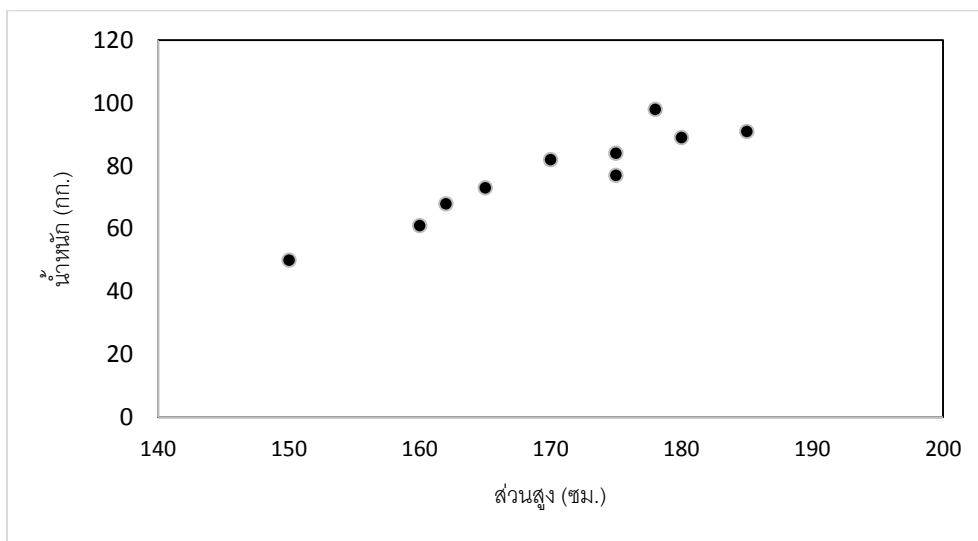


การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation)

การประเมินความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวมักเกิดขึ้นเสมอเช่นปริมาณปุ๋ยที่ใส่สัมพันธ์กับปริมาณผลผลิตที่ได้หรือไม่ ปริมาณผลผลิตมีผลกระทบต่อราคาหรือไม่ การจะตัดสินว่าตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ต้องอาศัยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation) ตัวอย่างเช่น ต้องการทราบว่าน้ำหนักตัวกับความสูงของนักศึกษาชายมีความสัมพันธ์กันหรือไม่โดยลองสุ่มสำรวจในนักศึกษาชายอายุ 20 ปี มา 10 คนวัดส่วนสูงและชั่งน้ำหนักแต่ละคนดังตารางที่ 1 จะเห็นว่าได้ข้อมูลเป็นคู่ของส่วนสูงและน้ำหนักของแต่ละคนเป็นคู่ๆ เมื่อนำมาวาดเป็นกราฟก็จะได้ดังภาพที่ 1 แสดงเป็นกราฟความสัมพันธ์เห็นเป็นจุด 10 จุด

ตารางที่ 1 แสดงส่วนสูงและน้ำหนักของนักศึกษาชายอายุ 20 ปี 10 คน

ชื่อ	ส่วนสูง (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กก.)
กมล	175	84
เกรียงไกร	175	77
เกียรติศักดิ์	170	82
ไกรสร	165	73
รักไทย	180	89
สมควร	185	91
สมชาย	150	50
สมปอง	160	61
สมศักดิ์	162	68
อดุล	178	98



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและส่วนสูงของนักศึกษาชาย 10 คน

จากภาพที่ 1 ดูเหมือนว่าน้ำหนักและส่วนสูงมีความสัมพันธ์กันแต่หากต้องการหลักเกณฑ์ทางสถิติมาตัดสินว่าน้ำหนักและส่วนสูงของนักศึกษากลุ่มนี้มีความสัมพันธ์กันจริงหรือไม่ก็ต้องหาค่าที่เรียกว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient (r)) โดยค่า r มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. มีค่าตั้งแต่ -1 ถึง 1
2. หากค่านี้ยังมีค่าเข้าใกล้ 1 มากเท่าใดก็แสดงว่าตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์ในทางบวกมากเท่านั้นคือ ถ้าค่าตัวแปรหนึ่งมากตัวแปรอีกตัวก็จะมากตาม
3. หากค่านี้ยังมีค่าเข้าใกล้ -1 มากเท่าใดก็ยิ่งมีความสัมพันธ์ในทางลบมากเท่านั้นคือหากตัวแปรหนึ่งมีค่ามากอีกตัวแปรหนึ่งก็จะมีค่าน้อย
4. หากค่านี้ยังมีค่าเข้าใกล้ 0 มากเท่าใดแสดงว่าสองตัวแปรมีความสัมพันธ์กันน้อยเท่านั้น

วิธีหาค่า r

การหาค่า r สามารถทำได้ทั้งคำนวณมือหาในโปรแกรม Excel และโปรแกรม Sx

การหาค่า r ในโปรแกรม Excel

1. กรอกข้อมูลตัวแปรทั้งสองตัวแปรลงในโปรแกรม Excel ดังในภาพที่ 2 เป็นการกรอกข้อมูลส่วนสูงและน้ำหนักของนักศึกษา 10 คน จากนั้นคลิกที่เซลล์ว่างเซลล์ใดเซลล์หนึ่งดังภาพที่ 2 ที่คลิกที่เซลล์ 12 B

	A	B	C
1	ชื่อ	Height (cm)	weight (kg)
2	กมล	175	84
3	เกรียงไกร	175	77
4	เกียรติศักดิ์	170	82
5	ไกรสร	165	73
6	รักไทย	180	89
7	สมควร	185	91
8	สมชาย	150	50
9	สมปอง	160	61
10	สมศักดิ์	162	68
11	อดุล	178	98
12	r		
13			
14			

ภาพที่ 2 การกรอกข้อมูลส่วนสูงและน้ำหนักของนักศึกษาชายอายุ 20 ปีจำนวน 10 คน

- เลือกเมนู สูตร (FORMULAS) ตามด้วย Insert function เลือก function ทางสถิติ (Statistical) จากนั้นเลือกที่ function ที่ชื่อ CORREL ดังภาพที่ 3
- จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 4 ใน Array 1 ก็ใส่ชุดข้อมูลของส่วนสูง ใน Array 2 ใส่ชุดข้อมูลน้ำหนัก (ที่จริงสามารถสลับกันได้ให้ Array 1 เป็นน้ำหนักและ Array 2 เป็นส่วนสูงก็ได้ผลเช่นเดียวกัน)
- จะปรากฏค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ในเซลล์ดังในภาพที่ 5 ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 0.939149 (ลูกขรชี้)

	A	B	C
1	ชื่อ	Height (cm)	weight (kg)
2	กมล	175	84
3	เกรียงไกร	175	77
4	เกียรติศักดิ์	170	82
5	ไกรสร	165	73
6	รักไทย	180	89
7	สมควร	185	91
8	สมชาย	150	50
9	สมปอง	160	61
10	สมศักดิ์	162	68
11	อดุล	178	98
12	r	=	
13			
14			
15			
16			
17			

ภาพที่ 3 การเลือก function ในการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)

	A	B	C
1	ชื่อ	Height (cm)	weight (kg)
2	กมล	175	84
3	เกรียงไกร	175	77
4	เกียรติศักดิ์	170	82
5	ไกรสร	165	73
6	รักไทย	180	89
7	สมควร	185	91
8	สมชาย	150	50
9	สมปอง	160	61
10	สมศักดิ์	162	68
11	อดุล	178	98
12	r	=	
13			

ภาพที่ 4 การกำหนดขอบเขตข้อมูลในการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสูงและน้ำหนัก

	A	B	C
1	ชื่อ	Height (cm)	weight (kg)
2	กมล	175	84
3	เกรียงไกร	175	77
4	เกียรติศักดิ์	170	82
5	ไกรสร	165	73
6	รักไทย	180	89
7	สมควร	185	91
8	สมชาย	150	50
9	สมปอง	160	61
10	สมศักดิ์	162	68
11	อดุล	178	98
12	r	0.939194	

ภาพที่ 5 แสดงค่า r ที่หาด้วยโปรแกรม Excel

หรือพิมพ์สูตรในเซลล์ที่ว่างไปโดยตรงเลยว่า

=correl(ให้เลือกชุดข้อมูลส่วนสูง,ให้เลือกชุดข้อมูลน้ำหนัก)

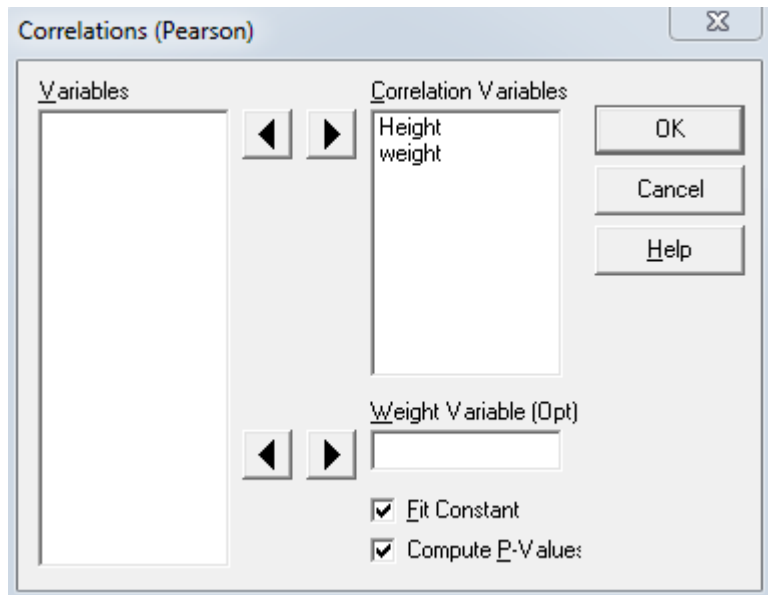
แล้วกด Enter ก็จะได้ค่า r ออกมาเช่นกัน

แต่ค่า r จากภาพที่ 5 แม้จะดูเข้าใจ 1 แสดงว่าสัมพันธ์กันในทางบวกแต่จะตัดสินอย่างไรว่าส่วนสูงและน้ำหนักของนักศึกษากลุ่มนี้สัมพันธ์กันจริงการจะตัดสินได้ต้องดูตารางที่ 2 ที่เรียกว่าตาราง โดยจากตัวอย่างเรื่องความสูงกับน้ำหนักเป็นการสุ่มวัดจากนักศึกษา 10 คนข้อมูลก็จะเป็นความสูงคู่กับน้ำหนักของแต่ละคน 10 คู่ ดังนั้น $n=10$ ดีกรีอิฟเฟร็ดอม (df) เท่ากับ $n-2$ ดังนั้น $df = 10-2 = 8$ เมื่อดูที่ $df = 8$ ในตารางที่ 2 ค่า r ที่ความคลาดเคลื่อน 5% = 0.632 และที่ความคลาดเคลื่อน 1% = 0.765 เปรียบเทียบกับค่า r ที่โปรแกรมคำนวณให้ได้ 0.939194 ซึ่งมากกว่าค่า r ทั้งที่ความคลาดเคลื่อน 5% และ 1% แสดงว่าค่าความสูงและน้ำหนักมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากจะหาค่า r จากโปรแกรม Excel แล้วยังสามารถหาได้จากโปรแกรม sx โดยการ copy ข้อมูลจาก Excel ไปยัง sx ดังภาพที่ 6 จากนั้นเลือกเมนู Statistics ตามด้วย Linear Models แล้วเลือก Correlations (Pearson) จะปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 7 ให้ใส่ตัวแปรที่ต้องการหาความสัมพันธ์ในช่อง Correlation Variables จากตัวอย่างก็ใส่ทั้งความสูง (Height) และน้ำหนัก (Weight) ให้เลือก Fit Constant จากนั้นเลือกให้แสดงค่าความน่าจะเป็นคือ Compute P Values เมื่อเสร็จแล้วกด ok โปรแกรมจะแสดงผลดังภาพที่ 8 โดยแสดงค่า $r = 0.9392$ เท่ากับที่คำนวณโดย Excel และแสดงค่า $P = 0.0001$ ถ้าค่า P นี้น้อยกว่า 0.05 ก็แสดงว่าตัวแปรทั้งสองสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในกรณีนี้ 0.0001 น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าส่วนสูงและน้ำหนักของนักศึกษากลุ่มนี้สัมพันธ์กันในทางบวกคือนักศึกษาที่มีส่วนสูงมากก็จะมีน้ำหนักมาก

		Height	weight
▶	1	175	84
	2	175	77
	3	170	82
	4	165	73
	5	180	89
	6	185	91
	7	150	50
	8	160	61
	9	162	68
	10	178	98
*			

ภาพที่ 6 การวางข้อมูลในโปรแกรม SX



ภาพที่ 7 การเลือกตัวแปรของการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของส่วนสูงและน้ำหนักใน sx

```

Statistix 8.0

Correlations (Pearson)

           Height
weight    0.9392
P-VALUE   0.0001

Cases Included 10    Missing Cases 0

```

ภาพที่ 8 การแสดงผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่าง ส่วนสูง (Height) และ น้ำหนักในโปรแกรม Sx

ตารางสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)

d.f. ¹	5%	1%	d.f.	5%	1%
1	.997	1.000	26	.374	.478
2	.950	.990	27	.367	.470
3	.878	.959	28	.361	.463
4	.811	.917	29	.355	.456
5	.754	.874	30	.349	.449
6	.707	.834	32	.339	.437
7	.666	.798	34	.329	.424
8	.632	.765	36	.321	.413
9	.602	.735	38	.312	.403
10	.576	.708	40	.304	.393
11	.553	.684	45	.288	.372
12	.532	.661	50	.273	.354
13	.514	.641	55	.262	.340
14	.497	.623	60	.250	.325
15	.482	.606	70	.232	.302
16	.468	.590	80	.217	.283
17	.456	.575	90	.205	.267
18	.444	.561	100	.195	.254
19	.433	.549	125	.174	.228
20	.423	.537	150	.159	.208
21	.413	.526	175	.148	.194
22	.404	.515	200	.138	.181
23	.396	.505	300	.113	.148
24	.388	.496	400	.098	.128
25	.381	.487	500	.088	.115

¹ d.f. = n - 2

แบบฝึกหัด

1. ร้านค้าแห่งหนึ่งได้กำหนดราคาขายกระเป่ายี่ห้อมบินตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงธันวาคมเอาไว้แตกต่างกัน โดยบางเดือนก็ขายราคาเต็ม บางเดือนก็มีโปรโมชั่นลดราคาแล้วบันทึกยอดขายในแต่ละเดือนไว้ดังตาราง

เดือน	ราคาต่อหน่วย	ยอดขาย
กรกฎาคม	1,500	20
สิงหาคม	1,350	23
กันยายน	1,425	20
ตุลาคม	1,600	15
พฤศจิกายน	1,275	30
ธันวาคม	1,050	40

ให้พิสูจน์ว่าราคาขายกระเป่ายี่ห้อมบินสัมพันธ์กับยอดขายหรือไม่

2. สอบเก็บคะแนนนักศึกษา 10 คนในวิชา ภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ, คณิตศาสตร์ และฟิสิกส์ ได้คะแนนดังตาราง

ลำดับที่	ชื่อ	Thai	English	Mathematic	Physic
1	กมล	75	70	50	45
2	เกรียงไกร	50	42	80	75
3	เกียรติศักดิ์	50	35	60	62
4	ไกรสร	80	85	79	77
5	รักไทย	57	50	25	27
6	สมควร	60	55	57	56
7	สมชาย	66	59	65	64
8	สมปอง	70	57	80	72
9	สมศักดิ์	90	85	70	70
10	อดุล	56	50	95	96

ให้พิสูจน์ว่า

- 2.1 คะแนนวิชาภาษาไทยของนักศึกษากลุ่มนี้สัมพันธ์กับคะแนนภาษาอังกฤษหรือไม่อย่างไร
- 2.2 คะแนนวิชาภาษาไทยของนักศึกษากลุ่มนี้สัมพันธ์กับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่อย่างไร
- 2.3 คะแนนวิชาภาษาไทยของนักศึกษากลุ่มนี้สัมพันธ์กับคะแนนฟิสิกส์หรือไม่อย่างไร
- 2.4 คะแนนวิชาภาษาอังกฤษของนักศึกษากลุ่มนี้สัมพันธ์กับคะแนนคณิตศาสตร์หรือไม่อย่างไร
- 2.5 คะแนนวิชาภาษาอังกฤษของนักศึกษากลุ่มนี้สัมพันธ์กับคะแนนฟิสิกส์หรือไม่อย่างไร
- 2.6 คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษากลุ่มนี้สัมพันธ์กับคะแนนฟิสิกส์หรือไม่อย่างไร

3. ได้บันทึกน้ำหนัก 1000 เมล็ดของถั่วเขียว 7 พันธุ์และนำถั่วเขียวทั้ง 7 พันธุ์ไปเพาะเป็นถั่วงอกแล้ววัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นถั่วงอกแต่ละพันธุ์ (ความอวบ) ได้ผลดังตาราง

พันธุ์ถั่วเขียว	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด	เส้นผ่าศูนย์กลางต้นถั่วงอก
ชัณนาท 84-1	69	3.2
ชัณนาท 72	66	2.4
ชัณนาท 36	73	4
ชัณนาท 60	62	2.3
กำแพงแสน 1	69	3.3
กำแพงแสน 2	66	3
มธส 1	73	4.3

น้ำหนัก 1,000 เมล็ดกับความอวบของต้นถั่วงอกมีความสัมพันธ์กันหรือไม่

4. บริษัทขายรถไถบริษัทหนึ่งได้บันทึกจำนวนครั้งของการจัดกิจกรรมส่งเสริมการขายนอกสถานที่กับยอดขายในแต่ละเดือนเอาไว้เป็นเวลา 6 เดือน ได้ผลดังตาราง

เดือน	จำนวนครั้งของการจัดกิจกรรม	
	ส่งเสริมการขาย	ยอดขาย
มิถุนายน	3	25
กรกฎาคม	6	20
สิงหาคม	5	8
กันยายน	4	7
ตุลาคม	2	3
พฤศจิกายน	4	2