المحاضرة الاولى : تصنيف البيانات

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

تصنيف البيانات

بسبب كثرة البيانات ووفرتها وتنوعها دعت الحاجة إلى تصنيف تلك البيانات ومن ثم تبويبها وعرضها في أشكال أو جداول خاصة لاختصار الوقت والجهد للاستفادة منها في شتى المجالات ومنها المجالات الجغرافية التي تستند إلى بيانات إحصائية يمكن قياسها بشتى أنواع المقاييس بحيث يستطيع المتلقي من خلال تلك البيانات الاستفادة منها أو فهمها وتفسيرها وتحليل الظاهرة المدروسة تحليلا علميا مبني على أساس إحصائي يمكن من خلاله اتخاذ قرار معين بخصوص الظاهرة المدروسة ، لذا يمكن تصنيف البيانات إلى صنفين رئيسين هما :

أولاً : البيانات الوصفية (النوعية) Qualitative data

سميت هذه البيانات بالبيانات الوصفية كونها غير قابلة للقياس الكمي، ولكن يمكن ترتيبها وتصنيفها ضمن فئات أو مجموعات تجعل منها بيانات يمكن قياسها بأحد المقياسين الآتية:

١. بيانات وصفية مقاسة بمعيار ترتيبي Ordinal scales

يشمل هذا الصنف كل البيانات التي يمكن ترتيبها تصاعديا أو تنازليا مثل تقديرات طالب في الامتحانات (ضعيف، مقبول، متوسط، جيد، جيد جدا، ممتاز) أو الانحدار (خفيف، متوسط، شديد) وكذلك المستوى التعليمي (أمي، ابتدائي، ثانوي، جامعي، عليا).

٢. بيانات وصفية مقاسة بمعيار اسمي Nominal scales

يشمل هذا الصنف كل البيانات التي تتخذ من الأسماء معيارا للتعريف بحيث يميزها عن أي اسم أخر ضمن مجموعتها ويدل دلالة واضحة لما يعنيه ،إذ يمكن ترتيب القسم منها ترتيبا تصاعديا أو تنازليا مثل المستوى التعليمي (أمي ، ابتدائي ، ثانوي ، جامعي ، عليا). أو لا يمكن ترتيبها تصاعديا أو تنازليا مثل الحالة الاجتماعية (أعزب، متزوج، أرمل، مطلق) أو المهنة (تاجر، مهندس، موظف) وهكذا .

ثانياً : البيانات الكمية Quantitative data

تشمل هذه جميع البيانات التي يمكن قياسها بقيم رقمية وتخضع للعمليات الحسابية كالوزن والطول والسكان والحرارة والأمطار والعمر... الخ ، ويمكن تصنيف هذه البيانات إلى مجموعات تخضع لاعتبارات خاصة متعلقة بتلك البيانات مثل :

١. بيانات كمية منفصلة وبيانات كمية متصلة :

أ) البيانات المنفصلة Discrete data

وهي بيانات وثابة أي أن وحدات القياس في هذه البيانات لا يمكن تجزئتها وإنما تأخذ أعدادا صحيحة مثل عدد المدن وعدد الجسور وعدد الطلبة وغيرها.

ب) البيانات المتصلة Continuous data

وهي بيانات سيارة أي أن وحدات القياس في هذه البيانات يمكن تجزئتها لتأخذ كسرا اعتياديا أو عشريا مثل بيانات الطول والوزن والأمطار والانحدار وغيرها.

٢. بيانات كمية زمانية وبيانات كمية مكانية:

أ) بيانات كمية زمانية Temporal data

تشمل جميع البيانات التي يمكن تحديدها في إطار زمني معين كان يكون ساعة أو يوم أو أسبوع أو شهر أو فصل أو موسم ... الخ ، مثل الإمطار الساقطة خلال فصل الشتاء، عدد الوافدين إلى مدينة ما خلال سنة معينة، كمية إنتاج محصول معين خلال موسم .... الخ .

ب) بيانات كمية مكانية Spatial data

تشمل جميع البيانات التي تتخذ من المكان معلما لتفسيرها وفهمها، مثل المعدل السنوي للأمطار الساقطة في محافظة البصرة، أو المعدل السنوي لإنتاج الحنطة في العراق .... الخ، وتأخذ البيانات الكمية ثلاثة أشكال هي :

(*) بيانات نقطية Point data

هي البيانات التي يمكن تمثيلها بشكل نقاط على الخارطة مثل مواضع المعامل والمصانع ومواضع المدارس أو رياض الأطفال ومواضع مكاتب البريد وما إلى ذلك من البيانات التي يمكن تمثيلها بنقاط .

(**) بيانات خطية Line data

هي البيانات التي يمكن تمثيلها بشكل خطوط على الخارطة مثل شبكات الري والبزل وخطوط المواصلات وخطوط أنابيب النفط ، وجميع تلك الخطوط تتميز بان لها طول معين ، يدرس الجغرافي تلك الخطوط من ناحيتين أساسيتين أولهما أطوالها والثانية الحركة التي تتم عليها.

(***) بيانات مساحية Areas data

هي البيانات التي تمتلك مساحات معينة ناتجة من امتلاك الظاهرة أبعاد يمكن من خلالها استخراج مساحات تلك الظواهر مثل مساحة المتنزهات ومساحة المناطق الخضراء ومساحة الوحدات الإدارية .

٣. بيانات كمية مطلقة وبيانات نسبية

أ) بيانات مطلقة Absolute data

تضم أنواع مختلفة من البيانات التي ليس لها صفر مطلق كدرجات الحرارة.

ب) بيانات نسبية Relative data

تتميز هذه البيانات بان لها صفر مطلق كبيانات المساحة والأطوال والأوزان والمسافات .

٤. بيانات كمية غير مبوبة وبيانات كمية مبوبة

أ) بيانات كمية غير مبوبة Ungrouped data

هي بيانات خام جمعت بالحصر الشامل أو الجزئي أو العينة لذا فهي بيانات غير معالجة أو مصنفة لذلك تكون هذه البيانات قليلة الاستعمال من قبل الباحثين كونها مواد أولية (خام)، وتشمل هذه جميع البيانات التي حصل عليها الباحث كبيانات السكان والمناخ والتربة وما إلى ذلك من بيانات غير معالجة .

ب) بيانات كمية مبوبة Grouped data

هي بيانات كمية معالجة مدرجة بشكل جدول يسمى جدول التوزيعات التكرارية حيث يتضمن هذا الجدول فئات أو مجموعات متشابهة من البيانات وكذلك الوحدات التي تنتمي إليها والتي تعرف بالتكرارات، إذ يصنف الباحث بياناته الخام للاستفادة منها في مجالات بحثه.

المحاضرة الثانية : العرض الجدولي للبيانات

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

يمكن عرض البيانات الإحصائية عن طريق الجداول وكما يلي : -

١- عرض البيانات الوصفية: يمكن استخدام الجداول في عرض البيانات الوصفية .

<u>مثال:</u> البيانات الآتية تمثل تقديرات (20) طالب في مادة الإحصاء المطلوب عرض هذه البيانات في جدول؟

جيد جدا	مقبول	جيد	ضعيف	جيد جدا
جيد	جيد	ضعيف	مقبول	ممتاز
ضعيف	جيد جدا	ممتاز	متوسط	متوسط
مقبول	متوسط	جيد جدا	جيد	ضعيف

<u>الحل :</u>

أ) نرسم جدولا يضم ثلاث أعمدة مدون في العمود الأول التقديرات والعمود الثاني التفريغ والعمود الثالث التكرارات وكما يلي :

التقديرات	التفريغ	التكرارات (f)
ممتاز	١١	2
جيد جدا	١١١١	4
جيد	١١١١	4
متوسط	١١١	3
مقبول	١١١	3
ضعيف	١١١١	4
المجموع	20	20

ب) ثم نقوم بحذف عمود التفريغ ليصبح لدينا عمودان فقط هما التقديرات والتكرارات

التقديرات	التكرارات (f)
ممتاز	2
جيد جدا	4
جيد	4
متوسط	3
مقبول	3
ضعيف	4

20	المجموع

٢- عرض البيانات الكمية: يمكن عرض البيانات الكمية بجداول توزيعات تكرارية، إذ أن هذه العملية يمكن أن تتم على شكل خطوات يوضحها المثال الآتي:

مثال: الآتي درجات (20) طالب في مادة الرياضيات المطلوب عرض هذه البيانات في جدول توزيع تكراري؟

90	82	79	71	66	53	40	72	98	65
75	43	99	65	54	46	73	71	58	83

الحل :

١. نجد المدى **(R)**
من خلال طرح اقل قيمة من اكبر قيمة

R = اكبر قيمة - اصغر قيمة

$R = 99 - 40 = 59$

٢. نستخرج عدد الفئات **(K)**: يمكن تحديد عدد الفئات من قبل الباحث حسب متطلبات الدراسة ويمكن تحديدها باستخدام الصيغة الرياضية الآتية :-

$K = 1 + 3.322*(\text{Log } n)$

حيث K = عدد الفئات

n = عدد المفردات

ملاحظة: يقرب ناتج العملية الرياضية إلى اقرب عدد صحيح

$K = 1 + 3.322*(\text{Log } 20)$

$K = 1 + 3.322* 1.3 = 1+ 4.3186 =5.3 \simeq 5$

٣. تحديد طول الفئة **(W)** من خلال قسمة المدى الكلي **(R)** على عدد الفئات **(K)** وكما يلي:

$$W = \frac{R}{K}$$

$$\mathbf{W}= \frac{\mathbf{59}}{\mathbf{5}} = \mathbf{11.8} \simeq \mathbf{12}$$

٤. نرسم جدول توزيع تكراري يحتوي على ثلاث أعمدة وكما يلي:

الفئات	التفريغ	التكرارات (f)

40 - 51	ااا	3
52 – 63	ااا	3
64 – 75	اااااااا	8
76 - 87	ااا	3
88 - 99	ااا	3
المجموع (∑)		20

٥. نحذف عمود التفريغ من الجدول

الفئات	التكرارات (f)
40 - 51	3
52 – 63	3
64 – 75	8
76 - 87	3
88 - 99	3
المجموع (∑)	20

ملاحظة: نلاحظ من الجدول السابق أن الحد الأعلى للفئة الأولى لا يساوي الحد الأدنى للفئة الثانية وكذلك الحد الأعلى للفئة الثانية لا يساوي الحد الأدنى للفئة الثالثة وكذلك بقية الفئات بسبب أن البيانات هنا بيانات منفصلة وليست متصلة .

مثال : البيانات الآتية تمثل أوزان (كغم)عشرون صندوق فاكهة المطلوب تمثيل هذه البيانات بجدول توزيع تكراري؟

90	82	79	71	66	53	40	72	98	65
75	43	100	65	54	46	73	71	58	83

الحل :

١. نجد المدى (R)

R = اكبر قيمة - اصغر قيمة

$R = 100 - 40 = 60$

٢. نستخرج عدد الفئات (K):

$K = 1 + 3.322*(\text{Log } n)$

ملاحظة: يقرب ناتج العملية الرياضية إلى اقرب عدد صحيح

$K = 1 + 3.322*(\text{Log } 20)$

$K = 1 + 3.322* 1.3 = 1+ 4.3186 =5.3 \doteq 5$

٣. تحديد طول الفئة (W) :

$$\mathbf{W} = \frac{\mathbf{R}}{\mathbf{K}}$$

$$\mathbf{W} = \frac{\mathbf{60}}{\mathbf{5}} = 12$$

٤. نرسم جدول توزيع تكراري يحتوي على ثلاث أعمدة وكما يلي:

الفئات	التفريغ	التكرارات (f)
40 - 52	ااا	3
52 – 64	ااا	3
64 – 76	اااااااا	8
76 – 88	ااا	3
88- 100	ااا	3
المجموع (∑)		20

٥. نحذف عمود التفريغ من الجدول

الفئات	التكرارات (f)
40 - 52	3
52 – 64	3
64 – 76	8
76 – 88	3
88- 100	3
المجموع (∑)	20

ملاحظة : نلاحظ من الجدول السابق أن الحد الأعلى للفئة الأولى يساوي الحد الأدنى للفئة الثانية وكذلك الحد الأعلى للفئة الثانية يساوي الحد الأدنى للفئة الثالثة وكذلك بقية الفئات بسبب أن البيانات هنا بيانات متصلة وليست منفصلة .

المحاضرة الثالثة : العرض الجدولي للبيانات متغيرين

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

يمكن عرض بيانات متغيرين في جدول واحد وكما في المثال

<u>مثال :</u> الآتي جدول يبين البيانات المتناظرة لأطوال (سم) وأوزان(كغم) عينة مكونة من ثلاثين موظف ، المطلوب عمل جدول توزيع تكراري مزدوج لهذه البيانات ؟

الطول	140	154	165	176	189	164	177	178	182	190
الوزن	65	69	72	76	104	69	71	79	82	112
الطول	152	188	157	169	199	149	173	182	181	167
الوزن	54	98	40	53	107	50	71	79	82	80
الطول	162	191	194	144	200	167	191	173	172	159
الوزن	81	110	72	50	115	66	118	79	82	90

<u>الحل :</u>

بالنسبة للطول

R = اكبر قيمة - اصغر قيمة

$R = 200 - 140 = 60$

$K = 1 + 3.322*(\text{Log } n)$

$K = 1 + 3.322*(\text{Log } 30)$

$K = 1 + 3.322* 1.48 = 1+ 4.92=5.92 \doteq 6$

١. تحديد طول الفئة (**W**)

$$\mathbf{W} = \frac{\mathbf{R}}{\mathbf{K}}$$

$$\mathbf{W} = \frac{60}{6} = 10$$

بالنسبة للوزن

R = اكبر قيمة - اصغر قيمة

$R = 118 - 40 = 78$

$K = 1 + 3.322*(\text{Log } n)$

$K = 1 + 3.322*(\text{Log } 30)$

$K = 1 + 3.322 * 1.48 = 1 + 4.9 = 5.9 \simeq 6$

٢. تحديد طول الفئة (**W**)

$$\mathbf{W} = \frac{\mathbf{R}}{\mathbf{K}}$$

$$\mathbf{W} = \frac{78}{6} = 13$$

الطول / الوزن	140-150	150-160	160-170	170-180	180-190	190- 200	المجموع (∑)
40 –53	2	1					3
53 – 66	1	1	1				3
66 – 79		1	3	3		1	8
79 –92		1	2	3	3		9
92–105					2		2
105-118						5	5
المجموع (∑)	3	4	6	6	5	6	30

المحاضرة الرابعة : العرض البياني للبيانات

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

العرض البياني للبيانات

من اجل اختصار الجهد والوقت عمد اغلب الباحثين إلى ترجمة معطيات الجداول الخاصة بالبيانات إلى أشكال يمكن للمتلقي إدراك محتوى الجداول من خلال النظر إلى تلك الأشكال لتسهيل فهم الجداول والوقوف على الصورة الأوضح في قراءة تلك الجداول ، وهناك العديد من الأساليب المتبعة في عرض البيانات منها:

أولاً: الأشرطة البيانية

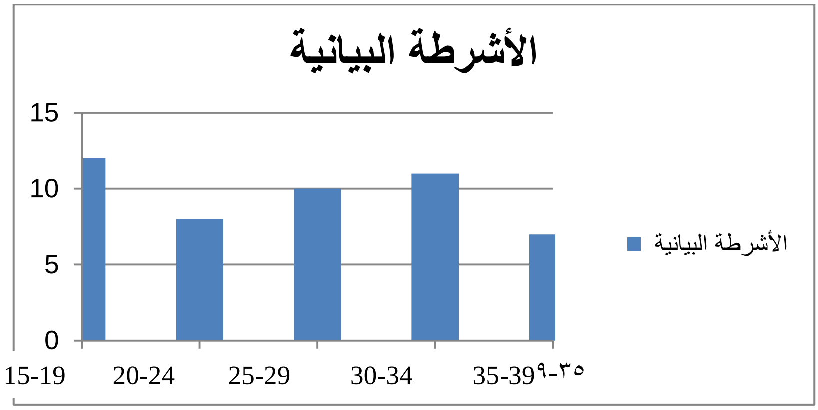
هي من الأشكال الهندسية المستخدمة في عرض البيانات ، وهي عبارة عن مستطيلات قواعدها متساوية وارتفاعاتها متباينة تبعا لعدد التكرارات ، إذ يتطلب رسمها رسم محور أفقي مقسم إلى أجزاء متساوية تبعا لمقياس الرسم المستخدم يمثل (X) وكذلك محور عمودي يمثل (Y) ومقسم أيضا بمقياس رسم مناسب ، ولمعرفة تلك الأشرطة نورد المثال الآتي :

<u>مثال :</u> مثل بيانات الجدول الآتي بالشرطة البيانية ؟

الفئات	15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39
التكرارات	12	8	10	11	7

<u>الحل :</u>

شكل (١)



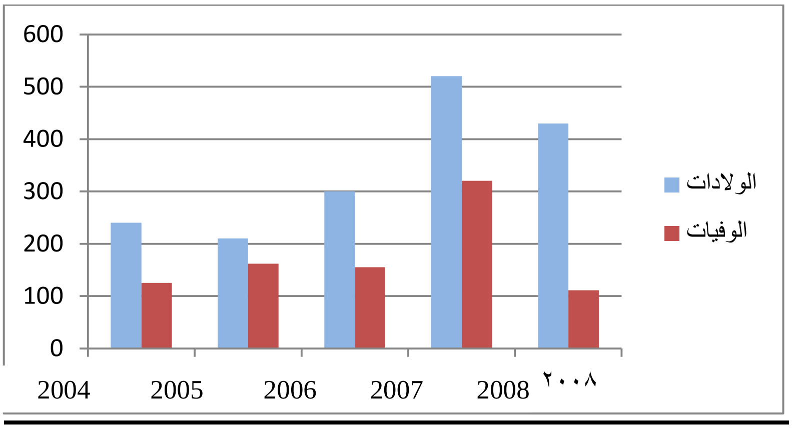
يمكن رسم تلك الأشرطة بصورة متلاصقة إذا كانت البيانات مزدوجة وكما في المثال الآتي:

<u>مثال :</u> مثل بيانات الجدول الآتي بالأشرطة البيانية ؟

السنة	2004	2005	2006	2007	2008
الولادات	240	210	300	520	430
الوفيات	125	162	155	320	111

<u>الحل :</u>

شكل (٢)



ثانياً: المضلع التكراري

يرسم المضلع التكراري على أساس مراكز الفئات والتكرارات المناظرة لها وكما في المثال :

<u>مثال :</u> من بيانات الجدول الآتي ارسم مضلع تكراري ؟

الفئات	19 - 15	23 – 19	27 - 23	31 - 27	35 - 31
التكرارات (f)	6	4	10	5	7

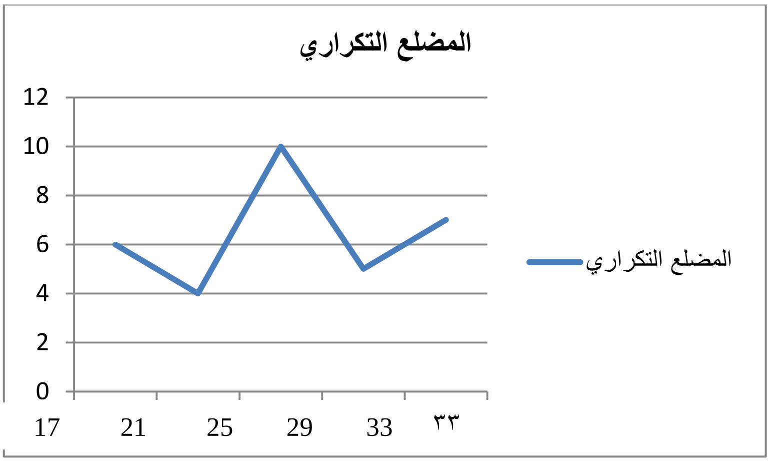
<u>الحل :</u>

١- نجد مراكز الفئات التي يرمز لها ب (X) تساوي حاصل جمع الحد الأدنى للفئة والحد الأعلى لها ومن ثم قسمة الناتج على الرقم (2) وكما يلي:

$$\mathbf{X} = \frac{\text{الحد لأدنى للفئة} + \text{الحد الأعلى للفئة}}{\mathbf{2}}$$

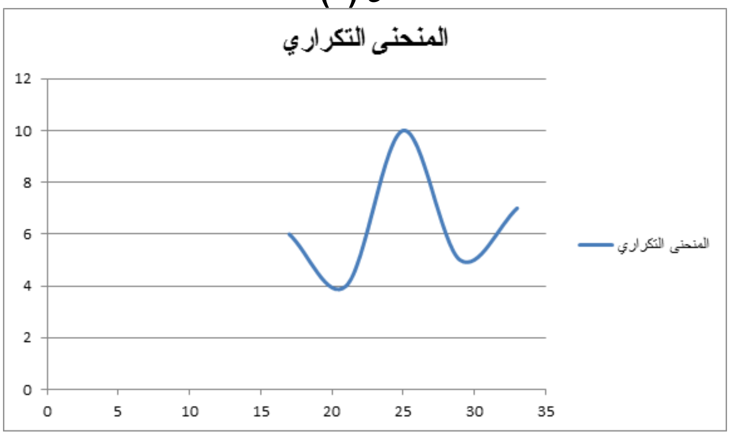
الفئات	19 - 15	23 – 19	27 - 23	31 - 27	35 - 31
التكرارات (f)	6	4	10	5	7
X	17	21	25	29	33

شكل (٣)



ملاحظة : يمكن رسم منحى تكراري من بيانات الجدول السابق إذ انه لا يختلف عن المضلع التكراري سوى انه في المضلع يكون الخط البياني ذو زوايا أما في المنحنى تبدل الزوايا بمنحنيات وكما في الشكل الآتي اعتمادا على بيانات الجدول السابق .

شكل (٤)



ثالثاً: الدائرة البيانية

يمكن استخدام الدائرة البيانية في تمثيل البيانات، إذ يتوجب الحصول على قيمة زاوية قطاع الدائرة التي تمثل جزءا من البيانات، ويمكن الحصول على زاوية قطاع الدائرة وفق الصيغة الرياضية آلاتية:

$$\text{زاوية قطاع الدائرة} = \frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}} \times ٣٦٠^{\circ}$$

مثال : مثل بيانات الجدول الآتي بالدائرة البيانية ؟

2009	2008	2007	2006	2005	السنة

عدد الطلبة	140	90	120	40	60

الحل :

١- نجد المجموع الكلي للطلبة خلال السنوات المشار إليها

$$140 + 90 + 120 + 40 + 60 = 450$$

٢- نطبق الصيغة الرياضية لزاوية القطاع وكما يلي :

زاوية قطاع الدائرة ٢٠٠٥ = $\frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}} \times 360^\circ = \frac{140}{450} \times 360^\circ = 112^\circ$

زاوية قطاع الدائرة ٢٠٠٦ = $\frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}} \times 360^\circ = \frac{90}{450} \times 360^\circ = 72^\circ$

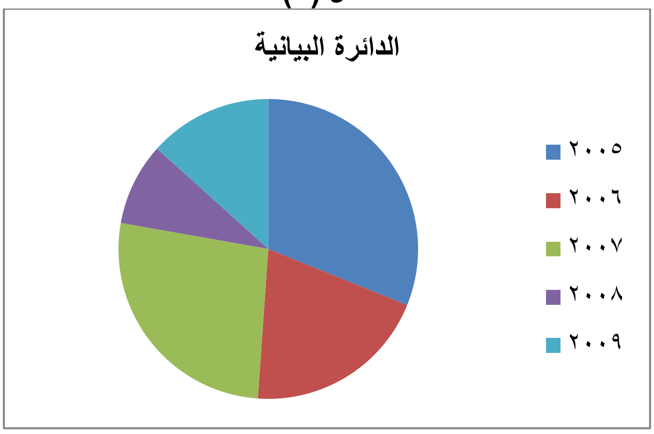
زاوية قطاع الدائرة ٢٠٠٧ = $\frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}} \times 360^\circ = \frac{120}{450} \times 360^\circ = 96^\circ$

زاوية قطاع الدائرة ٢٠٠٨ = $\frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}} \times 360^\circ = \frac{40}{450} \times 360^\circ = 32^\circ$

زاوية قطاع الدائرة ٢٠٠٩ = $\frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}} \times 360^\circ = \frac{60}{450} \times 360^\circ = 48^\circ$

٣- نرسم الدائرة البيانية وفق زوايا القطاع المبينة:

شكل (٥)



المحاضرة الخامسة : مقاييس النزعة المركزية (الوسط الحسابي) (المعدل)

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

<u>الوسط الحسابي (المتوسط)(المعدل)</u>

١- من البيانات الغير مبوبة

يحسب الوسط الحسابي من البيانات الغير مبوبة من خلال جمع تلك البيانات ومن ثم قسمتها على عدد مفردات تلك البيانات وحسب الصيغة الرياضية الآتية:-

(المعدل) $$\mathbf{X^-} = \frac{\sum \mathbf{x}}{\mathbf{n}}$$

حيث أن : $\bar{X}$ = الوسط الحسابي

$\sum X$ = مجموع قيم (X)

n = عدد المفردات

ولمعرفة كيفية الحصول على قيمة الوسط الحسابي نورد المثال الآتي :

<u>مثال :</u>

من البيانات الآتية استخرج الوسط الحسابي؟

20 34 18 26 42 12 50 38

<u>الحل :</u>

$$\mathbf{X^-} = \frac{\sum x}{n} = \frac{20 + 34 + 18 + 26 + 42 + 12 + 50 + 38}{8} = \frac{240}{8} = 30$$

٢- من البيانات المبوبة

يحسب الوسط الحسابي من البيانات المبوبة من خلال الصيغة الرياضية الآتية : -

(المعدل) $$\mathbf{X^-} = \frac{\sum \mathbf{FX}}{\sum \mathbf{F}}$$

حيث أن : $\bar{X}$ = الوسط الحسابي

X = مركز الفئة

F = تكرار الفئة

$\sum FX$ = مجموع حاصل ضرب مركز الفئة في تكرارها

<u>مثال :</u>

الآتي توزيع تكراري لأوزان (20) صندوق فاكه المطلوب حساب قيمة المتوسط الحسابي لبيانات هذا التوزيع؟

الفئات	التكرارات (f)
40 - 52	4
52 - 64	7
64 - 76	6
76 - 88	1
88- 100	2
المجموع (∑)	20

الحل :

١- نكمل الجدول وذلك باستخراج مراكز الفئات ومن ثم حاصل ضرب مركز الفئة في تكرارها وكما يلي:

ملاحظة : يحسب مركز الفئة بجمع الحد الأعلى للفئة والحد الأدنى لها ومن ثم قسمة الناتج على العدد (٢)، يمكن استخراج مركز الفئة الأولى ومن ثم إضافة قيمة طول الفئة إلى مركز الفئة الأولى لحساب مركز الفئة الثانية ومن ثم إضافة قيمة طول الفئة إلى مركز الفئة الثانية للحصول على مركز الفئة الثالثة وهكذا.

الفئات	التكرارات (f)	مركز الفئة (X)	Fx
40 - 52	4	$\frac{40+52}{2}=46$	184
52 – 64	7	$\frac{52+64}{2}=58$	406
64 – 76	6	$\frac{64+76}{2}=70$	420
76 – 88	1	$\frac{76+88}{2}=82$	82
88- 100	2	$\frac{88+100}{2}=94$	188
المجموع (∑)	20		1280

٢- نطبق الصيغة الرياضية

$$\mathbf{X}^{-} = \frac{\sum \mathbf{FX}}{\sum \mathbf{F}} = \frac{1280}{20} = 64$$

المحاضرة السادسة : الوسيط

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

الوسيط

١- الوسيط من البيانات الغير مبوبة

هو معدل أو متوسط القيمتين اللتان تقعان في وسط القيم بعد ترتيبها تصاعديا أو تنازليا عندما يكون عدد البيانات زوجيا ، إذ تستخدم الصيغتين الرياضيتين الآتيتين لمعرفة ترتيب الوسيط .

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{\mathbf{n}}{\mathbf{2}}$$

و

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{\mathbf{n}}{\mathbf{2}} + \mathbf{1}$$

حيث أن n = عدد القيم

مثال :

من البيانات الآتية أوجد الوسيط؟

20 34 22 26 42 12 50 18

الحل :

١- نرتب القيم تصاعديا أو تنازليا وكما يلي :

12 18 20 22 26 34 42 50

٢- نستخدم الصيغتين الرياضيتين كون عدد البيانات زوجيا

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{\mathbf{n}}{\mathbf{2}} = \frac{\mathbf{8}}{\mathbf{2}} = 4$$

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{\mathbf{n}}{\mathbf{2}} + 1 = \frac{\mathbf{8}}{\mathbf{2}} + 1 = 5$$

ترتيب الوسيط هو القيمة الرابعة والخامسة أي القيمتان (22 و26) ولحساب قيمة الوسيط نجمع القيمتين السابقتين ونقسمهما على العدد (2) وكما يلي:

$$\mathbf{Med} = \frac{\mathbf{22 + 26}}{\mathbf{2}} = 24$$

قيمة الوسيط = 24

أما عندما يكون عدد البيانات فرديا فهو القيمة التي تتوسط القيم بعد ترتيبها تصاعديا أو تنازليا ، وتستخدم الصيغة الرياضية الآتية لاستخراج ترتيب الوسيط .

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{\mathbf{n+1}}{\mathbf{2}}$$

<u>مثال :</u>

من البيانات الآتية أوجد الوسيط؟

20 34 22 26 42 12 18

<u>الحل :</u>

١- نرتب القيم تصاعدياً أو تنازلياً وكما يلي:

12 18 20 22 26 34 42

٢- نستخدم الصيغة الرياضية الآتية كون عدد البيانات فرديا

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{\mathbf{n+1}}{\mathbf{2}} = \frac{\mathbf{7+1}}{\mathbf{2}} = \frac{\mathbf{8}}{\mathbf{2}} = 4$$

نلاحظ أن ترتيب الوسيط هو القيمة الرابعة ، وهذا يعني أن قيمة الوسيط تساوي (22).

٢- الوسيط من البيانات المبوبة

لحساب قيمة الوسيط من البيانات المبوبة نتبع ما يلي :

١- نرسم عمود في الجدول تحت عنوان التكرار المتجمع الصاعد أو النازل

٢- نحسب ترتيب الوسيط عن طريق جمع التكرارات ومن ثم قسمتها على العدد (٢).

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{\sum F}{2}$$

٣- نحدد الفئة الوسيطة وذلك بمقارنة ترتيب الوسيط بقيم التكرار المتجمع الصاعد أو النازل

٤- نستخدم الصيغة الرياضية الآتية لحساب قيمة الوسيط

$$\text{Med} = \text{L} + \frac{\frac{\sum F}{2} - \text{F}}{\text{Fm}} * C$$

حيث أن : L = الحد الأدنى للفئة الوسيطية

F = التكرار المتجمع الصاعد السابق للفئة الوسيطية

Fm = التكرار الأصلي للفئة الوسيطية

C = طول الفئة الوسيطية

مثال :

من البيانات الآتية احسب الوسيط :

الفئات	التكرارات (f)
40 - 52	4
52 – 64	5
64 – 76	8
76 – 88	1
88- 100	2
المجموع (∑)	20

الحل :

١- نرسم عمود تحت عنوان التكرار المتجمع الصاعد

الفئات	التكرارات (f)	الصاعد F	
40 - 52	4	4	
52 – 64	5	9	← **10**
64 – 76	8	17	← **الفئة الوسيطية**
76 – 88	1	18	
88- 100	2	20	
المجموع (∑)	20		

٢- نحسب ترتيب الوسيط

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{\sum F}{2} = \frac{20}{2} = 10$$

٣- نحدد الفئة الوسيطية وذلك بمقارنة ترتيب الوسيط مع قيم التكرار المتجمع الصاعد حيث نلاحظ أن القيمة (10) قد اجتازت قيمة التكرار (9) وهي القيمة الثانية في عمود التكرار المتجمع الصاعد ، لذا فان الفئة الوسيطية هي الفئة التي تحمل قيمة التكرار الصاعد (17) ، وهي (76 – 64).

٤- نحدد طول الفئة الوسيطية الذي يساوي الحد الأعلى للفئة مطروحا منه الحد الأدنى للفئة (وذلك لان البيانات متصلة وليس منفصلة) وكما يلي:

طول الفئة الوسيطية = 76 - 64 = 12

٥- نطبق الصيغة الرياضية

$$Med = L + \frac{\frac{\sum F}{2} - F}{Fm} * C = 64 + \frac{\frac{20}{2} - 9}{8} * 12 = 64 + \frac{1}{8} * 12 = 65.5$$

المحاضرة السابعة : المنوال

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

المنوال The Mode

١- المنوال من البيانات الغير مبوبة

أن قيمة المنوال في البيانات الغير مبوبة تساوي القيمة الأكثر تكرارا من بين البيانات.

مثال :

من البيانات الآتية اوجد المنوال ؟

1 9 6 11 2 6 7

الحل :

المنوال هو(6) وهي القيمة الأكثر تكراراً، تسمى هذه البيانات وحيدة المنوال:

مثال :

من البيانات الآتية اوجد المنوال ؟

1 9 6 11 2 6 7 8 2

الحل :

المنوال هو (6 و 2) ، إذ أن هاتان القيمتان قد تكررتا مرتان، لذا فان هذه البيانات ثنائية المنوال.

مثال :

من البيانات الآتية اوجد المنوال ؟

3 16 12 1 9 11 2 6 7 8

الحل :

لا يوجد منوال لهذه البيانات بسبب عدم وجود قيمة مكرر في هذه البيانات.

٢- المنوال من البيانات المبوبة

يحسب وفق الصيغة الرياضية الآتية

$$\mathrm{Mod} = \mathrm{L} + \frac{\mathrm{d1}}{\mathrm{d1} + \mathrm{d2}} * C$$

حيث أن : L = الحد الأدنى للفئة المنوالية

d1 = الفرق بين تكرار الفئة المنوالية وتكرار الفئة السابقة لها

d2 = الفرق بين تكرار الفئة المنوالية وتكرار الفئة الاحقة لها

C = طول الفئة المنوالية

<u>مثال :</u>

من البيانات الآتية أوجد المنوال ؟

الفئات	التكرارات (f)
40 - 52	4
52 – 64	5
64 – 76	8
76 – 88	1
88- 100	2
المجموع (∑)	20

<u>الحل :</u>

١- نحدد الفئة المنوالية وهي الفئة التي تقابل اكبر تكرار

الفئات	التكرارات (f)	
40 - 52	4	
52 – 64	5	**التكرار السابق للفئة المنوالية** ←
64 – 76	8	**الفئة المنوالية** ←
76 – 88	1	**التكرار اللاحق للفئة المنوالية** ←
88- 100	2	
المجموع (∑)	20	

٢- نحدد طول الفئة المنوالية الذي يساوي الحد الأعلى للفئة مطروحا منه الحد الأدنى للفئة (وذلك لان البيانات متصلة وليس منفصلة) وكما يلي:

طول الفئة المنوالية = 76 - 64 = 12

٣- نطبق الصيغة الرياضية

$$\mathrm{Mod} = \mathrm{L} + \frac{\mathrm{d1}}{\mathrm{d1} + \mathrm{d2}} * C = 64 + \frac{3}{3+7} * 12 = 64 + 0.3 * 12$$

$$= 64 + 3.6 = 67.6$$

المحاضرة الثامنة : معدل المركز المكاني (المتوسط المكاني)

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

معدل المركز المكاني (المتوسط المكاني)

هو الموضع المركزي لمجموعة من النقاط في الخريطة، إذ يمتاز هذا الموضع بان يكون مجموع بعد النقاط عنه اقل ما يمكن .

مثال:

احسب المتوسط المكاني للتوزيع الجغرافي لمدارس التعليم الابتدائي في إحدى المناطق؟ إذا علمت أن إحداثيات تلك المدارس كما في الجدول الآتي مع الرسم .

المدرسة	X	Y
1	7	5
2	8	7
3	6	7
4	4	3
5	6	8
6	4	4
7	5	6
8	1	9
9	4	5
المجموع (∑)	45	54

الحل :

١- نرسم احداثيين احدهما أفقي (X) والآخر عمودي(Y) ومن ثم نوقع إحداثيات المدارس على المحورين المرسومين.

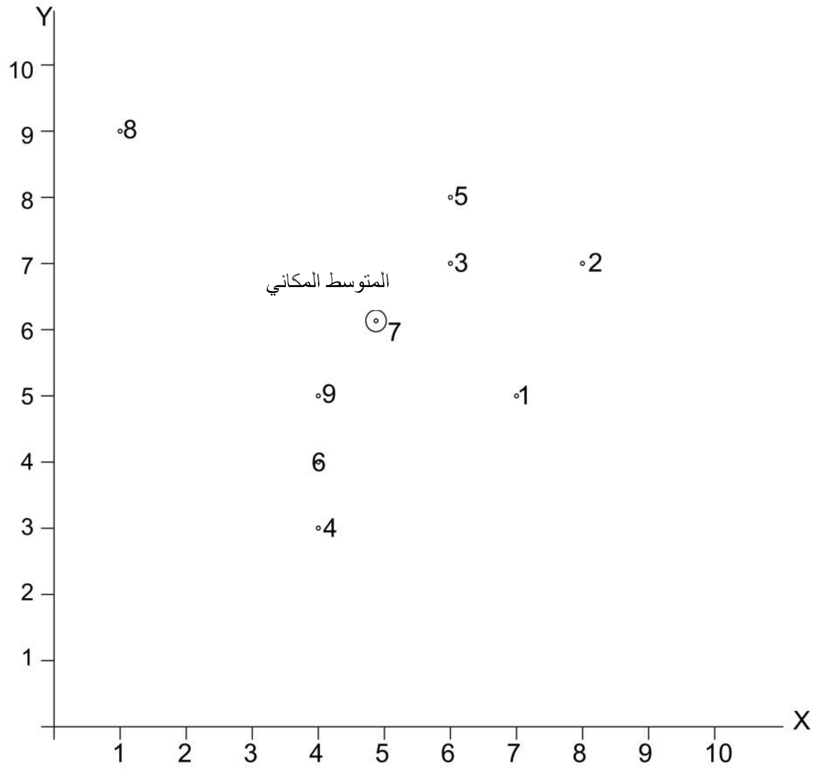
٢- نحسب الوسط الحسابي لقيم الإحداثي الأفقي (X) والإحداثي العمودي (Y)، وكما يلي :

$$\mathbf{X}^{-} = \frac{\sum \mathbf{X}}{\mathbf{n}} = \frac{45}{9} = 5$$

$$\mathbf{Y}^{-} = \frac{\sum \mathbf{X}}{\mathbf{n}} = \frac{54}{9} = 6$$

٣- أن تقاطع قيمة المتوسط الحسابي لقيم المحور (X) مع قيمة المتوسط الحسابي لقيم المحور (Y) ، يمثل المتوسط المكاني لتوزيع مدارس التعليم الابتدائي ، وكما مبين بالشكل (٦).

شكل (٦)



المحاضرة التاسعة : الوسيط المكاني (الموقع الوسيط)

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

الوسيط المكاني (الموقع الوسيط)

يمكن تحديد الوسيط المكاني لتوزيع مجموعة من النقاط على الخريطة وذلك من خلال رسم محورين متعامدين يقسم المحور العمودي النقاط بالتساوي إلى نصفين احدهما شرقا والأخر غربا بينما يقسم المحور الأفقي النقاط إلى نصفين متساويين شمالا وجنوبا ، وان نقطة التقاء المحورين المتعامدين تمثل موضع الوسيط المكاني لذلك التوزيع، إذ أن هذا الموضع يتوسط بقية نقاط التوزيع بحيث يقع نصفها إلى الشمال منه بينما يقع النصف الآخر إلى الجنوب منه ، وفي ذات الوقت يقع نصفها إلى الشرق منه في حين يقع النصف الآخر إلى الغرب منه ، ويمكن تحديد الموقع الوسيط عن طريق استخدام المعادلات الإحصائية ، وكما يلي :

<u>مثال :</u>

الآتي جدول يمثل الاحداثي الأفقي (X) والاحداثي العمودي (Y) لتوزيع معامل الخياطة في مدينة ما ، المطلوب إيجاد الوسيط المكاني لهذا التوزيع باستخدام المعادلات الإحصائية، مع الرسم ؟

معامل الخياطة	X	Y
1	7	5
2	8	7
3	11	4
4	12	3
5	6	8
6	3	2
7	9	1
8	1	11
9	2	13

<u>الحل :</u>

١- نرسم احداثيين احدهما أفقي (X) والآخر عمودي (Y) ومن ثم نوقع إحداثيات معامل الخياطة على المحورين المرسومين .

٢- نرتب قيم الاحداثي الأفقي (X) تصاعديا أو تنازليا وكذلك قيم الاحداثي العمودي (Y)، وكما يلي

X	1	2	3	6	7	8	9	11	12
Y	1	2	3	4	5	7	8	11	13

٣- نستخرج ترتيب الوسيط للمحور (X) والمحور (y) .

<u>ملاحظة</u> : إذا كان عدد القيم (n) فرديا نستخدم المعادلة الآتية:

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{\mathbf{n+1}}{\mathbf{2}}$$

حيث أن (n) تمثل عدد القيم

أما إذا كان عدد القيم (n) زوجيا نستخدم المعادلتين الآتيتين:

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{n}{2}$$

و

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{n}{2} + 1$$

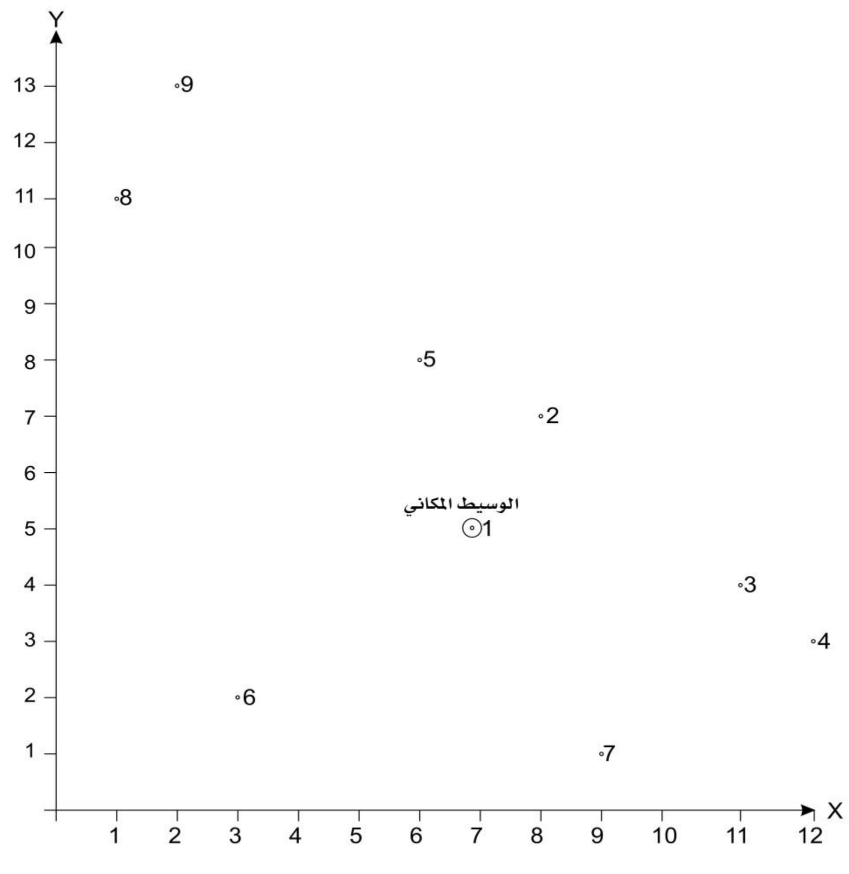
ومن ثم نجمع القيمتين الناتجتين بعد مطابقة ترتيب الوسيط مع القيم المرتبة ترتيبا تصاعدا أو تنازليا ونقسمها على الرقم (2) فتظهر لنا قيمة الوسيط.

وبما أن قيم المحورين في المثال فرديا فستستخدم القانون الأتي :

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{n+1}{2} = \frac{9+1}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

لذا فان ترتيب الوسيط هو القيمة الخامسة في الترتيب التصاعدي أو التنازلي وهو القيمة (7) بالنسبة للمحور (X) والقيمة (5) بالنسبة للمحور (Y)، وان نقطة تقاطع القيمتين المذكورتين للاحداثيين الأفقي والعمودي تمثل موضع الوسيط المكاني لهذا التوزيع ، وكما موضح بالشكل (٧) .

شكل (٧)



المحاضرة العاشرة : المسافة المعيارية

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

المسافة المعيارية

تعد من أكثر مقاييس التشتت استعمالا وأهمية ويرمز لها (SD) والقانون العام لها هو

$$SD = \sqrt{\frac{\sum \mathbf{d^2}}{\mathbf{n}}}$$

d = انحرافات القيم عن متوسطها الحسابي

n = عدد النقاط

ويعني هذا أن المسافة المعيارية تساوي الجذر ألتربيعي لمجموع انحرافات القيم (النقاط) عن متوسطها الحسابي مقسوما على عدد النقاط .

لتسهيل العملية الحسابية وتوضيح مدلولات الصيغة الرياضية يمكن استخدام إحدى الصيغتين الرياضيتين الآتيتين :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X - X^{-})^2 + (Y - Y^{-})^2}{n}}$$

أو

$$SD = \sqrt{\left(\frac{\sum X^2}{n} - X^{-2}\right) + \left(\frac{\sum Y^2}{n} - Y^{-2}\right)}$$

حيث أن:

X = قيم الاحداثي الأفقي

Y = قيم الاحداثي العمودي

$\bar{X}$ = المتوسط الحسابي لقيم الاحداثي الأفقي

$\bar{Y}$ = المتوسط الحسابي لقيم الاحداثي العمودي

n = عدد النقاط

مثال :

احسب قيمة المسافة المعيارية للتوزيع المكاني لمدارس التعليم الثانوي لمدينة ما مع الرسم ؟ إذا علمت أن إحداثيات تلك المدارس كما في الجدول .

الاحداثي العمودي (Y)	الاحداثي الأفقي (X)	مدارس التعليم الثانوي
2	6	A

B	3	5
C	5	8
D	8	3
E	2	7
F	4	6
G	7	1

الحل :

١- نرسم جدول مكون من (٨) أعمدة ونستخرج البيانات كما موضح في الجدول

٢- نطبق القانون العام وكما يلي : -

المدرسة	X	Y	$X - X^{-}$	$Y - Y^{-}$	$(X - X)^2$	$(Y - Y)^2$	$\sum(X - X)^2 + (Y - Y)^2 = d^2$
A	6	7	1	1	1	1	2
B	3	5	-2	-1	4	1	5
C	5	8	0	2	0	4	4
D	8	3	3	-3	9	9	18
E	2	7	-3	1	9	1	10
F	4	6	-1	0	1	0	1
G	7	6	2	0	4	0	4
$\sum$	35	42					44
المتوسط	$\frac{35}{7} = 5$	$\frac{42}{7} = 6$					

$$SD = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n}} = \sqrt{\frac{44}{7}} = \sqrt{6.29} = 2.51$$

الصيغة الرياضية الأولى $\mathbf{6} = \frac{\mathbf{42}}{\mathbf{7}}$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X-X^{-})^2 + (Y-Y^{-})^2}{n}} = \sqrt{\frac{44}{7}} = \sqrt{6.29} = 2.51$$

الصيغة الرياضية الثانية

المدرسة	X	Y	X^2	Y^2
A	6	7	36	49
B	3	5	9	25
C	5	8	25	64
D	8	3	64	9
E	2	7	4	49
F	4	6	16	36
G	7	6	49	36
$\sum$	35	42	203	268
المتوسط	$\frac{35}{7} = 5$	$\frac{42}{7} = 6$		

$$SD = \sqrt{\left(\frac{\sum X^2}{n} - \bar{X}^2\right) + \left(\frac{\sum Y^2}{n} - \bar{Y}^2\right)}$$

$$SD = \sqrt{\left(\frac{203}{7} - (5)^2\right) + \left(\frac{268}{7} - (6)^2\right)}$$

$$SD = \sqrt{\left(\frac{203}{7} - (25)\right) + \left(\frac{268}{7} - (36)\right)}$$

$$SD = \sqrt{(29 - 25) + (38.29 - 36)}$$

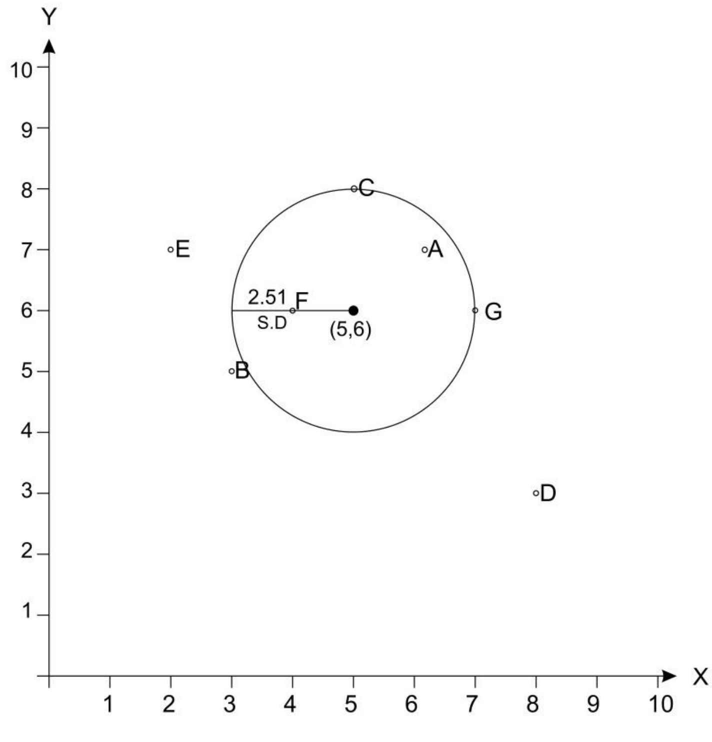
$$SD = \sqrt{4 + 2.29}$$

$$SD = \sqrt{6.29}$$

$$SD = 2.51$$

ولرسم المسافة المعيارية يتطلب ذلك رسم المحورين الأفقي والعمودي ومن ثم استخراج قيمة الوسطين الحسابين لقم (X , Y) ومن ثم تمثيلهما على الرسم ، ومن نقطة تقاطعهما (تقاطع المتوسطين الحسابين) نرسم نصف قطر الدائرة (مركزها نقطة تقاطع المتوسطين الحسابين المذكورين) التي تمثل المسافة المعيارية فإذا كانت تلك الدائرة كبيرة يعني أن الظاهرة المدروسة تميل إلى الانتشار في حين يعكس صغر الدائرة تركز الظاهرة المدروسة شكل (٨).

شكل (٨)



المحاضرة الحادية عشر : تحليل الجار الأقرب
تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

- **تحليل الجار الأقرب**

يعد من تقنيات تحليل الأنماط المكانية النقطية التي تخص الجغرافية كون الجغرافية تعنى بالتوزيعات المكانية للظواهر المختلفة من حيث أنماطها وأشكالها واتجاهاتها، إذ تتخذ تلك الظواهر نمطا عشوائيا في توزيعها أو نمطا متجمعا أو نمطا متناسقا، ولا بد للجغرافي من دراسة تلك التوزيعات للوقوف على نمط توزيعها وتفسير ذلك التوزيع إذا كان نمطا متناسقا هندسيا فلا بد من وجود قوى محددة لذلك التوزيع أما إذا كان التوزيع عشوائيا فيعني هذا أن كل نقطة من نقاط تلك الظاهرة لها نفس الفرصة في الظهور في مكان معين وهذا يعني أن ليس هناك قوى متحكمة في توزيعها بل قوى الصدفة، وان دراسة الأنماط سوف يقودنا إلى دراسة العمليات التي سببت تلك الأنماط من اجل تفسيرها.

والصيغة الرياضية لحساب الجار الأقرب هي :

$$c = 2 * \bar{D} * \sqrt{\frac{n}{s}}$$

حيث أن :

$\bar{D}$ = معدل المسافات الحقيقية الفاصلة بين النقاط في التوزيع

n = عدد النقاط

S = المساحة

وهذا يعني أن الجار الأقرب هو ضعف معدل المسافة الحقيقية الفاصلة بين النقاط مضروبا في الجذر التربيعي لكثافة التوزيع. وتتراوح قيمة دليل المجاورة (الجار الأقرب) بين (0) التكتل التام و(2.1419) النمط المتباعد منتظم التوزيع الذي يتخذ الشكل السداسي، وان القيم الأكبر تعطي نفس المعنى للتوزيع المنتظم، ولكون الفرضية الصفرية (Ho) (فرضية العدم) التي تفسر عشوائية التوزيع أو عدم وجود علاقة بين توزيع النقاط، يمكننا الاعتماد على جداول خاصة لتقدير درجة عشوائية التوزيع، فإذا كانت قيمة دليل المجاورة اكبر من (1) صحيح وهي بذلك اكبر من قيمة الدليل الحرجة (يعني قيمة الدليل = 1 ، وهذا يعني أن هناك عشوائية في توزيع النقاط) فعندها ترفض الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود علاقة بين توزيع النقاط لصالح الفرضية البديلة (Hi) القائلة بوجود علاقة بين نقاط التوزيع وبثقة إحصائية تحدد مثلا (95%).

مثال :

في دراسة لتحديد نمط توزيع مدارس التعليم المتوسط في مدينة ما، قام باحث جغرافي بقياس المسافات بين تلك المدارس وحصل على النتائج المبينة في الجدول أدناه، احسب دليل المجاورة (الجار الأقرب) لتوزيع تلك المدارس؟

ت	المدرسة	المجاور الأقرب	المسافة (كم)	المساحة (كم٢)

38	7.5	C	A	1
56	8	C	B	2
38	7.5	A	C	3
12	2	B	D	4
68	10	A	E	5
16	3	D	F	6
228	38			

الحل :

١- حساب متوسط المسافة (D^-) والتي تساوي حاصل جمع المسافات مقسوما على عدد مرات القياس ، كما في الصيغة الرياضية الآتية :

$$D^- = \frac{D1 + D2 + D3 + \cdots + Dn}{n}$$

حيث: D^- = معدل مجموع المسافة بين النقاط (المدارس)

(D1) ، (D2) ، (D3) ، (Dn) = المسافة الفاصلة بين النقاط

n = عدد مرات القياس

$$D^- = \frac{7.5 + 8 + 7.5 + 10 + 3}{6} = \frac{38}{6} = 6.33$$

٢- نطبق الصيغة الرياضية

$$C = 2 * D^- * \sqrt{\frac{n}{s}}$$

$$C = 2 * 6.33 \sqrt{\frac{6}{228}} - = 2 * 6.33 * \sqrt{0.026} = 2 * 6.33 * 0.16$$

$$C = 2.0256 \backsimeq 2.023$$

المحاضرة الثانية عشر : تحليل الأنماط الشبكية

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

تحليل الأنماط الشبكية

يستفاد من التحليل الشبكي في رسم صورة حقيقية لكفاءة الشبكات بصورة عامة كشبكات النقل وشبكات تصريف المياه الثقيلة وشبكات الجداول والمبازل وما إلى ذلك .
وتحسب كفاءة الشبكة وفق صيغتان رياضيتان سنتناولها في المثال الآتي :

مثال :

في احد الاقضية توجد (16) مستوطنة بشرية ترتبط مع بعضها بـــ (6) طرق ، قيم درجة الاتصال وكفاءة شبكة النقل حسب قانون ابلر؟

الحل :

١- نستخرج كفاءة الشبكة الحالية وفق الصيغة الرياضية الآتية :

$$\text{كفاءة الشبكة الحالية} = \frac{\mathbf{D}}{\frac{\mathbf{n^2 - n}}{\mathbf{2}}}$$

حيث أن :

D = عدد الطرق

n = عدد المستوطنات (عدد النقاط)

$$\text{كفاءة الشبكة الحالية} = \frac{\mathbf{D}}{\frac{\mathbf{n^2 - n}}{\mathbf{2}}} = \frac{\mathbf{6}}{\frac{\mathbf{(16)^2 - 16}}{\mathbf{2}}} = \frac{\mathbf{6}}{\frac{\mathbf{256 - 16}}{\mathbf{2}}} = \frac{\mathbf{6}}{\frac{\mathbf{240}}{\mathbf{2}}}$$

$$= \frac{\mathbf{6}}{\mathbf{120}} = \mathbf{0.05}$$

ملاحظة : يمكن كتابة الصيغة الرياضية السابقة كما يلي :

$$\text{كفاءة الشبكة الحالية} = \frac{\mathbf{D}}{\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}} * \mathbf{(n^2 - n)}}$$

٢- نستخرج الحد الأدنى لكفاءة شبكة النقل الحالية وفق الصيغة الرياضية الآتية :

$$\text{الحد الادنى لكفاءة الشبكة} = \frac{\mathbf{n - 1}}{\frac{\mathbf{n^2 - n}}{\mathbf{2}}}$$

حيث أن : n = عدد المستوطنات (عدد النقاط)

$$\text{الحد الادنى لكفاءة الشبكة} = \frac{\mathbf{n-1}}{\frac{\mathbf{n^2-\ n}}{\mathbf{2}}} = \frac{\mathbf{16-1}}{\frac{\mathbf{(16)^2-\ 16}}{\mathbf{2}}} = \frac{\mathbf{15}}{\frac{\mathbf{256-\ 16}}{\mathbf{2}}}$$

$$= \frac{\mathbf{15}}{\frac{\mathbf{240}}{\mathbf{2}}} = \frac{\mathbf{15}}{\mathbf{120}} = \mathbf{0.125}$$

ملاحظة : يمكن كتابة الصيغة الرياضية السابقة كما يلي :

$$\text{الحد الادنى لكفاءة الشبكة} = \frac{\mathbf{n-1}}{\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}} * \mathbf{(n^2-\ n)}}$$

٣- نقيم شبكة النقل وكما يلي :

بما أن قيمة الحد الأدنى لشبكة النقل اكبر من قيمة كفاءة شبكة النقل الحالية ، لذا فان الشبكة رديئة .

المحاضرة الثالثة عشر : نظرية الاحتمالات

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

نظرية الاحتمالات

الاحتمال هو حدث عشوائي ، ونظرية الاحتمالات تفسر الكثير من الحوادث أو الأحداث العشوائية ، وللتعرف على معنى الاحتمال نورد بعض الأمثلة ، فعلى سبيل المثال نقول أن احتمال كمية الإنتاج في المصنع تزداد خلال شهر نيسان، أو أن احتمال زيادة إنتاج الدونم من الحنطة لهذا الموسم، وان تفسير ذلك يدل على أن كمية الإنتاج قد تزداد أو لا خلال المدة المحددة، وان تكرار تجربة معينة تحت نفس الظروف يعني محاولة وان نتائج تلك التجربة تعني حوادث.

فعلى سبيل المثال عن رمي قطعة نقود وملاحظة الوجه الظاهر إلى الأعلى، فرمي قطعة النقود هي محاولة والوجه الظاهر هو الحدث، وهنالك عدة أنواع من الحوادث منها :

١- الحوادث البسيطة : وهي الحوادث التي لها عدة نتائج ، إذ يمكن إعادتها تحت نفس الظروف كرمي قطعة النقود .

٢- الحوادث المتنافية (المتبادلة): هي الحوادث التي تمتلك خاصية إبطال الحوادث الأخرى في نفس التجربة، وكمثال على ذلك عند رمي قطعة النقود مرة واحدة فان النتيجة أما صورة أو كتابة فان ظهرت الصورة لا يمكن أن تظهر الكتابة معها والعكس صحيح .

٣- حوادث ذات النتائج المتساوية الفرص : هي الحوادث التي تمتلك نفس الفرص بالظهور مثل رمي قطعة النقود فان فرصة ظهور الكتابة مساوي لفرصة ظهور الصورة .

٤- الحوادث المستقلة : إن وقوع احد الحوادث ليس له علاقة بالحوادث الأخرى في التجربة، مثلا عند رمي قطعة النقود مرتين متتاليتين يعني هذا أن رمي القطعة بالمرة الأولى ليس له علاقة برميها في المرة الثانية.

٥- الحوادث المتلازمة أو المعتمدة : وتعني أن هناك تلازم في وقوع الحدث فمثلا عند إجراء مسابقة لمجموعة من الطلبة ولعدة مراحل دراسية فان كان الفائز (ذكر من المرحلة الأولى) ، فهذه حوادث متلازمة كون الفائز (ذكر أولا وليس أنثى) والحدث الأخر انه من المرحلة الأولى وليس من المراحل الأخرى .

يرمز للحدث بالرمز (E) ويرمز لاحتمال نجاح الحدث بالرمز (p) ويرمز لاحتمال فشله بالرمز (q) ، وعليه فان قياس الحوادث يعتمد على قواعد الاحتمالات ، ففي الحوادث المتنافية يكون مجموع الأحداث مساويا إلى (1) أي أن :

$$\mathbf{E = P + q = 1}$$

لتحديد الفضاء العيني لأي تجربة للاحتمالات يتم من خلال جمع عدد الحالات الكلية للتجربة وكما يلي :

رمي قطعة نقود وملاحظة الوجه الظاهر إلى الأعلى (صورة ، كتابة) .

الفضاء العيني = 2

أو عند رمي حجر نرد منتظم مرة واحدة (1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6).

الفضاء العيني = 6

أو عند رمي حجر نرد منتظم مرتين متتاليتين وملاحظة الأرقام على الأوجه العليا (1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6)،(1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6)

الفضاء العيني = 36

وذلك لان الرقم (1) الظاهر في المرة الأولى يحتمل أن يكون معه الأرقام من (1 - 6) في الرمية الثانية ، وكذلك الرقم (2) وهكذا ، لذا تجمع الحالات الكلية أو ضرب عدد الحالات في المرة الأولى بعددها في المرة الثانية ، فعلى سبيل المثال عند رمي قطعة نرد منتظم مرة واحدة ثم رمي قطعة نقود وملاحظة الأوجه الظاهرة إلى الأعلى عندها يكون

الفضاء العيني = 12

لأن حجر النرد له (6) حالات (1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6)

وقطعة النقود لها حالتان (صورة ، كتابة).

تسجيل نتيجة مباريتين يلعبها فريق كرة القدم ففي المباراة الأولى هناك ثلاث احتمالات (فوز ، خسارة ، تعادل) وفي المباراة الثانية ثلاث احتمالات (فوز ، خسارة ، تعادل)

الفضاء العيني = 3 * 3 = 9

المحاضرة الرابعة عشر : قواعد الاحتمالات
تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

قواعد الاحتمالات

١- تتراوح نسبة حدوث الحدث بين (0) الفشل التام و(1) النجاح التام ، ولا يوجد احتمال بالسالب.

٢- في حالة الأحداث المتنافية (المتبادلة) كرمي قطعة النقود مثلا، تحسب الاحتمالية على أساس مجموع الأحداث : أي أن احتمال ظهور الصورة يساوي (1/ 2) أي نصف وكذلك احتمال ظهور الكتابة يساوي نصف، أي انه تكرار نسبي للحدث بالنسبة لمجموع الأحداث، وكذلك عند سحب كرة من صندوق يحوي على (10) كرات مرقمة من (1 - 10) فاحتمالية سحب كرة تحمل الرقم (2) يساوي (1/ 10) وكذلك الكرة التي تحمل الرقم (7) يساوي (1/ 10) ، وان مجموع الأحداث يساوي (1)، هذه في حالة إرجاع الكرة المسحوبة ، أما إذا لم يتم إرجاعها فان احتمال سحب الكرة الثانية يساوى (1/ 9) .

٣- في حالة الأحداث المستقلة تحسب الاحتمالية من خلال حاصل ضرب احتمالية الأحداث البسيطة لتلك الأحداث وكما في الصيغة الرياضية الآتية :

$$\mathbf{P_r\ (E_1\ and\ E_2) = P_r\ (E_1)\ .\ P_r\ (\ E_2)}$$

مثال :

عند رمي قطعة نقود مرتين متتاليتين فما هو احتمال ظهور الصورة على الوجه العلوي في الرميتين؟

الحل :

$$\mathbf{P_r\ (E_1\ and\ E_2) = P_r\ (E_1)\ .\ P_r\ (\ E_2)}$$

$$\mathbf{P_r\ (E_1\ and\ E_2) = 0.5 * 0.5 = 0.25}$$

٤- في حالة الأحداث الثنائية المتلازمة، تحسب الاحتمالية من خلال جمع احتمالية الأحداث المستقلة أولا ثم يتم طرح احتمالية الحدثين معا، وحسب الصيغة الرياضية الآتية :

$$\mathbf{P_r\ (E_1\ or\ E_2) = P_r\ (E_1) + P_r\ (\ E_2) - P_r\ (E_1 and\ E_2)}$$

أو كما يلي :

$$\mathbf{P_r\ (E_1\ or\ E_2) = P_r\ (E_1) + P_r\ (\ E_2) - P_r\ (E_1)\ .\ P_r\ (\ E_2)}$$

مثال:

صندوق يحوي على (20) كرة (10) منها حمراء ومرقمة من (1 - 10) ، و (10) منها زرقاء ومرقمة من (1 - 10) أيضا، احسب احتمالية سحب كرة باللون الأحمر وتحمل الرقم (3) ؟

الحل :

احتمالية الرقم

$$P_r(E_1) = \frac{2}{20} = 0.1$$

احتمالية اللون

$$P_r(E_2) = \frac{10}{20} = 0.5$$

احتمالية اللون والرقم معا

$$P_r(E_1 \text{ and } E_2) = P_r(E_1) \,.\, P_r(E_2)$$

$$P_r(E_1 \text{ and } E_2) = 0.1 * 0.5 = 0.05$$

نطبق الصيغة الرياضية

$$P_r(E_1 \text{ or } E_2) = P_r(E_1) + P_r(E_2) - P_r(E_1 \text{and } E_2)$$

$$P_r(E_1 \text{ or } E_2) = 0.1 + 0.5 - 0.05 = 0.55$$

٥- في حالة الأحداث المشروطة

تكتب حالة الحدث المشروط استنادا إلى الحدث المعتمد في الشرط ، فمثلا إذا كان الحدث (E_2) مشروط بوقوع الحدث (E_1) حينها يكتب احتمال وقوع (E_2) المشروط بوقوع (E_1) بشكل $(p_r = E_2 / E_1)$

وعليه يكون احتمال الحدثين كما يلي :

$$P_r(E_1 \text{ and } E_2) = P_r(E_1) \,.\, P_r(E_2 / E_1)$$

ويعني هذا أن احتمال وقوع الحدثين في آن واحد يساوي حاصل ضرب احتمال وقوع (E_1) في احتمال وقوع (E_2) المشروط بوقوع (E_1) .

مثال :

في مسابقة لتحديد الفائز في أحدى المسابقات واستنادا إلى الجدول أدناه، اوجد احتمالية أن يكون الفائز ذكر من ميسان؟

المحافظة / الجنس	ميسان	ذي قار	البصرة	المجموع

62	24	18	20	ذكر
94	16	42	36	أنثى
156	40	60	56	المجموع

الحل :

$$P_r\ (E_1 \text{ and } E_2) = P_r\ (E_1)\ .\ P_r\ (E_2 / E_1)$$

$$P_r\ (E_1 \text{ and } E_2) = 20/ 56 * 56/156 = 20 / 156 = 0.128$$

ويمكن الحل بطريقة أخرى بالاعتماد على مجموع الذكور

$$P_r\ (E_1 \text{ and } E_2) = P_r\ (E_1)\ .\ P_r\ (E_2 / E_1)$$

$$P_r\ (E_1 \text{ and } E_2) = 20/ 62 * 62/156 = 20 / 156 = 0.128$$

أو اعتبار الاحتمال هو تكرار نسبي وبالنتيجة سوف يكون الحل كما يلي:

$$P_r\ (E_1 \text{ and } E_2) = P_r\ (E_1)\ .\ P_r\ (E_2 / E_1) = 20 / 156 = 0.128$$

المحاضرة الخامسة عشر : تطبيقات جغرافية على الاحتمالات

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

<u>تطبيقات جغرافية على الاحتمالات</u>

تطبق نظرية الاحتمالات في الجغرافية في مجالات كثيرة ولكن الأكثر شيوعا هو تطبيقها في الدراسات المناخية، فلو أردنا معرفة احتمال حدوث مطر في أي يوم من أيام شهر كانون الثاني في منطقة ما مثلا توجب علينا جمع المعلومات عن منطقة الدراسة لمدة طويلة قد تتجاوز (10) سنوات ، ولفهم تطبيق نظرية الاحتمالات نأخذ المثال الآتي .

<u>مثال :</u>

حصل باحث جغرافي على معلومات عن عدد الأيام المطيرة في شهر نيسان ولمدة (15) سنة من إحدى محطات الرصد الجوي قرب مدينة ما ، فكانت (198) يوم ، احسب

١- احتمال المطر في أي يوم من أيام شهر نيسان .

٢- احتمال يوم جاف من أيام شهر نيسان.

٣- احتمال ثلاث أيام مطيرة

٤- يومين مطر ويوم جفاف

٥- التبدل في الأيام الممطرة والجافة

٦- ثلاثة أيام جفاف

ملاحظة: ارمز لليوم المطير(R) وارمز لليوم الجاف (D)

<u>الحل :</u>

١- نستخرج عدد أيام شهر نيسان خلال (15) سنة وكما يلي :

عدد أيام شهر نيسان خلال (15) سنة = 15 * 30 = 450 يوم

٢- نستخرج احتمال يوم مطير من أيام شهر نيسان

198 / 450 = 0.44 (وهو تكرار نسبي)

ولاستخراج يوم جفاف من أيام شهر نيسان نطرح احتمالية المطر من الرقم (1)

$0.56 = 0.44 - 1$

ولحساب ثلاث أيام مطيرة نقوم بضرب قيمة احتمالية المطر ثلاث مرات مع بعضها وكما يلي :

احتمال R * احتمال R * احتمال R

$0.085 = 0.44 * 0.44 * 0.44$

ولحساب يومين مطر ويوم جفاف نقوم بضرب قيمة احتمالية المطر مرتين ومن ثم ضرب الناتج بقيمة احتمال يوم جاف وكما يلي :

احتمال R * احتمال R * احتمال D

0.108 = 0.56 * 0.44 * 0.44

ولحساب تتابع التبدلات في هذه الأيام :

احتمال D R R + احتمال R DR + احتمال R R D

0.324 = 0.108 + 0.108 + 0.108

المحاضرة السادسة عشر : توزيعات بواسون
تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

توزيعات بواسون

بسبب عشوائية توزيع بعض مشكلات الظواهر الجغرافية (عواصف البرد ، العواصف الرعدية ، الترنادو ... الخ) والتي تتطلب من المهتمين في هذا المجال دراسة الكيفية التي تكون عليها الظاهرة المدروسة و المسببات لتلك الظاهرة زمانيا ومكانيا كون تلك الأحداث مستقلة عن بعضها البعض ، اقتضت الضرورة مقارنة النمط العشوائي للظاهرة المدروسة مع توزيعات بواسون من اجل تحليل الكيفية التي ستكون عليها النتائج في المنطقة المحددة للدراسة أو خلال فترة زمنية معينة .

مثال :

قام باحث جغرافي بجمع المعلومات عن العواصف الرعدية في مدينة ما ولمدة (20) عام ، فحصل على البيانات المبينة في الجدول أدناه ، احسب احتمالية بواسون لهذا الحدث؟ إذا علمت أن قيمة (**e = 2. 7183**)

الحدث (X)	عدد السنوات (F)
0	**4**
1	**2**
2	**7**
3	**4**

4	3
5	0
∑	20

الحل :

١- نستخرج الوسط الحسابي (المعدل) لهذا الحدث والاحتمالية الملاحظة وكما يلي :

الحدث (X)	عدد السنوات (F)	مجموع العواصف (FX)	الاحتمالية الملاحظة (التكرار النسبي)
0	4	0	0.2
1	2	2	0.1
2	7	14	0.35
3	4	12	0.2
4	3	12	0.15
5	0	0	0.00
∑	20	40	1

$$\mathbf{X^{-} = Z = \frac{\sum FX}{\sum F}}$$ **(المعدل)**

$$\mathbf{Z} = \frac{40}{20} = 2$$

٢- نستخرج قيمة الثابت (**e**) والمرفوع إلى قوة المعدل (**Z**) ، كوننا ستستخدمها في حساب كل قيمة من قيم (**X**)، وكما يلي :-

$$\mathbf{e^{z} = (\ 2.\ 7183\ )^{2} = \ \ 7.3892}$$

٣- نحسب احتمالية بواسون للأحداث من (**0 - 5**) من خلال المعادلة الآتية والتي تكتب بصيغتين الأولى هي :

$$\mathbf{P(X) = \frac{Z^{x}}{(X!)} * \ e^{-z}}$$

وتكتب أيضا كما يلي

$$\mathbf{P(X) = \frac{Z^{x}}{e^{z} * (X!)}}$$

$P(X = 0) = (2)^0 / (7.3892 * (0!)) = 1 / (7.3892 * (1)) = 0.14$

$P(X = 1) = (2)^1 / ((7.3892* (1!)) = 2 / (7.3892* (1)) = 0.27$

$P(X = 2) = (2)^2 / ((7.3892 * (2!)) = 4 / (7.3892* (2)) = 0.27$

$$P(X = 3) = (2)^3 / ((7.3892 * (3!)) = 8 / (7.3892 * (6)) = 0.18$$

$$P(X = 4) = (2)^4 / ((7.3892 * (4!)) = 16 / (7.3892 * (24)) = 0.09$$

$$P(X = 5) = (2)^5 / ((7.3892 * (5!)) = 32 / (7.3892 * (120)) = 0.04$$

٤- نستخرج التكرارات المتوقعة والتي تساوي حاصل ضرب احتمالية بواسون في مجموع التكرارات ومن ثم يقرب الناتج إلى اقرب عدد صحيح، وكما في الجدول .

الحدث (X)	عدد السنوات (F)	مجموع العواصف (FX)	الاحتمالية الملاحظة (التكرار النسبي)	احتمالية بواسون	التكرارات المتوقعة
0	4	0	0.2	0.14	3
1	2	2	0.1	0.27	5
2	7	14	0.35	0.27	5
3	4	12	0.2	0.18	4
4	3	12	0.15	0.09	2
5	0	0	0.00	0.04	1
∑	20	40	1		20

نلاحظ أن التكرارات المتوقعة تساوي التكرارات الملاحظة

المحاضرة السابعة عشر : الانحراف المعياري :

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

الانحراف المعياري :

أولا : من البيانات غير المبوبة

هو الجذر التربيعي لمجموع مربعات انحرافات القيم عن متوسطها الحسابي مقسوما على عدد القيم ، ويرمز له بالرمز (S) ويساوي أيضا الجذر ألتربيعي للتباين ويكتب وفق الصيغة الرياضية الآتية :

للمجتمع

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

للعينة

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

ولمعرفة كيفية الحصول على قيمة الانحراف المعياري نورد المثال الآتي:

مثال :

قام باحث جغرافي بدراسة توزيع السكان في عدة مدن وكما موضح في الجدول أدناه ، اوجد الانحراف المعياري لسكان تلك المدن ؟

المدينة	عدد السكان (نسمة)
A	24500
B	35650
C	45666
D	36892
E	31456
F	19888
G	22644

الحل :

المدينة	عدد السكان (نسمة) (X)	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
A	24500	- 6455	41667025
B	35650	4695	22043025
C	45666	14711	216413521
D	36892	5937	35247969
E	31456	501	251001
F	19888	- 11067	122478489

G	22639	- 8316	69155856
∑	216685		507256886

$$X^{-} = \frac{\sum x}{n} = \frac{216685}{7} = 30955$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X-X^{-})^{2}}{n}} = \sqrt{\frac{507256886}{7}} = \sqrt{72465269.43} = 8512.65$$

ثانيا : من البيانات المبوبة

الانحراف المعياري للبيانات المبوبة يساوي الجذر التربيعي لمجموع حاصل ضرب التكرار في انحرافات مراكز الفئات عن المتوسط الحسابي لتلك للبيانات مقسوما على مجموع التكرارات .

للمجتمع

$$S = \sqrt{\frac{\sum F(X-X^{-})^{2}}{\sum F}}$$

للعينة

$$S = \sqrt{\frac{\sum F(X-X^{-})^{2}}{\sum F-1}}$$

ولمعرفة كيفية الحصول على قيمة الانحراف المعياري نورد المثال الآتي:

مثال :

احسب الانحراف المعياري من الجدول التكراري الآتي ؟

الفئات	التكرارات (F)
6 – 10	2
11 – 15	4
16 – 20	5
21 – 25	3
26 – 30	6
∑	20

الحل :

١- نكمل الجدول ، فنستخرج مراكز الفئات ، ثم حاصل ضرب مركز كل فئة بتكرارها .
٢- نستخرج الوسط الحسابي .

٣- نستخرج انحرافات مراكز الفئات عن المتوسط الحسابي ، ومن ثم نربعها ، ومن ثم نضربها في تكرار كل فئة، ومن ثم نجمعها .

٤- نطبق الصيغة الرياضية.

الفئات	التكرارات (F)	مراكز الفئات (X)	FX	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$	$F(X - \bar{X})^2$
6 – 10	2	8	16	-11.75	130.06	260.12
11 – 15	4	13	52	-6.75	45.56	182.24
16 – 20	5	18	90	-1.75	3.06	15.3
21 – 25	3	23	69	3.25	10.56	31.68
26 – 30	6	28	168	8.25	68.06	408.36
$\sum$	20		395			897.7

$$\bar{X} = \frac{\sum FX}{\sum F} = \frac{395}{20} = 19.75$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum F(X-\bar{X})^2}{\sum F - 1}} = \sqrt{\frac{897.7}{19}} = \sqrt{47.247} = 6.87$$

المحاضرة الثامنة عشر : الخطاء المعياري القياسي
تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

<u>الخطاء المعياري القياسي</u>

يقصد به قيمة الانحراف المعياري الذي يقيس الفرق أو مقدار ابتعاد قيم المتوسطات الحسابية للعينات عن المتوسط الحسابي لمجتمع الدراسة ، وتتناسب قيمة الخطاء المعياري القياسي عكسيا مع حجم العينة فكلما كبرت العينة قلة قيمة الخطاء المعياري القياسي والعكس صحيح ، ويحدث الخطاء المعياري بمحض الصدفة وليس بإرادة الباحث ، ويرمز له (S.E) ، ويساوي حاصل قسمة الانحراف المعياري على الجذر التربيعي لعدد مفردات العينة، ويحسب وفق الصيغة الرياضية الآتية :

$$S.E = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

حيث : S **= الانحراف المعياري**
n **= عدد القيم (حجم العينة)**

<u>مثال:</u>

احسب الخطاء المعياري القياسي لثلاث مجتمعات دراسة إذا علمت أن حجم العينات المختارة للمجتمعات الثلاثة هي (81 , 64 , 36) ، وان الانحراف المعياري للمجتمعات الثلاثة يساوي (2) ؟

<u>الحل :</u>

المجتمع الأول

$$\mathbf{S.E} = \frac{\mathbf{S}}{\sqrt{\mathbf{n}}} = \frac{\mathbf{2}}{\sqrt{\mathbf{36}}} = \frac{\mathbf{2}}{\mathbf{6}} = \mathbf{0.333}$$

المجتمع الثاني

$$\mathbf{S.E} = \frac{\mathbf{S}}{\sqrt{\mathbf{n}}} = \frac{\mathbf{2}}{\sqrt{\mathbf{64}}} = \frac{\mathbf{2}}{\mathbf{8}} = \mathbf{0.25}$$

المجتمع الثالث

$$\mathbf{S.E} = \frac{\mathbf{S}}{\sqrt{\mathbf{n}}} = \frac{\mathbf{2}}{\sqrt{\mathbf{81}}} = \frac{\mathbf{2}}{\mathbf{9}} = \mathbf{0.222}$$

المحاضرة التاسعة عشر : حدود الثقة ومستواها
تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

حدود الثقة ومستواها

حدود الثقة

من المعروف أن التوزيع التكراري للخطأ المعياري هو توزيع طبيعي، وان الحد الأدنى للعينات المختارة يقل بمقدار وحدة واحدة أو ما يعادل خطأ معياري واحد عن المتوسط الحسابي لجميع العينات المختارة، إذ تقع اغلب المتوسطات الحسابية والتي تشكل حوالي (70%) بين هذه القيمة والحد الأعلى للعينات المختارة الذي يزيد بمقدار وحدة واحدة أو ما يعادل خطأ معياري واحد عن المتوسط الحسابي لجميع العينات المختارة، وهذا ما يعرف بحدود الثقة أو نقول أننا على صواب، بينما يقع الجزء المتبقي من تلك المتوسطات خارج المدى المذكور التي تشكل حوالي (30%) وهذا ما يعرف بمستوى المعنوية وفيه نكون على خطأ.

لتوضيح حدود الثقة ينبغي علينا معرفة الخطأ من النوع الأول والذي يعني رفض الفرضية الصفرية (HO) (أو تسمى الفرضية المبدئية)عندما تكون صحيحة والخطأ من النوع الثاني وهو قبول الفرضية الصفرية عندما تكون غير صحيحة كما موضح في الجدول أدناه، ومن البديهي احتمال الخطأ يتناقص كلما توسع حجم العينة المختارة من مجتمع الدراسة، وتصبح قيمته تساوي صفراً عند اعتماد مجتمع الدراسة بكامله، لذا وجب على الباحث استيعاب الطريقة التي يختار فيها عينة الدراسة بحيث تمثل المجتمع تمثيلاً صادقاً ودقيقاً لتلافي الوقوع في خطأ أو تكراره كما يجب عليه معرفة الكيفية التي يفسر فيها النتائج من اجل الوصول إلى حقائق يستند عليها في دراسته، ولا بد من الإشارة هنا إلى أن حدود الثقة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بمستوى المعنوية الذي يمثل مستوى عدم الثقة أي الوجه الآخر أو الجزء الآخر المكمل لحدود الثقة الذي يمكن التحكم به من قبل الباحث قبل إجراء الاختبار، إذ تقل قيمة مستوى المعنوية حتى تصل إلى (0.01) في الدراسات العلمية كونها تؤثر على حياة البشر لتصل فيها حدود الثقة إلى (0.99)، في حين ترتفع إلى (0.05) في الدراسات الإنسانية لتصل فيها حدود الثقة إلى (0.95).

جدول يبين الخطأ من النوع الأول والخطأ من النوع الثاني

القرار الإحصائي	صحة الفرضية الصغرية (المبدئية)	
	صحيحة	خاطئة
قبول	قرار صائب	خطأ من النوع الثاني
رفض	خطأ من النوع الأول	قرار صائب

فلو فرضنا أن هناك شركة متخصصة بصناعة إحدى وسائل النقل قد ادعت أنها قد طورت واسطة معينة بحيث تكون أكثر أمانا عند وقوع الحوادث من الواسطة المتوفرة في الأسواق، ولكون هذه الواسطة الجديدة سوف تؤثر على حياة الآلاف من البشر لذا وجب إعطاء قيمة لمستوى المعنوية قليلة جدا قد تصل إلى اقل من (0.01) وان النتائج المتوقعة بقبول الفرضية البديلة تكون حاسمة بقبول تلك الواسطة أو رفضها.

المحاضرة العشرون : العينات الاحتمالية والعينات غير الاحتمالية
تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

العينات الاحتمالية والعينات غير الاحتمالية

تعد العينة جزءً من المجتمع الأصلي فان الاختيار الصحيح للعينة، يعطي نتائج يمكن أن تعمم على مجتمع الدراسة، ولا بد من التعرف على بعض المفردات قبل الحديث عن الفرق بين العينة الاحتمالية والعينة غير الاحتمالي.

فلو فرضنا إننا بصدد دراسة سكان العشوائيات الذين تتراوح أعمارهم بين (٢٠ - ٣٠) عام في أي بلد كان فيعني أن هذا المجتمع هو مجتمع الدراسة النظري ، لكننا بالتأكيد سوف لن نلتقي جميع سكان العشوائيات الذين تتراوح أعمارهم بين (٢٠ - ٣٠) عام، فان تمكنا من دراسة سكان أربع أو خمس مناطق لذلك البلد وحصلنا على البيانات، التي يمكن تعميمها على المجتمع الكلي هذا يعني أننا التقينا سكان العشوائيات الذين تتراوح أعمارهم بين (٢٠-٣٠) عام في هذه المناطق إذن فان هذا المجتمع يسمى مجتمع الدراسة الحقيقي، وعلينا تحديد إطار العينة بقوائم فيها أسماء سكان العشوائيات الذين تتراوح أعمارهم بين (٢٠ - ٣٠) عام، لكي نلتقي بهم أو نتصل بهم بواسطة التلفون أو أي وسيلة أخرى للوصول إلى التمثيل الكافي للمجتمع من خلال اختيار العينة، لذا فالعينة تعني مجموعة من الناس تم اختيارها من قبل الباحث لتكون ضمن الدراسة وتمثل المجتمع الأصلي تمثيلاً صادقاً .

أولا : العينة غير الاحتمالية

هي العينة التي لا تتطلب الاختيار العشوائي في حين أن العينة الاحتمالية تتطلب ذلك والاختيار العشوائي يعنى إعطاء جميع الوحدات في المجتمع فرصاً متساوية في الظهور في العينة، وهذا لا يعنى أن العينة غير الاحتمالية لا تكون ممثلة للمجتمع تمثيلا صادقا، ولكن هذا يعنى أن العينة غير الاحتمالية لا تستطيع الاعتماد على منطق نظرية الاحتمالات، والفرق هنا أنه في العينة الاحتمالية نعرف على الأقل أننا مثلنا المجتمع تمثيلاً كافياً في حين العينة غير الاحتمالية قد تستطيع وقد لا تستطيع تمثيل المجتمع تمثيلاً كافياً، والعينة غير الاحتمالية نوعان هما: العينة العرضية والعينة القصدية.

١- العينة العرضية

تعني أننا نعتمد في اختيار العينة على من نصادف من مجتمع الدراسة أو عن طريق المقابلة الشخصية أو عن طريق التلفاز وسماع وقراءة اتجاهات الرأي العام لذا فهي قد لا تمثل المجتمع تمثيلاً صادقاً.

٢- العينة القصدية

في هذه العينة أننا نتعمد الوصول إلى مجموعة معينة فنقصدها لجمع البيانات منها كأن تكون هذه المجموعة طلاب أو عاملين في مصنع أو غير ذلك، لذا فان عملية الوصول لتلك العينة سوف يكون أسهل وأسرع ، ويمكن إعطاء وزن اكبر للمجموعات التي يمكن الوصول إليها بسهولة ضمن مجتمع الدراسة وهناك أنواع عديدة من العينة القصدية هي :

أ- العينة النمطية

تعني أننا نختار أكثر الحالات تكراراً أو الحالة النمطية، ولكن المشكلة الحقيقية في هذا النوع من العينات هو تحديد معيار النمط وما هو الأساس في حساب الحالة النمطية؟ هل هو

العمر ؟ هل هو التعليم أم الدخل وما إلى ذلك من معايير يمكن إتباعها في تحديد الحالة النمطية في مجتمع الدراسة .

ب- عينة الخبراء

في هذه العينة يتعمد الباحث في الوصول إلى أشخاص لهم خبرة ومعرفة في مجال معين لكي يحصل منهم على النقد والدعم في الوقت ذاته ، أن اختيار هذا النوع من العينات سوف يضفي نوع من المصداقية على استنباط آراء أشخاص يملكون خبرة في مجال دراسته ، فلو فرضنا أننا اختيارنا عينة نمطية على معايير معينة ونحن نعلم أن تلك المعايير قد تتعرض إلى النقد في هذه الحالة يمكن اختيار أشخاص مشهود لهم بالخبرة والمعرفة في مجال دراستنا ونطلب منهم بيان رأيهم أو التعليق على المعايير المستخدمة في اختيار عينتنا النمطية.

ت- عينة الحصة

يتم اختيار العينة في هذا النوع من العينات بصورة مقصودة أي غير عشوائية وفق معايير يحددها الباحث مسبقا كان تكون العمر الجنس الدين وما إلى ذلك من معايير يمكن استخدامها في مجالات البحث ، ولعينة الحصة نوعان أولا عينة الحصة التناسبية وفيها يحدد الباحث نسب العينة من المجموعة المختارة فلو كنا بصدد جمع البيانات من (٥٠) شخص وحددنا مسبقا نسبة الرجال (٥٠%) ونسبة النساء (٥٠%) فأننا سوف نأخذ (٢٥) رجل و(٢٥) امرأة ، فلو حصلنا على (٢٥) رجل ولم نحصل على (٢٥) امرأة فأننا سوف نستمر في البحث عن النساء حتى نصل إلى النسبة المحددة حتى ولو صادفنا من الرجال من تنطبق عليهم المعايير المستخدمة ، وثانيا عينة الحصة غير التناسبية وفيها يتم تحديد حد أدنى للرجال أو النساء أي أننا لا نعتمد التناسب في اختيار العينة. .

ث- العينة غير المتجانسة

يتم اختيار هذا النوع من العينات بلا تناسب فإننا نختار من مجتمع الدراسة حجم العينة ولا نهتم بنسبة أو معيار معين سوى معيار المجتمع الدراسة.

ج- عينة كرة الثلج

في عينة كرة الثلج نبادر باختيار احد الأشخاص الذين تنطبق عليهم المواصفات أو المعايير المعتمدة في الدراسة ومن ثم نطلب منه أن يرشدنا إلى أشخاص آخرين تنطبق عليهم معايير الدراسة ، وهذا النوع من العينات مفيد عندما يصعب على الباحث الوصول إلى مجتمع الدراسة بسهولة .

ثانياً : العينة الاحتمالية

السمة المميزة للعينة الاحتمالية هي أننا يمكننا أن نحدد لكل وحدة عينة من مجتمع الدراسة الاحتمال الذي يمكن أن تدخل به العينة ، بمعنى آخر إن وحدات العينة لها الاحتمال المتساوي لدخولها في عينة البحث. توجد أربعة أنواع من العينة الاحتمالية هي :

١- العينة العشوائية البسيطة

تعد أساس للعينات الاحتمالية، ومفادها إعطاء فرص متساوية لكل مفردات المجتمع في الظهور في عينة البحث، وهنا يمكن استخدام الحاسوب الآلي في الوصول إلى اختيار العينة أو عن طريق القرعة أو عن طريق جداول الأعداد العشوائية.

٢- العينة المنتظمة

في هذه العينة يتم اختيار مفردة واحدة من مفردات عينة البحث بشكل عشوائي ومن ثم اختيار المفردات الأخرى بشكل منتظم بعد ترتيب مجتمع الدراسة بجداول أو تعطى لها أرقاما تسلسلية، فلو فرضنا أننا نريد أن نختار عينة قوامها (٨٠) شخص من مجتمع الدراسة الذي يضم (٨٠٠٠) شخص، فأننا نختار المفردة الأولى بشكل عشوائي ولتكن (٦) ومن ثم نضيف (١٠٠) إلى الرقم الذي تم اختياره ليصبح (١٠٦) ثم (٢٠٦) ثم (٣٠٦) وهكذا .

٣- العينة الطبقية

تعطي هذه العينة تقديرات أكثر دقة من الطريقتين السابقتين، وفيها يتم أولا تقسيم مجتمع الدراسة إلى طبقات أو مجموعات تشترك بخصائص معين وثانيا تحديد حجم العينة المراد الحصول عليها من كل طبقة وحجم العينة الكلية، فلو فرضنا أننا بصدد استطلاع رأي طلبة قسم الجغرافية حول المشاركة في برنامج التوعية البيئية، وان عدد طلاب قسم الجغرافية (٤٥٠) طالب موزعين على أربع مراحل (الأولى (١٢٠) طالب) (الثانية (١٥٠) طالب) (الثالثة (٩٠) طالب) (الرابعة (٩٠) طالب) كل مرحلة تعد طبقة ، وان حجم العينة المراد الحصول عليها هي (٦٠) طالب ، فان اختيار عينة من المرحلة الأولى قوامها (١٦) طالب ومن الثانية (٢٠) طالب ومن الثالثة (١٢) طالب ومن الرابعة (١٢) طالب سوف تمثل المجتمع أفضل تمثيل.

٤- العينة العنقودية

وفيها يتم اختيار مجموعات كبيرة على شكل عناقيد وهذه العناقيد تشترك بصفات معينة سواء كانت تضم جميع مفردات العينة أو جزءا منها، إذ يتم اختيار العينة من العناقيد بشكل عشوائي أو عن طريق العينة الطبقية، وتعد العينة العنقودية الأسهل في الدراسات ذات المستويات الكبيرة.

المحاضرة الحادية والعشرين : تحليل العلاقة والاشتراك المكاني

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

تحليل العلاقة والاشتراك المكاني

انصب اهتمام الجغرافيين على العلاقة المكانية للظواهر الجغرافية المختلفة ، لتحديد مدى علاقة تلك الظواهر ببعضها البعض، فضلا عن تحديد نوع وقوة تلك العلاقة بين المتغيرات التي تساهم في خلق تلك الظواهر، فقد تكون تلك العلاقة طردية أي أن المتغيرين يتجهان باتجاه واحد أو قد يتجه كل منهما باتجاه معين إذ أن زيادة احدهما يؤدي إلى النقصان في المتغير الآخر عندئذ تكون العلاقة عكسية ، ومن المعايير الإحصائية المستعملة في دراسة العلاقة والاشتراك بين الظواهر هي : -

أولا : اختبار مربع كاي (كاي – سكوير) ($\mathbf{X^2}$)

هو احد الأساليب الإحصائية المعتمدة في التصنيف الثنائي للكشف عن وجود علاقة بين مجموعتين أو أكثر من البيانات تبعا لصفات معينة بينهما، بالإضافة إلى المقارنة بين التوزيع الحقيقي (المشاهد) والتوزيع المتوقع المحسوب من خلال الصيغة الرياضية لمربع كاي، والتي تأخذ الصيغة الآتية:

$$\mathbf{X^2} = \sum \frac{(\mathbf{fo} - \mathbf{fe})^2}{\mathbf{fe}}$$

fo = التكرارات الحقيقية (المشاهدة)

fe = التكرارات المتوقعة

ملاحظة (١): نستخرج قيمة التكرارات المتوقعة وفق الصيغة الرياضية الآتية:

$$\mathbf{fe} = \frac{\sum \mathbf{r} \sum \mathbf{c}}{\mathbf{n}}$$

حيث أن :

$\sum r$ = مجموع الصف

$\sum c$ = مجموع العمود

n = حجم العينة الكلي

ملاحظة (٢) : لاستخراج درجة الحرية (df) نتبع الصيغة الآتية :

df = (r- 1) (c-1)

حيث أن :

r = عدد الصفوف في الجدول

c = عدد الأعمدة في الجدول

وقد تستخرج درجة الحرية عن طريق حساب عدد المجاميع ثم طرح قيمة (1) منها ، فعلى سبيل المثال إذا كان عدد المجاميع المدروسة تساوي (7) مجاميع حينها تكون درجة الحرية تساوي (6 = 1 – 7).

وقبل البدء باستخدام الصيغ الرياضية من اجل الوصول إلى قيمة مربع كاي ، يجب أن نفرض أن المعيارين قيد الدراسة مستقلان في تصنيف العينة أي ليس هناك علاقة بينهما وهذا ما يعرف بفرضية العدم (Ho) ، وفرضية أخرى تحدد وجود علاقة بين المعيارين وهذا ما يسمى بالفرضية البديلة (Hi).

ولتوضيح الكيفية التي من خلالها يمكن استخراج مربع كاي (X^2) نورد المثال الأتي :

مثال :

قام باحث جغرافي بدراسة علاقة نوع التعليم (ابتدائي أو متوسطة) والجنس لعينة تتألف من (210) شخص ، وكما موضح في الجدول أدناه، المطلوب معرفة فيما إذا كان هناك علاقة بين المعيارين أم لا عند مستوى معنوية (0.05)؟ إذا علمت أن القيمة المجدولة تحت مستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية (1) تساوي (3.841).

جدول يبين التكرارات (القيم) المشاهدة
لعينة البحث الخاصة بنوع التعليم (ابتدائي أو متوسطة) والجنس

الجنس / نوع التعليم	ذكر	أنثى	المجموع
ابتدائي	70	50	120
متوسطة	30	60	90
المجموع	100	110	210

الحل :

نقوم بتحديد الفرضية وكما يلي : -

١- أن معياري التعليم والجنس مستقلان في عينة البحث (Ho).

٢- أن معياري التعليم والجنس غير مستقلان في عينة البحث (Hi).

٣- نستخرج القيم (التكرارات) المتوقعة (fe) لجميع الخلايا في الجدول كون القيم المبين بالجدول تمثل القيم الفعلية أو الحقيقية أو المشاهدة (fo) ، من خلال القانون الآتي :

$$\mathbf{fe} = \frac{\sum \mathbf{r} \sum \mathbf{c}}{\mathbf{n}}$$

بالنسبة للخلية الأولى

$$\mathbf{fe} = \frac{\mathbf{120 * 100}}{\mathbf{210}} = \frac{\mathbf{12000}}{\mathbf{210}} = \mathbf{57.14} \ \hat{=}\ \mathbf{57}$$

يُقَربْ الناتج إلى اقرب عدد صحيح

وللحصول على القيم المتوقعة للخلايا الباقية نطبق القانون السابق على جميع الخلايا في الجدول أو نقوم بطرح القيم المتوقعة (المستخرجة) للخلية الأولى من مجموع الصف أو مجموع العمود وكما يلي :

بالنسبة للخلية الثانية $fe = 100 - 57 = 43$

وكذلك بالنسبة للخلية الثالثة والربعة $fe = 120 - 57 = 63$

$fe = 90 - 43 = 47$

إذ يصبح الجدول للتكرارات (القيم) المتوقعة كما يلي :

جدول يبين التكرارات (القيم) المتوقعة لعينة البحث الخاصة بنوع التعليم (ابتدائي أو متوسطة) والجنس

الجنس / نوع التعليم	ذكر	أنثى	المجموع
ابتدائي	57	63	120
متوسطة	43	47	90
المجموع	100	110	210

٤- نستخرج قيمة كاي تربيع (X^2) وحسب القانون الآتي :

$$\mathbf{X^2 = \sum \frac{(fo-fe)^2}{fe}}$$

$$\mathbf{X^2 = \sum \frac{(70-57)^2}{57} + \frac{(30-43)^2}{43} + \frac{(50-63)^2}{63} + \frac{(60-47)^2}{47}}$$

$$\mathbf{X^2 = 2.96 + 3.93 + 2.68 + 3.59 = 13.16}$$

٥- نستخرج درجة الحرية وفق القانون الآتي :

df = (r- 1) (c-1)

df = (2- 1) (2-1) = 1

القرار الإحصائي : بما أن القيمة المستخرجة (المحسوبة) اكبر من القيمة المجدولة والبالغة (3.841) تحت مستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية (1)، لذا نرفض فرضية العدم (Ho) لصالح الفرضية البديلة (Hi) القائلة بوجود علاقة واضحة وقوية ومثبتة إحصائيا بين معياري نوع التعليم (ابتدائي أو متوسطة) والجنس.

المحاضرة الثانية والعشرين : نسبة التقاطع
تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

<u>نسبة التقاطع</u>

تستخدم نسبة التقاطع لقياس اشتراك متغيرين مع بعضهما البعض بالاستناد إلى قراءتين لكل متغير، وتستخدم عند اعتماد الدراسات الميدانية والمسوحات والاستبيان، وتشير نسبة التقاطع إلى عدم وجود علاقة اشتراك بين المتغيرين إذا كانت قيمتها تساوي واحد، في حين يشير الابتعاد عن قيمة واحد باتجاه الموجب إلى وجود علاقة اشتراك بين المتغيرين وتحدد قوة تلك العلاقة من خلال القيمة المستحصلة من الصيغة الرياضية لنسبة التقاطع، فكلما ابتعدنا عن الواحد الصحيح بالاتجاه الموجب زادت قوة العلاقة والاشتراك بين المتغيرين، وتحسب نسبة التقاطع وفقا للصيغة الرياضة الآتية :

$$\text{نسبة التقاطع} = \frac{\mathbf{A} * \mathbf{D}}{\mathbf{B} * \mathbf{C}}$$

إذ أن قيم المتغيرين (A , B , C , D)

ولتوضيح الصيغة السابقة نورد المثال الآتي :

<u>مثال :</u>

قام باحث جغرافي بدراسة العلاقة والاشتراك بين التدخين والعمر لعينتين مختلفتين ، فكانت النتائج كما في الجدولين أدناه ، المطلوب حساب نسبة التقاطع والكشف عن نوع العلاقة للعينتين؟

ملاحظة: يتم الحصول على نسبة تربيع للمركز المكاني وذلك بتنظيم جدول وحساب التكرارات المتوقعة عن طرق قسمة عدد النقاط على عدد المربعات المرسومة، أي انن نقوم بتغطية منطقة الدراسة بعدد من المربعات المتساوية المساحة وحساب النقاط داخل تلك المربعات (fo) وحساب درجة الحرية (df) عن طريق طرح القسمة من عدد مجاميع المربعات وهي (n – 1)
حيث n= عدد المربعات

جدول يبين معيار العمر ومعيار التدخين (للعينة الأولى)

التدخين / العمر	يدخن	لا يدخن	المجموع
40 سنة فاقل	A 120	B 150	270
أكثر من 40 سنة	C 80	D 130	210
المجموع	200	280	480

جدول يبين معيار العمر ومعيار التدخين (للعينة الثانية)

التدخين / العمر	يدخن	لا يدخن	المجموع
40 سنة فاقل	A 190	B 80	270
أكثر من 40 سنة	C 50	D 120	170
المجموع	240	200	440

<u>الحل :</u>

بالنسبة لبيانات الجدول الأول

$$\text{نسبة التقاطع} = \frac{\mathbf{A * D}}{\mathbf{B * C}}$$

$$\text{نسبة التقاطع} = \frac{\mathbf{120 * 130}}{\mathbf{150 * 80}} = \mathbf{1}.3$$

<u>القرار الإحصائي :</u> وهذا يعني أن هنالك علاقة أو اشتراك بين المتغيرين بالنسبة للعينة الأولى ولكن بنسبة واطئة لأنها قريبة من الواحد الصحيح .

بالنسبة لبيانات الجدول الثاني

$$\text{نسبة التقاطع} = \frac{\mathbf{A * D}}{\mathbf{B * C}}$$

$$\text{نسبة التقاطع} = \frac{\mathbf{190 * 120}}{\mathbf{80 * 50}} = \mathbf{5.7}$$

القرار الإحصائي : وهذا يعني أن نسبة الاشتراك بالنسبة للعينة الثانية عالية مما يدل على وجود علاقة موجبة وقوية بين المتغيرين .

المحاضرة الثالثة والعشرين : معامل يول

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

<u>معامل يول :</u>

تكشف نواتج معامل يول عن العلاقة والاشتراك بين متغيرين يُمَثل كل منهما بقراءتين فقط، وتتراوح قيم هذا المعامل بين (- 1) و(+ 1)، وتستخرج قيمته وفق الصيغة الآتية :

$$ru = \frac{(\mathbf{A} * \mathbf{D}) - (\mathbf{B} * \mathbf{C})}{(\mathbf{A} * \mathbf{D}) + (\mathbf{B} * \mathbf{C})}$$

ولأجل توضيح خطوات إيجاد معامل يول نتبع ما يلي :

١- نستخرج حاصل ضرب الخليتين (A * D) وحاصل ضرب الخليتين (B * C).

٢- نطرح القيمة الثانية من القيمة الأولى ونضعها في البسط .

٣- نجمع القيمتين الأولى والثانية ونضعها في المقام .

٤- نقوم بعملية قسمة البسط (الخطوة رقم ٢) على المقام (الخطوة رقم ٣) لاستخراج قيمة المعامل .

<u>مثال :</u>

قام باحث جغرافي بدراسة العلاقة والاشتراك بين معياري العمر والعمل وتوصل إلى النواتج المبينة في الجدول أدناه ، المطلوب إيجاد قوة واتجاه تلك العلاقة ؟

جدول يبين بيانات العمر والعمل لعينة قوامها 250 شخص

العمل / العمر	يعمل	لا يعمل	المجموع
40 سنة فاقل	**A** 110	**B** 30	140
أكثر من 40 سنة	**C** 40	**D** 70	110
المجموع	150	100	250

<u>الحل :</u>

$$ru = \frac{(\mathbf{A} * \mathbf{D}) - (\mathbf{B} * \mathbf{C})}{(\mathbf{A} * \mathbf{D}) + (\mathbf{B} * \mathbf{C})}$$

$$ru = \frac{(\mathbf{110} * \mathbf{70}) - (\mathbf{30} * \mathbf{40})}{(\mathbf{110} * \mathbf{70}) + (\mathbf{30} * \mathbf{40})} = \frac{\mathbf{7700} - \mathbf{1200}}{\mathbf{7700} + \mathbf{1200}} = \frac{\mathbf{6500}}{\mathbf{8900}} = 0.73$$

القرار الإحصائي : أن قيمة معامل يول المحسوبة هي قريبة من (+1) لذا تدل على وجود علاقة اشتراك موجبة وقوية بين معياري العمر والعمل .

المحاضرة الرابعة والعشرين : معامل فاي

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

<u>معامل فاي:</u>

يستخدم معامل فاي للكشف عن العلاقة بين المتغيرات النوعية أي المتغيرات الغير قابلة للقياس الكمي كبيانات الجنس (ذكر وأنثى) أو بيانات التعليم (متعلم وغير متعلم) وغيرها من البيانات التي تأخذ الوصف الثنائي أي ثنائية الوصف ، ويرمز لمعامل فاي (r_Φ)، ويعتمد القرار الإحصائي لقيمة معامل فاي على مربع كاي حيث تحسب قيمته وبالمقارنة مع القيم المجدولة بمستوى معنوية ودرجة حرية معينة يمكن الوصول إلى قرار يكشف العلاقة بين المتغيرات المدروسة ، ولحساب قيمة معامل فاي يجب توفر قيمتان لمتغيرين فقط ووفق الصيغة الآتية :

$$r_\Phi = \frac{(a * d) - (b * c)}{\sqrt{(a+c)(b+d)(a+b)(c+d)}}$$

ولتفسير وتوضيح الصيغة الرياضية لمعامل فاي نتبع الخطوات الآتية :

١- نستخرج حاصل ضرب (b * c) و(a * d) .

٢- نستخرج حاصل عملية طرح (b * c) من (a * d) .

او يمكن الاستعاضة عن المقام في الصيغة الرياضية بمجموع الصفين ومجموع العودين وكما يلي:

$$r_\Phi = \frac{(a * d) - (b * c)}{\sqrt{\sum C1 \sum C2 \sum r1 \sum r2}}$$

٣- بما أننا قد نوهنا أن البيانات المستحصلة من الدراسة والمدونة في الجدول هي عبارة عن قيمتان لكل متغير (معيار)، إذ لدينا صفان وعمودان في الجدول ، وعليه نقوم استحصال قيمة المقام من عملية ضرب مجموع الصف الأول في مجموع الصف الثاني وضرب الناتج في مجموع العمود الأول ومن ثم ضرب الناتج الكلي للعملية السابقة بمجموع العمود الثاني، ومن ثم جذر الناتج النهائي لعملية الضرب .

٤- نقسم ناتج الخطوة (٢) على الناتج المستحصل من الخطوة (٣) للحصول على معامل فاي .

٥- للحصول على قيمة مربع كاي (X^2) مقارنتها بالقيمة المجدولة تحت مستوى معنوية ودرجة حرية معينة نتبع الصيغة الرياضية الآتية :

X^2 = حجم العينة X مربع قيمة معامل فاي

$X^2 = n * (r_\Phi)^2$

مثال :

قام باحث جغرافي بدراسة العلاقة بين معياري التدخين والجنس فتوصل إلى النتائج المدونة في الجدول أدناه ، المطلوب إيجاد العلاقة بين المعيارين المذكورين ، إذا علمت أن القيمة المجدولة لمربع كاي (X^2) تحت مستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية (1) هي (3.841)؟

جدول يبين نوع العمر ومعيار التدخين

التدخين / الجنس	يدخن		لا يدخن		المجموع
ذكر	**a**	100	**b**	90	190
أنثى	**c**	70	**d**	110	180
المجموع	170		200		370

الحل :

$$r_\Phi = \frac{(a * d) - (b * c)}{\sqrt{(a+c)(b+d)(a+b)(c+d)}}$$

$$r_\Phi = \frac{(100 * 110) - (90 * 70)}{\sqrt{(100+70)(90+110)(100+90)(70+110)}}$$

$$r_\Phi = \frac{(11000) - (6300)}{\sqrt{(170)(200)(190)(180)}}$$

$$r_\Phi = \frac{4700}{\sqrt{1162800000}}$$

$$r_\Phi = \frac{4700}{34099.85} = 0.138$$

$$X^2 = n * (r_\Phi)^2$$

$$X^2 = 370 * (0.138)^2$$

$$= 370 * 0.019 = 7.03$$

القرار الإحصائي : بما انه قيمة كاي تربيع (X^2) المحسوبة اكبر من قيمتها المجدولة والبالغة (3.841)، بمستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية (1) ، لذا فان هناك علاقة مثبتة إحصائيا بين معياري الجنس والتدخين

المحاضرة الخامسة والعشرين : معامل كاما

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

معامل كاما

يستخدم معامل كاما للكشف عن نوع وقوة العلاقة بين أكثر من متغيرين ولأكثر من قراءتين ، إذ أن نسبة التقاطع ومعامل يول ومعامل فاي كل تلك المقاييس تكشف عن نوع واتجاه العلاقة بين متغيرين وبقراءتين ، وتتراوح قيمة معامل كاما بين (- 1) و (+1) ويحسب هذا المعامل وفق الصيغة الرياضية الآتية :

$$rG = \frac{A - \mathbf{B}}{\mathbf{A} + \mathbf{B}}$$

تحسب قيمة (A) وقيمة (B) طبقا لمعادلة رياضية ولكل خلية على حدة، قيمة (A) تحسب من حاصل ضرب قيمة الخلية الأولى الواقعة على يمين القارئ في مجموع قيم الخلايا الملاصقة لها في الزاوية، (وكذلك الخلية الثانية والثالثة..... الخ) ثم تجمع القيم المستخرجة لاستخراج قيمة (A)، وتحسب قيمة (B) بالطريقة ذاتها ولكن بالاتجاه المعاكس أي من يسار القارئ إلى يمينه .
ولبيان كيفية حساب معامل كاما نورد المثال الأتي :

مثال :

قام باحث جغرافي بدراسة العلاقة بين الدخل والحالة الاجتماعية لعينة بلغ حجمها (108) شخص وتبين من الدراسة ما مدون في الجدول أدناه ، المطلوب الكشف عن نوع العلاقة وقوتها واتجاهها بين معياري الدخل والحالة الاجتماعية ؟

الحالة الاجتماعية / الدخل	متزوج	أعزب	مطلق
دخل عال	12	10	8
دخل متوسط	8	16	11
دخل منخفض	3	18	22

الحل :

لإيجاد العلاقة نتبع الخطوات الآتية :

١- ضرب قمة الخلية الأولى الواقعة على يمين القارئ والتي تحمل القيمة (12) في مجموع قيم الخلايا الملاصقة لها في الزاوية (16+ 11+ 18+ 22)، وكما يلي :

804 = 67 * 12 = (22 +18 +11 +16) * 12 =A1

٢- ضرب قمة الخلية الثانية الواقعة على يمين القارئ والتي تحمل القيمة (10) في مجموع قيم الخلايا الملاصقة لها في الزاوية (11+ 22)، وكما يلي :

330 = 33 * 10 = (22 +11) * 10 =A2

٣- ضرب قمة الخلية الثالثة الواقعة على يمين القارئ والتي تحمل القيمة (8) في مجموع قيم الخلايا الملاصقة لها في الزاوية (18+ 22)، وكما يلي :

320 = 40 * 8 = (22 +18) * 8 =A3

٤- ضرب قمة الخلية الرابعة الواقعة على يمين القارئ والتي تحمل القيمة (16) في مجموع قيم الخلايا الملاصقة لها في الزاوية (22)، وكما يلي :

352 = (22) * 16 =A4

٥- نستخرج قيمة (A) النهائية من خلال جمع النواتج السابقة وكما يلي .

1806 = 352 + 320 + 330 + 804 = A4 + A3+ A2 + A1 =A

٦- نستخرج قيمة (B) باستخدام ذات العمليات السابقة ولكن باتجاه معاكس من يسار القارئ إلى يمينه وكما يلي

٧- ضرب قمة الخلية الأولى الواقعة على يسار القارئ والتي تحمل القيمة (8) في مجموع قيم الخلايا الملاصقة لها في الزاوية (16+ 8+ 18+ 3)، وكما يلي :

360 = 45 * 8 = (3 +18 +8 +16) * 8 =B1

٨- ضرب قمة الخلية الثانية الواقعة على يسار القارئ والتي تحمل القيمة (10) في مجموع قيم الخلايا الملاصقة لها في الزاوية (8+ 3)، وكما يلي :

110 = 11 * 10 = (3 +8) * 10 =B2

٩- ضرب قمة الخلية الثالثة الواقعة على يسار القارئ والتي تحمل القيمة (11) في مجموع قيم الخلايا الملاصقة لها في الزاوية (18+ 3)، وكما يلي :

231 = 21 * 11 = (3 +18) * 11 =B3

١٠- ضرب قمة الخلية الرابعة الواقعة على يسار القارئ والتي تحمل القيمة (16) في مجموع قيم الخلايا الملاصقة لها في الزاوية (3)، وكما يلي :

48 = (3) * 16 =B4

١١- نستخرج قيمة (B) النهائية من خلال جمع النواتج السابقة وكما يلي.

749 = 48 + 231 + 110 + 360 = B4 + B3+ B2 + B1 =B

١٢- نحسب قيمة معامل كاما وفق المعادلة الآتية :

$$\mathbf{rG} = \frac{\mathbf{A-B}}{\mathbf{A+B}} = \frac{\mathbf{1806-749}}{\mathbf{1806+749}} = \frac{\mathbf{1057}}{\mathbf{2555}} = \mathbf{0.4}$$

القرار الإحصائي : تعني قيمة معامل كاما المستخرجة وجود علاقة موجبة ومتوسطة القوة تقريبا بين الدخل والحالة الاجتماعية .

المحاضرة السادسة والعشرين : معامل سبيرمان

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

<u>معامل سبيرمان</u>

يطلق عليه بمعامل ارتباط الرتب لسبيرمان ويرمز له (r_s)، اذ يعد من المقاييس المهمة والشائعة في قياس الارتباط بين متغيرين إذا كان احدهما أو كلاهما من النوع الوصفي الترتيبي أي انه قابل للترتيب التصاعدي أو التنازلي مثل المستوى التعليمي (أمي، يقرا ويكتب، ابتدائي، متوسطة، ثانوي، جامعي)، ولكون قسم كبير من البيانات الجغرافية هي بيانات وصفية غير كمية لذا اكتسب معامل سبيرمان صفة خاصة في دراسة تلك البيانات، ويحسب هذا المعامل وفق الصيغة الآتية :

$$rs = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

حيث أن :

d = الفرق بين رتب المتغيرين (y , x)

n = عدد أزواج الرتب للمتغيرين

(6 , 1) ثوابت

ولغرض التعرف على الأسلوب الرياضي لاستخراج معامل سبيرمان نورد المثال الآتي :

<u>مثال :</u>

في دراسة لتقيم الالتزام في الدوام الرسمي والتحصيل الدراسي لعدد من الموظفين في مكان عمل معين ، كانت النتائج كما مبين في الجدول أدناه المطلوب حساب قيمة معامل الارتباط لسبيرمان بين الالتزام بالدوام الرسمي والتحصيل الدراسي وما هو تقيمك لنتيجة المعامل المستخرجة ؟

جدول يبين الالتزام بالدوام الرسمي والتحصيل الدراسي ل (6) من الموظفين

الالتزام بالدوام الرسمي (y)	ممتاز	ضعيف	جيد جدا	متوسط	جيد	مقبول
التحصيل الدراسي (x)	بكالوريوس	دبلوم	متوسطة	يقرا ويكتب	ثانوية	ابتدائية

الحل :

١- نرتب التقديرات تنازليا وكما يلي :

ضعيف	مقبول	متوسط	جيد	جيد جدا	ممتاز	الالتزام بالدوام الرسمي (y)
6	5	4	3	2	1	الرتب
يقرا ويكتب	ابتدائية	متوسطة	ثانوية	دبلوم	بكالوريوس	التحصيل الدراسي (x)
6	5	4	3	2	1	الرتب

٢- نرتب الجدول وكما يلي :

Y	X	رتب y	رتب x	d = رتب y – رتب x	d^2
ممتاز	بكالوريوس	1	1	0	0
ضعيف	دبلوم	6	2	4	16
جيد جدا	متوسطة	2	4	-2	4
متوسط	يقرا ويكتب	4	6	-2	4
جيد	ثانوية	3	3	0	0
مقبول	ابتدائية	5	5	0	0
$\sum$					24

٣- نطبق القانون

$$rs = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$rs = 1 - \frac{6 * 24}{6((6)^2 - 1)}$$

$$rs = 1 - \frac{144}{210} = 1 - 0.69 = 0.31$$

القرار الإحصائي: وجود ارتباط ضعيف بين الالتزام بالدوام الرسمي والتحصيل الدراسي لدى الموظفين

المحاضرة السابعة والعشرين : معامل الارتباط الخطي البسيط لبيرسون

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

<u>معامل الارتباط الخطي البسيط لبيرسون</u>

يعد معامل بيرسون من أهم مقاييس الارتباط وأكثرها استعمالا، ويستخدم في حالة البيانات المستمرة في كثير من المجالات التطبيقية لتحديد العلاقة بين متغيرين، مثل علاقة الاستهلاك والدخل، والمطر والإنتاج الزراعي، الوزن والطول، وتتراوح قيمة معامل بيرسون بين (- 1 و + 1) فكلما اقتربت قيمة المعامل من (+ 1) دل ذلك على وجود علاقة موجبة وقوية بين المتغيرين وإذا اقتربت القيمة من (- 1) دل ذلك على وجود علاقة قوية وعكسية بين المتغيرين، ويحسب معامل الارتباط البسيط لبيرسون وفق الصيغة الآتية :

$$rp = \frac{\sum \mathbf{yX} - \frac{(\sum \mathbf{y})(\sum \mathbf{x})}{\mathbf{n}}}{\sqrt{\sum \mathbf{y}^2 - \frac{(\sum \mathbf{y})^2}{\mathbf{n}}}\sqrt{\sum \mathbf{x}^2 - \frac{(\sum \mathbf{x})^2}{\mathbf{n}}}}$$

ولكي نقف على الصيغة الأمثل لاستخراج معامل الارتباط البسيط لبيرسون نورد المثال الآتي :

<u>مثال :</u>

في دراسة لتحديد العلاقة بين الإنتاج والكلفة لمادة ما، قام باحث جغرافي بجمع المعلومات عن المتغيرين السابقين وكانت النتائج كما يلي :

الكمية المنتجة (Y) : 7 9 7 12 10 3 8 6 4

الكلفة (X) : 3 5 7 6 4 6 5 6 3

احسب معامل الارتباط البسط لبيرسون بين الكمية المنتجة والكلفة ؟

الحل :

١- نرسم جدول ونستخرج من خلاله مفردات الصيغة الرياضية لمعامل بيرسون .

Y	X	YX	Y^2	X^2
7	5	35	49	25
9	7	63	81	49
7	6	42	49	36
12	4	48	144	16
10	6	60	100	36
3	5	15	9	15
8	6	48	64	36
6	3	18	36	9
4	3	12	16	9
∑ 66	45	341	548	231

٢- نستخرج قيمة معامل الارتباط البسيط لبيرسون وفق الصيغة الآتية :

$$rs = \frac{\sum \mathbf{yX} - \frac{(\sum \mathbf{y})(\sum \mathbf{x})}{\mathbf{n}}}{\sqrt{\sum \mathbf{y}^2 - \frac{(\sum \mathbf{y})^2}{\mathbf{n}}}\sqrt{\sum \mathbf{x}^2 - \frac{(\sum \mathbf{x})^2}{\mathbf{n}}}}$$

$$rs = \frac{\mathbf{341} - \frac{(\mathbf{66})(\mathbf{45})}{\mathbf{9}}}{\sqrt{\mathbf{548} - \frac{(\mathbf{66})^2}{\mathbf{9}}}\sqrt{\mathbf{231} - \frac{(\mathbf{45})^2}{\mathbf{9}}}}$$

$$rs = \frac{\mathbf{341} - \frac{\mathbf{2970}}{\mathbf{9}}}{\sqrt{\mathbf{548} - \frac{\mathbf{6435}}{\mathbf{9}}}\sqrt{\mathbf{231} - \frac{\mathbf{2025}}{\mathbf{9}}}}$$

$$rs = \frac{\mathbf{341 - 330}}{\sqrt{\mathbf{548 - 484}}\sqrt{\mathbf{231 - 225}}} = \frac{\mathbf{11}}{\sqrt{\mathbf{64}}\sqrt{\mathbf{6}}} = \frac{\mathbf{11}}{\mathbf{8*2.5}} = \frac{\mathbf{11}}{\mathbf{20}} = \mathbf{0.55}$$

القرار الإحصائي : تدل قيمة معامل بيرسون المستخرجة على وجود علاقة موجبة ومتوسطة القوة بين المتغيرين المذكورين في المثال .

المحاضرة الثامنة والعشرين : تحليل الانحدار

تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

تحليل الانحدار

هو أداة إحصائية يمكن من خلالها تقدير العلاقة بين متغيرين كميين احدهما متغير كمي تابع والآخر متغير كمي مستقل، وهذا هو الانحدار البسيط، أما إذا تعددت المتغيرات المستقلة حينئذ يطلق عليه الانحدار المتعدد، ومن أمثلة دراسة الانحدار الخطي البسيط هي دراسة اثر كمية الأمطار الساقطة على الإنتاج الزراعي، دراسة اثر العرض وسعر السلعة، دراسة اثر الدخل على الاستهلاك، ويرمز للمتغير التابع بالرمز (Y) إذ أن المتغير التابع يتأثر بقيمة المتغير المستقل الذي يرمز له بالرمز (X)، وهذا يعني أن تغير في قيمة المتغير المستقل سوف ينعكس على قيمة المتغير التابع ، ويحسب الانحدار وفق الصيغة الآتية :

$$Y = B_o + B_I X$$

وتحسب قيمة ال (Bo ,BI) وفق الصيغ الرياضية الآتية :

$$\boldsymbol{B1} = \frac{\sum \mathbf{Xy} - \mathbf{n}\, \mathbf{X^{-}} \mathbf{Y^{-}}}{\sum \mathbf{X^2} - \mathbf{n}(\mathbf{X^{-}})^2}$$

أو وفق الصيغ الرياضية الآتية :

$$\boldsymbol{B1} = \frac{\sum \mathbf{Xy} - \frac{(\sum \mathbf{y})(\sum \mathbf{x})}{\mathbf{n}}}{\sum \mathbf{X^2} - \frac{(\sum \mathbf{x})^2}{\mathbf{n}}}$$

$$\mathbf{Bo} = \mathbf{Y^{-}} - \mathbf{B1X^{-}}$$

ويحسب ($\mathbf{Y^{-}}$، $\mathbf{X^{-}}$) كما يلي

$$\mathbf{Y^{-}} = \frac{\sum \mathbf{Y}}{\mathbf{n}}$$

$$\mathbf{X^{-}} = \frac{\sum \mathbf{X}}{\mathbf{n}}$$

ولغرض توضيح ما تقدم نورد المثال الآتي :

مثال :

قام باحث جغرافي بدراسة تأثير الأمطار المتساقطة (ملم)على معدل إنتاج القمح (بالألف كغم) للدونم الواحد في منطقة ما وللمدة (1990-1996)، المطلوب تحديد المتغير التابع

والمتغير المستقل، تقدير معادلة الانحدار البسيط، ما هي الكمية المنتجة إذا بلغت كميـة الأمطـار المتساقطة (50) ملم سنويا .

جدول يبين كمية القمح المنتج والأمطار المتساقطة خلال المدة (1990 - 1996)

1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	السنة
100	120	70	180	90	200	130	معدل إنتاج الدونم (بالألف كغم) (Y)
22	25	16	28	20	30	26	كمية الأمطار المتساقطة (ملم) (X)

<u>الحل :</u>

المتغير التابع (Y) هو معدل إنتاج الدونم ، والمتغير المستقل (X) هو كمية الأمطار المتساقطة .

تقدير معادلة الانحدار

السنة	Y	X	$\sum XY$	X^2	Y^2
1990	128	40	5120	1600	
1991	125	25	3125	625	
1992	112	35	3920	1225	
1993	162	64	10368	4096	
1994	175	69	12075	4761	
1995	142	50	7100	2500	
1996	130	38	4940	1444	
$\sum$	974	321	46648	16251	

$$\mathbf{Y^-} = \frac{\sum \mathbf{Y}}{\mathbf{n}} = \frac{\mathbf{974}}{\mathbf{7}} = 139.14$$

$$\mathbf{X^-} = \frac{\sum \mathbf{X}}{\mathbf{n}} = \frac{\mathbf{321}}{\mathbf{7}} = 45.86$$

$$B1 = \frac{\sum \mathrm{X}\mathbf{y} - \mathbf{n}\,\mathbf{X^-}\mathbf{Y^-}}{\sum \mathbf{X^2} - \mathbf{n}(\mathbf{X^-})^2}$$

$$= \frac{\mathbf{46648 - 7 * 45.86 * 139.14}}{\mathbf{16251 - 7 * (45.86)^2}} = \frac{\mathbf{46648 - 44666.72}}{\mathbf{16251 - 14721.98}}$$

$$\mathbf{BI} = \frac{\mathbf{1981.28}}{\mathbf{1529.02}} = \mathbf{1.3}$$

أو وفق الصيغ الرياضية الثانية:

$$B1 = \frac{\sum Xy - \frac{(\sum y)(\sum x)}{n}}{\sum X^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} = \frac{46648 - \frac{(974)(321)}{7}}{16251 - \frac{(321)^2}{7}} = \frac{46648 - 44664.86}{16251 - 14720.14}$$

$$= \frac{1983.14}{1530.86} = 1.3$$

$$Bo = \mathbf{Y}^{-} - B1\mathbf{X}^{-}$$

= 139.14 – 1.3 * 45.86 = 139.14 – 59.62 =79.52

إذن معادلة الانحدار المقدرة هي :

Y = Bo + BI X = 79.52 + 1.3 (X)

من المعادلة الأخيرة يمكننا القول انه في حالة عدم تزايد كمية المطر المتساقطة يكون معدل إنتاج الدونم (79.52) ألف كغم، وكلما زادت كمية المطر المتساقط مقدار ملم واحد زادت كمية إنتاج الدونم بمقدار (1.3) ألف كغم.

أن معدل إنتاج الدونم المتوقع إذا زادت كمية الأمطار المتساقطة (80) ملم سنويا سيكون

$\mathbf{Y = B_o + B_I X = 79.52 + 1.3 (80) = 79.52 + 104 = 183.52}$ ألف كغم

المحاضرة التاسعة والعشرين : المعدلات المتحركة
تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

المعدلات المتحركة

تستخدم المعدلات المتحركة للتخلص من الاختلافات والتباينات في القيم المتعاقبة في البيانات وذلك من خلال استبدالها بالوسط الحسابي للقيم المتعاقبة، إذ نختار وفق هذه الطريقة مجموعة من القيم المتعاقبة ومن ثم نحسب متوسطها الحسابي وبعدها نترك القيمة الأولى ونأخذ المتوسط الحسابي لنفس العدد من القيم المتعاقبة وهكذا وتصلح هذه الطريقة لرسم الاتجاه العام للظاهرة عبر الزمن أو الاتجاه العام للسلسلة الزمنية، ولتوضيح ذلك نأخذ المثال الآتي:

مثال :

البيانات الآتية تمثل كمية إنتاج دونم واحدة من محصول الحنطة (كغم) للمدة (١٩٩٠ - ١٩٩٩) المطلوب رسم الاتجاه العام لإنتاج الدونم الواحد خلال المدة المحددة بطريقة المعدلات المتحركة؟

السنة	كمية الإنتاج للدونم الواحد (كغم)
1990	130
1991	200
1992	90
1993	180
1994	70
1995	120
1996	100
1997	80
1998	110
1999	120
∑	**1200**

<u>الحل :</u>

١- نرسم عمود في الجدول يمثل مجموع ثلاثي متحرك .

٢- نرسم عمود في الجدول يمثل متوسط متحرك ثلاثي.

٣- نرسم عمود في الجدول يمثل مجموع خماسي متحرك .

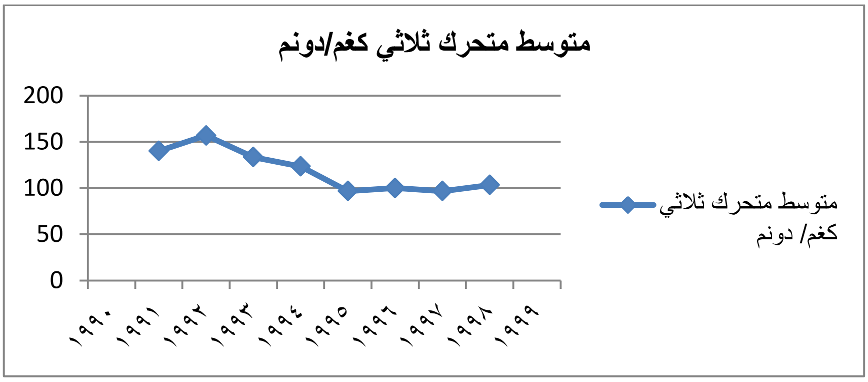
٤- نرسم عمود في الجدول يمثل متوسط متحرك خماسي.

٥- يمكن رسم الاتجاه العام على أساس المتوسطات المتحركة الثلاثية أو عن طريق المتوسطات المتحركة الخماسية.

السنة	كمية الإنتاج للدونم الواحد (كغم)	مجموع متحرك ثلاثي	متوسط متحرك ثلاثي	مجموع متحرك خماسي	متوسط متحرك خماسي
1990	130	-	-	-	-
1991	200	420	140	-	-
1992	90	470	156.7	670	134
1993	180	340	133.3	660	132
1994	70	370	123.3	560	112
1995	120	290	96.7	550	110
1996	100	300	100	480	96
1997	80	290	96.7	530	106
1998	110	310	103.3	-	-
1999	120	-	-	-	-
∑	**1200**	**-**	**-**	**-**	**-**

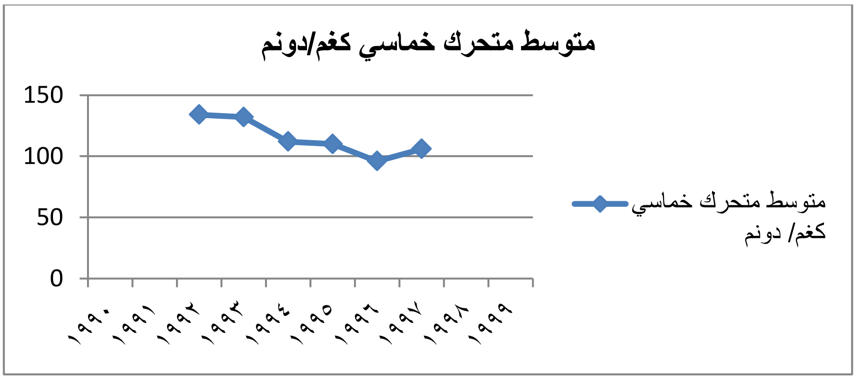
شكل (٩)

الاتجاه العام للمتوسط المتحرك الثلاثي كغم/دونم للمدة (١٩٩٠ ـ ١٩٩٩)



شكل (١٠)

الاتجاه العام للمتوسط المتحرك الخماسي كغم/ دونم للمدة (١٩٩٠ ـ ١٩٩٩)



والقاعدة العامة في الوصول عدد عناصر السلسلة الزمنية الجديدة تكون وفق الصيغة الرياضية الآتية :-

$$\mathbf{n = k + L - 1}$$

حيث:

n = عدد عناصر السلسلة الزمنية الأصلية

K = عدد الأوساط المتحركة الجديدة (عناصر السلسلة الزمنية الجديدة)

L = طول الوسط المتحرك

ولمعرفة كيفية تطبيق الصيغة الرياضية السابقة نورد المثال الآتي :

<u>مثال :</u>

أوجد عدد الأوساط المتحركة الجديدة (عدد عناصر السلسلة الزمنية الجديدة)؟ إذا علمت أن عدد عناصر السلسلة الزمنية الأصلية يساوي (**30**) ، إذ تم تعديلها بطريقة المتوسطات المتحركة الخماسية مرة والثلاثية مرة أخرى.

<u>الحل :</u>

المطلب الأول

$$n = k + L - 1$$

$$30 = k + 5 - 1$$

$$30 = k + 4$$

$$k = 46$$

المطلب الثاني

$$n = k + L - 1$$

$$30 = k + 3 - 1$$

$$30 = k + 2$$

$$k = 48$$

المحاضرة الثلاثون : التحليل الموسمي
تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

<u>التحليل الموسمي</u>

بعض الظواهر الجغرافية تبدي تغيرا وتذبذبا موسميا، لذا فان دراسة تلك التذبذبات لها أهمية في بيان تأثير المواسم على حجم وقيم المتغير قيد الدراسة، فضلا عن بيان القيمة الحقيقية للمتغير فيما لو كان التأثير الموسمي على ذلك المتغير غير موجود، وان عملية تحديد التذبذب مفيد في مجال التخطيط وخصوصا في بيان الكفاءة التجارية والسيطرة على الإنتاج أو برمجته بما يتلاءم مع التغيرات الموسمية كي لا تتعرض السلع إلى الكساد ومن ثم الخسارة المادية ، أي أن معرفة التغيرات الموسمية لها جدوى فعالة في إدارة السوق لتلبية الطلبات على السلع المختلفة ولعدة أشهر قادمة أو موسم قادم لمعرفة المخزون المستقبلي من مختلف السلع وبالتالي تلبية الطلب من هذه السلع قدر الإمكان، من جانب آخر فان عزل التغيرات الموسمية أمرا ضروريا لمعرفة تأثير تلك المواسم سوء كانت (مواسم أو أشهر أو أسابيع أو حتى أيام) لمعرفة تأثير المواسم على قيم المتغير. ولمعرفة كيفية حساب التحليل الموسمي نتبع إحدى الطرائق الآتية :

١. المتوسطات البسيطة .
٢. النسبة للمتوسط المتحرك.
٣. النسبة للاتجاه العام.
٤. الوصلات النسبية.

سنبين الطريقة الأولى مفصلا

<u>طريقة المتوسطات البسيطة</u>

يتم خلال هذه الطريقة حساب المتوسط الحسابي للمتوسطات الحسابية للمواسم ومن ثم حساب الرقم القياسي للموسم عن طريق الصيغة الرياضية الآتية :

$$\text{الرقم القياسي للموسم (النسبة الموسمية)} = \frac{\text{المتوسط الحسابي للموسم}}{\text{متوسط المتوسطات الحسابية للمواسم}} \times 100$$

$$\text{الرقم القياسي للموسم} = \frac{\mathbf{X^{-}}}{\mathbf{X^{=}}} * \mathbf{100}$$

حيث أن $\bar{X}$ = المتوسط الحسابي للموسم

$\bar{\bar{X}}$ = متوسط المتوسطات الحسابية للمواسم

<u>مثال :</u>

الجدول الآتي يمثل معدل الأسعار لسلعة معينة (مقدرة بالدولار) لسنوات مختارة موزعة على أربع مواسم ، أوجد الأرقام القياسية لتذبذب الأسعار للمواسم؟

السنة	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الثالث	الموسم الرابع
1976	32.5	36.4	42.1	48.6
1986	52.2	54.1	59.6	64.9
1996	44.3	47.2	53.1	57.5

الحل :

١- نحسب متوسط أسعار المواسم

السنة	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الثالث	الموسم الرابع
1976	32.5	36.4	42.1	48.6
1986	52.2	54.1	59.6	64.9
1996	44.3	47.2	53.1	57.5
$\sum$	129	137.7	154.8	171
X –	43.0	45.9	51.6	57

٢- نحسب الرقم القياسي لسعر الموسم الواحد وكما يلي :

أ- نحسب متوسط المتوسطات الحسابية للمواسم ، وذلك بجمعها وقسمتها على الرقم (4).

$$\mathbf{X^{=}} = \frac{\mathbf{57 + 51.6 + 45.9 + 43.0}}{\mathbf{4}} = \frac{\mathbf{197.5}}{\mathbf{4}} = \mathbf{49.375}$$

$$\text{الرقم القياسي للموسم الاول} = \frac{\mathbf{X^{-}}}{\mathbf{X^{=}}} * \mathbf{100} = \frac{\mathbf{43}}{\mathbf{49.375}} * \mathbf{100} = \mathbf{87.088}$$

$$\text{الرقم القياسي للموسم الثاني} = \frac{\mathbf{X^{-}}}{\mathbf{X^{=}}} * \mathbf{100} = \frac{\mathbf{45.9}}{\mathbf{49.375}} * \mathbf{100} = \mathbf{92.962}$$

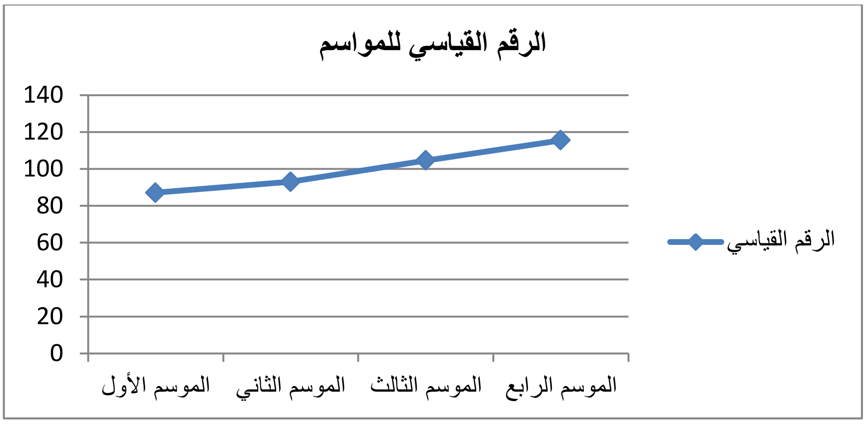
$$\text{الرقم القياسي للموسم الثالث} = \frac{\mathbf{X^{-}}}{\mathbf{X^{=}}} * \mathbf{100} = \frac{\mathbf{51.6}}{\mathbf{49.375}} * \mathbf{100} = \mathbf{104.506}$$

$$\text{الرقم القياسي للموسم الرابع} = \frac{\mathbf{X^{-}}}{\mathbf{X^{=}}} * \mathbf{100} = \frac{\mathbf{57}}{\mathbf{49.375}} * \mathbf{100} = \mathbf{115.443}$$

تدل الأرقام للمواسم الأربعة على النسبة المئوية للأسعار خلال تلك السنة ، ومن خلال ملاحظة تلك النسب نرى أن السلعة قيد الدراسة هي سلعة رائجة في الموسم الرابع كون النسبة المئوية لسعرها هو اكبر من سعرها في بقية المواسم (لاحظ الشكل رقم) .

شكل (11)

الرقم القياسي للمواسم



الرقم القياسي للمواسم
140
120
100
80
60
40
20
0
الموسم الأول
الموسم الثاني
الموسم الثالث
الموسم الرابع
الرقم القياسي

المحاضرة الحادية والثلاثين : السلاسل الزمنية
تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

السلاسل الزمنية

هي جميع المشاهدات أو البيانات التي يفسرها الزمن، أي أنها تلك المشاهدات التي ترتبط بالزمن، أما الظواهر الجغرافية فتعرف بأنها كل المعالم التي تشغل حيزا، سواء كانت تلك المعالم طبيعية مثل (التضاريس، مياه، المناخ، التربة وغيرها)، أم بشرية (السكان، الأنشطة الاقتصادية، النقل، الخدمات، وغيرها)، وان حيز معلم معين يتحدد بمجموعة من الأبعاد تبين ماهيته وسماته وعلاقاته بغيره من خلال التغير الحاصل في الشكل والنمط والتوزيع أول تلك الأبعاد هو الطول (y) الذي يمثل الصفة الخطية للمعلم الذي يمكن مقارنته مع غيره كالمسافة وأطوال شبكات الطرق وشبكات الماء والحدود وغيرها، أما البعد الثاني فهو العرض (x) الذي يستفاد منه في معرفة المساحة بعد معرفة الطول، إذ يمكن معرفة المجال الذي يشغله المعلم أو الظاهرة وبالتالي يمكن معرفة النسبة المئوية التي تشغلها الظاهرة المدروسة من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة الذي يقودنا لمعرفة النمط واتجاه الانتشار وغيرها، والبعد الثالث هو الارتفاع الذي يمكن من خلاله تجسيم المعالم وتجسيدها ولا بد من الإشارة هنا إلى أن الارتفاع لا يعني المسافة العمودية فقط وإنما يمكن أن يستخدم في تمثيل حجم السكان وكثافتهم العامة والإنتاجية وغيرها أي انه يمكن أن يستخدم في تحديد خصائص الظاهرة المدروسة، ومن هنا ومن اجل الوصول إلى تفسير الأبعاد الزمنية في الجغرافية لا بد من تسليط الضوء على البعد الرابع في الجغرافية ألا وهو البعد الزمني (t)، إذ أن جميع الظواهر ومنها الجغرافية غير ثابتة في قيمها فهي في حالة تغير عبر الزمن ولو أن هنالك تفاوت وتباين في قيم التغير للظواهر المختلفة فضلا عن التغير في الظواهر الطبيعية يحتاج إلى زمن أطول من التغير في الظواهر البشرية، باستثناء التغيرات الفجائية التي يمكن أن تحدث كالزلازل والبراكين وما إلى ذلك، على هذا الأساس يجيب علم الجغرافية عن مجموعة من الأسئلة حول موقع الظاهرة ومسبباتها وعلاقتها بما حولها من ظواهر ولماذا حدثت في هذا المكان دون غيره؟ وهل حدثت في الماضي؟ وما هو مجال تكرارها عبر الزمن؟ .

ويختلف تمثيل الظواهر تبعا لنوع الظاهرة والطريقة المستخدمة في تمثيلها، ففي الماضي تمثل الظواهر بخطوط أو مساحات أي ببعدين أو بعد واحد أما الآن ومع التطور العلمي أصبح بالإمكان تمثيل تلك الظواهر بأبعادها الثلاثة مع إضافة المسحة الزمنية لتلك الظاهرة التي يمكن من خلالها التعرف على تطور تلك الظاهرة سواء ما كانت علية في الماضي وما هي عليه الآن أو ما سوف تكون عليه تلك الظاهرة مستقبلا، وقد يمثل بعضها بشكل بياني وبعضها على شكل منحنيات أو مضلعات وغيرها من وسائل وأساليب لعرض بيانات تلك الظواهر مع مراعاة التطور الزمني للظاهرة المدروسة وان هذا التطور الزمني للظاهرة يعني السلسلة الزمنية لتلك الظاهرة، فعلى سبيل المثال نقول معدل الأمطار السنوية في مدينة ما خلال المدة (١٩٨٠ - ٢٠١٠)، وهذه البيانات يمكن تمثيلها على شكل سلسلة زمنية بشكل بياني تمثل كل حلقة منها سنة معينة أو مجموعة سنوات ، حيث يرسم معدل الأمطار لكل سنة على محورين يمثل الأفقي منها السنة بينما يمثل المحور العمودي معدل كمية الأمطار مقاسه بوحدة قياس معينة كان تكن (ملم) مثلا .

مثال :

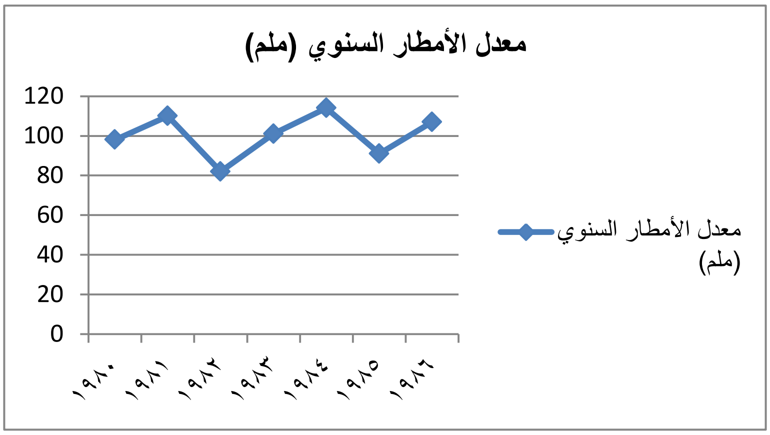
مثل بيانات الجدول الآتي بسلسلة زمنية ؟

السنة	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
معدل الأمطار السنوي (ملم)	98	110	82	101	114	91	107

<u>الحل :</u>

من بيانات الجدول نرسم السلسلة الزمنية الآتية :

شكل (١١) السلسلة الزمنية لمعدل الأمطار السنوية الساقطة



المحاضرة الثانية والثلاثين : نبذة عن برنامج SPSS مع تطبيقات عملية
تدريسي المادة : م. عبد الجليل عبد الوهاب

<u>نبذة عن برنامج spss</u>

تشغيل البرنامج : يتم تشغيل البرنامج كما يلي :

من قائمة (Start) في شريط المهام بالضغط عليها مرة واحدة بالزر الأيسر للماوس تظهر قائمة نختار منها (Program) من القائمة الثانية نختار (spss)

Start ⟶ Program ⟶ pss ⟶ spss 12

تظهر نافذة نختار منها الاختيار الأخير(Open an existing data source) ومن ثم (Ok) تظهر لنا نافذة تحت عنوان (Open file) نختار منها (Employee data. sav) ومن ثم (Open) فتظهر نافذة تتألف من إحدى عشر عمودا وهي كما يلي :
العمود الأول : فيه تسلسل (...........1 , 2 ,3,4)

العمود الثاني : (Name) حيث يتم إدخال اسم المتغير الذي سوف يتم التعامل معه، بعد الضغط على محتوى الخلية الأولى في العمود بزر الماوس ضغط مزدوج .
العمود الثالث : تحت عنوان (Type)، وعند الضغط على الخلية الأولى من هذا العمود تظهر نافذة منسدلة بالضغط عليها مرة واحدة بزر الفارة الأيسر تظهر لنا نافذة يمكن أن نختار منها نوع المتغير كان يكون رقمي حيث نختار الاختيار الأول (Numeric)، وبعدها يمكن تحديد عدد الأرقام الصحيحة من خلال العمود الرابع الذي هو تحت عنوان (Width)، ومن ثم يمكننا تحديد المنازل العشرية من خلال العمود الخامس الذي هو تحت عنوان (Decimal)، وقد نختار من العمود الثالث أن المتغير حرفي (String) وعندها نحدد عدد الحروف
عند فتح البرنامج تظهر لنا نافذة إدخال البيانات، من خلال قائمة (File) بالنقر عليها مرة واحدة بالزرالأيسر للماوس تظهر نافذة نختار منها (New) ثم نختار (Data) .

File ⟶ New ⟶ Data

إذ يتم إدخال البيانات في الخلية المراد إدخال البيانات فيها من خلال وضع المؤشر داخل الخلية ومن ثم كتابة الرقم وبعدها الضغط على مفتاح الإدخال (Enter) وهنا لا بد من الإشارة إلى انه يجب تخصيص الأعمدة للمتغيرات بينما نخصص الصفوف للحالات، كما انه عند تنفيذ أي أمر لجزء ما من البيانات المدخلة يجب تظليل ذلك الجزء قبل تنفيذ الأمر عليه.