**توظيف مقاييس النزعة المركزية والتشتت في مناهج البحث العلمي :**

إن مقاييس النزعة المركزية والتشتت تعطي وصفاً للتوزيع الواحد (توزيع منفرد) إلاّ أن هنالك حالات يحتاج فيها الباحث إلى معرفة العلاقة بين توزيع معين وتوزيع آخر أو أكثر، ومن الطرق الإحصائية، التي تساعد في تحقيق ذلك، هو اللجوء إلى معاملات الارتباط، وهي متعددة ، ولكل منها استخدامه، ومن تلك المعاملات التي يشيع استخدامها في ميدان التربية الرياضية، هو معامل ارتباط (بيرسون). الذي يستخدم للتعرف على العلاقة بين متغيرين مستمرين (ونعني بالمستمر هو كل شيء قابل للتجزئة أو الزيادة والنقصان ، والتجزئة تدلل على القياس الكمي) ومثال هذا ، علاقة التحصيل المعرفي بالذكاء العام للاعبي كرة السلة، أو العلاقة بين درجات اللاعبين في اختيار ركض (50) متر وأخر برفع الأثقال. إن مثل هذه العلاقات نطلق عليها (الارتباط ).

فالارتباط، هو (العلاقة بين ظاهرتين أو متغيرين أو أكثر)، لذا عندما نتكلم عن العلاقة ما بين المتغيرات، نقول : أن العلاقة تستلزم وجود متغيرين، وتزداد هذه العلاقة كلما زاد الترابط بينهما، هذا ما نراه في البحث العلمي، ولكن، عندما نتكلم إحصائياً نجد انه عبارة عن معامل رقمي (أي أن العلاقة ما هي إلاّ تعبير رقمي) ولهذا تتراوح مقاييس العلاقة ما بين (+1، -1) إلاّ انه غالباً ما يكون عبارة عن قيمة كسرية، تكتب برقمين (حسبما تعارف عليه العلماء) مثلاً يكتب ناتج العلاقة (0.85)، إلاّ انه لا يعد خطأً إذا ما كتب بالشكل الآتي (0.853)، علماً بأن العلاقة التي مقدارها (1) صحيح تعد علاقة تامة، وإذا كان مقدار معاملها (صفر) دلّ ذلك على انعدام العلاقة بين المتغيرين.

في كثير من العمليات الإحصائية المعنية بقياس العلاقة بين المتغيرات، نرى أن النتيجة تحمل إشارة (+) موجبة، أو (-) سالبة، وهذه الإشارة ما هي إلاّ تعبير عن الاتجاه لتلك العلاقة، أما الرقم فهو تعبير عن قوة العلاقة، ومما تجدر الإشارة إليه أن قوة العلاقة لا تعتمد القيمة العددية فقط، وإنما تتوقف أيضاً على مقدار الخطأ المعياري الذي يكون " عبارة عن حاصل ضرب الانحراف المعياري لدرجات الاختبار في الجذر التربيعي لمعامل

الارتباط مطروحاً من الواحد الصحيح ".

ع سَ = ع 1 - ر

إن العلاقة بين المتغيرات متعددة، ولها ما يوضح اختلافها وتنوعها، ومن هذه الأنواع ، الآتي:

**1/ علاقة سببية :** إذا ما حصل التغير في المتغير (ص) – متغير تابع- بسبب حصول تغير في المتغير (س) –متغير مستقل – هنا العلاقة سببية. مثالها : " زيادة تغذية الفرد وقلة حركته تسبب زيادة وزنه "

والعلاقة السببية، قد تكون مباشرة أو غير مباشرة، فالمباشرة تعني أن (الظاهرة س) تكون سبباً مباشراً في حدوث التغير في (الظاهرة ص)، ومثالها : " زيادة وزن اللاعب يسبب انخفاضاً في لياقته البدنية "

أما العلاقة السببية غير المباشرة، فتكون عندما تتوسط ظاهرة أخرى أو مجموعة من الظواهر بين الظاهرتين ... ومثالها : " العلاقة بين منع استيراد التجهيزات الرياضية وزيادة اجور العمال ".إذ أن منع استيراد التجهيزات الرياضية سيعطي الفرصة كاملة لعرض المنتوج الوطني منها، ولتحسين الإنتاج، لابد من حوافز للعمال، وزيادة الأجر واحدة من هذه الحوافز.

وعن موضوع العلاقة السببية، لنا تعليق : إذ هنالك مفهوم خاطئ يشير إلى أن العلاقة الإرتباطية، هي علاقة غير سببية، ومرد ذلك إلى أن العديد من الباحثين لا يستطيعون تثبيت كل المتغيرات (خاصة إذا ما علمنا بأن البحوث التجريبية هي في الواقع بحوث ارتباطيه) لأنّ طبيعة العلاقة تتضمن دائماً العديد من المتغيرات الداخلة في التجريب أو التأثير، وللرد على هكذا نظرية، نجد أن العلاقات التامة (+1) أو (-1) ما هي إلا علاقة متأتية من سبب ونتيجة، أي بمعنى أنها علاقة كاملة لم تتدخل المتغيرات فيها ما بين المتغير المستقل أو المتغير التابع.

**2/ علاقة مصادفة (عرضية) :**

في كثير من الأحيان يحصل أن يكون التغير وبآن واحد في ظاهرتين نتيجة لتأثير عامل يؤثر في كل من هاتين الظاهرتين، ويصبح التغير في احدهما (س) مرافقاً للتغير في الأخرى (ص)، ومثالها: العلاقة بين السرعة والقوة، إذ إن استخدام التمارين ذات الانقباض العضلي المتحرك بشدة يحسّن كل من القوة والسرعة في آن واحد.

**معامل الارتباط :**

تسمى العلاقة الخطية ( المستقيمة ) بين ظاهرتين بـ (الارتباط البسيط)، في حين تسمى العلاقة بين ظاهرة واحدة ومجموعة من الظواهر الأخرى مجتمعة بـ (الارتباط المتعدد)، أما المقياس الذي نقيس به درجة الارتباط فيسمى (معامل الارتباط) ولا يمكن هنا قياس درجة وقوة الارتباط بين المتغيرات والظواهر المبحوثة ما لم نستعين ببعض الأساليب والقواعد الإحصائية – كل بما يتناسب وبساطة أو تعقيد العلاقة بينها – فإذا ما كانت العلاقة بين ظاهرتين بسيطة (مستقيمة) فان المقياس الذي يقيس هذه العلاقة، يطلق عليه (معامل الارتباط البسيط) ويرمز له بالرمز (ر ، r) وعندما نشير إلى معامل الارتباط بين ظاهرتين معينتين، إنما نعبر عن مقدار العلاقة بينهما، والتي ينحصر ما بين (+1 ، -1)، لهذا نجـد أن مدى معامــل الارتبــاط المحســوب يمتد من (-1 إلى +1)...

عموماً يمكن قياس الارتباط بواسطة التغيرات التي تحدث في ظاهرتين أو أكثر ، ومن خلال استخدام مقياس معامل الارتباط، الذي يتمتع بالخصائص الآتية :

1. تتراوح قيمته العددية بين الصفر والواحد الصحيح.
2. هذا المقياس يساوي (صفر) في حالة انعدام العلاقة (الارتباط)، ويساوي الواحد الصحيح في حالة الارتباط التام.
3. تكون قيمة المقياس موجبة حينما يكون الارتباط طردياً، وتكون سالبة في حالة الارتباط العكسي.
4. قيمة هذا المقياس العددي تزداد، كلما ازدادت درجة الارتباط**.**

**المتغيرات التي تؤثر في معامل الارتباط :**

**1/ الثبات :** كلما زاد الثبات، زاد الارتباط بثبوت كل المتغيرات، وكلما كان الثبات عالياً زاد اليقين بدرجة الارتباط ، والعكس صحيح، أي لا نكون واثقين من معامل الارتباط عندما يكون الثبات واطئاً .

**2/ التحديدات على تباين متغير أو مجموعة متغيرات :**

يقرن معامل الارتباط في البحث العلمي بثبات المتغيرات الموجودة أي عندما نقول : معامل الارتباط يجب أن نذكر معامل الثبات وكذلك تباين المتغيرات الموجودة، فعندما نضع محدداً على تباين متغير أو مجموعة متغيرات سيؤثر حتماً على معامل الارتباط، أي عند وضع محددات كثيرة على تباين متغير أو أكثر سيقلل من قيمة معامل الارتباط، فمثلاً عندما نضع محدد (التطرف) في علاقة عامل الطول والكفاءة العالية في الانجاز لدى فريق كرة السلة الأمريكي (المحترف) ستكون هنا العلاقة ضعيفة ومعنى هذا أن وجود التحديدات على متغيري (الطول ،الكفاءة العالية) سيكوّن حالة من التجانس عند كلا المتغيرين ويقلل من الفروقات الفردية (التباين) لا بل يصل إلى حالة انعدام التباين، والتجانس هنا يعني تحديد لكلا المتغيرين مما يجعل العلاقة بينهما صفر أو ضعيفة، لأنها تعاملت مع حالات متطرفة**.**

**3/ جمع العينات (المجموعات) :**

في حالة وجود مجموعتين متمايزتين (ذكور ، إناث) ، (لاعبون في الدرجة الممتازة ، لاعبون ناشئة) أي أن الفارق في الدرجة بينهما كبير لا يمكن بأي حال من الأحوال جمعها مع بعض، لأن العلاقة هنا ستكون (صفر)، ولهذا يجب اخذ كل منهما على حدة دون دمجهما. في بعض الأحيان عندما تدمج أو تخلط المجموعات أو المتغيرات تكوّن مؤثراً عالياً أو ضعيفاً في الثبات فقد ترفعه أو تخفضه.

**4/ خطية العلاقة :**

ما من شك أن لمعامل الارتباط نوعين من العلاقات ، الأولى خطية (مستقيمة) وهي العلاقة البسيطة، والتي تكون فيها القوة والاتجاه واضحتان لتلك العلاقة، أما الثانية ، فهي العلاقة المنحنية، وسبب انحناء هذا العلاقة يكون تأثيرها في معامل الارتباط حالياً بحيث يضعفها (أي يقلل من قيمة معامل الارتباط على الرغم من كونها علاقة قوية)، فمثلاً إذا كانت العلاقة منحنية (علاقة قوة القبضة بالعمر) واستخدمنا معامل ارتباط بيرسون (وهو أكثر دقة من أي معامل ارتباط أخر) فنحصل على علاقة قليلة الرقم إلاّ أنها قوية (أي العلاقة اقل مما ينبغي والسبب هو انحناء هذا العلاقة). ولهذا عندما تكون هنالك علاقة منحنية لا يمكننا استخدام معاملات الارتباط (بيرسون ، سيبرمان) وإنما نستخدم معاملات أخرى تصحيحية، لأن العلاقة المنحنية هنا ستؤدي إلى خفض معامل الارتباط فتجعله مضللاً، أما كيف نستطيع معرفة العلاقة خطية أو منحنية، يتحقق لنا ذلك من قراءة الأدبيات الموجودة أو الدراسات السابقة ، أو من تجريب العينة مع رسم العلاقة.

**تفسير معامل الارتباط :** عند تفسير معامل الارتباط، ينبغي الانتباه إلى ناحيتين أساسيتين، هما :

1. قوة العلاقة أي فيما إذا كان معامل الارتباط مرتفعاً، يقرب من الواحد الصحيح او منخفض يقرب من الصفر.
2. اتجاه العلاقة أي فيما إذا كانت إشارة معامل الارتباط سالبة أم موجبة.

السؤال، الآن : كيف يمكن تحديد قوة معامل الارتباط ؟ أي هل أن ارتفاع قيمة معامل الارتباط كفيلـة بالقول : إن معامل الارتباط قوي ؟ إن الإجابة عن هذا السؤال لا يمكن البت فيها بسهولة، وذلك لأنها تتوقف على أسباب كثيرة، منها (نوع العينات، حجم العينة، هدف البحث، ... الخ)، فمعامل الارتباط (0.60) قد يعتبر قوياً، وقد لا يعتبر كذلك بين متغيرين آخرين، وعلى أي حال فبإمكاننا تقييم معامل الارتباط في ضوء الدراسات السابقة، التي أجريت حول نفس الموضوع، أو نقوم بتربيع معامل الارتباط، فإذا كانت قيمته أقل من (0.25) فإنه يعد منخفضاً، أما إذا كانت قيمته (0.25 – 0.49) فانه يعد معتدلاً، أما إذا كانت قيمته (0.50 – 0.75) فإن المعامل يعد مرتفعاً والعلاقة قوية، أما إذا كانت أعلى من ذلك ، فهذا يعني أن العلاقة قوية جداً.

أما اتجاه العلاقة، أي فيما إذا كانت سالبة أو موجبة، فإنها تدل على أن التغير في احد المتغيرين يرافقه تغير في المتغير الآخر. فإذا كانت قيم المتغير (س) يقابلها تغير في قيم المتغير (ص) وبالاتجاه نفسه، أي أن الزيادة في قيم المتغير (س) يقارب الزيادة في قيم المتغير (ص) أو النقصان في قيم احد المتغيرين يقابله نقصان في المتغير الآخر فان الإشارة تكون موجبة والعلاقة (طردية)، أما إذا قابلت الزيادة في المتغير (س) نقصان في المتغير (ص) أو بالعكس فإن الإشارة تكون سالبة، والعلاقة (عكسية).

**أشكال معاملات الارتباط :**

في الإحصاء الوصفي، هنالك من المقاييس، يدعى ( مقاييس العلاقة ما بين الظواهر الإحصائية أو البحثية)، ففي الوقت الذي نجد فيه أن المقاييس المستخدمة في الإحصاء الوصفي - ومنها : طرق إيجاد المتوسطات ومقاييس التشتت، وكذلك كيفية استخدام كل منها عند معالجة بيانات متغير معين واحد، يضاف إليها أساليب جدولة هذه البيانات وعرضها بأشكال ونماذج متعددة - قد لا تفي بالغرض المطلوب وبخاصة مع البيانات المعنية بالظواهر التي تتأتى من خلال وجود علاقة ما بين متغيرين أو أكثر .

وبما أن المتغيرات المبحوثة، يمكن أن تكون منفصلة أو متصلة (مستمرة) أو ناتجة عن قياس كمي (رقمي) أو نوعي عليه، وعند وصف التوزيعات المرتبطة لابد وأن نأخذ بنظر الاعتبار بعض المحددات الأساسية في هذا الوصف ، ومنها مستويات القياس، وحتى نكون أكثر وضوحاً في هذا الموضوع ، نجد أن هنالك حقيقة لا خلاف فيها إلاّ وهي : أن طبيعة العلاقة بين توزيعات ظاهرتين أو أكثر مهما كان نوع هذه العلاقة، يمكن حسابه رياضياً بطرائق وأساليب مختلفة، وهذه الأساليب يمكن ملاحظتها بأشكال متعددة، كما أن هذه الأشكال تحددها البيانات المتوفرة ومستوى القياس المستخدم في الحصول عليها، وللبيان نسلط الضوء على ما جاء به الجدول الآتي :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **طبيعة العلاقة** | **المتغير الأول** | **المتغير الثاني** | **معامل الارتباط**  **المناسب** | **الملاحظات** |
| **بسيطة** | **نسبي / فاصل** | **نسبي / فاصل** | **بيرسون** | **كذلك المتعدد والجزئي** |
| **بسيطة (1)** | **اسمي منفصل ثنائي** | **اسمي منفصل ثنائي** | **معامل ڤاي** |  |
| **بسيطة (1)** | **اسمي متعدد الفئات** | **اسمي متعدد الفئات** | **"التوافق"**  **معامل كنتجسي** | **قد يكون أحدهما منفصل متعدد الفئات** |
| **بسيطة (2)** | **اسمي ثنائي** | **اسمي محوّل إلى منفصل** | **يمكن استخدام**  **" ڤاي"** | **عند تجاهل الثاني ، متصل وموزع طبيعياً** |
| **بسيطة (3)** | **اسمي** | **رتبي** | **بايسيريال رتبي** |  |
| **بسيطة (4)** | **اسمي** | **فاصل / نسبي** | **بوينت باسيريال** |  |
| **بسيطة (5)** | **اسمي (محوّل)** | **اسمي (محوّل)** | **تتراشورك** | **التحول من متصل إلى منفصل** |
| **بسيطة(6)** | **اسمي (محوّل)** | **رتبي** | **بايسيريال رتبي** | **عند تجاهل الأول متصل وموزع طبيعياً** |
| **بسيطة (7)** | **اسمي (محوّل)** | **فاصل / نسبي** | **بايسيريال** |  |
| **بسيطة (8)** | **رتبي** | **رتبي** | **سيبرمان ، كندال** |  |

ولغرض إيضاح أهم مقاييس العلاقة وأساليبها الإحصائية نستعرضها على وفق الآتي :

**الارتباط بين الظواهر الكمية :**

يكون الارتباط البسيط عادة بين عاملين ( متغيرين أو ظاهرتين) اثنين فقط. ويمثل الارتباط المتبادل بينهما في الكمية سواء بالزيادة أو النقصان. ولحساب معامل الارتباط البسيط ، نستخدم الآتي :

1. **معامل الارتباط للبيانات غير المبوبة :**

من الحقائق التي يتجاهلها الباحثون في ميدان التربية الرياضية إمكانية التعرف على مدى العلاقة الموجودة بين متغيرين مستمرين ، مستوى قياسهما (نسبي ، فاصل)، مثال ذلك : "معرفة إذا ما تفوق لاعبون في سباق 100 متر ، يتفوقون أيضاً في سباق 400 متر".

لحقيق هذه الغاية، هنا على الباحث أن يسجل نتائج انجاز اللاعبين في كلا الفعاليتين ، ومن ثم تجرى عليها بعض العمليات الإحصائية من خلال تطبيق قانون معين، نسميه (قانون بيرسون لمعامل الارتباط) ... إذ نستخدم لمعرفة مدى قوة وشكل العلاقة بين نتائج الفعاليتين (100 متر ، 400 متر) وهو الأتي :

مجـ س مجـ ص

مجـ س ص -

ن

ر =

(مجـ س)2 (مجـ ص)2

مجـ س2 - مجـ ص2 -

ن ن

إذ أن (ر) تمثل معامل ارتباط بيرسون ، ن تمثل عدد القيم ، ( س ، ص ) قيم المتغيرين.

**مثال** : أراد باحث إيجاد معامل ثبات الاختبار ، لأحد الاختبارات النفسية فوزع استمارة المقياس على (12) لاعباً ، وقد حصلوا على القيم الآتية : ( 6، 5 ، 4، 3، 2، 4، 5، 8، 6، 7، 5، 9) ثم أعيد الاختبار بعد فاصل زمني قدره أسبوعان، ومنه حصلوا على القيم الآتية : ( 5، 5، 4، 6، 3، 3، 2، 4، 8، 6 ، 5، 4) ...

المطلوب : إيجاد معامل الارتباط بين درجات اللاعبين عند كلا الاختبارين.

**الحل :** نطبق الخطوات الواردة في الجدول الآتي :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **الاختبار الأول**  **(س)** | **الاختبار الثاني**  **(ص)** | **س2** | **ص2** | **س × ص** |
| **6** | **5** | **36** | **25** | **30** |
| **5** | **5** | **25** | **25** | **25** |
| **4** | **4** | **16** | **16** | **16** |
| **3** | **6** | **9** | **36** | **18** |
| **2** | **3** | **4** | **9** | **6** |
| **4** | **3** | **16** | **9** | **12** |
| **5** | **2** | **25** | **4** | **10** |
| **8** | **4** | **64** | **16** | **32** |
| **6** | **8** | **36** | **64** | **48** |
| **7** | **6** | **49** | **36** | **42** |
| **5** | **5** | **25** | **25** | **25** |
| **9** | **4** | **81** | **16** | **36** |
| **64** | **55** | **386** | **281** | **300** |

300 - 293.3

ر =

( 386 - 341.33 ) ( 281 - 252.08 )

6.70 6.70

ر = =

44.67 × 28.92 1291.8564

6.70

ر = = 0.186

35.94

وهنا نود أن نذكر بأن إيجاد معامل الارتباط البسيط (بيرسون) لم يقتصر على هذه الطريقة فقط، وإنما هنالك طرائق أخرى متعددة، منها : (طريقة ايرس، طريقة الانحرافات، ... وغيرها).

وللتعرف على طريقة الانحرافات في إيجاد معامل الارتباط البسيط نستخدم القانون في أدناه، إذ يفضل استخدامه عندما تتوفر معلومة عن الوسط الحسابي لكل من المتغيرين (س ، ص) وان قيمة كل منهما تمثل عدداً صحيحاً ، خال من الكسور، ولإيجاد معامل الارتباط نستخدم المعادلة الآتية :

مجـ ( س \_ سَ ) ( ص \_ صَ )

ر =

مجـ ( س \_ سَ )2 مجـ (ص \_ صَ )2

**مثال :** اختير (10) لاعبين في دقة التهديف بكرة السلة ، وحصلوا على الدرجات الآتيـة (6، 5، 4، 3، 2، 4، 5، 8، 6، 7 ). ثم أُعيد الاختبار بعد فاصل زمني قدره أسبوع، وحصلوا على الدرجات الآتية : ( 5، 5، 4، 6، 3، 3، 2، 4، 2، 6 ) ... جد العلاقة بين درجات الاختبارين لبيان ثبات الاختبار.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **س** | **ص** | **س \_ سَ** | **(س \_ سَ)2** | **ص \_ صَ** | **(ص \_ صَ)2** | **(س \_ سَ) (ص \_صَ)** |
| **6** | **5** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** |
| **5** | **5** | **صفر** | **صفر** | **1** | **1** | **صفر** |
| **4** | **4** | **-1** | **1** | **صفر** | **صفر** | **صفر** |
| **3** | **6** | **-2** | **4** | **2** | **4** | **-4** |
| **2** | **3** | **-3** | **9** | **-1** | **1** | **3** |
| **4** | **3** | **-1** | **1** | **-1** | **1** | **1** |
| **5** | **2** | **صفر** | **صفر** | **-2** | **4** | **صفر** |
| **8** | **4** | **3** | **9** | **صفر** | **صفر** | **صفر** |
| **6** | **2** | **1** | **1** | **-2** | **4** | **-2** |
| **7** | **6** | **2** | **4** | **-2** | **4** | **4** |

6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 4 + 5 + 8 + 6 + 7

سَ = = 5

10

5 + 5 + 4 + 6 + 3 + 3 +2 + 4 +2 + 6

صَ = = 4

10

من الجدول نستخرج قيمة :

مجـ ( س \_ سَ)2 = 30

مجـ ( ص \_ صَ )2 = 20

مجـ ( س \_ سَ ) ( ص \_ صَ ) = 3

نطبق القانون فنحصل على :

3

ر =

20 × 30

3

ر = = 0.12

24.49