

การสุ่มตัวอย่าง



Knowledge
Through
Entertainment

ชื่อ _____

นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถนับจำนวนของสิ่งมีชีวิตทุกตัวได้หมด วิธีหนึ่งที่ใช้ในการประมาณขนาดของประชากรก็คือการรวบรวมข้อมูลโดยการสุ่มตัวอย่าง ในกิจกรรมนี้ คุณจะได้อู่ว่าข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการนับจริงแล้วเป็นอย่างไร

ขั้นตอน:

1. ฉีกกระดาษ 1 แผ่นเป็นชิ้นย่อย 20 ชิ้น ขนาดชิ้นละประมาณ 4 ซม. x 4 ซม.
2. เขียนหมายเลข 1 ถึง 10 ลงในกระดาษ 10 ชิ้นแล้วนำมาใส่ในภาชนะในเล็กๆ
3. เขียนตัวอักษรลงบนกระดาษที่เหลือ 10 ชิ้นจาก A ถึง J แล้วใส่ลงในภาชนะใบที่สอง ตารางด้านล่างแสดงภาพทุ่งหญ้ากว้างด้านละ 10 เมตร แต่ละส่วนของตารางมีพื้นที่ 1 ม. x 1 ม. วงกลมสีดำแต่ละวงหมายถึงต้นถั่วถั่ววันหนึ่งต้น
4. สุ่มหยิบกระดาษหนึ่งชิ้นออกมาจากแต่ละภาชนะแต่ละใบ เขียนชุดตัวเลขและตัวอักษรที่หยิบได้คู่กัน แล้วค้นหาพื้นที่ตารางที่ตรงกับชุดตัวเลขตัวอักษรนั้น นับจำนวนต้นถั่วถั่ววันในพื้นที่ตารางนั้น ทำซ้ำไปเรื่อยๆ และกรอกข้อมูลลงในตาราง จากนั้นจึงหาผลรวมและค่าเฉลี่ย


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
B	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
C	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
D	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
E	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
F	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
G	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
H	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
I	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
J	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○



5. ทำขั้นตอนที่ 5 ซ้ำจนกว่าคุณจะได้อข้อมูลสำหรับพื้นที่ตารางทั้งหมด 10 ส่วน (และกรอกข้อมูลลงในตารางให้เรียบร้อย) พื้นที่ตารางทั้ง 10 ส่วนนี้ถือว่าเป็นตัวแทนของตัวอย่าง การรวบรวมข้อมูลตัวอย่างที่สุ่มเลือกมาจากพื้นที่ขนาดใหญ่ที่เราเรียกว่าเป็นการสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่าง

6. หากจำนวนต้นทานตะวันทั้งหมดจากตัวอย่าง 10 ซอง การทำเช่นนี้เป็นการประมาณค่าตามสูตร นำจำนวนต้นทานตะวันที่ได้ทั้งหมดนั้นมารวมกันแล้วหารด้วย 10 เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นทานตะวันต่อหนึ่งซองตาราง จดจำนวนที่ได้เอาไว้ในตาราง นำค่าเฉลี่ยของต้นทานตะวันไปคูณด้วย 100 (จำนวนซองตารางทั้งหมด) เพื่อหาจำนวนต้นทานตะวันทั้งหมดในทุ่งหญ้าจากการเก็บตัวอย่าง จดจำนวนนี้เอาไว้ในตารางข้อมูลของคุณ
7. หากจำนวนต้นทานตะวันทั้งหมดจากตัวอย่าง 10 ซอง การทำเช่นนี้เป็นการประมาณค่าตามสูตร นำจำนวนต้นทานตะวันที่ได้ทั้งหมดนั้นมารวมกันแล้วหารด้วย

ข้อมูลต้นทานตะวัน		
ซองตารางที่ (ตัวเลข - ตัวอักษร)	จำนวนต้นทานตะวัน	ข้อมูลจริง
		<p>จำนวนต้นทานตะวันทั้งหมด _____ (นับด้วยมือ)</p> <p>ค่าเฉลี่ยของต้นทานตะวัน (นำจำนวนทั้งหมดมาหารด้วย 100) ต่อซอง ตาราง _____</p> 
จำนวนต้นทานตะวันทั้งหมด		
ค่าเฉลี่ยต่อซองตาราง (หารด้วย 10)		
จำนวนทั้งหมดของต้นทานตะวันในทุ่ง หญ้าที่คาดการณ์ (นำค่าเฉลี่ยมาคูณด้วย 100)		

การสุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์

1. เมื่อเปรียบเทียบจำนวนต้นทานตะวันทั้งหมดที่คุณได้จากการสุ่มตัวอย่างกับจำนวนจริง จำนวนมีความใกล้เคียงกันมากน้อยแค่ไหน?

2. เหตุใดจึงใช้วิธีจับสลากเพื่อเลือกช่องตาราง?

3. นักนิเวศวิทยาซึ่งศึกษาคนหนึ่งจะรวบรวมข้อมูลในเรื่องเดียวกันนี้ แต่เขาหยุดอยู่ข้างถนนและนับจำนวนจากช่อง 10 ช่องที่อยู่ติดถนน โดย 10 ช่องนี้ได้แก่ช่อง J 1-10 เมื่อต้องสำรวจงาน เขาจะประเมินได้ว่ามีดอกทานตะวันอยู่ในทุ่งทั้งหมดกี่ดอก?

วงให้เหตุผลว่าทำไมการประมาณค่าของเขาจึงแตกต่างจากการประมาณค่าของคุณ

4. การสุ่มตัวอย่างประชากรมักจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อประชากรมีการกระจายตัวแบบสม่ำเสมอ ส่วนการกระจายตัวแบบกลุ่มจะมีประสิทธิภาพน้อยที่สุด วงอธิบายว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

5. วงอธิบายว่าคุณจะใช้การสุ่มตัวอย่างเพื่อหาจำนวนดอกหญ้าในสวนของคุณอย่างไร

6. ในป่าที่มีขนาด 5 กม. x 5 กม. ได้มีการเก็บตัวอย่างเพื่อนับจำนวนต้นเมเปิลเงินในป่า จำนวนต้นไม้ที่นับได้ในบางพื้นที่ถูกแสดงไว้ด้านล่าง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ใช้วิธีสุ่มเลือกมา จงหาว่ามีจำนวนต้นเมเปิลเงินที่ต้นในป่าแห่งนี้โดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง แสดงฝีมือมาเลย!

	7			
				3
			5	
11		9		

การสุ่มตัวอย่าง



Knowledge
Through
Entertainment

หมายเหตุสำหรับครู: นักเรียนมักจะสับสนในส่วนที่เกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่าง ครูอาจต้องสาธิตการจับสลากและอธิบายว่าเป็นวิธีง่ายๆ ในการเลือกโดยใช้วิธีสุ่ม

นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถนับจำนวนของสิ่งมีชีวิตทุกตัวได้หมด วิธีหนึ่งที่ใช้ในการประมาณขนาดของประชากรก็คือการรวบรวมข้อมูลโดยการสุ่มตัวอย่าง ในกิจกรรมนี้ คุณจะได้ว่าข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการนับจริงแล้วเป็นอย่างไร

ขั้นตอน:

1. ฉีกกระดาษ 1 แผ่นเป็นชั้นย่อย 20 ชั้น ขนาดชั้นละประมาณ 4 ซม. x 4 ซม.
2. เขียนหมายเลข 1 ถึง 10 ลงในกระดาษ 10 ชั้นแล้วนำมาใส่ในภาชนะเล็กๆ
3. เขียนตัวอักษรลงบนกระดาษที่เหลือ 10 ชั้นจาก A ถึง J แล้วใส่ลงในภาชนะใบที่สอง ตารางด้านล่างแสดงภาพหุ่นปักกวางด้านละ 10 เมตร แต่ละส่วนของตารางมีพื้นที่ 1 ม. x 1 ม. วงกลมสีดำแต่ละวงหมายถึงต้นถ่านตะวันหนึ่งต้น
4. สุ่มหยิบกระดาษหนึ่งชั้นออกมาจากแต่ละภาชนะแต่ละใบ เขียนชุดตัวเลขและตัวอักษรที่หยิบได้คู่กัน แล้วค้นหาพื้นที่ตารางที่ตรงกับชุดตัวเลขตัวอักษรนั้น นับจำนวนต้นถ่านตะวันในพื้นที่ตารางนั้น ทำซ้ำไปเรื่อยๆ และกรอกข้อมูลลงในตาราง จากนั้นจึงหาผลรวมและค่าเฉลี่ย


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
B	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
C	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
D	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
E	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
F	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
G	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
H	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
I	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
J	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○



5. ทำขั้นตอนที่ 5 ซ้ำจนกว่าคุณจะได้อินพุตสำหรับพื้นที่ตารางทั้งหมด 10 ส่วน (และกรอกข้อมูลลงในตารางให้เรียบร้อย) พื้นที่ตารางทั้ง 10 ส่วนนี้ถือว่าเป็นตัวแทนของตัวอย่าง การรวบรวมข้อมูลตัวอย่างที่สุ่มเลือกมาจากพื้นที่ขนาดใหญ่นั้นเราเรียกว่าเป็นการสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่าง

6. หากจำนวนต้นทานตะวันทั้งหมดจากตัวอย่าง 10 ช่อง การทำเช่นนี้เป็นการประมาณค่าตามสูตร นำจำนวนต้นทานตะวันที่ได้ทั้งหมดนั้นมารวมกันแล้วหารด้วย 10 เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นทานตะวันต่อหนึ่งช่องตาราง จดจำนวนที่ได้เอาไว้ในตาราง นำค่าเฉลี่ยของต้นทานตะวันไปคูณด้วย 100 (จำนวนช่องตารางทั้งหมด) เพื่อหาจำนวนต้นทานตะวันทั้งหมดในทุ่งหญ้าจากการเก็บตัวอย่าง จดจำนวนนี้เอาไว้ในตารางข้อมูลของคุณ
7. หากจำนวนต้นทานตะวันทั้งหมดจากตัวอย่าง 10 ช่อง การทำเช่นนี้เป็นการประมาณค่าตามสูตร นำจำนวนต้นทานตะวันที่ได้ทั้งหมดนั้นมารวมกันแล้วหารด้วย

ข้อมูลต้นทานตะวัน		
ช่องตารางที่ (ตัวเลข - ตัวอักษร)	จำนวนต้นทานตะวัน	ข้อมูลจริง
		จำนวนต้นทานตะวันทั้งหมด <u>230</u> (นับด้วยมือ)
		ค่าเฉลี่ยของต้นทานตะวัน (นำจำนวนทั้งหมดมาหารด้วย 100) ต่อช่อง ตาราง <u>2.3</u>
คำตอบยากแตกต่างกัน แต่ส่วนใหญ่มักมีช่องละ 3 ต้น		
จำนวนต้นทานตะวันทั้งหมด	~ 20	
ค่าเฉลี่ยต่อช่องตาราง (หารด้วย 10)	~ 2	
จำนวนทั้งหมดของต้นทานตะวันในทุ่ง หญ้าที่คาดการณ์ (นำค่าเฉลี่ยมาคูณด้วย 100)	~ 200	

หมายเหตุสำหรับครู: นักเรียนมักจะสับสนในส่วนที่เกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่าง
ครูอาจต้องสาธิตการจับสลากและอธิบายว่าเป็นวิธีง่ายๆ ในการเลือกโดยใช้วิธีสุ่ม

การสุ่มตัวอย่าง



Knowledge
Through
Entertainment

การวิเคราะห์

1. เมื่อเปรียบเทียบจำนวนต้นทานตะวันทั้งหมดที่คุณได้จากการสุ่มตัวอย่างกับจำนวนจริง จำนวนมีความใกล้เคียงกันมากน้อยแค่ไหน?

จำนวนที่ได้ควรจะใกล้เคียงกัน ความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นมักมาจากการที่นักเรียนล้มหาค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง

2. เหตุใดจึงใช้วิธีจับสลากเพื่อเลือกช่องตาราง?

วิธีนี้จะช่วยสุ่มตำแหน่งช่องที่เราจะนับจำนวน

3. นักนิเวศวิทยาซึ่งศึกษาคนหนึ่งจะรวบรวมข้อมูลในเรื่องเดียวกันนี้ แต่เขาหยุดอยู่ข้างถนนและนับจำนวนจากช่อง 10 ช่องที่อยู่ติดถนน โดย 10 ช่องนี้ได้แก่ช่อง J 1-10 เมื่อต้องส่งรายงาน เขาจะประเมินได้ว่ามีดอกทานตะวันอยู่ในทุ่งทั้งหมดกี่ดอก?

ในช่องที่เขานับจะมีต้นทานตะวัน 7 ต้นจาก 10 ช่อง ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ .7 ต่อช่อง ดังนั้น $.7 \times 100 = 70$ ต้น

งให้เหตุผลว่าทำไมการประมาณค่าของเขารจึงแตกต่างจากการประมาณค่าของคุณ

เขาทำการประมาณค่าจากพื้นที่ที่มีจำนวนต้นไม้อยู่น้อย อาจเป็นเพราะอยู่ใกล้ถนน ถ้าเขาจับตรงกลางทุ่ง ตัวเลขก็จะใกล้เคียงความจริงมากขึ้น

4. การสุ่มตัวอย่างประชากรมักจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อประชากรมีการกระจายตัวแบบสม่ำเสมอ ส่วนการกระจายตัวแบบกลุ่มจะมีประสิทธิภาพน้อยที่สุด จงอธิบายว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

หากต้นทานตะวันกระจุกตัวตรงกลางทุ่งหญ้า กระจุกที่เราหยิบสุ่มขึ้นมาแล้วได้เป็นช่องตารางด้านนอกก็อาจบ่งชี้ว่าต้นทานตะวันมีน้อย การกระจายตัวแบบสม่ำเสมอจึงหมายความว่าช่องแต่ละช่องมีจำนวนที่เท่ากัน

5. จงอธิบายว่าคุณจะใช้การสุ่มตัวอย่างเพื่อหาจำนวนดอกหญ้าในสวนของคุณอย่างไร

สุ่มเลือกพื้นที่เพื่อนับจำนวนดอกหญ้า หาค่าเฉลี่ย แล้วจึงคูณด้วยจำนวนพื้นที่ทั้งหมด

6. ใบป่าที่มีขนาด 5 ซม. x 5 ซม. ได้มีการเก็บตัวอย่างเพื่อนับจำนวนต้นเมเปิลเงินในป่า จำนวนต้นไม้ที่นับได้ในบางพื้นที่ถูกแสดงไว้ด้านล่าง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ใช้วิธีสุ่มเลือกมา จงหาว่ามีจำนวนต้นเมเปิลเงินที่ต้นในป่าแห่งนี้โดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง แสดงวิธีมาเลย!

ขั้นแรกให้หาค่าเฉลี่ยจำนวนต้นไม้ในแต่ละช่อง: $7 + 3 + 5 + 9 + 11 = 35$

$35/5 = 7$ ต้นต่อช่อง

จำนวนช่องมี 25 ช่อง ดังนั้นจึงมี $7 \times 25 = 175$ ต้นอยู่ในพื้นที่ทั้งหมด

	7			
				3
			5	
11		9		

การสุ่มตัวอย่าง

ANALYSIS

1. Compare the total number you got for sunflowers from the SAMPLING to the ACTUAL count. How close are they?

The numbers should be fairly close, errors usually result from students forgetting to average their samples

2. Why was the paper-slip method used to select the grid segments?

This randomizes which plots are counted

3. A lazy ecologist collects data from the same field, but he stops just on the side of the road and just counts the 10 segments near the road. These 10 segments are located at J 1-10. When he submits his report, how many sunflowers will he estimate are in the field?

For his section, there are 7 sunflowers per 10. That's an average of .7 per grid. $.7 \times 100 = 70$ flowers

Suggest a reason why his estimation differs from your estimation.

He estimated an area that had fewer flowers, possibly because of the nearness to the road. Had he counted in the center of the field, the numbers would be closer.

4. Population Sampling is usually more effective when the population has an even dispersion pattern. **Clumped dispersion** patterns are the least effective. Explain why this would be the case.

If sunflowers were all clumped in the center of the meadow, then slips randomly drawn from outside plots would suggest there were less flowers. Even dispersion means that each plot has about the same number

5. Describe how you would use Sampling to determine the population of dandelions in your yard.

Randomly select different areas to count the dandelions, average the numbers and then multiply by the number of plots your grid contains.

6. In a forest that measures 5 km by 5 km, a sample was taken to count the number of silver maple trees in the forest. The number of trees counted in the grid is shown below. The grids where the survey was taken were chosen randomly. Determine how many silver maple trees are in this forest using the random sampling technique. Show your work!

First average the data for each plot: $7 + 3 + 5 + 9 + 11 = 35$

$35/5 = 7$ trees per grid

The number of plots is 25. $7 \times 25 = 175$ trees in the entire area

	7			
				3
			5	
11		9		