคชั้น 400 – 499 มากที่สุด
- 3) ลูกค้าที่มียอดชำระเงินต่ำกว่า 100 บาท มี 2 คน ซึ่งมีจำนวนมากกว่าลูกค้าที่มียอดชำระเงินตั้งแต่ 600 – 699 บาท ซึ่งมีเพียง 1 คน
- 4) ลูกค้าที่มียอดชำระเงินตั้งแต่ 400 บาทขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ $28+10+2 = 40$ ของจำนวนลูกค้า 50 คนนี้
- 5) ลูกค้าที่มียอดชำระเงินตั้งแต่ 200 บาท แต่น้อยกว่า 500 บาท คิดเป็นร้อยละ $88-12 = 76$ ของจำนวนลูกค้า 50 คนนี้

2. 1)

ปริมาณฟลูออไรด์ (x)	ความถี่
$0 \leq x < 0.5$	15
$0.5 \leq x < 1$	7
$1 \leq x < 1.5$	4
$1.5 \leq x < 2$	1
$x \geq 2$	3

จากตารางความถี่ อาจสรุปได้ว่ายี่ห่อน้ำดื่มบรรจุขวดที่มีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0 แต่น้อยกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือช่วงตั้งแต่ 0.5 แต่น้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนช่วงตั้งแต่ 1.5 แต่น้อยกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นช่วงที่มีจำนวนยี่ห่อน้ำดื่มบรรจุขวดน้อยที่สุด โดยมีเพียงยี่ห้อเดียว

- 2) จำนวนยี่ห่อน้ำดื่มบรรจุขวดที่มีปริมาณฟลูออไรด์ตั้งแต่ 2 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ $\frac{3}{30} \times 100 = 10$ ของจำนวนยี่ห่อน้ำดื่มบรรจุขวดที่สำรวจทั้งหมด

3. จากโจทย์ กำหนดจำนวนอันตรายภาคชั้นเท่ากับ 5 ชั้น ค่าเริ่มต้นคือ 0 มิลลิเมตร และค่าสุดท้ายคือ 510 มิลลิเมตร สามารถเขียนตารางความถี่ได้ดังนี้

1. คำนวณความกว้างของอันตรายภาคชั้น ได้ดังนี้

$$\frac{\text{ค่าสุดท้าย} - \text{ค่าเริ่มต้น}}{\text{จำนวนอันตรายภาคชั้น}} = \frac{510 - 0}{5} = 102$$

ดังนั้น ความกว้างของอันตรายภาคชั้นคือ 102 มิลลิเมตร

2. กำหนดอันตรายภาคชั้นในรูปช่วง โดยแบ่งเป็น 5 ชั้น พร้อมทั้งหาจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ในแต่ละอันตรายภาคชั้น จะได้ตารางความถี่ ดังนี้

ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (x)	ความถี่
$0 \leq x < 102$	19
$102 \leq x < 204$	9
$204 \leq x < 306$	5
$306 \leq x < 408$	2
$408 \leq x < 510$	1

จากตารางความถี่ อาจสรุปได้ว่า ตั้งแต่ พ.ศ. 2554 – 2556 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของจังหวัดระยองในช่วงตั้งแต่ 0 แต่น้อยกว่า 102 มิลลิเมตร มีความถี่สูงสุด รองลงมาคือ ช่วงตั้งแต่ 102 แต่น้อยกว่า 204 มิลลิเมตร ส่วนช่วงตั้งแต่ 408 แต่น้อยกว่า 510 มิลลิเมตร มีความถี่ต่ำที่สุด

4. 1)

เกรด	ความถี่ (คน)
4	8
3	13
2	10
1	12
0	2

- 2) นักเรียนห้องนี้ได้เกรด 3 มากที่สุด

- 3) นักเรียนที่ได้ตั้งแต่เกรด 3 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ $\frac{8+13}{45} \times 100 \approx 46.67$ ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

5. 1) จากโจทย์ กำหนดจำนวนอันตรภาคชั้นเท่ากับ 5 ชั้น ค่าเริ่มต้นคือ 0 ชั้น และค่าสุดท้ายคือ 25 ชั้น สามารถเขียนตารางความถี่ได้ดังนี้

1. คำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น ได้ดังนี้

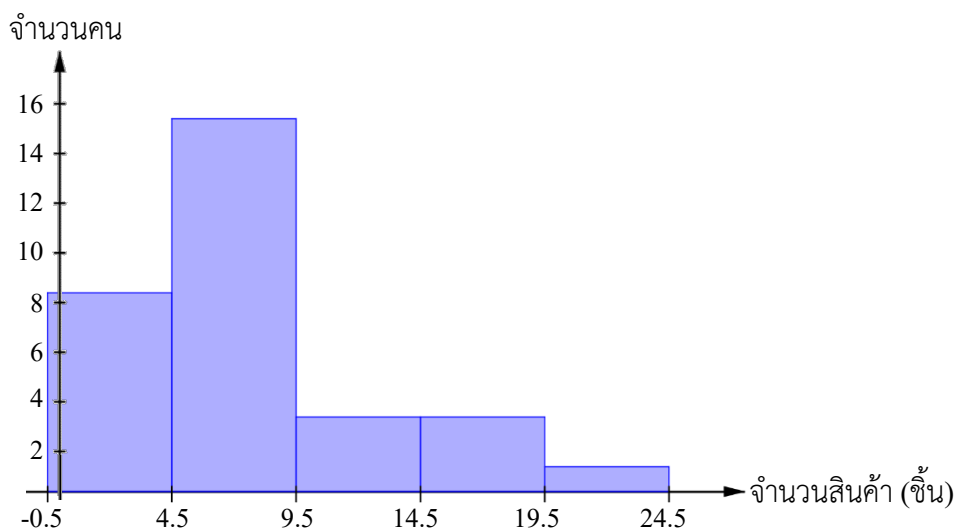
$$\frac{\text{ค่าสุดท้าย} - \text{ค่าเริ่มต้น}}{\text{จำนวนอันตรภาคชั้น}} = \frac{25 - 0}{5} = 5$$

ดังนั้น ความกว้างของอันตรภาคชั้นคือ 5 ชั้น

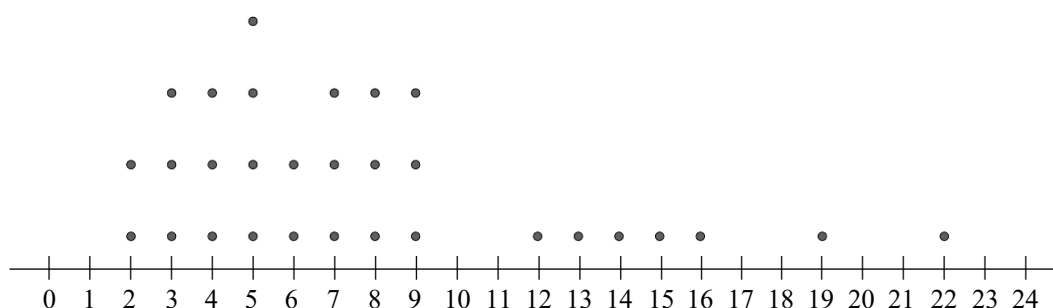
2. จะได้ตารางความถี่ของข้อมูลเป็นดังนี้

จำนวนสินค้า	ขอบล่าง – ขอบบน	ความถี่
0 – 4	-0.5 – 4.5	8
5 – 9	4.5 – 9.5	15
10 – 14	9.5 – 14.5	3
15 – 19	14.5 – 19.5	3
20 – 24	19.5 – 24.5	1

- 2) จากข้อมูลสามารถเขียนฮิสโทแกรมได้ดังนี้



3) จากข้อมูลสามารถเขียนแผนภาพจุดได้ดังนี้



4) เรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก ได้ดังนี้

2	2	3	3	3	4	4	4	5	5
5	5	6	6	7	7	7	8	8	8
9	9	9	12	13	14	15	16	19	22

จากโจทย์ มีข้อมูล 30 ตัว มีค่าต่ำสุดคือ 2 และค่าสูงสุดคือ 22

หา Q_1 , Q_2 และ Q_3 ได้ดังนี้

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{30+1}{4} = 7.75$

ดังนั้น $Q_1 = 4$

เนื่องจาก Q_2 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{2(30+1)}{4} = 15.5$

ดังนั้น $Q_2 = 7$

เนื่องจาก Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(30+1)}{4} = 23.25$

ดังนั้น Q_3 อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 23 และ 24 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 9 และ 12

ในการหา Q_3 จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางค์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 23 และ 24 มีตำแหน่งต่างกัน $24 - 23 = 1$ มีค่าต่างกัน $12 - 9 = 3$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $23.25 - 23 = 0.25$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.25 \times 3}{1} = 0.75$

ดังนั้น $Q_3 = 9 + 0.75 = 9.75$

จะได้ว่าควอร์ไทล์ที่ 1 ควอร์ไทล์ที่ 2 และควอร์ไทล์ที่ 3 ของจำนวนสินค้า คือ 4, 7 และ 9.75 ขึ้น ตามลำดับ

หาค่านอกเกณฑ์ได้ดังนี้

แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 4 และ 9.75 ตามลำดับ ใน $Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1)$

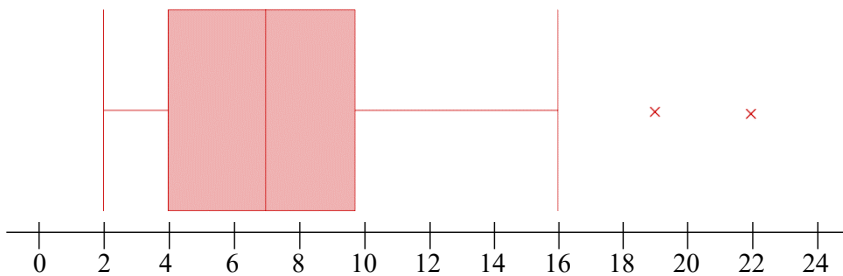
จะได้ $4 - 1.5(9.75 - 4) = -4.625$

แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 4 และ 9.75 ตามลำดับ ใน $Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$

จะได้ $9.75 + 1.5(9.75 - 4) = 18.375$

จากข้อมูล ไม่มีข้อมูลที่น้อยกว่า -4.625 แต่มี 19 และ 22 ที่มากกว่า 18.375 ดังนั้น ค่านอกเกณฑ์ คือ 19 และ 22

จากข้อมูลสามารถเขียนแผนภาพกล่องได้ดังนี้



6.

- 1) จำนวนนักเรียนที่จำคำศัพท์ได้มากกว่า 92 คำ คิดเป็นร้อยละ

$$\frac{7+3+2+3}{45} \times 100 \approx 33.33 \text{ ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด}$$

- 2) จำนวนนักเรียนที่จำคำศัพท์ได้มากกว่า 70 คำ แต่ไม่เกิน 80 คำ คิดเป็นร้อยละ

$$\frac{1+2+4+6+2}{45} \times 100 \approx 33.33 \text{ ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด}$$

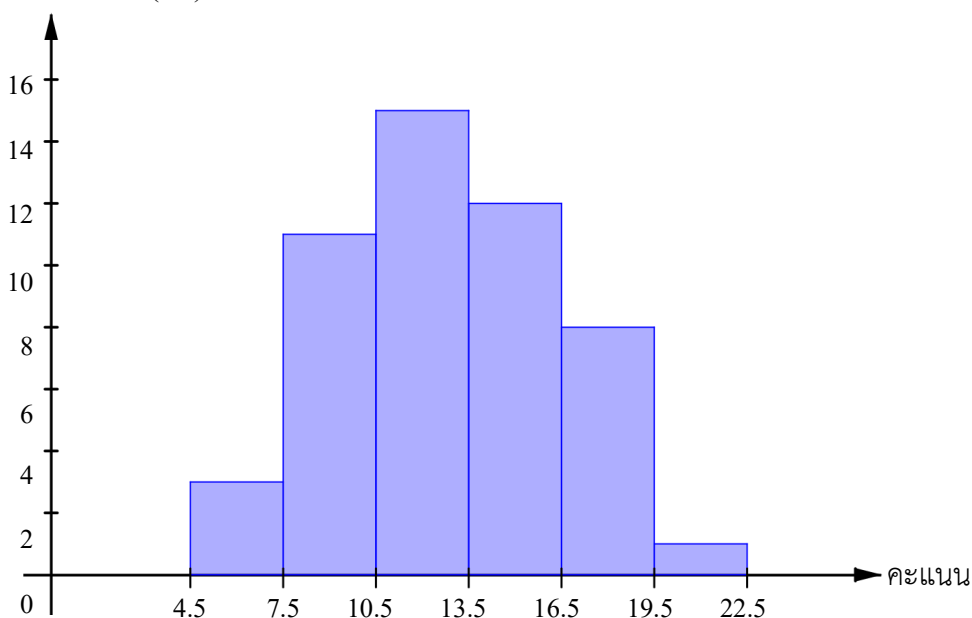
- 3) จากฮิสโทแกรม จะได้ว่าจำนวนคำศัพท์ที่นักเรียนจำนวนมากที่สุดจำได้อยู่ในช่วง 92 – 94 คำ

7. 1) เขียนตารางความถี่ที่แสดงขอบล่างของชั้นและขอบบนของชั้นของแต่ละอันตรภาคชั้นของผลการทดสอบการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 ได้ดังนี้

คะแนน	ขอบล่าง – ขอบบน	จำนวนนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1
20 – 22	19.5 – 22.5	1
17 – 19	16.5 – 19.5	8
14 – 16	13.5 – 16.5	12
11 – 13	10.5 – 13.5	15
8 – 10	7.5 – 10.5	11
5 – 7	4.5 – 7.5	3

เขียนฮิสโทแกรมแสดงผลการทดสอบการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 ได้ดังนี้

จำนวนนักเรียน (คน)

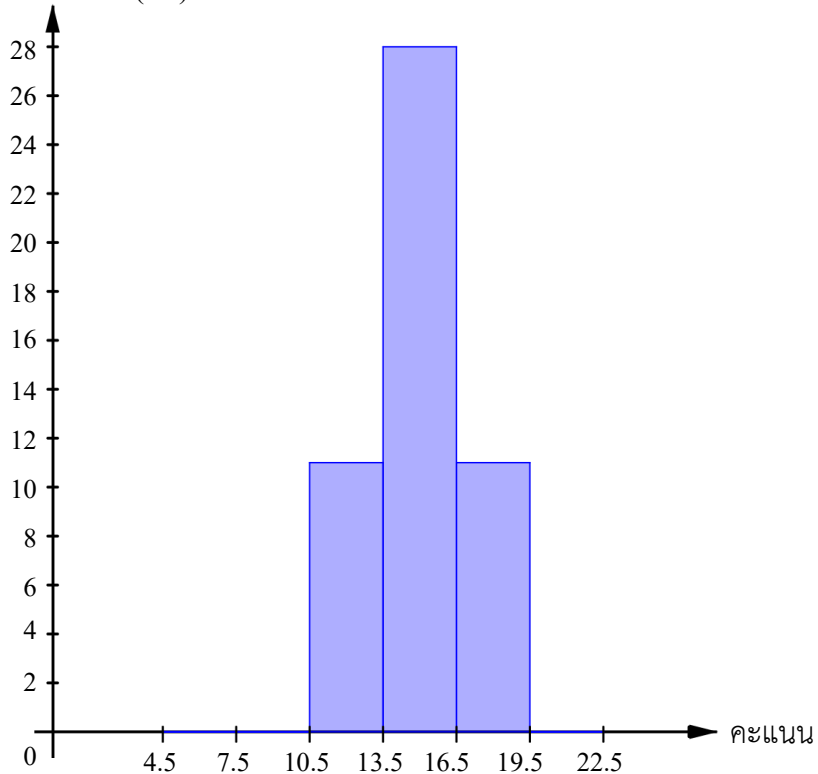


- 2) เขียนตารางความถี่ที่แสดงขอบล่างของชั้นและขอบบนของชั้นของแต่ละอันตรภาคชั้นของผลการทดสอบการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 ได้ดังนี้

คะแนน	ขอบล่าง – ขอบบน	จำนวนนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2
20 – 22	19.5 – 22.5	0
17 – 19	16.5 – 19.5	11
14 – 16	13.5 – 16.5	28
11 – 13	10.5 – 13.5	11
8 – 10	7.5 – 10.5	0
5 – 7	4.5 – 7.5	0

เขียนฮิสโทแกรมแสดงผลการทดสอบการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 ได้ดังนี้

จำนวนนักเรียน (คน)



- 3) เมื่อพิจารณาฮิสโทแกรมของนักเรียนทั้งสองห้อง พบว่า คะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 มีการกระจายมากกว่าคะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 เนื่องจากความกว้างของแท่งของฮิสโทแกรมของนักเรียนทั้งสองห้องเท่ากัน แต่จำนวนแท่งของฮิสโทแกรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 มีมากกว่าจำนวนแท่งของฮิสโทแกรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 โดยที่คะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 อยู่ในช่วง 5 – 22 คะแนน และคะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 อยู่ในช่วง 11 – 19 คะแนน

8. 1) ข้อมูลมีทั้งหมด 20 ตัว

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{20+1}{4} = 5.25$

ดังนั้น Q_1 อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 5 และ 6 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 7 และ 8 ในการหา Q_1 จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 5 และ 6 มีตำแหน่งต่างกัน $6-5=1$ มีค่าต่างกัน $8-7=1$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $5.25-5=0.25$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.25 \times 1}{1} = 0.25$

ดังนั้น $Q_1 = 7 + 0.25 = 7.25$

เนื่องจาก Q_2 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{2(20+1)}{4} = 10.5$

ดังนั้น $Q_2 = 8$

เนื่องจาก Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(20+1)}{4} = 15.75$

ดังนั้น $Q_3 = 9$

จะได้ว่าควอร์ไทล์ที่ 1 ควอร์ไทล์ที่ 2 และควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดนี้ คือ 7.25, 8 และ 9 คะแนน ตามลำดับ

- 2) แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 7.25 และ 9 ตามลำดับ ใน $Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1)$

จะได้ $7.25 - 1.5(9 - 7.25) = 4.625$

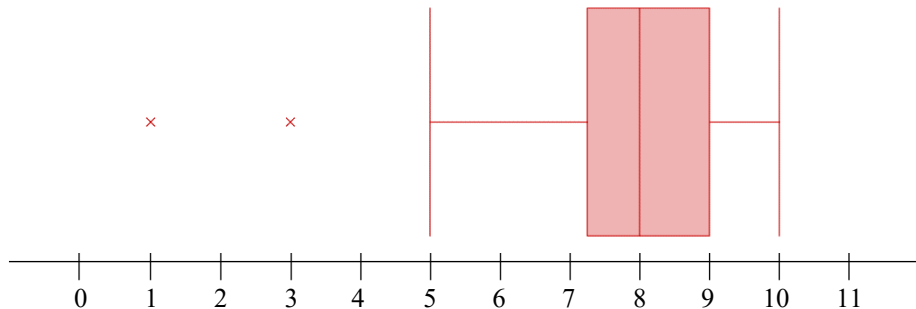
แทน Q_1 และ Q_3 ด้วย 7.25 และ 9 ตามลำดับ ใน $Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1)$

จะได้ $9 + 1.5(9 - 7.25) = 11.625$

จากข้อมูล มี 1 และ 3 ที่น้อยกว่า 4.625 แต่ไม่มีข้อมูลที่มากกว่า 11.625

ดังนั้น ค่านอกเกณฑ์ คือ 1 และ 3

- 3) จากข้อมูลสามารถเขียนแผนภาพกล่องได้ดังนี้

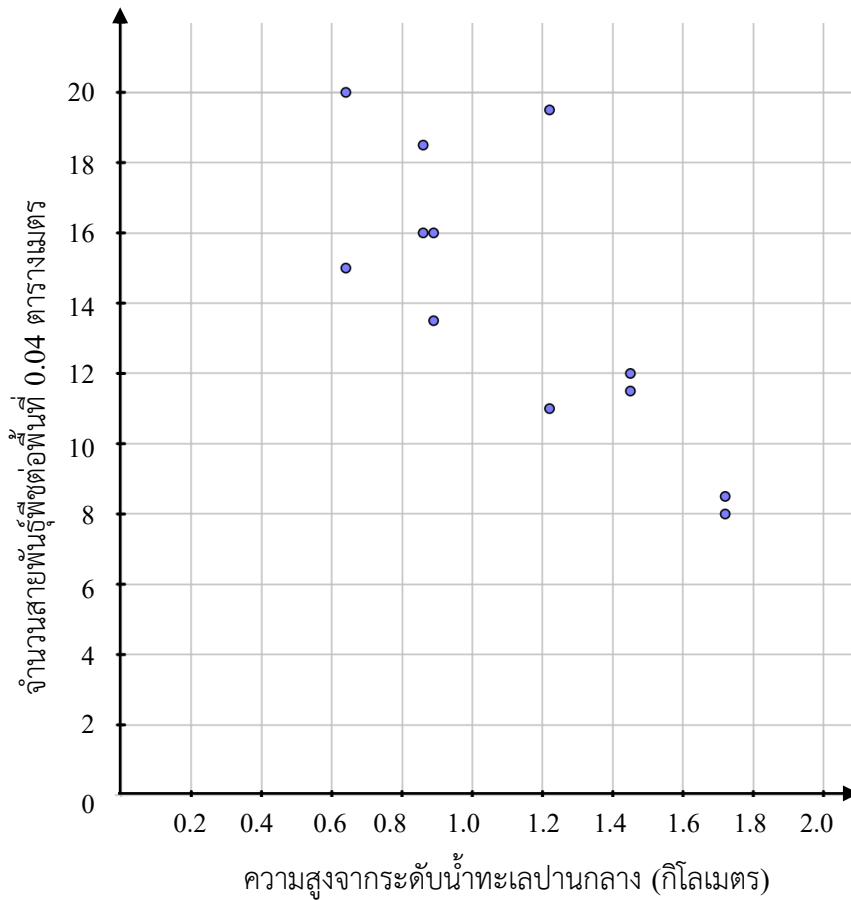


จากแผนภาพกล่อง จะเห็นว่าข้อมูลในช่วง 5 ถึง 7.25 มีการกระจายมากที่สุด รองลงมาคือช่วง 8 ถึง 9 และช่วง 9 ถึง 10 ส่วนช่วง 7.25 ถึง 8 มีการกระจายน้อยที่สุด

9. เป็นไปไม่ได้ที่แผนภาพกล่อง (3) จะแสดงคะแนนเฉลี่ยจากการสอบทั้งสองครั้งของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนี้ เนื่องจากถ้าแผนภาพกล่อง (3) แสดงคะแนนเฉลี่ยจากการสอบทั้งสองครั้งของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนี้ จะได้ว่ามีนักเรียนที่ได้คะแนนเฉลี่ยจากการสอบทั้งสองครั้งเป็น 80 คะแนน แต่จากแผนภาพกล่อง จะเห็นว่าคะแนนสูงสุดจากการสอบครั้งที่ 2 คือ 80 คะแนน และคะแนนสูงสุดจากการสอบครั้งที่ 1 คือ 70 คะแนน ดังนั้น คะแนนเฉลี่ยจากการสอบทั้งสองครั้งของนักเรียนแต่ละคนจะต้องไม่เกิน $\frac{80 + 70}{2} = 75$ คะแนน
10. เมื่อพิจารณาจากฮิสโทแกรม จะได้ว่าลักษณะการกระจายของข้อมูลชุดนี้คล้ายกับการแจกแจงสมมาตร และมีฐานหรือ Q_2 ควรมีค่าประมาณ 15,000 บาท ดังนั้น แผนภาพกล่องที่ได้จากฮิสโทแกรมดังกล่าวคือ แผนภาพกล่อง ข

11. จากแผนภาพการกระจาย จะเห็นว่าเมื่อจำนวนเว็บเพจที่ลูกค้าเยี่ยมชมมากขึ้น จำนวนเงินที่ลูกค้าสั่งซื้อสินค้าจะมีแนวโน้มมากขึ้นด้วย
ดังนั้น จำนวนเงินที่ลูกค้าสั่งซื้อสินค้าและจำนวนเว็บเพจที่ลูกค้าเยี่ยมชมมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

12. จากข้อมูลสามารถเขียนแผนภาพการกระจายได้ดังนี้



จากแผนภาพการกระจาย จะเห็นว่าเมื่อความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางมากขึ้น จำนวนสายพันธุ์พืชต่อพื้นที่ 0.04 ตารางเมตร จะมีแนวโน้มลดลง
ดังนั้น จำนวนสายพันธุ์พืชต่อพื้นที่ 0.04 ตารางเมตร และความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม

13. 1) สายการบิน D ตรงเวลาที่สุด และสายการบิน J ไม่ตรงเวลามากที่สุด
- 2) สายการบิน I เกิดเหตุการณ์ที่กระเป๋าดำเดินทางสูญหายมากที่สุด และสายการบิน A เกิดเหตุการณ์ที่กระเป๋าดำเดินทางสูญหายน้อยที่สุด
- 3) ข้อสรุปที่ว่า “สายการบิน J เกิดเหตุการณ์กระเป๋าดำเดินทางสูญหายบ่อยกว่าสายการบิน B ประมาณ 2 เท่า” ไม่เป็นจริง เนื่องจากสายการบิน J มีจำนวนครั้งของการเกิดเหตุการณ์กระเป๋าดำเดินทางสูญหายอยู่ระหว่าง 7 – 8 ครั้งต่อผู้โดยสาร 1,000 คน แต่สายการบิน B มีจำนวนครั้งของการเกิดเหตุการณ์กระเป๋าดำเดินทางสูญหายอยู่ระหว่าง 5 – 6 ครั้งต่อผู้โดยสาร 1,000 คน
- ดังนั้น สายการบิน J มีจำนวนครั้งของการเกิดเหตุการณ์กระเป๋าดำเดินทางสูญหายมากกว่าสายการบิน B ไม่ถึง 2 เท่า
- 4) ข้อสรุปที่ว่า “สายการบินที่เกิดเหตุการณ์กระเป๋าดำเดินทางสูญหายบ่อย มีแนวโน้มที่จะตรงเวลา” ไม่เป็นจริง โดยจากแผนภาพการกระจาย จะเห็นว่าเมื่อจำนวนครั้งของการเกิดเหตุการณ์กระเป๋าดำเดินทางสูญหายมากขึ้น ร้อยละของเที่ยวบินตรงเวลาจะมีแนวโน้มลดลง
- ดังนั้น จำนวนครั้งของการเกิดเหตุการณ์กระเป๋าดำเดินทางสูญหายและร้อยละของเที่ยวบินตรงเวลามีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม

14. ข้อมูลชุด ก

$$\begin{aligned}\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} &= \frac{5(5) + 3(6) + 2(7) + 2(8) + 2(9) + 2(10)}{16} \\ &= 6.9375 \\ \text{มัธยฐาน} &= \frac{6+7}{2} \\ &= 6.5 \\ \text{ฐานนิยม} &= 5\end{aligned}$$

ข้อมูลชุด ข

$$\begin{aligned}\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} &= \frac{4(1) + 3(2) + 2(3) + 4 + 30}{11} \\ &\approx 4.55 \\ \text{มัธยฐาน} &= 2\end{aligned}$$

$$\text{ฐานนิยม} = 1$$

15. 1) ข้อมูลชุด ก

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \frac{2 + 2(3) + 3(5) + 2(7) + 8 + 10 + 2(14) + 19}{13}$$

$$\approx 7.85$$

$$\text{มัธยฐาน} = 7$$

$$\text{ฐานนิยม} = 5$$

ข้อมูลชุด ข

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \frac{0.9 + 1.2 + 1.7 + 2.1 + 2.5 + 2.8 + 3.2 + 3.3 + 3.7 + 4.8 + 5.7}{11}$$

$$= 2.9$$

$$\text{มัธยฐาน} = 2.8$$

ข้อมูลชุดนี้ไม่มีฐานนิยม

ข้อมูลชุด ค

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \frac{59 + 73 + 82 + 87 + 87 + 90}{6}$$

$$\approx 79.67$$

$$\text{มัธยฐาน} = \frac{82 + 87}{2}$$

$$= 84.5$$

$$\text{ฐานนิยม} = 87$$

2) ข้อมูลชุด ก

$$\text{พิสัย} = 19 - 2 = 17$$

ข้อมูลชุด ก มี 13 ตัว

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{13+1}{4} = 3.5$

ดังนั้น Q_1 คือค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลในตำแหน่งที่ 3 และ 4 ซึ่งคือ

$$\frac{3 + 5}{2} = 4$$

เนื่องจาก Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(13+1)}{4} = 10.5$

ดังนั้น Q_3 คือค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลในตำแหน่งที่ 10 และ 11 ซึ่งคือ

$$\frac{10+14}{2} = 12$$

จะได้ พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ $= 12 - 4 = 8$

ให้ x_i แทนข้อมูลชุด ก ตัวที่ i เมื่อ $i \in \{1, 2, 3, \dots, 13\}$

และ $\bar{x}$ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุด ก

จาก 1) จะได้ว่า $\bar{x} \approx 7.85$

จากข้อมูลชุด ก จะได้

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
2	-5.85	34.22
3	-4.85	23.52
3	-4.85	23.52
5	-2.85	8.12
5	-2.85	8.12
5	-2.85	8.12
7	-0.85	0.72
7	-0.85	0.72
8	0.15	0.02
10	2.15	4.62
14	6.15	37.82
14	6.15	37.82
19	11.15	124.32
		$\sum_{i=1}^{13} (x_i - \bar{x})^2 \approx 311.66$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ก คือ $\sqrt{\frac{311.66}{13-1}} \approx 5.10$

และความแปรปรวนของข้อมูลชุด ก คือ $\frac{311.66}{12} \approx 25.97$

ข้อมูลชุด ข

$$\text{พิสัย} = 5.7 - 0.9 = 4.8$$

ข้อมูลชุด ข มี 11 ตัว

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{11+1}{4} = 3$ ดังนั้น $Q_1 = 1.7$

และ Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(11+1)}{4} = 9$ ดังนั้น $Q_3 = 3.7$

จะได้ พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ $= 3.7 - 1.7 = 2$

ให้ y_i แทนข้อมูลชุด ข ตัวที่ i เมื่อ $i \in \{1, 2, 3, \dots, 11\}$

และ $\bar{y}$ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุด ข

จาก 1) จะได้ว่า $\bar{y} = 2.9$

จากข้อมูลชุด ข จะได้

y_i	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$
0.9	-2.0	4.00
1.2	-1.7	2.89
1.7	-1.2	1.44
2.1	-0.8	0.64
2.5	-0.4	0.16
2.8	-0.1	0.01
3.2	0.3	0.09
3.3	0.4	0.16
3.7	0.8	0.64
4.8	1.9	3.61
5.7	2.8	7.84
		$\sum_{i=1}^{11} (y_i - \bar{y})^2 = 21.48$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ข คือ $\sqrt{\frac{21.48}{11-1}} \approx 1.47$

และความแปรปรวนของข้อมูลชุด ข คือ $\frac{21.48}{10} = 2.15$

ข้อมูลชุด ค

$$\text{พิสัย} = 90 - 59 = 31$$

ข้อมูลชุด ค มี 6 ตัว

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{6+1}{4} = 1.75$

ดังนั้น Q_1 อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 1 และ 2 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 59 และ 73

ในการหา Q_1 จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 1 และ 2 มีตำแหน่งต่างกัน $2 - 1 = 1$ มีค่าต่างกัน $73 - 59 = 14$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $1.75 - 1 = 0.75$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.75 \times 14}{1} = 10.5$

$$\text{ดังนั้น } Q_1 = 59 + 10.5 = 69.5$$

เนื่องจาก Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(6+1)}{4} = 5.25$

ดังนั้น Q_3 อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 5 และ 6 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 87 และ 90

ในการหา Q_3 จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 5 และ 6 มีตำแหน่งต่างกัน $6 - 5 = 1$ มีค่าต่างกัน $90 - 87 = 3$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $5.25 - 5 = 0.25$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.25 \times 3}{1} = 0.75$

$$\text{ดังนั้น } Q_3 = 87 + 0.75 = 87.75$$

$$\text{จะได้ พิสัยระหว่างควอร์ไทล์} = 87.75 - 69.5 = 18.25$$

ให้ z_i แทนข้อมูลชุด ค ตัวที่ i เมื่อ $i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

และ $\bar{z}$ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุด ค

จาก 1) จะได้ว่า $\bar{z} \approx 79.67$

จากข้อมูลชุด ค จะได้

z_i	$z_i - \bar{z}$	$(z_i - \bar{z})^2$
59	-20.67	427.25
73	-6.67	44.49
82	2.33	5.43

z_i	$z_i - \bar{z}$	$(z_i - \bar{z})^2$
87	7.33	53.73
87	7.33	53.73
90	10.33	106.71
		$\sum_{i=1}^6 (z_i - \bar{z})^2 \approx 691.34$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ค คือ $\sqrt{\frac{691.34}{6-1}} \approx 11.76$

และความแปรปรวนของข้อมูลชุด ค คือ $\frac{691.34}{5} \approx 138.27$

3) ข้อมูลชุด ก มีสัมประสิทธิ์การแปรผัน คือ $\frac{5.10}{|7.85|} \approx 0.65$

ข้อมูลชุด ข มีสัมประสิทธิ์การแปรผัน คือ $\frac{1.47}{|2.9|} \approx 0.51$

และข้อมูลชุด ค มีสัมประสิทธิ์การแปรผัน คือ $\frac{11.76}{|79.67|} \approx 0.15$

เนื่องจากข้อมูลชุด ก มีสัมประสิทธิ์การแปรผันมากกว่าข้อมูลชุด ข และ ค
ดังนั้น ข้อมูลชุด ก มีการกระจายมากที่สุด

16. ให้ a, b, c และ d แทนคะแนนสอบวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และ คอมพิวเตอร์ของศิริวิทย์ ตามลำดับ

เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบของวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทยเท่ากับ 21.5 คะแนน

$$\text{นั่นคือ } \frac{a+b}{2} = 21.5 \text{ จะได้ } a+b = 43 \quad \text{---(1)}$$

เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบของวิชาภาษาอังกฤษและคอมพิวเตอร์เท่ากับ 28.5 คะแนน

$$\text{นั่นคือ } \frac{c+d}{2} = 28.5 \text{ จะได้ } c+d = 57 \quad \text{---(2)}$$

จาก (1) และ (2) จะได้ $a+b+c+d = 100$

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบทั้งสี่วิชานี้คือ $\frac{100}{4} = 25$ คะแนน

17. เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของอายุนักเรียน = $\frac{\text{ผลรวมของอายุของนักเรียน}}{\text{จำนวนนักเรียน}}$

จะได้ ผลรวมของอายุนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 = $15 \times 60 = 900$ ปี

ผลรวมของอายุนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 = $17 \times 50 = 850$ ปี

ผลรวมของอายุนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 = $18 \times 40 = 720$ ปี

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของอายุนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 – 5 ของโรงเรียนแห่งนี้คือ

$$\frac{900 + 850 + 720}{60 + 50 + 40} \approx 16.47 \text{ ปี}$$

18. 1) การหาเกรดเฉลี่ยคือการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก โดยที่ข้อมูลคือเกรดของแต่ละวิชาและน้ำหนักของแต่ละข้อมูลคือหน่วยกิตของแต่ละวิชา

ดังนั้น เกรดเฉลี่ย = $\frac{\text{ผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตและเกรดของแต่ละวิชา}}{\text{ผลรวมของหน่วยกิต}}$

จากผลการเรียนภาคเรียนสุดท้ายของนักเรียนคนนี้จะสามารถหาผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตและเกรดของแต่ละวิชา และผลรวมของหน่วยกิต ได้ดังนี้

ชื่อวิชา	หน่วยกิต	เกรด	หน่วยกิต × เกรด
ภาษาไทย 6	1.0	3.5	3.5
คณิตศาสตร์ 6	1.0	3	3
สังคมศึกษา 6	0.5	4	2
พระพุทธศาสนา 6	0.5	4	2
ศิลปะ 5	0.5	3	1.5
เครือข่ายและโครงงานคอมพิวเตอร์	0.5	2.5	1.25
ภาษาอังกฤษ 6	1.0	4	4
เสริมทักษะภาษาไทย 2	1.0	3.5	3.5
วิทยาศาสตร์เพิ่ม 2	0.5	2	1
ชีวิตกับสุขภาพ 3	0.5	4	2
กีฬากับสุขภาพ 3	0.5	4	2

ชื่อวิชา	หน่วยกิต	เกรด	หน่วยกิต × เกรด
ภาษาญี่ปุ่น 6	3.0	4	12
ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 6	0.5	3.5	1.75
ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่าน – เขียน 6	1.0	4	4
ภาษาอังกฤษรอบรู้ 6	1.0	4	4
รวม	13.0	-	47.5

ดังนั้น เกรดเฉลี่ยของภาคเรียนสุดท้ายของนักเรียนคนนี้คือ $\frac{47.5}{13.0} \approx 3.65$

2) เนื่องจาก เกรดเฉลี่ยของ 5 ภาคเรียน =

$$\frac{\text{ผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตและเกรดเฉลี่ยของแต่ละภาคเรียนจำนวน 5 ภาคเรียน}}{\text{ผลรวมของหน่วยกิตของทั้ง 5 ภาคเรียน}}$$

จะได้

$$3.75 = \frac{\text{ผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตและเกรดเฉลี่ยของแต่ละภาคเรียนจำนวน 5 ภาคเรียน}}{75.0}$$

ดังนั้น ผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตและเกรดเฉลี่ยของแต่ละภาคเรียนจำนวน 5 ภาคเรียน คือ $3.75 \times 75.0 = 281.25$

เนื่องจากเกรดเฉลี่ยของทั้ง 6 ภาคเรียน =

$$\frac{\text{ผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตและเกรดของแต่ละวิชาของภาคเรียนที่ 6} + \text{ผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตและเกรดเฉลี่ยของแต่ละภาคเรียนจำนวน 5 ภาคเรียน}}{\text{ผลรวมของหน่วยกิตของทั้ง 6 ภาคเรียน}}$$

$$\text{ดังนั้น เกรดเฉลี่ยของทั้ง 6 ภาคเรียนของนักเรียนคนนี้คือ } \frac{47.5 + 281.25}{13.0 + 75.0} \approx 3.74$$

19. สมมติว่าข้อมูลชุดนี้เมื่อเรียงจากมากไปน้อยคือ a, b, c, d, e

เนื่องจากข้อมูล 2 ตัวสุดท้าย คือ 102 และ 99 ตามลำดับ

จะได้ $d = 102$ และ $e = 99$

เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของจำนวนเต็ม 5 จำนวนนี้ คือ 360

$$\text{จะได้ } \frac{a + b + c + 102 + 99}{5} = 360$$

$$a + b + c = 1,599$$

$$a = 1,599 - b - c$$

เนื่องจากข้อมูลชุดนี้เรียงจากมากไปน้อยคือ $a, b, c, 102, 99$

ดังนั้น a มีค่ามากที่สุดที่เป็นไปได้ เมื่อ $b = c = 102$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad a &= 1,599 - 102 - 102 \\ &= 1,395 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าที่มากที่สุดที่เป็นไปได้ของข้อมูลชุดนี้คือ 1,395

20. สมมติว่าข้อมูลชุดนี้เมื่อเรียงจากน้อยไปมากคือ a, b, c, d, e

เนื่องจากมัธยฐานของข้อมูลชุดนี้คือ 5 จะได้ $c = 5$

เนื่องจากพิสัยของข้อมูลชุดนี้คือ 5 จะได้ $e - a = 5$ นั่นคือ $e = a + 5$

เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้คือ 5

$$\text{จะได้} \quad \frac{a + b + 5 + d + (a + 5)}{5} = 5$$

$$2a + b + d = 15$$

ถ้า $a \geq 4$ จะได้ $b + d \leq 7$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เนื่องจาก $4 \leq b \leq d$

ดังนั้น $a < 4$

เนื่องจากฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้คือ 5

ดังนั้น ข้อมูลที่มีค่าเท่ากับ 5 จะต้องมีความถี่อย่างน้อย 2

ถ้า $b = d = 5$ จะได้ $2a = 5$ ดังนั้น $a = 2.5$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เนื่องจาก a เป็นจำนวนเต็ม

ดังนั้น จะมีเพียงตัวใดตัวหนึ่งใน b และ d ที่เท่ากับ 5

กรณี 1 $b = 5$ เนื่องจาก $a < 4$ จะได้ว่า a อาจเป็น 1, 2 หรือ 3

สมมติว่า $a = 1$ เนื่องจาก $e = a + 5$ จะได้ $e = 6$

และเนื่องจาก $b = 5$ และ $2a + b + d = 15$

จะได้ $d = 8$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เนื่องจาก $d \leq e$

สมมติว่า $a = 2$ เนื่องจาก $e = a + 5$ จะได้ $e = 7$

และเนื่องจาก $b = 5$ และ $2a + b + d = 15$

จะได้ $d = 6$

ดังนั้น 2, 5, 5, 6, 7 เป็นชุดข้อมูลหนึ่งที่เป็นไปได้

สมมติว่า $a = 3$ เนื่องจาก $e = a + 5$ จะได้ $e = 8$

และเนื่องจาก $b = 5$ และ $2a + b + d = 15$

จะได้ $d = 4$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เนื่องจาก $b \leq d$

กรณี 2 $d = 5$ เนื่องจาก $a < 4$ จะได้ว่า a อาจเป็น 1, 2 หรือ 3

สมมติว่า $a = 1$ เนื่องจาก $e = a + 5$ จะได้ $e = 6$

และเนื่องจาก $d = 5$ และ $2a + b + d = 15$

จะได้ $b = 8$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เนื่องจาก $b \leq c$

สมมติว่า $a = 2$ เนื่องจาก $e = a + 5$ จะได้ $e = 7$

และเนื่องจาก $d = 5$ และ $2a + b + d = 15$

จะได้ $b = 6$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เนื่องจาก $b \leq c$

สมมติว่า $a = 3$ เนื่องจาก $e = a + 5$ จะได้ $e = 8$

และเนื่องจาก $d = 5$ และ $2a + b + d = 15$

จะได้ $b = 4$

ดังนั้น 3, 4, 5, 5, 8 เป็นชุดข้อมูลหนึ่งที่เป็นไปได้

ดังนั้น ชุดของข้อมูลที่เป็นไปได้ทั้งหมด คือ 2, 5, 5, 6, 7 และ 3, 4, 5, 5, 8

21. 1) เรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก ได้ดังนี้

30 65 67 75 75 78 80 85 90 92 125

ข้อมูลชุดนี้มี 11 ตัว

เนื่องจาก Q_1 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{11+1}{4} = 3$ ดังนั้น $Q_1 = 67$

Q_2 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{2(11+1)}{4} = 6$ ดังนั้น $Q_2 = 78$

และ Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(11+1)}{4} = 9$ ดังนั้น $Q_3 = 90$

ดังนั้น ควอร์ไทล์ที่ 1 ควอร์ไทล์ที่ 2 และควอร์ไทล์ที่ 3 ของข้อมูลชุดนี้ คือ 67, 78 และ 90 ขึ้น ตามลำดับ

- 2) พิสัยของข้อมูลชุดนี้ คือ $125 - 30 = 95$ ขึ้น

พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของข้อมูลชุดนี้ คือ $90 - 67 = 23$ ขึ้น

เนื่องจากเมื่อพิจารณาผลต่างของข้อมูล 2 ตัวใด ๆ จะได้ว่าส่วนใหญ่แล้วข้อมูลไม่ได้ต่างกันมากถึง 95 ขึ้น โดยผลต่างของข้อมูลจะใกล้เคียงกับพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ที่คำนวณได้ ซึ่งเท่ากับ 23 ขึ้น

ดังนั้น พิสัยระหว่างควอร์ไทล์เหมาะสำหรับใช้อธิบายการกระจายของข้อมูลชุดนี้มากกว่าพิสัย

- 3) เนื่องจาก $P_{25} = Q_1$, $P_{50} = Q_2$ และ $P_{75} = Q_3$

ดังนั้น $P_{25} = 67$, $P_{50} = 78$ และ $P_{75} = 90$

เนื่องจาก P_{90} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{90(11+1)}{100} = 10.8$

ดังนั้น P_{90} อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 10 และ 11 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 92 และ 125 ในการหา P_{90} จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 10 และ 11 มีตำแหน่งต่างกัน $11 - 10 = 1$ มีค่าต่างกัน $125 - 92 = 33$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $10.8 - 10 = 0.8$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.8 \times 33}{1} = 26.4$

ดังนั้น $P_{90} = 92 + 26.4 = 118.4$

ดังนั้น เปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 เปอร์เซ็นไทล์ที่ 50 เปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 และเปอร์เซ็นไทล์ที่ 90 ของข้อมูลชุดนี้ คือ 67, 78, 90 และ 118.4 ขึ้น ตามลำดับ

22. 1) จากข้อมูลสามารถเขียนแผนภาพลำต้นและใบได้ดังนี้

นักกีฬาบาสเกตบอลชาย								นักกีฬาบาสเกตบอลหญิง							
								15	3	4	7				
								16	0	1	3	6	7	8	8
					9	6	5	17	0	1	1	2	2	4	5
9	8	5	3	1	0	0	0	18	1	2					
8	8	6	5	5	5	0	0	19							
							6	20							

- 2) จากแผนภาพในข้อ 1) จะเห็นว่าข้อมูลความสูงของนักกีฬาบาสเกตบอลชายและหญิง ไม่มีข้อมูลใดที่มีค่าแตกต่างจากข้อมูลตัวอื่นในแต่ละชุดมาก
ดังนั้น จึงควรใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นตัวแทนของข้อมูลแต่ละชุด
- 3) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของความสูงของนักกีฬาบาสเกตบอลชายคือ $\frac{3,759}{20} = 187.95$ เซนติเมตร
จะได้ว่า มีนักกีฬาบาสเกตบอลชายที่สูงมากกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตอยู่ 11 คน
ดังนั้น นักกีฬาบาสเกตบอลชายที่สูงมากกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละ $\frac{11}{20} \times 100 = 55$ ของจำนวนนักกีฬาบาสเกตบอลชายทั้งหมด

23. เนื่องจากข้อมูลที่กำหนดในโจทย์เป็นข้อมูลของตัวอย่าง

ให้ x_i และ y_i แทนเวลาที่ใช้ในการอ่านหนังสือในหนึ่งวันของนักเรียนห้อง 1 และห้อง 2 คนที่ i เมื่อ $i \in \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ ตามลำดับ

$\bar{x}$ และ $\bar{y}$ แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการอ่านหนังสือในหนึ่งวันของนักเรียนห้อง 1 และห้อง 2 ที่สุ่มมา ตามลำดับ

และ s_x และ s_y แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการอ่านหนังสือในหนึ่งวันของนักเรียนห้อง 1 และห้อง 2 ที่สุ่มมา ตามลำดับ

จะได้ $\bar{x} = \frac{354}{10} = 35.4$ และ $\bar{y} = \frac{501}{10} = 50.1$

จากข้อมูล จะได้

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
0	-35.4	1,253.16
20	-15.4	237.16
30	-5.4	29.16
42	6.6	43.56
35	-0.4	0.16
82	46.6	2,171.56
54	18.6	345.96
28	-7.4	54.76

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
0	-35.4	1,253.16
63	27.6	761.76
		$\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 = 6,150.4$

และ

y_i	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$
45	-5.1	26.01
40	-10.1	102.01
62	11.9	141.61
10	-40.1	1,608.01
24	-26.1	681.21
15	-35.1	1,232.01
30	-20.1	404.01
60	9.9	98.01
95	44.9	2,016.01
120	69.9	4,886.01
		$\sum_{i=1}^{10} (y_i - \bar{y})^2 = 11,194.9$

$$\text{ดังนั้น } s_x = \sqrt{\frac{6,150.4}{10-1}} \approx 26.14 \text{ และ } s_y = \sqrt{\frac{11,194.9}{10-1}} \approx 35.27$$

ดังนั้น สัมประสิทธิ์การแปรผันของเวลาที่ใช้ในการอ่านหนังสือในหนึ่งวันของนักเรียนห้อง 1

$$\text{คือ } \frac{26.14}{35.4} \approx 0.74$$

และสัมประสิทธิ์การแปรผันของเวลาที่ใช้ในการอ่านหนังสือในหนึ่งวันของนักเรียนห้อง 2

$$\text{คือ } \frac{35.27}{50.1} \approx 0.70$$

เนื่องจากสัมประสิทธิ์การแปรผันของเวลาที่ใช้ในการอ่านหนังสือในหนึ่งวันของนักเรียนห้อง 1 มากกว่านักเรียนห้อง 2

ดังนั้น เวลาที่ใช้ในการอ่านหนังสือในหนึ่งวันของนักเรียนที่สุ่มมา 10 คน จากห้อง 1 มีการกระจายมากกว่าเวลาที่ใช้ในการอ่านหนังสือในหนึ่งวันของนักเรียนที่สุ่มมา 10 คน จากห้อง 2

24. 1) มัธยฐานของจำนวนลูกเกตที่ใส่ในขนมปังแต่ละอันของร้านที่ 1 คือ 30 เม็ด และมัธยฐานของจำนวนลูกเกตที่ใส่ในขนมปังแต่ละอันของร้านที่ 2 คือ 31 เม็ด
- 2) จากแผนภาพกล่องของร้านที่ 1 จะได้ $Q_3 = 31$
 ดังนั้น ขนมปังจากร้านที่ 1 ที่มีจำนวนลูกเกตน้อยกว่า 31 เม็ด คิดเป็นร้อยละ 75 ของขนมปังที่ซื้อจากร้านที่ 1 ทั้งหมด
- 3) จากแผนภาพกล่องของร้านที่ 2 จะได้ว่าควอร์ไทล์ที่ 3 ของจำนวนลูกเกตที่ใส่ในขนมปังแต่ละอันที่ซื้อจากร้านที่ 2 คือ 33 เม็ด
- 4) อรรถฤทธิ์ควรซื้อขนมปังลูกเกตจากร้านที่ 1 เนื่องจากเมื่อพิจารณาจากแผนภาพกล่อง จะเห็นว่าแผนภาพกล่องของร้านที่ 1 มีความกว้างน้อยกว่าร้านที่ 2 มาก
 ดังนั้น จำนวนลูกเกตในขนมปังแต่ละอันของร้านที่ 1 ใกล้เคียงกันมากกว่าร้านที่ 2
- 5) อรรถฤทธิ์ควรซื้อขนมปังลูกเกตจากร้านที่ 2 เนื่องจากมีจำนวนขนมปังของร้านที่ 2 ประมาณร้อยละ 25 ที่มีจำนวนลูกเกตมากกว่าขนมปังของร้านที่ 1 นอกจากนี้ ยังมีแนวโน้มสูงว่ามีจำนวนขนมปังของร้านที่ 2 ไม่ถึงร้อยละ 25 ที่มีจำนวนลูกเกตน้อยกว่าขนมปังของร้านที่ 1

25. วิธีที่ 1 สมมติค่าขนมของมานี ชูใจ และปิติ คือ a, b และ c บาท ตามลำดับ
 เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าขนมของทั้งสามคน คือ 50 บาท
 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าขนมของทั้งสามคน คือ 0 บาท

$$\text{จะได้ } \sqrt{\frac{(a-50)^2 + (b-50)^2 + (c-50)^2}{3}} = 0$$

$$(a-50)^2 + (b-50)^2 + (c-50)^2 = 0$$

$$\text{แต่เนื่องจาก } (a-50)^2 \geq 0, (b-50)^2 \geq 0 \text{ และ } (c-50)^2 \geq 0$$

$$\text{จะได้ } (a-50)^2 = (b-50)^2 = (c-50)^2 = 0$$

$$a-50 = b-50 = c-50 = 0$$

$$\text{ดังนั้น } a = b = c = 50$$

สมมติค่าขนมของมานะคือ d บาท

เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าขนมของทั้งสี่คน คือ 45 บาท

$$\text{จะได้ } \frac{50 + 50 + 50 + d}{4} = 45$$

$$d = 30$$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าขนมของทั้งสี่คน คือ

$$\sqrt{\frac{(50-45)^2 + (50-45)^2 + (50-45)^2 + (30-45)^2}{4}} \approx 8.66 \text{ บาท}$$

วิธีที่ 2 เนื่องจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าขนมของทั้งสามคน คือ 0 บาท

จะได้ว่าทั้งสามคนได้ค่าขนมจากผู้ปกครองเท่า ๆ กัน

และเนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าขนมของทั้งสามคนคือ 50 บาท

ดังนั้น มานี ชูใจ และปิติ ได้ค่าขนมจากผู้ปกครองคนละ 50 บาท

สมมติค่าขนมของมานะคือ d บาท

เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าขนมของทั้งสี่คน คือ 45 บาท

$$\text{จะได้ } \frac{50 + 50 + 50 + d}{4} = 45$$

$$d = 30$$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าขนมของทั้งสี่คน คือ

$$\sqrt{\frac{(50-45)^2 + (50-45)^2 + (50-45)^2 + (30-45)^2}{4}} \approx 8.66 \text{ บาท}$$

26. 1) ต้องการยกตัวอย่างข้อมูลชุด ก และ ข ที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ก มากกว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ข

ดังนั้น ข้อมูลชุด ก ควรมีความแตกต่างในชุดข้อมูลมากกว่าข้อมูลชุด ข

คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น ให้ข้อมูลชุด ก ประกอบด้วย 1, 2, 5, 8, 9 และข้อมูลชุด ข ประกอบด้วย 11, 12, 13, 14, 15

$$\text{จะได้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุด ก คือ } \frac{1+2+5+8+9}{5} = 5$$

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุด ข คือ } \frac{11+12+13+14+15}{5} = 13$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ก คือ

$$\sqrt{\frac{(1-5)^2 + (2-5)^2 + (5-5)^2 + (8-5)^2 + (9-5)^2}{5}} = \sqrt{10} \approx 3.16$$

และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ข คือ

$$\sqrt{\frac{(11-13)^2 + (12-13)^2 + (13-13)^2 + (14-13)^2 + (15-13)^2}{5}} = \sqrt{2} \approx 1.41$$

จะเห็นว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ก มากกว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ข

- 2) เนื่องจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลแต่ละชุดเป็น 0 ก็ต่อเมื่อข้อมูลทุกตัวมีค่าเท่ากัน

แต่จากโจทย์ กำหนดให้ข้อมูลแต่ละชุดประกอบด้วยจำนวนเต็มที่แตกต่างกัน ดังนั้น ไม่มีโอกาสที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลแต่ละชุดจะเป็น 0

- 3) ต้องการยกตัวอย่างข้อมูลชุด ก และ ข ที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ก เท่ากับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ข

ดังนั้น ผลบวกของกำลังสองของผลต่างของข้อมูลใด ๆ กับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลทั้งสองชุดต้องเท่ากัน

คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น ให้ข้อมูลชุด ก ประกอบด้วย 1, 2, 3, 4, 5 และข้อมูลชุด ข ประกอบด้วย 11, 12, 13, 14, 15

จะได้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุด ก คือ $\frac{1+2+3+4+5}{5} = 3$

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุด ข คือ $\frac{11+12+13+14+15}{5} = 13$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ก คือ

$$\sqrt{\frac{(1-3)^2 + (2-3)^2 + (3-3)^2 + (4-3)^2 + (5-3)^2}{5}} = \sqrt{2}$$

และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ข คือ

$$\sqrt{\frac{(11-13)^2 + (12-13)^2 + (13-13)^2 + (14-13)^2 + (15-13)^2}{5}} = \sqrt{2}$$

จะเห็นว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ก เท่ากับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุด ข

27. เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ 3

$$\text{จะได้ } \frac{1+2+x+3+3+y+6}{7} = 3$$

$$x+y = 6$$

$$y = 6-x$$

เนื่องจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ $\frac{4\sqrt{7}}{7}$

$$\text{จะได้ } \sqrt{\frac{(1-3)^2 + (2-3)^2 + (x-3)^2 + (3-3)^2 + (3-3)^2 + (y-3)^2 + (6-3)^2}{7}} = \frac{4\sqrt{7}}{7}$$

$$(x-3)^2 + (y-3)^2 = 2$$

$$(x-3)^2 + ((6-x)-3)^2 = 2$$

$$(x-3)^2 + (3-x)^2 = 2$$

$$(x-3)^2 + (x-3)^2 = 2$$

$$(x-3)^2 = 1$$

$$x-3 = -1 \text{ หรือ } x-3 = 1$$

ดังนั้น

$$x = 2 \text{ หรือ } x = 4$$

เนื่องจากข้อมูลชุดนี้เรียงจากน้อยไปมากคือ 1, 2, x, 3, 3, y, 6

$$\text{จะได้ } x = 2$$

$$\text{เนื่องจาก } y = 6-x \text{ จะได้ } y = 4$$

28. สมมติว่าข้อมูลที่บันทึกถูกต้องจำนวน 19 ตัว คือ $x_1, x_2, \dots, x_{19}$

เนื่องจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดที่มีข้อมูลที่บันทึกผิด 1 ตัว เท่ากับ 10

$$\text{จะได้ } \frac{\sum_{i=1}^{19} x_i + 8}{20} = 10$$

$$\sum_{i=1}^{19} x_i = 192$$

เนื่องจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดที่มีข้อมูลที่บันทึกผิด 1 ตัว เท่ากับ 2

$$\text{จะได้ } \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{19} (x_i - 10)^2 + (8-10)^2}{20-1}} = 2$$

$$\sum_{i=1}^{19} (x_i - 10)^2 = 72$$

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ถูกต้องของข้อมูลชุดนี้ คือ $\frac{\sum_{i=1}^{19} x_i + 12}{20} = \frac{192 + 12}{20} = 10.2$

และความแปรปรวนที่ถูกต้องของข้อมูลชุดนี้ คือ

$$\begin{aligned} \frac{\sum_{i=1}^{19} (x_i - 10.2)^2 + (12 - 10.2)^2}{20 - 1} &= \frac{\sum_{i=1}^{19} ((x_i - 10) - 0.2)^2 + 3.24}{19} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^{19} ((x_i - 10)^2 - 0.4(x_i - 10) + 0.04) + 3.24}{19} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^{19} (x_i - 10)^2 - 0.4 \left(\sum_{i=1}^{19} (x_i - 10) \right) + \sum_{i=1}^{19} (0.04) + 3.24}{19} \\ &= \frac{72 - 0.4 \left(\sum_{i=1}^{19} x_i \right) + 0.4 \left(\sum_{i=1}^{19} 10 \right) + 19(0.04) + 3.24}{19} \\ &= \frac{72 - 0.4(192) + 0.4(190) + 0.76 + 3.24}{19} \\ &\approx 3.96 \end{aligned}$$

29. 1) ไม่ถูกต้อง เนื่องจากคะแนนสอบของสมชายตรงกับ P_{30} หมายความว่า มีนักเรียนประมาณร้อยละ 30 ที่ได้คะแนนน้อยกว่าสมชาย
- 2) โดยทั่วไปแล้วไม่ถูกต้อง เนื่องจากคะแนนสอบของสมหญิงตรงกับ P_{40} หมายความว่า มีนักเรียนประมาณร้อยละ 60 ที่ได้คะแนนมากกว่าสมหญิง
30. 1) เนื่องจากผู้ที่สอบผ่านจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
- ดังนั้น ผู้ที่สอบผ่านจะต้องได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ $\frac{70}{100} \times 80 = 56$ คะแนน
- จากข้อมูล จะได้ว่าถ้าใช้เกณฑ์ในการสอบผ่านนี้ คะแนนต่ำสุดของผู้ที่สอบผ่านคือ 59 คะแนน

- 2) เรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก ได้ดังนี้

25 26 38 38 41 44 59 62 69 72

เนื่องจาก P_{70} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{70(10+1)}{100} = 7.7$

ดังนั้น ถ้าใช้เกณฑ์ในการสอบผ่านนี้ คะแนนต่ำสุดของผู้ที่สอบผ่านคือ 62 คะแนน

31. 1) เรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก ได้ดังนี้

84 112.2 142.5 164 197.5 214.2 220.9
224.7 229.1 299.4 320.6 365.2 392.4 423.2

เนื่องจาก P_{87} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{87(14+1)}{100} = 13.05$

ดังนั้น P_{87} อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 13 และ 14 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 392.4 และ 423.2

ในการหา P_{87} จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 13 และ 14 มีตำแหน่งต่างกัน $14 - 13 = 1$ มีค่าต่างกัน $423.2 - 392.4 = 30.8$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $13.05 - 13 = 0.05$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.05 \times 30.8}{1} = 1.54$

ดังนั้น $P_{87} = 392.4 + 1.54 = 393.94$

จะได้ว่าปริมาณน้ำฝนที่มีจังหวัดในภาคเหนือประมาณร้อยละ 87 มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าคือ 393.94 มิลลิเมตร

- 2) เนื่องจาก P_{40} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{40(14+1)}{100} = 6$

จะได้ว่า $P_{40} = 214.2$

ดังนั้น ปริมาณน้ำฝนที่มีจังหวัดในภาคเหนือประมาณร้อยละ 60 มีปริมาณน้ำฝนมากกว่าคือ 214.2 มิลลิเมตร

32. 1) เนื่องจาก Q_2 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{2(40+1)}{4} = 20.5$

จะได้ $Q_2 = 65$

ดังนั้น คะแนนที่มีนักเรียนประมาณครึ่งหนึ่งของชั้นได้คะแนนต่ำกว่าคือ 65 คะแนน

2) เนื่องจาก Q_3 อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{3(40+1)}{4} = 30.75$

จะได้ $Q_3 = 78$

ดังนั้น คะแนนที่มีนักเรียนประมาณหนึ่งในสี่ของชั้นได้คะแนนสูงกว่าคือ 78 คะแนน

3) เนื่องจาก P_{60} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{60(40+1)}{100} = 24.6$

ดังนั้น P_{60} อยู่ระหว่างข้อมูลในตำแหน่งที่ 24 และ 25 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 69 และ 74 ในการหา P_{60} จะใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

เนื่องจากข้อมูลในตำแหน่งที่ 24 และ 25 มีตำแหน่งต่างกัน $25 - 24 = 1$ มีค่าต่างกัน $74 - 69 = 5$

จะได้ว่าตำแหน่งต่างกัน $24.6 - 24 = 0.6$ มีค่าต่างกัน $\frac{0.6 \times 5}{1} = 3$

ดังนั้น $P_{60} = 69 + 3 = 72$

จะได้ว่าคะแนนที่มีนักเรียนประมาณหกในสิบของชั้นได้คะแนนต่ำกว่าคือ 72 คะแนน

4) เนื่องจาก P_{25} อยู่ในตำแหน่งที่ $\frac{25(40+1)}{100} = 10.25$

ดังนั้น มีนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 อยู่ 10 คน

จะได้ว่าจำนวนนักเรียนที่ต้องเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ 10 คน

33. 1) มัธยฐานและค่าสูงสุดของอัตราเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ของสัตว์ป่าคือ 40 และ 70 ไมล์ต่อชั่วโมง ตามลำดับ

มัธยฐานและค่าสูงสุดของอัตราเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ของสัตว์เลี้ยงคือ 38 และ 49 ไมล์ต่อชั่วโมง ตามลำดับ

- 2) พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของอัตราเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ของสัตว์ป่าคือ $45 - 25 = 20$ ไมล์ต่อชั่วโมง

พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของอัตราเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ของสัตว์เลี้ยงคือ $40 - 30 = 10$ ไมล์ต่อชั่วโมง

- 3) จากแผนภาพกล่อง จะได้ว่ามีสัตว์ป่าประมาณร้อยละ 75 ที่มีอัตราเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่น้อยกว่า 45 ไมล์ต่อชั่วโมง

ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่าสัตว์ป่าส่วนใหญ่มีอัตราเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่น้อยกว่า 49 ไมล์ต่อชั่วโมง

34. 1) ค่าต่ำสุด มัธยฐาน และค่าสูงสุดของจำนวนครั้งของการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน A น้อยกว่าค่าต่ำสุด มัธยฐาน และค่าสูงสุดของจำนวนครั้งของการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน B ตามลำดับ
- 2) พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของจำนวนครั้งของการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน A น้อยกว่า พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของจำนวนครั้งของการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน B
35. 1) เมื่อพิจารณาจากค่าต่ำสุดของดัชนีความสุขของประเทศที่สุ่มมาจากแต่ละทวีป จะได้ว่าแผนภาพกล่อง (1), (2) และ (3) แสดงดัชนีความสุขของประเทศที่สุ่มมาจาก ทวีปเอเชีย อเมริกา และยุโรป ตามลำดับ
- 2) เรียงค่าต่ำสุดของดัชนีความสุขของประเทศที่สุ่มมาจากแต่ละทวีปจากน้อยไปมาก ได้ดังนี้ อเมริกา เอเชีย ยุโรป
- เรียงมัธยฐานของดัชนีความสุขของประเทศที่สุ่มมาจากแต่ละทวีปจากน้อยไปมาก ได้ดังนี้ เอเชีย ยุโรป อเมริกา
- เรียงค่าสูงสุดของดัชนีความสุขของประเทศที่สุ่มมาจากแต่ละทวีปจากน้อยไปมาก ได้ดังนี้ เอเชีย อเมริกา ยุโรป
- 3) ทวีปอเมริกา มีการกระจายของดัชนีความสุขมากที่สุด เพราะแผนภาพกล่องมีความกว้างมากที่สุด
- 4) เมื่อพิจารณาเฉพาะประเทศที่สุ่มมา ทวีปยุโรปมีดัชนีความสุขมากที่สุด เนื่องจากดัชนีความสุขอยู่ในช่วง 5.195 – 7.537 และแผนภาพกล่องมีความกว้างน้อย แสดงว่าข้อมูลทั้งหมดเกาะกลุ่มกันอยู่ในช่วงดังกล่าว นอกจากนี้ค่าสูงสุดของดัชนีความสุขของประเทศที่สุ่มมาจากทวีปยุโรปยังมากกว่าอีกสองทวีป และค่าต่ำสุดของดัชนีความสุขของประเทศที่สุ่มมาจากทวีปยุโรปก็มากกว่าอีกสองทวีป

36. 1) เนื่องจากเพลงรพิณได้ 28 คะแนน และคะแนนของเพลงรพิณตรงกับเปอร์เซ็นต์ที่ 90 แสดงว่ามีผู้เข้าสอบที่ได้คะแนนน้อยกว่าเพลงรพิณประมาณ 90% ของผู้เข้าสอบทั้งหมด
- ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าเพลงรพิณได้คะแนนมากกว่าผู้เข้าสอบส่วนใหญ่
- 2) ข้อสอบที่ใช้ในการวัดผลครั้งนี้ น่าจะยากเกินไปสำหรับผู้เข้าสอบส่วนใหญ่ เนื่องจากมีผู้เข้าสอบมากถึง 90% ของผู้เข้าสอบทั้งหมดที่ได้คะแนนน้อยกว่า 28 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน
- 3) เนื่องจากเพลงรพิณได้ 28 คะแนน และคะแนนของเพลงรพิณตรงกับเปอร์เซ็นต์ที่ 90 ดังนั้น มีผู้เข้าสอบที่ได้คะแนนมากกว่าเพลงรพิณประมาณ 10% ของผู้เข้าสอบทั้งหมด ซึ่งเท่ากับ $\frac{10 \times 621,519}{100} = 62,151.9 \approx 62,152$ คน
- 4) เป็นไปไม่ได้
- โดยจากข้อ 3) มีผู้เข้าสอบประมาณ 62,152 คน ที่ได้คะแนนมากกว่าเพลงรพิณ จะได้ว่ามีผู้เข้าสอบประมาณ $621,519 - 62,152 - 1 = 559,366$ คน ที่ได้คะแนนน้อยกว่าเพลงรพิณ
- สมมติว่าผู้เข้าสอบทุกคนที่ได้คะแนนน้อยกว่าเพลงรพิณได้คะแนนเท่ากันคือ 27 คะแนน และผู้เข้าสอบทุกคนที่ได้คะแนนมากกว่าเพลงรพิณได้คะแนนเท่ากันคือ 100 คะแนน จะได้ว่าค่าสูงที่สุดที่เป็นไปได้ของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบคือ
- $$\frac{(559,366 \times 27) + 28 + (62,152 \times 100)}{621,519} \approx 34.3 \text{ คะแนน ซึ่งน้อยกว่า 38 คะแนน}$$

บรรณานุกรม

- กฤษณะ เนียมมณี. (2562). คณิตศาสตร์การเงินในชีวิตประจำวัน. สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2562, จาก <https://www.mebmarket.com/ebook-101208-คณิตศาสตร์การเงินในชีวิตประจำวัน>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). Microsoft® Excel® 2016 MSO (16.0.4266.1001) 32-bit [โปรแกรมคอมพิวเตอร์]. Redmond, WA: Microsoft Corporation.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2561). พจนานุกรมศัพท์สถิติศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Encyclopedia Titanica. *Encyclopedia Titanica: Titanic Facts, History and Biography*. Retrieved August 1, 2019, from <https://www.encyclopedia-titanica.org>
- International GeoGebra Institute. *Quartile1 Command*. Retrieved August 1, 2019, from https://wiki.geogebra.org/en/Quartile1_Command
- Kaggle. *Titanic: Machine Learning from Disaster*. Retrieved August 1, 2019, from <https://www.kaggle.com/c/titanic>
- Weiss, N. A. (2017). *Introductory Statistics* (10th ed). Essex, England: Pearson Education Limited.

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

ศ. ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำคู่มือครู

นายประสาท สอนวงศ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รศ. ดร.สมพร สุทินนท์โอภาส

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รศ. ดร.สิริพร ทิพย์คง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวจินตนา อารยะรังสฤษฎ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายสุเทพ กิตติพิทักษ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวจำเริญ เจียวหวาน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.อลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ว่าที่ร้อยเอก ดร.ภณัฐ ก้วยเจริญพานิชก์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางภิญญา ดำด้วง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.จิณณวัตร เจตน์จรงกิจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รศ. ดร.กัลยา วานิชย์บัญชา

ข้าราชการบำนาญ

รศ. ดร.พาติชนันต์ ศิริพานิช

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ผศ. ดร.จุฑาภรณ์ สีนสมบูรณ์ทอง

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รศ. ดร.ณัฐกาญจน์ ใจดี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รศ. ดร.สัณญา มิตรเอม

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นางนงนุช ผลทวี

โรงเรียนทับปุดวิทยา จังหวัดพังงา

คณะบรรณาธิการ

รศ. ดร.สุพล คุรงค์วัฒนา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางสาวอัมริสา จันทะศิริ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวปฐมภรณ์ อวชัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายพัฒนชัย รวีวรรณ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ฝ่ายสนับสนุนวิชาการ

นางสาวเบญจพรรณ กวีเลิศพจนา

ดร.จุฬาลักษณ์ แก้วหวังสกุล

นายกฤษณะ ป้อมดี

นางสาวปิยาภรณ์ ทองมาก

ดร.พรทิศา ทิวทัศน์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ออกแบบปก

บริษัท ฟิงค์ บลู แบล็ค แอนด์ ออเรนจ์ จำกัด



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ