وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة تكريت

كلية التربية للعلوم الإنسانية

قسم العلوم التربوية والنفسية

2025-2026

المرحلة: الثانية

المادة: الإحصاء الوصفي

اسم التدريسي: ا.د عامر مهدي صالح المعجون

عنوان المحاضرة: مقاييس التشتت

لا تعتبر مقاييس التمركز كافية لوصف مجموعة من البيانات وصفاً كاملاً فقد تتساوى بعض العينات في الوسط الحسابي بالرغم من اختلاف توزيع بياناتها حول مركزها (درجة تجانس البيانات). فالعينات التالية ذات وسط حسابي واحد (8) ولكنها بلا شك تختلف عن بعضها.

عينة 1	8	8	8	8	8
عينة 2	4	3	6	16	11

فالوسط الحسابي 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.

__أولاً: المدى:__ المدى هو الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة.

__حساب المدى من البيانات الغير مبوبة__

المدى = أكبر قيمة – أصغر قيمة

__مثال:__ احسب المدى للبيانات التالية:

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

__الحل:__ نرتب القيم أولاً:(80–90–95–100–110–150–200–250–300–350)

المدى = 350 – 80 = 270

__حساب المدى من البيانات المبوبة__

المدى = الحد الأعلى للفئة الأخيرة – الحد الأدنى للفئة الأولى

__مثال:__ احسب المدى للجدول التالي:

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

__الحل:__ المدى = الحد الأعلى للفئة الأخيرة – الحد الأدنى للفئة الأولى

المدى = 36 – 16 = 20

__ثانياً: التباين:__ يرمز للتباين بالرمز $ع^2$

__التباين من البيانات الغير مبوبة__

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

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:

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

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

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

ومنها فان قيمة الانحراف المعياري = جذر التباين

$$ع = \sqrt{3,2} = 1,78$$

ثالثاً: الانحراف المعياري: يرمز للانحراف المعياري بالرمز ع

الانحراف المعياري للبيانات الغير مبوبة

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

مثال: احسب الانحراف المعياري 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:

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

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

$$ع = \sqrt{3,2} = 1,78$$

معاملات الارتباط –الانحدار

الارتباط ومعناه:

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

وعند تحليل العلاقة بين متغيرين يهتم الباحث بالإجابة عن ثلاثة تســـاؤلات هل ترتبط هذه المتغيرات؟ وما هو اتجاه وشـــكل الارتباط الموجود؟ هل هناك احتمال أن يكون الارتباط الذي تمت ملاحظته بين حالات العينة أحد خصـــائص 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 اســتخدام مجموعة من الإحصــاءات تعرف باسم معاملات الارتباط ومعامل الارتباط هو رقم يلخص التحسـن في تخمين القيم على متغير واحد لأي حالة على أســـاس معرفة قيم المتغير الثاني، فكلما ارتفع المعامل قوي الارتباط، ومن ثم تحســنت قدرتنا التنبؤية أو التفســيرية. وتتراوح معاملات الارتباط بين صـفر وواحد(أو -1)، وتشـير القيم التي تقترب من 1 إلى وجود ارتباط قوي نسـبياً أما تلك التي تقترب من صـفر فتشـير إلى ارتباط ضـعيف نسبياً. ويتطلب كل مستوى قياس أنواع مختلفة من الحسابات وبالتالي فلكل من هذه المستويات اختبارات ارتباط مختلفة.

إضـــــافة إلى حجم الارتباط يهتم الباحث بمعرفة اتجاه العلاقة بين المتغيرين فهل هي علاقة طردية أو عكسـية، وتجدر الإشـارة هنا إلى أن مفهوم الاتجاه ليس له معنى على مسـتوى القياس الأسـمى، 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 مســـتوى قياس الفترة فإن الإشـــــارات تتغير ولها دلالات هندســـية على درجة عالية نســـبياً من التعقيد. وأخيراً يهتم الباحث باختبارات الدلالة الإحصـــائية وهي الاختبارات التي توضـــح احتمال أن تكون العلاقات التي يلاحظها

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

أنواع الارتباط:

بالطبع عرفنا أن قيمة معامل الارتباط محصـــــورة 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 صـفات أيضـاً والجدول المزدوج الذي يمثل العلاقة بينهم مكون من (4) خلايا فقط دون خلايا المجموع نستخدم القانون التالي لحساب لمعامل فاي:

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

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	

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

مثال: قام أحد الباحثين بعمل بحث عن نســـب 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 المناسـبة للحصـول 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:

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

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

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

$$\text{معامل فاي} = 0.58$$

<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:

يســتخدم معامل ارتباط بيرســون لحســاب 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 حســاب قيمة معامل الارتباط لبيرســون 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 يوضـــــح درجات مجموعة من الطلاب في اختبار تم إجراؤه على نفس الطلاب مرتين متتاليتين والمطلوب حســـاب قيمة معامل ارتباط الرتب لســـبيرمان 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:

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

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

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

$$\text{ر} = 1 - 0,175 = 0,825$$

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