วารสาร "มนุษยศาสตร์ปริทรรศน์"
ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 ธันวาคม 2522

RANDOM SAMPLING

สวนา พรพัฒน์กุล

ในปัจจุบัน "สถิติ" มีความหมายกว้างขวางมาก เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการจัดกระทำข้อมูลซึ่งเป็นศาสตร์ที่จัดได้ว่าเป็นวิทยาการทั้งด้านวิทยาศาสตร์และศิลปะ ซึ่งเรียกว่าสถิติศาสตร์ สถิติศาสตร์ช่วยในการศึกษาค้นคว้าเรื่องราวต่าง ๆ ได้ ๒ ประการคือ

๑. ช่วยให้ทราบวิธีการต่าง ๆ เช่น การรายงานข้อมูล การสรุปและตีความหมายของข้อมูลตลอดจนการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ เราเรียกสถิติศาสตร์ประการแรกนี้ว่า สถิติศาสตร์ภาคบรรยาย (Descriptive Statistics) คือเป็นการบรรยายให้เห็นรูปร่างของสิ่งต่าง ๆ เช่น จำนวนสินค้าชนิดต่าง ๆ ที่ส่งออกนอกประเทศ โดยอาจเขียนบรรยายออกมาเป็นรูปภาพ แผนภูมิ หรือตารางชนิดต่าง ๆ

๒. ช่วยให้สามารถนำข้อมูลที่รายงานได้ส่วนน้อยไปอ้างสรุปถึงข้อมูลส่วนใหญ่ หรือข้อมูลส่วนอื่น ๆ ได้ เราเรียกสถิติศาสตร์ประการที่ ๒ นี้ว่า สถิติศาสตร์ภาคอ้างอิงสรุป (Inferential Statistics) กล่าวคือมีวิธีการจะสรุปจากตัวเลขจำนวนน้อยอ้างคลุมไปถึงตัวเลขจำนวนมากได้

เนื่องจากสถิติศาสตร์ภาคบรรยายเป็นการนำข้อมูลทั้งหมดที่รายงานได้มาเสนอ จึงไม่มีการคำนวนมากเหมือนสถิติศาสตร์ภาคอ้างอิงสรุป แต่การที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วนำมาจัดกลุ่มเพื่อการนำเสนอในแบบต่าง ๆ ในขั้นต่อไปนั้นต้องสิ้นเปลืองเวลา แรงงาน และเงินมากนักสถิติจึงเปลี่ยนวิธีการเก็บข้อมูลเสียใหม่เก็บแต่ข้อมูลส่วนน้อยโดยกำหนดว่าข้อมูลส่วนน้อยนั้นจะต้องเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมดที่เราต้องการศึกษา จากนั้นนำมาคำนวนตามวิธีการทางสถิติ แล้วอ้างสรุปไปถึงข้อมูลส่วนใหญ่ซึ่งเราเรียกว่าประชากร (Population หรือ Universe) ส่วนข้อมูลส่วนน้อยนั้นก็คือ กลุ่มตัวอย่าง (Sample) และวิธีการที่จะได้กลุ่มตัวอย่างหรือข้อมูลส่วนน้อยมานั้นเรียกว่า Random Sampling

มีคำศัพท์หลายคำที่เราต้องตกลงศึกษากันเสียก่อนที่จะไปศึกษาเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่าง คำแรกคือ **Population หรือ Universe หรือประชากร** ซึ่งในทางสถิติศาสตร์ หมายถึงยอดรวมของหน่วยย่อย (Individual Items) ของคุณสมบัติหรือลักษณะของเหตุการณ์ชนิดหนึ่ง อาจเป็นบุคคลหรือสิ่งของที่เราต้องการทราบถึงปัญหานั้น ๆ หน่วยย่อยแต่ละหน่วยในประชากรนั้นเรียกว่าหน่วยพื้นฐาน ค่าทางสถิติที่เราได้มาจากประชากร เรียกว่า พารามิเตอร์ (Parameters)

ชนิดของประชากรอาจแบ่งออกได้เป็น ๒ ชนิดคือ

ก. Finite Population ประชากรที่มีจำนวนจำกัด มีขนาดที่พอจะนับได้แน่นอนเช่น จำนวนนักศึกษาทั้งหมด มศว. ทุกวิทยาเขต

ข. Infinite Population ประชากรที่มีจำนวนไม่สิ้นสุด มีขนาดใหญ่จนนับไม่ได้เช่น จำนวนเมล็ดข้าวในถัง เป็นต้น

ในการทำวิจัยจริง ๆ นั้น ไม่สามารถค้นคว้าหาข้อมูลจากประชากรได้เสมอไป เนื่องจากประชากรมีขนาดใหญ่มากจนเกินกว่าจะสำรวจได้ เช่นจะสำรวจทัศนคติของแม่บ้านไทยที่มีต่อ

การทำงานนอกบ้านโดยไปสำรวจทุก ๆ บ้านย่อมเป็นไปไม่ได้ ของบางอย่างถ้านำมาสำรวจทดลองแล้ว ของชนิดนั้นจะถูกทำลายคุณสมบัติไป เช่นต้องการทดลองอายุของหลอดไฟฟ้าว่าใช้ได้นานเท่าใด ถ้านำมาทดลองทุกหลอด ก็จะไม่มีหลอดดีเอาไว้ขายเลย นอกนั้นการสำรวจจากประชากรจะต้องเสียเวลามากเปลืองแรงงานและค่าใช้จ่ายจะสูงมากจนผลที่ออกมาอาจไม่คุ้มกับทุนที่ลงไป ดังนั้นจึงเป็นความจำเป็นที่จะต้องเลือกเอาตัวแทนของประชากรมาจำนวนหนึ่ง ตัวแทนนั้นเรียกว่า Sample หรือกลุ่มตัวอย่างและค่าทางสถิติที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างนี้เรียกว่า Statistics

ชนิดของ Sample

กลุ่มตัวอย่างที่จะเลือกออกมาเป็นตัวแทนของประชากรนั้น แบ่งออกได้ตามลักษณะของการเลือกหรือการสุ่มตัวอย่างดังนี้คือ

๑. **Random หรือ Probability Sample** ได้แก่กลุ่มตัวอย่างที่เราเลือกกลุ่มออกมาแบบตามบุญตามกรรม โดยไม่มีการลำเอียงใด ๆ เช่นการจับฉลาก การเลือกจากตารางเลขสุ่ม Random Number

๒. **Non-random หรือ Purposive Sample** คือกลุ่มตัวอย่างที่เลือกเก็บมาโดยเฉพาะเจาะจง เช่น เลือกสำรวจทัศนคติทางด้านการเมืองของครูที่สอนเฉพาะวิชาสังคมศึกษา ที่มีอายุต่ำกว่า ๔๐ ปี เป็นต้น

๓. **Mixed Sample** คือกลุ่มตัวอย่างที่เกิดจากวิธีที่ ๑ และวิธีที่ ๒ ผสมกัน เช่น กลุ่มตัวอย่างครูที่สอนวิชาสังคมศึกษาจากครูที่สอนสังคมศึกษาทั่วประเทศ แล้วสุ่มแบบตามบุญตามกรรมเอาตัวอย่างมาเพียง ๑๐๐ คน เป็นต้น

การแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Distribution)

การที่เราจะเลือกกลุ่มตัวอย่างมาศึกษานั้น ผู้เลือกจะต้องคิดอยู่เสมอว่า ทำอย่างไรจึงจะให้กลุ่มตัวอย่างที่เลือกขึ้นมานั้นเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร กล่าวคือ มีค่าตัวกลาง ความแปรปรวนและความเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกับค่าตัวกลาง ความแปรปรวนและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

ในทางทฤษฎีนั้น การแจกแจงของกลุ่มตัวอย่างเป็นการแจกแจงของความน่าจะเป็น ซึ่งแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของค่าต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่างกับค่าต่าง ๆ ของประชากร ถ้าหากผู้เลือกกลุ่มตัวอย่างได้ปฏิบัติตามทฤษฎีของความน่าจะเป็น (Probability) โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว ค่าสถิติ (Statistics) ของกลุ่มตัวอย่างนั้นมักจะไม่ตรงกับค่าของประชากร (Parameters) นัก แต่จะมีการคลาดเคลื่อนไปถ้าจำนวนกลุ่มตัวอย่างมีน้อยจะมีค่าความคลาดเคลื่อนมากกว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างใหญ่ ๆ

ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้เป็นตัวแทนของประชากรนั้น เราอาจใช้วิธีสุ่มตัวอย่าง (Random Sampling) การสุ่มตัวอย่างก็เพื่อให้สมาชิกทุก ๆ สมาชิกของประชากรได้มีโอกาสที่จะถูกเลือกออกมาเท่าเทียมกัน สมมุติว่าต้องการสุ่มตัวอย่างของอาจารย์ใน ม.ศว. ซึ่งมี ๓๐๐ คน ๓๐๐คนนี้เป็นประชากร (ซึ่งอาจถือว่ามากเกินไป) จึงเลือกสุ่มมาเพียง ๑๐๐ คน โอกาสที่อาจารย์ทุก ๆ คนจะถูกเลือกขึ้นมามีอยู่ = $\frac{๑}{๓๐๐}$ เมื่อจับสลากชื่ออาจารย์ขึ้นมาแล้ว จะต้องเอาสลากใส่คืนลงไปใหม่เพื่อให้ทุกคนมีโอกาสรับการเลือก $\frac{๑}{๓๐๐}$ เหมือนกันหมด แต่ถ้าไม่คืนสลากลงไป โอกาสที่คนต่อไปจะถูกเลือกก็จะเป็น $\frac{๑}{๒๙๙}$, $\frac{๑}{๒๙๘}$, $\frac{๑}{๒๙๗}$,

กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มดังกล่าว จัดได้ว่าเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาโดยวิธีเจาะจงนั้น อาจเป็นตัวแทน หรือไม่เป็นตัวแทนของประชากรก็ได้ **แต่เราจะไม่สามารถพูดได้ว่าเป็นตัวแทนของประชากรนั้น**

ดังได้กล่าวแล้วว่าการสุ่มตัวอย่างนั้นเกี่ยวข้องกับทฤษฎีของความน่าจะเป็น ตัวอย่างเช่นการเล่นปั้นแปะ โอกาสที่จะเกิดหัวหรือก้อยมีอยู่ $\frac{๑}{๒}$ แต่การที่จะทายว่าจะออกหัวหรือก้อยได้ถูกนั้นทำนายได้ยาก แต่เราสามารถทำนายได้โดยถ้าโยนเหรียญ ๑ เหรียญสัก ๑๐๐๐ ครั้ง จะเกิดหัวประมาณ ๕๐๐ ครั้ง ก้อยประมาณ ๕๐๐ ครั้ง จึงเป็นไปตามทฤษฎีของความน่าจะเป็น

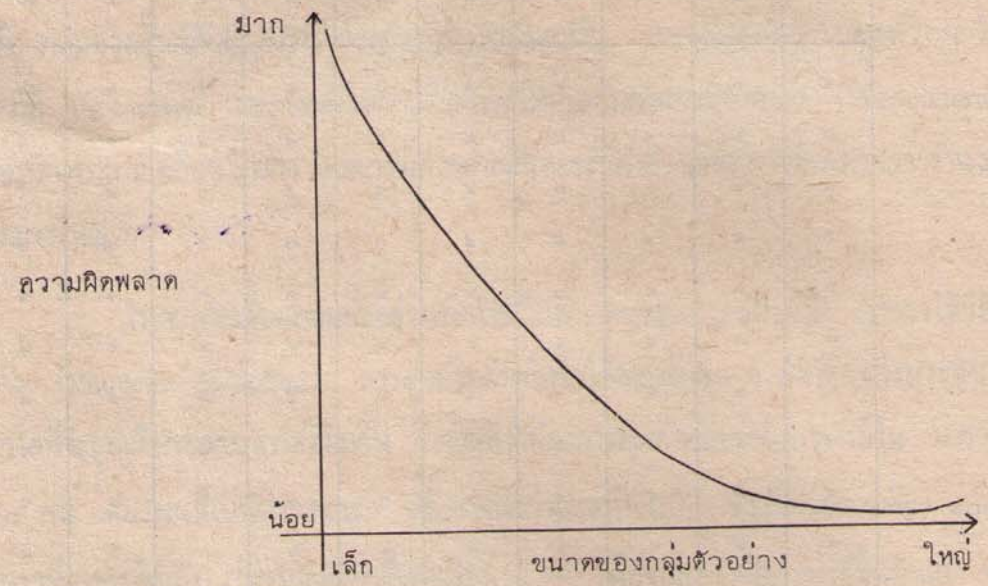
สมมุติว่ามีเลขอยู่ ๑๐ ตัว คือ ๐, ๑, ๒,๓, ๔, ๕, ๖, ๗, ๘, ๙, ซึ่งหาค่าเฉลี่ยได้ = ๔.๕ ถ้าลองสุ่มกลุ่มตัวอย่างเลขมา ๑๐ กลุ่ม โดยวิธีจับสลากแล้วดูว่าจะมีค่าเฉลี่ยเท่าใด

๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐
๕	๐	๖	๖	๖	๔	๒	๕	๓	๑
๒	๒	๔	๓	๓	๐	๓	๑	๑	๔
๓	๔	๓	๓	๔	๑	๔	๐	๔	๕
๓	๕	๑	๔	๕	๓	๑	๕	๐	๐
๓	๓	๓	๐	๖	๒	๒	๓	๑	๑
๗	๗	๔	๔	๓	๖	๔	๔	๕	๗
๔	๒	๐	๑	๓	๓	๕	๗	๓	๓
๖	๔	๓	๔	๓	๓	๖	๓	๗	๔
๓	๓	๑	๔	๐	๐	๐	๑	๐	๑
๗	๑	๔	๖	๓	๔	๓	๓	๒	๕
รวม	๔๓	๓๖	๔๓	๔๙	๔๘	๓๗	๔๕	๔๒	๓๔	๓๒
	๔.๓	๓.๖	๔.๓	๔.๙	๔.๘	๓.๗	๔.๕	๔.๒	๓.๔	๓.๒

จากตารางจะเห็นได้ว่าทั้ง ๑๐ กลุ่ม เป็นตัวแทนของประชากรของตัวเลข ๑๐ ตัว (คือ ๐–๙) ได้มากน้อยเพียงใด กลุ่มที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุด ควรจะมีค่าตัวกลางเลขคณิต = ๔.๕ หรือใกล้ ๆ ๔.๕

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

จากตัวอย่างการสุ่มตัวเลข ๑๐ กลุ่ม เราจะเห็นได้ว่า แม้ว่าจำนวนของตัวเลขจะเท่ากันคือสุ่มครั้งละ ๑๐ ตัวก็ตาม แต่ค่าเฉลี่ยก็ยังได้ผลแตกต่างกันไป แต่ถ้าเอาเลขที่สุ่มมาทั้ง ๑๐๐ ตัวนั้นมาหาค่าเฉลี่ย = ๔.๒ ซึ่งเราจะเห็นได้ว่าค่าที่ได้นี้ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยจริง ๆ ของประชากรคือ ๔.๕ มาก จากผลของการทดลองนี้แสดงว่า ความผิดพลาดคลาดเคลื่อนจะน้อยลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้นซึ่งเขียนเป็นกราฟได้ดังนี้



วิธีการสุ่มตัวอย่าง

วิธีการที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่างจริง ๆ นั้นมี ๔ วิธีคือ

๑. **Unrestricted หรือ Simple Random Sampling** การสุ่มตัวอย่างแบบนี้เราใช้วิธีสุ่มมาจากประชากรทั้งหมดทีเดียว สมาชิกทุก ๆ ตัวของประชากรนั้น ๆ จะมีโอกาสถูกเลือกออกมาเท่า ๆ กันโดยไม่มีการเจาะจง ตัวเลือกที่ถูกสุ่มออกมาแล้วจะถูกส่งคืนไป และกลับมีโอกาสถูกเลือกออกมาได้อีก แต่ในทางปฏิบัติมักไม่ทำตามนี้ด้วยเหตุผล ๒ ประการคือ

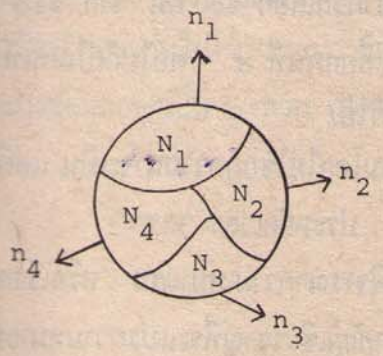
ก. เมื่อจำนวนของประชากรมีมาก มักไม่เอาตัวเลือกคืนกลับไป เพราะข้อผิดพลาดแทบจะไม่มีความสำคัญเลย

ข. ของบางอย่างที่ถูกเลือกออกมาแล้วอาจจะถูกทำลายไปในการ investigate ของสิ่งนั้นทำให้ใส่ลงไปรวมอีกไม่ได้ เช่นหลอดไฟที่ทดลองแล้ว

ข้อควรจำคือ ถ้าประชากรมีน้อยต้องปฏิบัติโดยเคร่งครัดในการที่จะคืนตัวเลือกกลับที่เดิม การสุ่มโดยวิธีนี้จะได้ตัวอย่างที่กระจายไปทั่วประชากร ซึ่งอาจทำโดยการจับสลาก หรือใช้ความสุ่มช่วย

๒. **Restricted Random Sampling** ซึ่งแบ่งออกเป็น ๓ แบบคือ

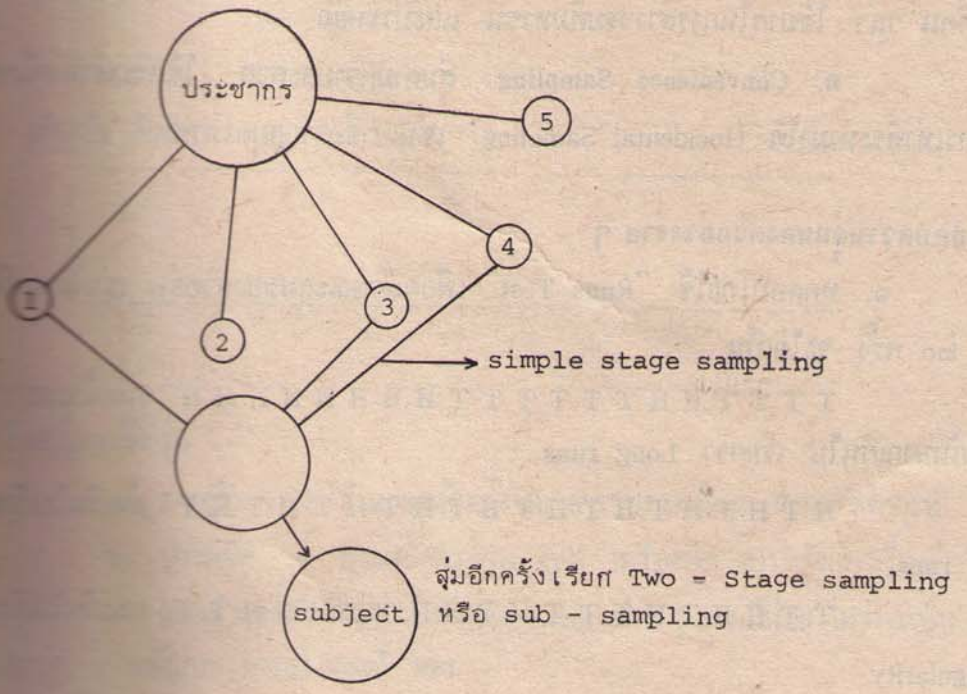
ก. Stratified Random Sampling ในกรณีนี้เรามีกลุ่มตัวอย่างใหญ่มาก และสมาชิกของประชากรมีลักษณะ **แตกต่างกันมาก** เราใช้วิธีแบ่งเป็นพวก ๆ (stratum) ตามลักษณะความแตกต่างเสียก่อน แล้วจึงสุ่มสมาชิก แต่ละพวกนั้นออกมาโดยมีข้อแม้ว่าจะต้องได้อัตราส่วนเท่า ๆ กันทุก Stratum ดังนี้



$$\frac{n_1}{N_1} = \frac{n_2}{N_2} = \cdots \frac{n_x}{N_x}$$

ข้อสำคัญคือ สมาชิกในแต่ละกลุ่มจะต้องมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด และต้องมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มมากที่สุดด้วย

ข. Cluster Random Sampling เราใช้วิธีการแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่ม โดยที่สมาชิกของในแต่ละกลุ่มมีคุณสมบัติ หรือลักษณะเหมือนกันได้มากที่สุด แล้วจึงสุ่มเป็นรายกลุ่มมาศึกษาซึ่งจะเห็นว่าเป็นวิธีที่ต่างไปจากแบบแรก เช่น



ในกรณีที่สุ่มหลาย ๆ ครั้ง (เกินกว่า ๒ ครั้ง) เรียกว่า Multi-stage sampling

ค. Systematic Random Sampling ถ้าประชากรที่สำรวจมีรายชื่อเรียงกันเป็นแถวและเชื่อได้ว่ารายชื่อที่จัดขึ้นเป็นแบบสุ่มหรือกระจายตามโอกาส ก็อาจจะใช้วิธีสุ่มตัวอย่างได้ดังนี้ ถ้าต้องการตัวอย่างร้อยละ ๑๐ ของประชากรก็เลือก ๑๐ คน จาก ๑๐๐ คน หรือสุ่ม ๑ คน จาก ๑๐ คนแรกก่อน สมมุติเริ่มคัดเลือกคนที่ ๕ ต่อไปก็เป็นคนที่ ๑๕, ๒๕,.... (อาจเรียงโดยสรุป โดยเรียงตามรายชื่อตัวอักษรก็ได้)

๓. Non-Random Sampling สุ่มโดยไม่ใช้กฎความน่าจะเป็น แต่พิจารณาด้านอื่นแทนเช่น Expert Judgement, ความสะดวก, ประหยัดเวลา ฯลฯ

ก. Judgement Sampling พิจารณาความเหมาะสม หรือเรียกว่า Purposive Sampling โดยอาศัยการพิจารณาของผู้สุ่ม อาศัยผู้เชี่ยวชาญที่จะแปรความหมายของที่ได้รับจากการสุ่มนี้ เป็นวิธีที่ดี เพราะการ Random อาจจะทำให้เว้นหรือตกส่วนสำคัญที่ต้องการไปได้ เช่นจะสำรวจอุตสาหกรรมผงซักฟอกชนิดต่าง ๆ ในตลาด แต่ถ้าสุ่มไม่ได้ **บริษัทลีเวอร์บราเดอร์** ไปก็จะไม่ได้ผลสมบูรณ์ เป็นต้น

ข. Quota Sampling ผู้สุ่มได้รับมอบหมายให้สุ่มตามจำนวนและประเภทที่ต้องการ เช่นให้สุ่มคนมีรายได้ ๑๐๐๐–๒๐๐๐ บาทต่อเดือน โดยให้สุ่มคนไทยกี่คน จีนกี่คน อิสลามกี่คน ฯลฯ ใช้มากในการสำรวจตลาดหาชน และประหยัด

ค. Convenience Sampling สุ่มตามความสะดวก ใช้เพียงส่วนหนึ่งของประชากรเท่าที่จะหามาได้ (Incidental Sampling) เช่นเอาชื่อจากสมุดโทรศัพท์ เป็นต้น

การทดสอบความสุ่มของตัวอย่างง่าย ๆ

๑. ทดสอบโดยใช้ "Runs Test" เพื่อดูลักษณะสุ่มของตัวอย่าง เช่นโยนเหรียญ ๑ อัน ๒๐ ครั้ง จะได้เป็น

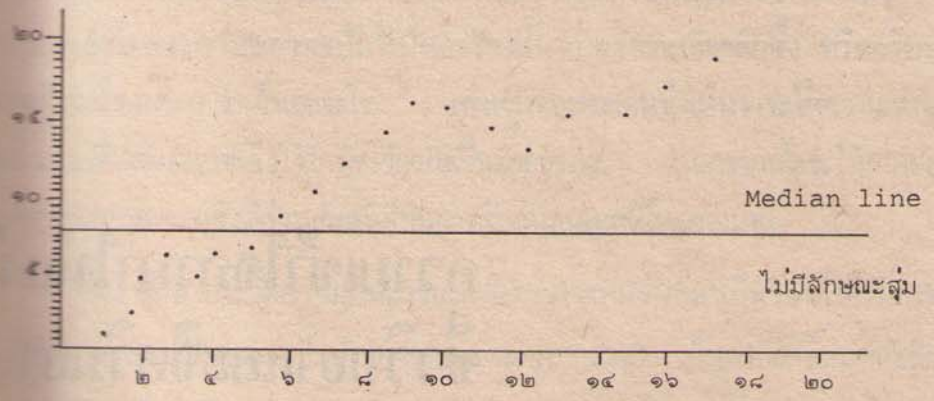
T T T T H H T T T T T T H H H H H H H H ชนิดนี้จะพบว่าหัวก้อยซ้ำกันมากเกินไป เรียกว่า Long runs

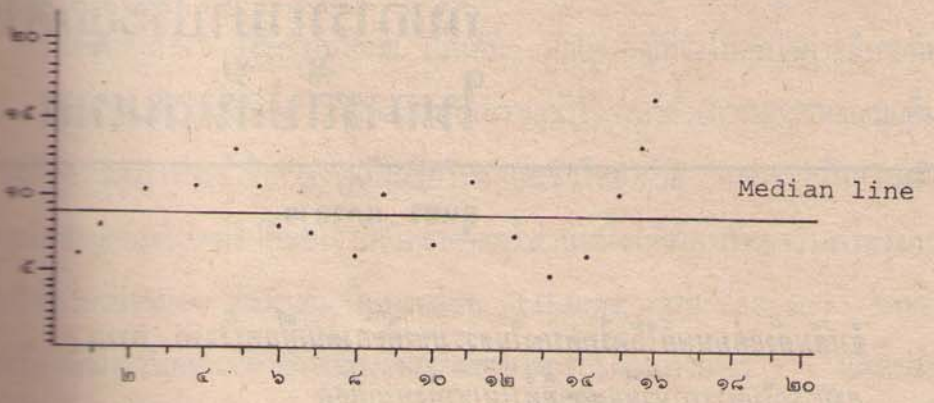
H T H T H T H T H T H T H T H T H T H T สั้นเกินไปเรียกว่า Short runs

T T H H T H T T T H T H H T T H H H T T คละกันไปเรียกว่ามี Regularity

ลักษณะสุ่ม 2 ชุดแรกมีลักษณะสุ่มน้อยกว่าลักษณะสุ่มชุดที่สาม

๒. ทดสอบโดยใช้ Run chart ซึ่งใช้ค่า Median เป็นตัวแบ่ง ค่าใดที่อยู่เหนือฐานเป็นค่าสูง ที่เหลือเป็นค่าต่ำ นำค่าทั้งหมดมา plot เป็นกราฟ แล้วลากเส้น Median line (จากค่าของ median ของข้อมูลที่ได้) ถ้าข้อมูลอยู่ใกล้ ๆ กับเส้น Median line โดยอยู่เหนือเส้นบ้างใต้เส้นบ้างคละกันไป แสดงว่ามีลักษณะความสุ่ม (Randomness) แต่ถ้าเส้น median line แบ่งข้อมูลออกเป็น ๒ ส่วน สูงและต่ำ แสดงว่าไม่มีความสุ่ม





ประโยชน์ของวิธีสุ่ม

๑. รวดเร็ว – กินเวลาน้อยทั้งในเวลารวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์

๒. ประหยัด – ประหยัดแรงคน เช่น เครื่องมือ เอาไปศึกษาเรื่องอื่นได้

๓. แม่นยำและเที่ยงตรง – คนน้อย Error ต่าง ๆ ย่อมมีน้อย ไม่ว่าจะเป็น Error ของการวัด, การสังเกต การสัมภาษณ์ ฯลฯ