

الفصل التاسع

أهمية الإحصاء في العلوم التطبيقية

9-1- أهمية الإحصاء في العلوم التطبيقية : عند إجراء أية تجربة نجد أن ما لدينا في النهاية هو مجموعة من البيانات، أو الملحوظات أو المقاييس لا يمكن التوصل منها إلى نتائج مفيدة بمجرد فحص بسيط مباشر لهذه البيانات . فلا بد من هذه المرحلة الأولية من التجريب أن يعمد المجرّب إلى التصنيف والوصف الموجز والمقارنة. هنا يكون للإحصاء دور أساسي حيوي في تزويد الباحث بالأدوات أو الطرائق التي تمكنه من تحقيق ذلك .

وعادة ما تتضمن أية تجربة افتراضنا بإمكانية الانتقال من التخصيص إلى التعميم، والتوصل إلى نوع جديد من المعرفة عن طريق الاستدلال الاستقرائي، و الإحصاء يمكننا من تحقيق هذه الأهداف، و إن كان مثل هذا الأمر لا يمكن أن يتم بدرجة كاملة من التأكد، بل على العكس، ينبغي أن يضع الباحث في الاعتبار درجة ما من عدم الثقة أو عدم التأكد . و إن بعض صور الاستدلال المشقة من بيانات التجربة قد لا تكون صحيحة، على أن الإحصاء مع هذا يجعل من الممكن تحديد درجة عدم الثقة في تلك النتائج، إذ يزودنا بطرائق موضوعية تتيح لنا مثل هذه المعرفة . و بهذا المعنى الأخير يمكن تصور الإحصاء أحياناً وسيلة لدراسة التباين، لأن الإحصاء بطريقة استكشاف أو دراسة التباين في الأحداث الطبيعية، كما يساعدنا على الاستدلال على الظروف المسببة لهذا التباين (1) .

و لا يمكننا اليوم إلا القول بتلازم كل من المنهج و الأسلوب العلمي من ناحية الأساليب الإحصائية، من ناحية أخرى، بمعنى أن التصميم التجريبي والمعالجة الإحصائية هما وجهان لعملة واحدة، و بعبارة أخرى إن تصميم البحوث و التجارب وإجراءهما لا يمكن فصله عن المعالجة الإحصائية للنتائج . فالتجارب لا بد وأن تصمم بحيث تساعد على معالجة النتائج بطريقة تسمح بالتفسير الصحيح، وتؤدي إلى تحقيق الغرض الذي من أجله قامت التجربة . و من أهم ما يقدمه الإحصاء للبحث العلمي، أنه أصبح من

¹ - إسماعيل، د. عزت سيد : علم نفس التجريبي . ط 1 . (مكتبة عالم للطباعة، د.ت.م) : 311 .

الممكن التوصل إلى نتائج بدرجة محددة من الدقة من عينات صغيرة نسبياً، الأمر الذي لم يكن ميسوراً من قبل. وبهذا أمكن توفير الوقت و الجهد و المال، و أصبح من الممكن الاقتصاد في العينات المستخدمة في البحوث سواء على الحيوان أو الإنسان، الأمر الذي يقلل من معاناة هذه الكائنات للآلام في بعض أنواع البحوث⁽¹⁾.

و يتحدث (جيفورد) عن أهمية الإحصاء في البحث العلمي، فيقرر أن الإحصاء يساعد الباحث على الدقة في الوصف، كما يلزمه بأن يكون دقيقاً محدداً في الطرائق التي يستخدمها و كذا في أسلوب تفكيره، و يفيد الإحصاء في تلخيص النتائج في صوره مفهومه سهلة و مريحة، و يتيح للباحث فرصة استنباط نتائج عامة، كما يمكن من تحليل العوامل المسببة لظواهر معقدة و محيرة، ثم يساعد على التنبؤ بالظواهر و شروط، أو ظروف ظهورها⁽²⁾. و يلخص "ماكسويل" أهمية الإحصاء في التجريب و البحث العلمي في ثلاث نقاط رئيسة هي :

1- أن المقاييس التي يحصل عليها الباحث في دراسته لموضوعات . في علم النفس مثل: زمن الرجوع، التعلم، النكاه، القلق، الاكتئاب .. الخ، تتفاوت ليس فقط من شخص إلى آخر، و إنما تتفاوت أيضا لدى الشخص ذاته من وقت لآخر، الأمر الذي يجعل من الصعب وصف نتائج مثل هذه الدراسات من غير الاستعانة بالتلخيص الإحصائي .

2- أن عادة ما يكون من غير الممكن - من الوجهة العملية - تسيير وقائع أو بيانات لكل أفراد المجتمع موضع البحث، و يكون علينا الاكتفاء بعينه من هذا المجتمع تكون ممثلة له، و يصبح بذلك نور الإحصاء هاما في لختيار العينات و في الانتهاء إلى استدلالات عن المجتمع كله من وقع البيانات المستمدة من هذه العينات .

3- إن كثيرا من البيانات أو المعلومات المستمدة من التجارب و البحوث هي نتائج للمقارنات التي تجري بين مجموعات من أفراد البحث، أو موضوعات الدراسة⁽³⁾.

و يحتاج الباحث في العلوم التطبيقية : كالطب و البيولوجيا مثلاً، و في العلوم الإنسانية : كعلم النفس و التربية، و علم الاجتماع بفروعه، إلى تحليل البيانات إحصائياً، تمهيدا لاستخلاص النتائج منها و تقدير إمكانية تعميمها . و يتخذ التحليل الإحصائي عدة

1- م. س، ص : 312 .

2- م. س، ص : 311 .

3- م. س، ص : 313 .

أشكال تتراوح بين إيجاد مقاييس المتوسط، ومقاييس التشتت إلى دراسة الارتباط بين الظواهر و عملية اختبار الفرضيات، و يمكننا معرفة هذه المقاييس بالعودة إلى كتب الإحصاء، كما يمكن استخدام الحاسب و برمجياته في تمثيل المعطيات الإحصائية بيانياً، إلا أنه من الضروري اطلاع الباحث على هذه المقاييس و هي الآتية :

9-2- مقاييس النزعة المركزية :

9-2-1* المتوسط : هو نتيجة حاصل مجموع قيم المفردات مقسماً على عددها، ويعتبر المتوسط إحدى القيم أو المقاييس التي تعبر عن النزعة المركزية لمجموعة من القيم يتم الحصول عليها في بحث ما، وهو عادة المرحلة الأولى التي نلجأ إليها حين نريد مقارنة مردود مجموعتين في مادة دراسية ما، أو مقارنة تنوع قدرة ما عندهما .

استعمال المتوسط : نستعمله في الحالات التالية :

أ- حين نريد أن نكون لكل قيمة في للتوزيع مكانتها في تحديد النزعة المركزية .
ب- حين نريد الدقة ونرغب في الحصول على قيمة مركزية تكون درجة الوثوق بها عالية .

ج- حين ننتظر أن يتطلب منك البحث حساب الانحراف المعياري و معامل الترابط .
هناك عدة طرق لحساب المتوسط، و يتأثر انتخاب واحدة منها في دراسة ما بعدد الأفراد في المجموعة، و بالحدود الدنيا و الحدود العليا للقيم الموزعة و بأعراض الدراسة. و نذكر فيما يأتي عدداً منها :

أ- حساب المتوسط من جمع القيم مباشرة :

$$\frac{\text{مجموع س}}{\text{ن}} = \text{م}$$

حيث : (م) المتوسط، (مجموع) مجموع، (س) كل وحدة من القيم، (ن) عدد القيم

مثال : لدينا القيم التالية : 7، 4، 6، 3، 9، 10، 2، 1، 5، 8 .

فما هو متوسطها :

$$\text{م} = \frac{8 + 5 + 1 + 2 + 10 + 9 + 3 + 6 + 4 + 7}{10} = 5.5$$

وتستعمل هذه الطريقة عندما يكون عدد الأفراد قليلاً، و لكنها تصبح ثقيلة مرهقة حين يكون العدد كبيراً، و تقتضي عندئذ جهداً يمكن توفير أكثره بأخذ غيرها من الطرائق .

ب- حساب المتوسط من توزيع تكراري للقيم :

مجموع (س x ك)

$$\text{م} = \frac{\text{مجموع (س x ك)}}{\text{ن}}$$

ن

نستخدم هذه الطريقة حين تكون القيم منظمة في جدول تكراري، و لا يكون عددها كبيراً، كأن تكون مائة قيمة مثلاً، بفضل في حساب المتوسط الحصول أولاً على حساب ضرب كل قيمة بتكرارها . ثم يتم جمع حاصل الضرب هذه، و تقسيمها على العدد، كما في الجدول رقم(1)

جدول (1)

القيم	التكرار	حاصل ضرب القيم بالتكرار
10	4	40
9	6	54
8	9	72
7	10	70
6	12	72
5	15	75
4	10	40
3	5	15
2	3	6
1	2	2
المجموع	76	446

مجموع (س x ك) = 446

$$\text{م} = \frac{446}{76} = 5.86$$

9-2-2- الوسيط : حيث تكون لدينا عدة قيم . أو نتائج قياس، مرتبة بالتسلسل بحسب كمياتها .

فالوسيط : هو نقطة المنتصف في السلسلة، أو تلك النقطة التي يكون عدد القيم المرتبة فوقها مساوياً لعدد القيم المرتبة تحتها .

استعمال الوسيط : نستعمله في الحالات التالية :

أ- حين نريد الوصول بسرعة و سهولة إلى قيمة النزعة المركزية .

ب- حين تكون هناك قيم متطرفة يمكن أن تؤثر على المتوسط تأثيراً لا يتعادل مع

مكانة تلك القيم .

ج - حين نرغب في أن تؤثر بعض القيم على قيمة النزعة المركزية، و يكون كل ما هو معروف لدينا عنها، أنها فوق الوسيط أو دونه .

مثال 1- لدينا القيم 5-6-2-9-8 . فالوسيط يقع عند الرقم 2

مثال 2- لدينا القيم 15-6-12-7-18-4-8-3. فالوسيط يقع عند الرقم 7

و لحساب الوسيط يتم إيجاد للنقطة في التكرار التي تقع قيمة الوسيط أمامها و ذلك بالصيغة

$$\text{الآتية : } \frac{1 + n}{2} = \text{و}$$

حيث (و) الوسيط، (ن) عدد القيم .

و ينطبق هذه الصيغة على المثال الأول المكون من 5 قيم، تكون القيمة التي تمثل

الوسيط هي القيمة الثالثة صعوداً أو نزولاً .

أما إذا كانت القيم متعددة و كان تكرارها متنوعاً فالمسألة تصبح أكثر تعقيداً، كما

في القيم المرتبة في الجدول (2)، و نجد أن عدد القيم (100)، فنقطة الوسيط إذاً هي تلك

التي تقع فوقها 50% من القيم، و التي تقع تحتها 50% فهي إذاً في مكان ما يقابل الفئة

75-89 إذ أن مجموع الحالات التي تقع فوق هذه الفئة هو 41، أما التي تقع تحتها

فمجموعها 44 .

جدول (2) توزيع تكراري لقيم في فئات

41	7	99-95
	9	94-90
	12	89-85
	13	84-80
44	15	89-75
	14	74-70
	11	69-65
	8	64-60
	6	59-55
	5	54-50
	100	المجموع

فإذا سرنا نزولاً يكون علينا أن نكمل العدد (41) إلى (50) أي أن نضيف له (9) قيم

نأخذها من أصل التكرار المسجل أمام الفئة 75-89 . و لما كان المفروض أن توزع

القيمة ضمن الفئة 75-89 توزع سوي، فالنقطة التاسعة فيها التي تلزمتنا نحصل عليها على أساس أنها ضمن الفئة و تقابل القيمة :

$$3 = 5 \times \frac{9}{15}$$

نطرح الرقم (3) من الحد الأعلى للفئة 75-89 وهو 79.5 فيكون الحاصل 76.5، وهذه قيمة الوسيط في هذا المثال . و نستطيع فعل الشيء نفسه إذا سرنا من الأدنى صعوداً إلى الأعلى، فمجموع عدد القيم المرتبة تحت الفئة 75-89 هو 44، وإذا فنحن بحاجة إلى 6 قيم . نأخذ من الفئة 75-89 العدد الذي يلزمتنا لتدارك 6 فيكون :

$$2 = 5 \times \frac{6}{15}$$

نضيف الحاصل إلى الحد الأدنى للفئة 75-89، و هذه هي قيمة الوسيط، و يمكن وضع الوسيط في الصيغة التالية :

$$\text{و = حدى} + \frac{(ن - كى - 2)}{كى}$$

حيث و = الوسيط، حد ف = الحد الأدنى الحقيقي للفئة التي تقع ضمنها قيمة الوسيط .

ن = العدد ، ك ف = عدد القيم الموجودة تحت الفئة التي تقع ضمنها في الوسيط

ك = التكرار ضمن الفئة ، ف = مقدار الفاصلة، أو مدى الفئة .

تطبق الصيغة السابقة حين نسير في العمل من الأدنى إلى الأعلى، أما إذا نزلنا

من الأعلى إلى الأدنى كان قيمة الوسيط حسب القانون التالي :

$$\text{و = حدى} - \frac{(ن - كى + 2)}{كى} \times ف$$

9-2-3- المنوال : هي تلك القيمة يتكرر ظهورها أكثر من كل واحدة من القيم

الأخرى ضمن سلسلة من القيم و القياسات .

استعمال المنوال : نستعمله في الحالات التالية :

أ- حين نريد معرفة القيمة التي يتكرر ظهورها أكثر من غيرها .

ب- حين نريد الوصول إلى تقدير سريع و تقريبي لنقطة التمرکز في التوزيع .

مثال : لدينا القيم التالية : 20، 45، 20، 14، 20، 18، 27، 45.

القيمة 20 التي تكرر ظهورها أكثر من غيرها هي التي تمثل المنوال الخام، أما حين تكون القيم منظمة في جدول تكراري، فالمنوال الخام يؤخذ عادة على أنه مركز تلك الفئة التي يسجل أمامها أعظم تكرار، فالفئة 75-89 في الجدول رقم (2) هي التي يسجل أمامها أعظم تكرار، و مركزها 77 و هو المنوال الخام .

و صيغة المنوال الشائع هو : $m = 3 - 2$

حيث : $m =$ المنوال ، و $=$ الوسيط ، $m =$ المتوسط

فإذا طبقنا هذه الصيغة على القيم التي يتضمنها الجدول رقم (2) و جئنا أن $= 76.5$ ،

$$m = 76.15 \quad \text{من} \quad m = 76.5 \times 3 - 76.15 \times 2 = 77.2$$

9-3- المئينات و مقاييس التشتت : تؤلف معرفة المتوسط خطوة ضرورية في معرفة الاتجاه الذي تأخذه مجموعة من القيم من حيث مركزها، و في مقارنة مجموعة من القيم مع مجموعة أخرى، و لكنها تبقى غير كافية . فقد نجد متوسطا لمجموعة من القيم مقداره $50/$ تكون فيه أكثر القيم بعيدة عنه إلى الأعلى و إلى الأدنى، و قد نجد متوسطين متقاربين لمجموعتين من القيم بينما تكون القيم في واحدة منهما متجمعة حول الوسط، و تكون القيم في الأخرى متباعدة، و لهذا تكون الخطوة الثانية التي يجب أن تضاف للأولى ، البحث عن تشتت القيم و انحرافها عن المتوسط، أي البحث عن مدى تباعد القيم المتعددة ضمن المجموعة أو تقاربها من قيمتها المركزية . و المقاييس التي نقيس بها هذا التشتت أو الانحراف كثيرة، و لكل منها مكانه، و سوف نستعرض بعضاً منها:

9-3-1- المدى : هو الفرق بين أكبر قيمة و أصغر قيمة في التوزيع، فالعلاقات المدرسية التي تعطى في امتحان التاريخ و تتوزع بين (0) و (80) يكون مدى تشتتها أو مداها (80)، و المدى هو أبسط أشكال قياس التشتت التي تعرفنا بطرفي التشتت . استعمال المدى في الحالات التالية :

أ- حين تكون القيم قليلة جداً، أو حين تكون متبعثرة بشكل واسع لا يسمح باستعمال أي مقياس آخر للتشتت بأمان .

ب- حين تكون معرفة الانتشار العام للقيم هي كل ما هو مطلوب .

9-3-2- الربيع : إذا عرفنا أن قيمة ما هي أقل من الوسيط، فإننا نستطيع أن نحدد مكانها من القيم الأخرى تحديداً عاماً فنقول : إن الربيع الأول نقطة نهاية ربع الطريق حين نسير من القيمة الدنيا صعوداً، و يكون الربيع الثالث نقطة نهاية ثلاثة أرباع

الطريق. فالربيع الأول هو تلك النقطة في التوزيع التي تقع تحتها 25% من الحالات حين نبدأ من الحد الأدنى للقيم، و الربيع الثالث هو تلك النقطة التي تقع تحتها 75% من الحالات . أما الربيع الثاني فيكون للوسيط نفسه، و طريقة حساب الربيع الأول و الثالث هي نفس الطريقة التي تستعمل في حساب الوسيط .

$$\frac{ن}{4} = ر_1 ، \text{ نقطة الربيع الثالث} : ر_3 = \frac{ن.3}{4}$$

9-3-3- العشير : قد نلجأ أحياناً إلى العشير الأول بدلاً من الربيع الأول و يكون العشير الأول تلك النقطة التي تقع تحتها 10% من الحالات . و العشير الثاني النقطة التي تقع تحتها 20% من الحالات و هكذا إلى العشير التاسع شرط أن نبدأ دائماً بالحد الأدنى للقيم.

$$\frac{ن}{10} = \text{العشير الأول} ، \frac{ن.9}{10} = \text{العشير التاسع}$$

9-3-4- المئين : قد نلجأ أحياناً إلى الأجزاء من مائة لمعرفة تشتت القيم فتعتبر القيم في المجموعة مائة، و تكون المئين كل واحدة من النقط التي تحدد الأجزاء، فإذا أخذنا النقطة التي تقع تحتها 5% من الحالات كانت المئين الخامس . و النقطة التي تقع تحتها 10% من الحالات المئين العاشر، و على هذا يكون الربيع الأول المئين الخامس والعشرين، و الربيع الثالث، المئين الخامس و السبعين .

استعمال الربيع و العشير و المئين في الحالات التالية :

- أ- حين تريد الوصول إلى مقياس سريع كاشف للتشتت بأمان .
- ب- حين يكون هناك تشتت واسع للقيم أو حين توجد قيم متطرفة .
- ج- حين يكون المطلوب معرفة مدى تجمع القيم حول الوسيط .
- د- حين يكون المطلوب معرفة مدى تجمع القيم ضمن نظام الأولويات .

9-4- الانحراف عن المتوسط :

9-4-1- الانحراف المتوسط : حين نأخذ الوسيط الحسابي لمجموعة من القيم فإن كل واحدة منها - عدا ما يقابل منها الوسيط - تختلف عنه زيادة أو نقصاناً بمقدار ما، فالوسط الحسابي للأرقام : 80، 75، 70، 65، 60، هو (70) و كل من القيمتين الأوليتين تزيد عنه بمقدار، كما تنقص بمقدار، كذلك كل من القيمتين الأخيرتين . . فإذا وضعنا كلمة تنحرف بدلاً من كلمتي يزيد أو ينقص استطعنا القول : أن كلا من القيم الأولى والثانية

والرابعة والخامسة تنحرف عن المتوسط (70) بمقدار . فالأولى تنحرف عنه بمقدار (10+)،
و الثانية تنحرف عنه بمقدار (5+)، و الرابعة تنحرف عنه بمقدار (5-)، والخامسة
تنحرف عنه بمقدار (10-) . و إذا أردنا معرفة متوسط هذه الانحرافات سلطنا في ذلك
سبيل حساب المتوسط، فمتوسط انحرافات القيم عن متوسطها في توزيع ما، أو ما يسمى
بالانحراف المتوسط، هو مجموع هذه الانحرافات مقسماً على عدد القيم في التوزيع بغض
النظر عما إذا كان مقدار الانحراف مرفقاً بإشارة الموجب أو إشارة السالب، فإذا أخذنا
القيم السابقة، و أردنا حساب انحرافها المتوسط نرتبها في حقلين الأول للقيم، والثاني
للانحرافات بحيث تكون كما يلي :

الانحرافات ح	القيم ن
10	80
5	75
0	70
5-	65
10-	60
30	المجموع

ونطبق الصيغة التالية لاستخراج الانحراف عن المتوسط :

$$\text{مجموع ح} \cdot \text{ح} = \frac{30}{5} = \text{حجم} = 6$$

حيث (حجم) الانحراف للمتوسط، (ح) انحراف كل من القيم عن المتوسط، (مجموع ح) مجموع
انحرافات القيم عن للمتوسط، و (ن) لعدد القيم في التوزيع .

أما إذا كانت القيم التي تزيد حساب الانحراف المتوسط فيها منظمة في جدول
تكراري على أساس الفئات، فإن علينا أولاً أن نبحث عن مركز الفئة، ثم نحسب بعدها
انحراف مركز كل فئة عن المتوسط، و نجمع هذه الانحرافات بعد أن نضرب كل منها
بتكرار الفئة إن كان أمام الفئة تكرار، ثم نقسم حاصل الجمع على عدد القيم فنحصل على
الانحراف المتوسط.

نأخذ مثلاً القيم المذكورة في الجدول اللاحق رقم (3)، و لنحسب فيها الانحراف
المتوسط بعد العلم أن المتوسط هو (15 و 76) .

الجدول (3)

فئات القيم (ن)	التكرار (ك)	الانحراف عن المتوسط (ح)	حاصل ضرب الانحراف بالتكرار ك × ح
99-95	7	20.885	145.95
94-90	9	15.85	142.65
89-85	12	10.85	130.20
84-80	13	5.85	76.05
79-75	15	0.85	2.70
74-70	14	4.15-	58.10-
69-65	11	9.15-	100.15-
64-60	8	14.15-	113.20-
59-55	6	19.15 -	114.90 -
54-50	5	24.15 -	120.95-
المجموع	100		1005.35

فيكون الانحراف المتوسط :

$$10.05 = \frac{1005.35}{100} = \frac{\text{مج. (ك. ح)}}{ن} = \text{حم}$$

استعمال الانحراف المتوسط في الحالات التالية

أ- حين تريد تقدير كل الانحرافات فيما يتعلق بمقدارها .

ب- حين تريد من القيم المنطرفة أن تؤثر في مقياس التشتت بمقدار ما فيها من قيمة دون أية زيادة على ذلك .

9-4-2- الانحراف المعياري : هو للتشتت يشبه الانحراف المتوسط من جهة، و يختلف عنه من جهة، يشبهه في أنه يقوم على أساس انحراف كل قيمة عن متوسط مجموع القيم التي تكون هي واحدة منها، وأنه يعبر في النهاية عن نوع من متوسط الانحرافات، ولكنه يختلف عنه في أننا نربع انحراف كل قيمة عن المتوسط للمجموعة التي هي فيها قبل أن نجمع هذه الانحرافات، و لا نتخلى عن إشارة (-)، و لكنها تصبح (+) بالتربيع، و يرمز له بالحرف (ع) في اللغة العربية، أما رمزه في اللغات الأجنبية فهو سيغما (σ).

حساب الانحراف المعياري : يحسب الانحراف المعياري بطرائق متعددة تختلف فيما بينها باختلاف الحال التي يكون عليه توزيع القيم و نذكر منها الطريقة البسيطة، و الأكثر استعمالاً و هي : حساب الانحراف المعياري لعدد من القيم و فق الصيغة الآتية :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\text{مج. ح}^2}{ن}}$$

حيث : (ع) الانحراف المعياري .

(ح) انحراف كل قيمة عن متوسط القيم .

(مج ح 2) مجموع مربعات انحراف كل قيمة عن المتوسط .

فإذا أردنا مثلاً حساب الانحراف المعياري للقيم : 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، وعرفنا أن متوسطها هو (5)، قلنا : إن انحراف كل منها عن المتوسط هو : 3، 2، 1، -1، -2، -3. فإذا ربعنا كل من هذه الانحرافات أصبح المجموع :

مج . ح = 28 - وتصيح الإشارات جميعاً موجبة - وإذا عرفنا أن العدد (ن) هو (7) كانت نتيجة تطبيق الصيغة السابقة كما يأتي :

$$ع = \sqrt{\frac{28}{7}} = 2 \text{ هو الانحراف المعياري للقيم السابقة .}$$

استعمال الانحراف المعياري في الحالات التالية :

أ- حين تريد الوصول إلى مقياس للتشتت يبلغ أعلى درجات الثبات الممكنة.

ب- حين تريد أن يكون للقيم المتطرفة تأثير في مقياس التشتت يعلو على محض أثر قيمتها.

ج- حين تنتظر القيام بحساب معامل الترابط، أو اللجوء إلى مقاييس الثبات .

3-4-9- معامل الارتباط : يحدث أحيانا أن يسعى الباحث وراء مقارنة المتغيرات في جدولين من القيم لمتحولين لدى مجموعة واحدة من الأفراد، أو لمتحول واحد لدى مجموعتين من الأفراد، ويشعر الباحث أن الاكتفاء بالمتوسط و الانحراف المعياري في مثل هذا الحال غير كاف، و يسعى لذلك إلى وسيلة إحصاء أخرى هي معامل الارتباط، أو المعامل الذي يبين قابلية التغير في جدول القيم . لنفرض أن عندنا مجموعتين لحالة مرضية واحدة في مشفى : تضم الأولى (20) مريضاً و الثانية (35) مريضاً، و أننا أجرينا اختباراً كيمائياً في المجموعتين . و لكننا نرغب في معرفة مدى التغير بين الاختبارات في كل من المجموعتين، و لا يكفي المتوسط و الانحراف المعياري، بل نلجأ إلى مقياس آخر هو معامل الارتباط، و يكون معامل الارتباط الإجابة عن السؤال التالي: كم بالمائة من المتوسط يبلغ الانحراف المعياري في المجموعة الواحدة، فإذا عرفنا الجواب في حال كل من المجموعتين، أمكن أن نقارن بينهما من حيث (المتغيرية) في كل

منهما، و يحسب بالصيغة الآتية :

$$ع \times 100$$

معامل الارتباط = ----- حيث (ع) الانحراف المعياري، و (م) المتوسط .

م

استعمال معامل الارتباط في الحالات التالية :

- أ- حين يكون المطلوب معرفة قابلية التغير في قيم متحول ما لدى مجموعة من الأفراد.
ب- حين يكون المطلوب المقارنة بين مجموعتين فيما يتعلق بمتحول ما أو بين قيم متحولين لدى مجموعة واحدة.

9-4-4- التباين : المنطلق في الحديث عن التباين فيما يتصل بالقيم، بعدها أو انحرافها عن المتوسط . و يقاس التباين بالصيغة الآتية :

$$مج . ح$$

$$----- = 2ع$$

ن

حيث (2ع) للتباين، (ح) لانحراف كل قيمة في جدول قيم عن المتوسط،

مج ح 2 لمجموع مربعات الانحراف المذكورة، ن للعدد

العلامة الخام - م

$$9-4-5 - العلامة الموزونة = -----$$

ع

استعمال العلامة الموزونة في الحالات التالية :

أ- حين تريد نقل التوزع في القيم من وضعه الراهن إلى وضع يعكس فيه التوزع الطبيعي.

ب- حين تريد المقارنة في قيمة متحول ما بين مجموعتين و قد استعملت في ذلك اختباراً واحداً.

ج- حين تريد إجراء تعديل في القيم الخام يقوم على أساس علمي.

إن لكل من مقاييس التشتت مناسبة يحسن فيها استعماله، و لكن الانحراف المعياري أكثر هذه المقاييس دقة و لزوماً في الاستدلال الإحصائي⁽¹⁾ .

1 - غرابية، د. فوزي، ورفاقه : أساليب البحث العلمي في العلوم الاجتماعية و الإنسانية ط3 . (دار النفاء، عمان : 1990)، صفحات متفرقة، تصريف .