وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة تكريت

كلية التربية للعلوم الإنسانية

قسم العلوم التربوية والنفسية

المرحلة: الثانية

المادة: الإحصاء الوصفي

اسم التدريسي: ا.د عامر مهدي صالح المعجون

عنوان المحاضرة: مقاييس التشتت

لا تعتبر مقاييس التمركز كافية لوصـــف مجموعة من البيانات وصـــفاً كاملاً فقد تتســاوى بعض العينات في الوســط الحســابي بالرغم من اختلاف توزيع بياناتها حول مركزها (درجة تجانس البيانات). فالعينات التالية ذات وســط حســابي واحد (8) ولكنها بلا شك تختلف عن بعضها.

عينة 1	8	8	8	8	8
عينة 2	4	3	6	16	11

فالوســط الحســابي يمثل مركز البيانات لكنه لا يبين مدى التفاف أو بعثرة البيانات حول هذا الوسط، ولهذا لا بد من وجود مقياس آخر مع المقاييس المركزية لقياس درجة

التجانس أو التشـــتت في داخل هذه البيانات. إن الدرجة التي تتجه بها البيانات الرقمية للانتشار حول قيمة وسطى تسمى تشتت أو توزيع البيانات.

ومن أهم مقاييس التشتت المدى والتباين والانحراف المعياري.

<u>أولاً: المدى:</u> المدى هو الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة.

<u>حساب المدى من البيانات الغير مبوبة</u>

المدى = أكبر قيمة – أصغر قيمة

<u>مثال:</u> احسب المدى للبيانات التالية:

95 – 200 – 250 – 300 – 110 – 90 – 150 – 100 – 350 – 80

<u>الحل:</u> نرتب القيم أولاً:(80–90–95–100–110–150–200–250–300–350)

المدى = 350 – 80 = 270

<u>حساب المدى من البيانات المبوبة</u>

المدى = الحد الأعلى للفئة الأخيرة – الحد الأدنى للفئة الأولى

<u>مثال:</u> احسب المدى للجدول التالي:

الفئات	16–	20–	24–	28–	32–36
عدد المبحوثين	10	15	40	20	15

<u>الحل:</u> المدى = الحد الأعلى للفئة الأخيرة – الحد الأدنى للفئة الأولى

المدى = 36 – 16 = 20

<u>ثانياً: التباين:</u> يرمز للتباين بالرمز $ع^2$

<u>التباين من البيانات الغير مبوبة</u>

$$ع^2 = \frac{مجـ\ س^2 - (مجـ\ س)^2}{ن}$$

مثال: احسب التباين للقيم التالية:

س	23	21	19	19	18

الحل: نكون الجدول التالي:

س	$س^2$
23	529
21	441
19	361
19	361
18	314
100	2016

ثم نعوض في القانون العام لحساب التباين:

$$ع^2 = \frac{مج\ س^2 - (مج\ س)^2}{ن}$$

$$ع^2_{س} = \frac{2016 - (100)^2}{5} = 3,2$$

وبالتالي فان قيمة تباين المتغير س = $ع^2$= 3,2

ومنها فان قيمة الانحراف المعياري = جذر التباين

$$ع = \sqrt{3,2} = 1,78$$

<u>ثالثاً: الانحراف المعياري</u>: يرمز للانحراف المعياري بالرمز ع

<u>الانحراف المعياري للبيانات الغير مبوبة</u>

$$\text{ع} = \sqrt{\frac{\text{مجـ س}^2 - (\text{مج س})^2}{\text{ن}}}$$

<u>مثال:</u> احسب الانحراف المعياري للقيم التالية:

س	23	21	19	19	18

<u>الحل:</u> نكون الجدول التالي:

س	س^2
23	529
21	441
19	361
19	361
18	314
100	2016

ثم نعوض في القانون:

$$\text{ع} = \sqrt{\frac{\text{مجـ س}^2 - (\text{مج س})^2}{\text{ن}}}$$

$$\text{ع} = \sqrt{\frac{2016 - (100)^2}{5}}$$

$$\text{ع} = \sqrt{3,2} = 1,78$$

معاملات الارتباط –الانحدار

<u>الارتباط ومعناه:</u>

تركز عدد من البحوث علم النفسـية على تحليل العلاقة بين أكثر من متغير حيث يهتم الباحث بتحديد كيف وإلى أي مدى يرتبط متغيرات أو أكثر، والإحصـاءات المسـتخدمة في التحليلات ثنائية المتغير، فالمنطق متشـابه إلى حد كبير وإن كانت الإحصـاءات المستخدمة في دراسة العلاقات متعددة المتغير تتسم بدرجة كبيرة من التعقيد.

وعند تحليل العلاقة بين متغيرين يهتم الباحث بالإجابة عن ثلاثة تسـاؤلات هل ترتبط هذه المتغيرات؟ وما هو اتجاه وشـكل الارتباط الموجود؟ هل هناك احتمال أن يكون الارتباط الذي تمت ملاحظته بين حالات العينة أحد خصـائص المجتمع البحثي أم أن هذا الارتباط هو نتاج لصغر حجم العينة التي قد تكون غير ممثلة للمجتمع البحثي؟

يمكن تحديد الارتباط بين متغيرين من خلال استخدام مجموعة من الإحصـاءات تعرف باسم معاملات الارتباط ومعامل الارتباط هو رقم يلخص التحسن في تخمين القيم على متغير واحد لأي حالة على أسـاس معرفة قيم المتغير الثاني، فكلما ارتفع المعامل قوي الارتباط، ومن ثم تحسـنت قدرتنا التنبؤية أو التفسـيرية. وتتراوح معاملات الارتباط بين صفر وواحد(أو -1)، وتشـير القيم التي تقترب من 1 إلى وجود ارتباط قوي نسبياً أما تلك التي تقترب من صفر فتشير إلى ارتباط ضعيف نسبياً. ويتطلب كل مستوى قياس أنواع مختلفة من الحسابات وبالتالي فلكل من هذه المستويات اختبارات ارتباط مختلفة.

إضـافة إلى حجم الارتباط يهتم الباحث بمعرفة اتجاه العلاقة بين المتغيرين فهل هي علاقة طردية أو عكسية، وتجدر الإشـارة هنا إلى أن مفهوم الاتجاه ليس له معنى على مسـتوى القياس الأسـمي، حيث إن الأرقام على هذا المسـتوى من القياس مجرد عناوين للفئات، وبالتالي لا تتغير إشـارات معاملات الارتباط الاسـمية فكلها موجبة وتشـير إلى مدى قوة الارتباط، أما على مسـتوى قياس الفترة فإن الإشـارات تتغير ولها دلالات هندسـية على درجة عالية نسـبياً من التعقيد. وأخيراً يهتم الباحث باختبارات الدلالة الإحصـائية وهي الاختبارات التي توضـح احتمال أن تكون العلاقات التي يلاحظها

الباحث نتاج التحيز في عملية الاختبار بدلاً من أن تعكس علاقات موجودة فعلاً في مجمع البحث.

<u>أنواع الارتباط:</u>

بالطبع عرفنا أن قيمة معامل الارتباط محصـــورة في الفترة المغلقة[−1 ، 1] وتتحدد نوعية الارتباط من الجدول التالي:

قيمة معامل الارتباط	نوع الارتباط
1+	ارتباط طردي تام
من 0.70 إلى أقل من +1	ارتباط طردي قوى
من 0.40 إلى أقل من 0.70	ارتباط طردي متوسط
من صفر إلى أقل من 0.40	ارتباط طردي ضعيف
صفر	الارتباط منعدم
1−	ارتباط عكسي تام
من −0.70 إلى أقل من −1	ارتباط عكسي قوى
من −0.40 إلى أقل من −0.70	ارتباط عكسي متوسط
من صفر إلى أقل من −0.40	ارتباط عكسي ضعيف

طرق حساب الارتباط:

معامل فاي:

يســتخدم معامل فاي لحســاب قيمة معامل الارتباط عندما يكون المتغيران المراد قياس الارتباط بينهم صــفات أيضــاً والجدول المزدوج الذي يمثل العلاقة بينهم مكون من (4) خلايا فقط دون خلايا المجموع نستخدم القانون التالي لحساب لمعامل فاي:

$$\text{معامل فاي} = \frac{\text{أ} \times \text{د} - \text{ب} \times \text{جـ}}{\sqrt{(\text{أ}+\text{ب})(\text{ج}+\text{د})(\text{أ}+\text{ج})(\text{ب}+\text{د})}}$$

حيث أ، ب، جـ، د، هـ، و، ز، ح

هم خلايا الجدول الرباعي الخلايا كما بالشكل التالي:

النوع / الفكرة	ذكور	إناث	المجموع
مؤيد	أ	ب	أ+ ب
معارض	جـ	د	ج+ د
المجموع	أ+ ج	ب+ د	

يســـــتخدم معامل فاي إذا كنا نريد اســـــتخدام جميع خلايا الجدول أو إذا كنا نريد الحصول على القيمة الأقل لمعامل الارتباط أو الأدق.

مثال: قام أحد الباحثين بعمل بحث عن نســـــب المدخنين من النوعين الذكور والإناث فحصل على بيانات الجدول التالي:

النوع / التدخين	ذكور	إناث	مج
يدخن	25	15	40
لا يدخن	5	55	60
مج	30	70	

والمطلوب حســاب قيمة معامل الارتباط بالطريقة المناســبة للحصــول على القيمة الأقل والأدق لمعامل الارتباط مع بيان نوع هذا الارتباط؟

<u>الحل:</u>

الجدول مكون من أربعة خلايا فقط والمتغيران صـفات والمطلوب الحصـول على القيمة الأقل والأدق لمعامل الارتباط لذا نستخدم معامل فاي:

$$\text{معامل فاي} = \frac{\text{أ} \times \text{د} - \text{ب} \times \text{جـ}}{\sqrt{(\text{أ}+\text{ب})(\text{ج}+\text{د})(\text{أ}+\text{ج})(\text{ب}+\text{د})}}$$

$$\text{معامل فاي} = \frac{5 \times 15 - 55 \times 25}{\sqrt{40 \times 60 \times 70 \times 30}}$$

$$\text{معامل فاي} = \frac{1300}{2245}$$

معامل فاي = 0.58

<u>تحديد نوع الارتباط:</u> **ارتباط طردي متوسط.**

<u>التعليق:</u>

نلاحظ أن قيمة معامل الاقتران أكبر من قيمة معامل فاي لحســاب قيمة الارتباط لنفس المثال حيث أن معامل فاي أدق من معامل الاقتران لأنه يستخدم جميع خلايا الجدول.

معامل ارتباط بيرسون:

يســـتخدم معامل ارتباط بيرســـون لحســـاب قيمة معامل الارتباط عندما يكون المتغيران المراد قياس الارتباط بينهم متغيرات كمية ويشترط تساوى عدد حالات كلاً من المتغيرين ونستخدم القانون التالي لحساب قيمة معامل ارتباط بيرسون:

ر: هو معامل ارتباط بيرسون ويحسب من العلاقة:

$$ر = \frac{ن\ مجـ\ (س\times ص) - مجـ\ س \times مجـ\ ص}{\sqrt{[ن\ مجـ\ س^2 - (مجـ\ س)^2] \times [ن\ مجـ\ ص^2 - (مجـ\ ص)^2]}}$$

مثال:

الجدول التالي يوضــــح درجات مجموعة من الطلاب في اختبار تم إجراؤه على نفس الطلاب مرتين متتاليتين والمطلوب حســـاب قيمة معامل الارتباط لبيرســـون بين درجات الاختبارين؟

درجة الاختبار الأول	3	5	9	8	2
درجة الاختبار الأول	4	6	7	4	3

الحل:

نفترض أن درجات الاختبار الأول هي "س" ودرجات الاختبار الثاني هي "ص" ثم نكون الجدول التالي:

س	ص	س×ص	$س^2$	$ص^2$
3	4	12	9	16
5	6	30	25	36
9	7	63	81	49
8	4	32	64	16
2	3	6	4	9
27	24	143	183	126

حساب معامل ارتباط بيرسون:

$$ر = \frac{ن\ مجـ\ (س\times ص) - مجـ\ س \times مجـ\ ص}{\sqrt{[ن\ مجـ\ س^2 - (مجـ\ س)^2] \times [ن\ مجـ\ ص^2 - (مجـ\ ص)^2]}}$$

نعوض في المعادلة السابقة:

$$ر = \frac{5 \times 143 - 27 \times 24}{\sqrt{[5 \times 183 - (27)^2] \times [5 \times 126 - (24)^2]}}$$

$ر = 0,668$

تحديد نوع الارتباط: ارتباط طردي متوسط.

معامل ارتباط الرتب لسبيرمان:

يستخدم معامل ارتباط الرتب لسبيرمان لحساب قيمة معامل الارتباط عندما يكون المتغيران المراد قياس الارتباط بينهم متغيرات كمية ويشترط تساوى عدد حالات كلاً من المتغيرين أيضاً ونستخدم القانون التالي لحساب قيمة معامل ارتباط الرتب لسبيرمان:

$$ر = 1 - \frac{6\ مجـ\ ف^2}{ن\ (ن^2 - 1)}$$

حيث:

ر : معامل ارتباط الرتب لسبيرمان

ف= رتب المتغير الأول – رتب المتغير الثاني

ن: عدد الحالات

مثال:

الجدول التالي يوضح درجات مجموعة من الطلاب في اختبار تم إجراؤه على نفس الطلاب مرتين متتاليتين والمطلوب حساب قيمة معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بين درجات الاختبارين؟

درجة الاختبار الأول	3	5	9	8	2
درجة الاختبار الأول	4	6	7	4	3

الحل:

س	ص	رتب س	رتب ص	ف	$ف^2$
3	4	2	2.5	−0.5	0.25
5	6	3	4	−1	1
9	7	5	5	0	0
8	4	4	2.5	1.5	2.25
2	3	1	1	0	0
مج					3.5

حساب معامل ارتباط الرتب لسبيرمان:

$$\text{ر} = 1 - \frac{6\ \text{مج ف}^2}{\text{ن}\ (\text{ن}^2 - 1)}$$

$$\text{ر} = 1 - \frac{6 \times 3,5}{5\ (25 - 1)}$$

$$\text{ر} = 1 - \frac{21}{5 \times 24}$$

$$\text{ر} = 1 - 0,175 = 0,825$$

تحديد نوع الارتباط: **ارتباط طردي قوى.**