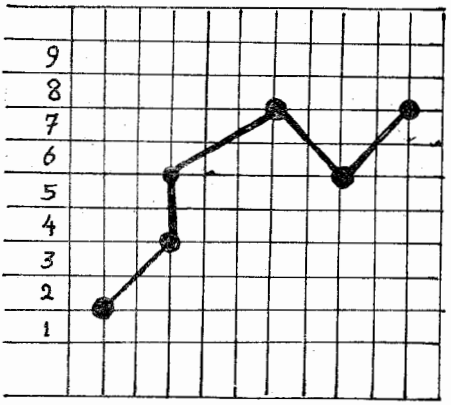
دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان: دور الاحصاء في التقويم
المصدر: تعليم الجماهير
الناشر: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم - إدارة التربية
المؤلف الرئيسي: أمين، رائد وداد
المجلد/العدد: س 7 , ع 16
محكمة: نعم
التاريخ الميلادي: 1980
الشهر: يناير
الصفحات: 46 - 58
رقم MD: 13012
نوع المحتوى: بحوث ومقالات
قواعد المعلومات: EduSearch
مواضيع: البيانات، الاحصاء، التقييم ، طرق البحث، تحليل النظم، أدوات القياس، المعلومات، التحليل الاحصائي، التقييم التربوي، الاحصاءات التربوية، الرسوم البيانية
رابط: http://search.mandumah.com/Record/13012

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

دور الاحصاء في التقويم



اعداد : رائد وداد أمين
اختصاصي الاحصاء بالجهاز

عادة ما تهتم المراحل الاخيرة من التقويم بعمليتي توليد البيانات وترتيبها باستخدام مختلف أدوات القياس واساليب تخزين المعلومات · ولكن هذه البيانات لابد وان تتكلم ، وان تخاطبنا لتخبرنا بما هو أفضل من غيره وبأي درجة · كذلك يجب ان تكشف لنا البيانات والمعلومات المتوفرة لدينا عن الانماط والعلاقات التي لم تكن ظاهرة للعيان قبل جمع هذه المعلومات · هذا ما يتم حين نحلل هذه البيانات ، وقسم كبير من عملية التحليل يتم باستخدام الاحصاء · هناك طبعا التحليل باستخدام حاسة البصر ، بمعنى أننا ننظر الى ما لدينا من بيانات ونحاول من التدقيق فيها الوصول الى بعض الاحكام حول الاتجاهات التى تبدو لنا · ولكن هذا النوع من التحليل يصبح صعبا خادعا حين يتعلق الامر باعداد كبيرة من الارقام والبيانات وهنا يبرز دور التحليل الاحصائي في التقويم ·

ماذا نقصـد بالاحصـاء ؟

الاحصاء ببساطة هو العلم الذى يعالج عمليات جمع وتحليل وتفسير وعرض كميات كبيرة من البيانات الرقمية · ويعلمنا الاحصاء ان ننظر الى الارقام بحرص بحيث نعرف كيف يسير اتجاهها وان نفتح اطارا نظريا مناسبا حول هـذه المجموعات من الارقام · ويحذرنا علم الاحصاء من فخاخ خيال التصور البشري والمنطق الانساني ويحذرنا كذلك من القدرة الزائفة على الاقناع التي تتمتع بها الارقـام ·

التحليـل الاحصائي :

يستطيع التحليل الاحصائي ان يخبر المحلل عن مستوى المعنوية او الدلالة التي يعمل بها · ويسمي الاحصائيون مقدار الاحتمال الذى تقبل او ترفض على اساسه الفرضية الموضوعة بمستوى الدلالة او المعنوية وعادة يختار الباحث عند وضع تصميم التجربة مستوى الدلالة الذى سيقبل او يرفض على اساسه الفرضية ويتوقف هذا لاختيار على طبيعة البحث ومدى الخطأ او المخاطرة التي يقبلها الباحث ، فمثلا مستوى المعنوية (٠١ر٠) تعنى ان عملية الاستدلال الاحصائي لها احتمال ان تخطى بنسبة واحد في المائة او ان الباحث يعمل بثقة ٩٩ر٠ ·

المقارنة بين مجموعـات :

حتى عندما لا يرغب العاملون في مجال محو الامية القيام بتحليلات احصائية متطورة فانهم غالبا ما يواجهون بالحاجة الى مقارنة مجموعة معينة من مجموعات محو الامية مع أخرى في خاصية معينة · وقد يرغب المشرف مقارنة اداء مجموعتين يدرسان باسلوبين مختلفين · فلمقارنتهما كمجموعات يجب ان يفكر المشرف في نوع من النزعة المركزية (أى الميل الى التمركز) التي يمكن على اساسها مقارنة المجموعتين · ومن مقاييس النزعة المركزية نذكر الوسط الحسابي والوسط الهندسي والوسط التوافقي والوسيط والمنوال والربيعين الاول والثالث · واكتفي بعرض اهم المقاييس الثلاثة وهي :

أ ـ الوسط الحسابي THE ARITHMETIC MEAN

يتم حساب الوسط الحسابي بجمع كل الدرجات في توزيع معين ثم قسمة حاصل الجمع على عدد الحالات ·

مثـــال (١)

الدرجة (س)	التكرار (ك)	س × ك
١٦	٢	٣٢
١٥	٧	١٠٥
١٤	٤	٥٦
١٣	٦	٧٨
١٢	٦	٢٧
١١	٢	٢٢
١٠	٤	٤٠
٩	٤	٣٦
٧	٤	٢٨
٨	١	٨
	مجـ ك = ن = ٤٠	مجـ س ك = ٤٨٠

$$\text{الوسط الحسابي } (\bar{س}) = \frac{\text{مجـ س ك}}{\text{مجـ ك}} = \frac{٤٨٠}{٤٠} = ١٢$$

∴ الوسط الحسابي للتوزيع هو ١٢ ٠

(شكل (١))

ب ـ الوسيط THE MEDIAN

وهو احد مقاييس النزعة المركزية ويحدد الدرجة التى تقسم المجموعة الى قسمين متساويين ٠ هكذا فأن ٥٠٪ من الدرجات تقع فوق هذه الدرجة و ٥٠٪ تحتها ٠ وفي مثالنا السابق (شكل ١) نبحث عن الدرجة التي تقسم الاربعين درجة بحيث تكون (٢٠) فوق هذه الدرجة و (٢٠) تحتها ٠

في توزيعنا نجد ان الطالب العشرين من التكرار يقابل الدرجة (١٢) ٠ على ان هناك ٦ طلاب حصلوا على الدرجة ١٢ ، كما ان كافة الدرجات ما بين ٥ر١١ و ٥ر١٢ محصورة في هذا المجال ٠ ونحن نحتاج (٥) درجات من الدرجات الستة في هذا المجال لكي نحصل على (٢٠) درجة ٠

$$\text{أي } ٢ + ٧ + ٤ + ٦ + \left(\frac{٥}{٦} \times ٦ \right) = ٢٠$$

هكذا فان $\frac{٥}{٦}$ من ١ر٠ (الفرق ما بين ٥ر١١ و ٥ر١٢) هو ٨٣ر٠ وان

٥٠ر١١ + ٨٣ر٠ = ٣٣ر١٢ وهو ما يمثل الوسيط لهذا التوزيع ٠

لو ان البيانات عبارة عن مجموعة اعداد من الدرجات الصحيحة غير المترابطة عدد فردى مثل (١٢ ، ١٥ ، ١٩ ، ٢٤ ، ٢٧) فان الدرجة الوسيطة هى ١٩ ٠ بينما لو كانت البيانات مكونة من اعداد من الدرجات الصحيحة عددها زوجي مثل ١٤ ، ١٩ ، ٢١ ، ٢٤ فان الوسيط يحسب بتحديد نقطة الوسط ما بين القيمتين الوسطيتين $\left(\frac{١٩ + ٢١}{٢} = ٢٠ \right)$ ٠

جـ ـ المنـــوال THE MODE

هذا المقياس هو أسهل مقاييس النزعة المركزية وذلك حيث يمثل العدد الاكثر تكرارا تفي التوزيع ٠ وفي مثالنا السابق (شكل ١) نجد ان المنوال هو ١٥ ٠ كما يجب الاشارة الى انه يمكن ان يكون هناك اكثر من منوال واحد في توزيع ما ٠

على ان مقاييس النزعة المركزية تجعلنا ننظر الى المجموعة بصورة عامة ، اى الى الدرجة الافضل تمثيلا للمجموعة ٠ اضافة الى ذلك نستطيع بصورة تقريبية ان نقارن ما بين درجات مفردة والمجموعة ككل ٠ كما ان سهولة ايجاد هذه المقاييس قد تكون نعمة ونقمة في آن واحد ، حيث تقودنا احيانا الى استخدام خاطىء لها ٠

هنا علاقة تجريبية ترتبط ما بين المقاييس الثلاثة ، فاذا عرفنا مقياسين منها نستطيع الحصول على المقياس الثالث بسهولة من العلاقة التالية ٠

الوسط الحسابي – المنوال = ٣ (الوسط الحسابي – الوسيط)

المنوال = ٣ (الوسيط) – ٢ (الوسط الحسابي) ... (١)

أى أن

$$\text{الوسيط} = \frac{\text{المنوال} + ٢ \text{ (الوسط الحسابي)}}{٣} \quad \ldots (٢)$$

$$\text{الوسط الحسابي} = \frac{٣ \text{ (الوسيط)} - \text{المنوال}}{٢} \quad \ldots (٣)$$

ملاحظات حول المقاييس الثلاثة

١ ـ يمتاز الوسط الحسابي بخضوعه للعمليات الجبرية خضوعا تاما بحيث يمكن تحديد قيمته بدقة ، بعكس المنوال ٠

٢ ـ من عيوب الوسط الحسابي ان قيمته تستند على قيم جميع مفردات العينة ٠ فاذا صادف وان احتوت المجموعة على مفردات شاذة في الكبر او الصغر . ففي هذه الحالة يعتبر الوسط مضللا ولا يمثل المجموعة تمثيلا صحيحا ويفضل عليه في هذه الحالة الوسيط ٠

٣ ـ الوسيط لا يخضع للعمليات الجبرية خضوعا تاما ولكنه في الوقت نفسه لا يتأثر بالقيم الشاذة كما يفعل الوسط الحسابي ، حيث تتحدد قيمة الوسيط بموقعه ولا علاقة له بقيم المفردات الاخرى ٠

٤ ـ المنوال يعتبر أسهل المتوسطات جميعا من ناحية العمل الحسابي ، ولا يتأثر بقيمة المفردات الشاذة عندما يكون حجم المجموعة كبيرا ٠

٥ ـ لا يستخدم المنوال عندما يكون حجم المجموعة صغيرا حيث يصبح غير مستقر عند اضافة قيم شاذة ٠ فاذا كان توزيع المفردات معتدلا وهناك منوال واحد فقط فمن الممكن استخدام اي مقياس من المقاييس الثلاثة ٠

صفة التغـــير VARIABILITY

ان معرفة مقياس النزعة المركزية لمجموعة معينة تزودنا بمعلومات محدودة · فهل نستطيع القول بان مجمـــوعتين ، لهما نفس الوسط لنفس الاختبار ، متساويتان ؟ كلا ، فنحن نحتاج الى معلومات اكثر · ولنختبر المثال الاتي :

مثـــال (٢)

المجموعـــــة (أ)		المجموعـــــة (ب)	
الطـالب	الدرجـة	الطـالب	الدرجـة
أ	٧	د	١٠
ب	٦	هـ	٦
جـ	٥	و	٢
المجمـوع	١٨	المجمـوع	١٨
الوسط الحسابي	٦	الوسط الحسابي	٦

شـكل رقـم (٢)

لدينا في الشكل رقم (٢) نفس العدد من الطلاب ونفس الوسط في كل مجموعة ولكن رغم ذلك نجد ان المجموعتين مختلفتان اختلافا كبيرا · يظهر هذا الاختلاف بوضوح في مجال الدرجات · فالمجموعة (أ) يبلغ مجال درجاتها (٢) (أى من ٧ الى ٥) والمجموعة (ب) يبلغ مجال درجاتها (٨) (أى من ١٠ الى ٢) · وبالرغم من تساوى الوسط الحسابي لكل منهما ، فان المجموعة (أ) توصف بأن طلابها من نفس المستوى تقريبا ، أى من مستوى المعدل · اما المجموعة (ب) ففيها طلاب في المستويات (متفوق ــ متوسط ــ ضعيف) وعلى المعلم الذى يدرس هاتين المجموعتين ان يستخدم اساليب تدريس مختلفة مع كل مجموعة ·

ان فائدة المنوال والوسيط محدودة حيث لا يمكن استخدامها في عمليات اخرى بعد استخراجها · اما الوسط الحسابي فهو احصاء مفيد جدا ويمكن استخدامه في كثير من العمليات الاحصائية · بادىء ذى بدء ، يستخدم الوسط الحسابي في ايجاد قيمة الانحراف المعيارى [Standard Deviation] لتوزيع أو

لمجموعة درجات • قد يكون الوسط متساويا بالنسبة لمجموعتين من الدرجات ولكن قد يوجد تباين كبير واختلاف مخيف ما بين هاتين المجموعتين • هنا يستطيع الانحراف المعيارى كشف هذه الفروقات ان وجدت ، حيث ان الانحراف المعيارى يقيس انحرافات القيم عن وسطها الحسابي •

ثانيا : ان الوسط الحسابي يمكن استخدامه في ايجاد (الخطأ المعيارى للفرقة ما بين متوسطين) ويستخدم في الاختبار التائي (T-Test) • هذا الاختبار يعطي الجواب على السؤال التقليدى : هل يترتب على استخدام المجموعتين لطرق تدريس مختلفة ، اختلاف في اداء القراءة مثلا ؟

وهناك احصاء آخر مفيد لمن يعمل في مجال محو الامية ، وهو مربع كاي (Chi-Square Test) . انه يعطي الجواب على السؤال الآتي : هل ان تكرارات الاجابات على سؤال مثل (هل يحتاج المجتمع الى ثقافة تحطيط للعائلة) والمأخوذة من مجتمعين مختلفين ذات دلالة او معنوية بحيث تسمح لنا باعتبار هذين المجتمعين يمتلكان اتجاهات مختلفة ؟

الارتبـــاط Correlation

نوع آخر من الاحصاءات الوصفية المستعملة بكثرة هو معامل الارتباط • هذا الاحصاء يصف العلاقة ما بين المتغيرات ، وهكذا قد يساعدنا في الاجابة على السؤال التالى : « ما هي العلاقة بين التحصيل في مادة الرياضيات والقدرة على القراءة ؟ » ان معامل الارتباط Coefficient of Correlation يزودنا برقم مفرد يعطي بعض الدلائل حول درجة العلاقة الموجودة •

لنفرض مثلا اننا نريد تحديد العلاقة ما بين التحصيل في مادة الرياضيات والقدرة على القراءة لدى مجموعة معينة من الطلاب يجب انا تكون البيانات الاساسية التي تستخدمها عبارة عن نتائج الامتحانات في هذين الدرسين للمجموعة المذكـورة •

مثـــال (٣)

الطالب	درجة امتحان الرياضيات	درجة امتحان القـراءة
أ	٢٢	٥٣
ب	٢٠	٣٢
ج	١٧	٤٨
د	١٥	٣٦
هـ	١٥	٢٢
و	١٤	٣٠
ز	١١	٢٨
ح	٨	٣٢
ط	٧	١٨
ى	٤	١٥

شـكل رقم (٣)

من الصعب تحديد العلاقة الحقيقية ما بين درجات الرياضيات ودرجات القراءة بمجرد النظر الى البيانات في (شكل رقم ٣) ولكن يبدو وجود نزعة لتوافق الدرجات المرتفعة في الرياضيات مع الدرجات المرتفعة في القراءة ، كما ان الدرجات المنخفضة تقابلها درجات منخفضة في الجانب الاخر ، ولكننا لا نستطيع تقييم هذه العلاقة من خلال الملاحظة السطحية للبيانات • ولتحويل هذه المعلومات الى صورة مرئية يستعمل العرض البياني كما هو مبين في الشكل (٤) •

كل نقطة في الشكل (٤) تمثل نقطة تقاطع درجة الرياضيات مع درجة القراءة لطالب معين • فمثلا الطالب (ى) حصل على درجة (٤) في الرياضيات ودرجة (١٥) في القراءة • نقطة تقاطع هاتين الدرجتين تقع في اسفل الزاوية اليسرى في الشكل • كما ان نقطة تقاطع درجات (أ) تم اسقاطها بنفس الطريقة في اعلى الزاوية اليمنى من الشكل • بالنظر الى اتجاه الدرجات في شكل (٤) نستطيع مشاهدة تحركها من أسفل اليسار الى اعلى اليمين ، مما يدل على علاقة موجبة وقوية •

حين نتعرض للبيانات الواردة بالرسوم البيانية شكل رقم (٥) نجد ان هناك ثلاثة انواع من النتائج يستطيع الباحث الحصول عليها عند فحص علاقة ما ، (موجب ، سالب ، صفر) • بعد اسقاط النقاط على الورق البياني نحاول رسم خط بحيث تتوزع النقاط على جانبيه بالتساوى ، ومن اتجاه هذا الخط نستطيع معرفة نوع وقوة الارتباط •

١ ـ في حالة الرسم (أ) بالشكل (٥) نجد ان الدرجات موزعة حول الخط المنحرف المرسوم من أسفل الزاوية اليسرى الى اعلى الزاوية اليمنى ٠ الدرجات الجيدة في الرياضيات تقابلها درجات جيدة في القراءة ٠ وكلما كانت النقاط قريبة من خط الاتجاه فأن ذلك مؤشر لقوة وتكامل العلاقة ٠

٢ ـ في حالة الرسم (ب) بالشكل (٥) نجد عكس هذه الحالة ، حيث ان النقاط متمركزة حول الخط المائل من اعلى اليسار نحو اسفل اليمين ٠ هذا دليل بوجود ارتباط سالب (العلاقة عكسية) بحيث ان الطالب الذى حصل على درجة جيدة في احد الامتحانات من المحتمل انه حصل على درجة ضعيفة في الامتحان الاخر ٠ وكلما كانت النقاط قريبة من خط الاتجاه كلما كان الارتباط أقوى ٠

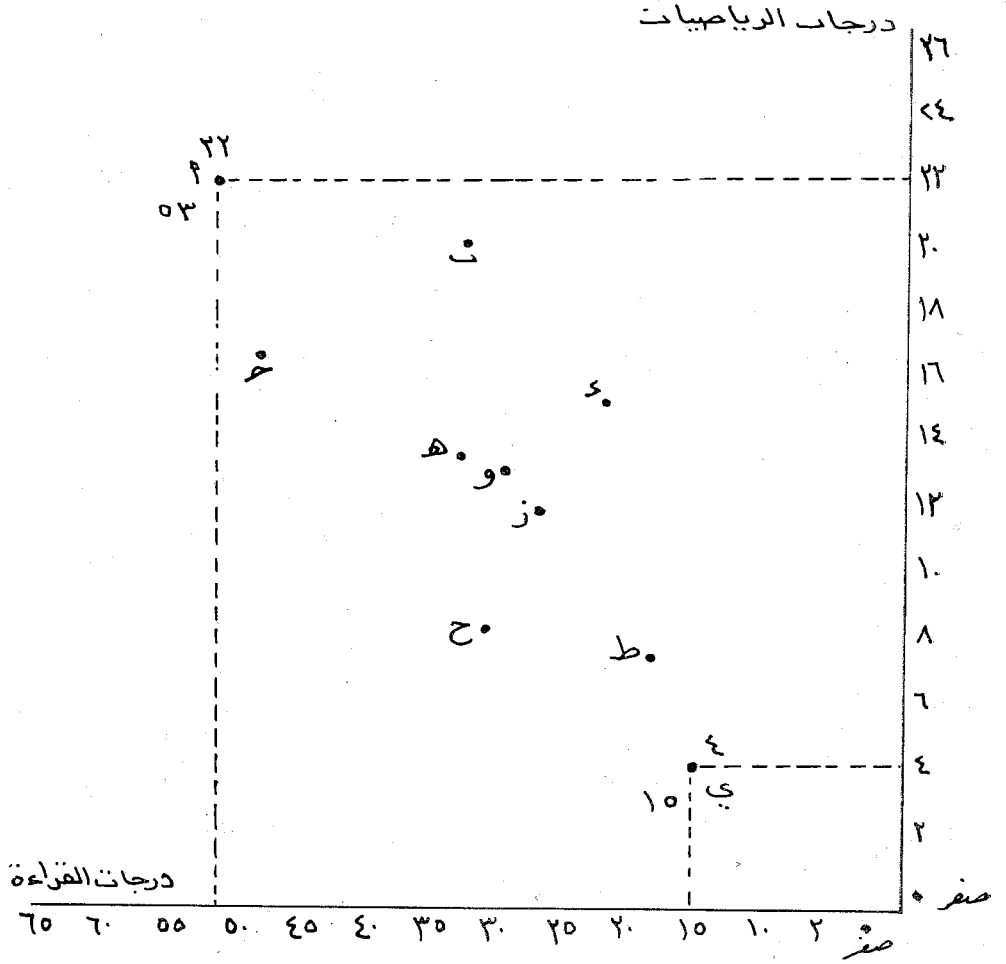
٣ ـ في حالة الرسم (ج) بالشكل (٥) نستطيع ملاحظة تشتت النقاط وعدم تجمعها على شكل مجاميع حول أى خط من الخطين ٠ فالنقاط مشتتة بصورة متساوية ، أى ان من يحصل على درجة جيدة في مادة الرياضيات من المحتمل ان يحصل على درجة جيدة او ضعيفة في مادة القراءة ٠ هذا النوع من النتائج يشير الى انعدام العلاقة بين المتغيرات ، أى ان الارتباط صفر ٠

بالرغم من ان عرض البيانات بشكل بياني يزودنا بوجه عام بطريقة كفأة لتحديد العلاقات بين المتغيرات فان هذه الطريقة تظل غير دقيقة ٠ من الممكن التعبير عن الارتباط برقم يعطينا صورة أوضح لعلاقات المتغيرات ببعضها ٠ ويتم حساب معامل الارتبـــاط بحيث تتراوح القيمة التي نحصـــل عليها ما بين (ـ ١٫٠٠) و (+ ١٫٠٠) مرورا بالقيمة صفر ٠

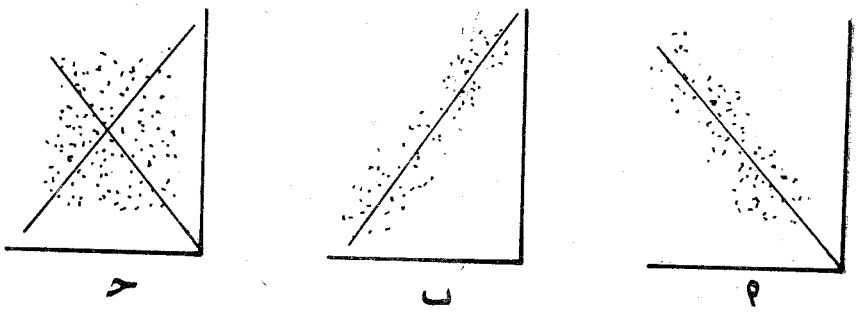
ومن المفيد ان نشير الى ان الاشارة الموجبة او السالبة تبين نوعية العلاقة الموجودة (طردية او عكسية) وليس الى « جودة » او « رداءة » البيانات ٠ هكذا فان معامل الارتباط ذو القيمة (ـ ٠٫٦٧) يكون ارتباطه اقوى من (+ ٠٫١٦) حيث ان معامل الارتباط الاول يشير الى علاقة عكسية وقوية واما الثاني فيشير الى علاقة طردية وضعيفة ٠

لتسهيل تحديد درجة الارتباط نقترح اتخاذ ما يلي قاعدة عامة او دليل عام :

عندما قيمة معامل الارتباط واقعة في المجال	درجة الارتبـــاط
صفر ـــــــ ٠٫٣٠	ضعيفـــــة
٠٫٣١ ـــــــ ٠٫٦٠	متوســـــطة
٠٫٦١ ـــــــ ١٫٠٠	قويـــــة



شـكل رقم (٤)



شـكل رقم (٥)

علما ان القيم في الشكل (٦) هي قيم مطلقة (±) ٠ نضع في الاعتبار ان هذه الموجهات والادلة هي اختيارية وينبغي استخدامها بصورة تتصف بالعمومية ٠ فقيم معامل الارتباط الضعيفة والمتنسقة بين عاملين قد تشير الى علاقة مهمة ولهذا يجب عدم أهمالها ٠

هناك طرق كثيرة ومختلفة لحساب معامل الارتباط ، ويتوقف الامر على الهدف وخصائص البيانات المتوفرة للباحث ٠ والارتباط المرتبي

Rank-Order Correlation

احد الاساليب المفيدة لحساب معامل الارتباط ولكمية محدودة من البيانات (لغاية (٤٠) حالة)

$$\text{(معامل الارتباط) ر} = \frac{١ - ٦ \text{ مجـ ف}^{٢}}{\text{ن (ن}^{٢} - ١)}$$

حيث أن :

ف : فروقات الرتب

مجـ ف^{٢} : مجموع مربعات (ف)

ن : عدد الحالات (حجم العينة)

ويوضح المثال التالي ان مهارات الحساب من مستوى المدارس الاساسية هي فقط اللازمة لحساب قيمة معامل الارتباط المرتبي ٠

مثـــال (٤)

الطالب	درجة الرياضيات	رتبة الرياضيات	درجة القراءة	رتبة القراءة	ف (الفروق)	ف^{٢}
أ	٢٢	١	٥٣	١	صفر	صفر
ب	٢٠	٢	٣٢	٢ر٥	٢ر٥	٦ر٢٥
جـ	١٧	٣	٤٨	٢	١ر٠	١ر٠٠
د	١٥	٤ر٥	٣٦	٣	١ر٥	٢ر٢٥
هـ	١٥	٤ر٥	٢٢	٨	٣ر٥	١٢ر٢٥
و	١٤	٦	٣٠	٦	صفر	صفر
ز	١١	٧	٢٨	٧	صفر	صفر
ح	٨	٨	٣٢	٤ر٥	٣ر٥	١٢ر٤٥
ط	٧	٩	١٨	٩	صفر	صفر
ى	٤	١٠	١٥	١٠	صفر	صفر
ن = ١٠					مجـف^{٢} = ٣٥	

$$\text{معامل الارتباط ر} = 1 - \frac{6 \times (35)}{10 \times (100 - 1)}$$

$$= 1 - \frac{210}{990}$$

$$= 1 - 0{,}212$$

∴ معامل الارتباط = ٠٫٧٩

ونلاحظ في الجدول السابق وجود عمود خاص للدرجات وعمود آخر للرتب ٠ كل ما جرى هو استبدال قيم الدرجات بالرتب المناظرة لها ٠ فمثلا نعطى (١) لأعلى درجة و (٢) لثاني اعلى درجة ٠٠٠٠٠ الخ ٠ وبيانات العمود (ف) هي الفرق ما بين الرتب المناظرة لدرجة الرياضيات ودرجة القراءة لكل طالب ٠ ($ف^2$) تشير الى تربيع قيمة (ف) ٠ هذه القيمة تجمع لكل رتبة من الرتب ثم تضرب بـ (٦) وتقسم على [حاصل ضرب عدد الطلاب (ن) ب ($ن^2 - 1$)] ويطرح ناتج كل هذه العمليات من واحد ٠

وبوجود قيمة معامل الارتباط (٠٫٧٩) نستطيع ان نستدل على وجود ارتباط قوى وموجب بين درجات الرياضيات والقراءة بالنسبة لعينة الطلاب ٠

أى ان الطلبة الذين يحصلون على درجات مرتفعة في مادة الرياضيات يميلون الى الحصول على درجات مرتفعة ايضا في مادة القراءة ، والطلبة الذين يحصلون على درجات منخفضة في احدى الدرسين يميلون الى الحصول على درجات منخفضة في الدرس الاخر ٠

ويجب الحذر من استخدام معامل الارتباط بالنسبة لمسألة مهمة جدا وهي ان قيمة الارتباط لا تشير الى المسببات ٠ فمثلا في مثالنا الاخير لا نستطيع ان نقول بان اجادة الرياضيات تؤدي الى درجات مرتفعة في مادة القراءة او ان العكس صحيح ٠ نحن نستطيع فقط تحديد درجة الارتباط ٠ اما مشكلة السبب فيمكن حلها بثلاثة طرق :ـ

١ ـ العامل (أ) يسبب العامل (ب) ٠

٢ ـ العامل (ب) يسبب العامل (أ) ٠

٣ ـ هناك عامل ثالث (ج) (او عوامل اخرى مثل د ، هـ ، و ، ٠٠٠ الخ) يؤثر على العلاقة او الاداء في (أ) و/أو (ب) ٠

على سبيل المثال قد يكون نوعا من انواع الذكاء (العامل (ج)) عاملا عاما في التحصيل وبذلك يؤثر على قابلية تعلم الرياضيات والقراءة ٠ الباحث الذى

يقوم بعملية التقويم يواجه اسئلة حول الطلبة واوضاعهم التعليمية ويستطيع الحصول على انواع من البيانات يمكن ان تساعده على اجابتها • هذه البيانات ، والتى تم جمعها بصورة منهجية خلال فترة من الزمن ، ــ سنة او عدة سنوات ــ تكون مقبولة بشكل اكثر ومفيدة في تحديد اتجاهات التغيير وفي الحكم على انشطة التعليم •

في كل الاحوال يجب استخدام المعلومات بدرجة من الحذر ، وقد يكون استخدام المعلومات لتوجيه بعض الاسئلة أفضل في بعض الاحيان من محاولة التوصل الى استنتاجات فورية ولكننا في نهاية الامر نحتاج في اطار عملية التقويم الى البدء بالاجابة على اسئلة مثل : ما هي العوامل التي تؤثر على تعليم الطلاب ؟ او « هل ستحقق نفس النتائج مع مجموعات باعمار اخرى ؟ » عندما نبدأ بتوجيه مثل هذه الاسئلة سوف لا نكتفي بجمع عشوائي بسيط للبيانات بل بالعكس يجب جمعها بطريقة منهجية ضابطة وعندما نكون مهتمين بتحقيق اكتشاف اكبر وتعرف اكبر على قضية العلاقة بين الرياضيات والقراءة يجب علينا التوصل الى وضع يمكننا من ضبط العوامل الاخرى التى تؤثر على علاقة هذين المتغيرين • هذا معناه التجريب حتى تزداد ثقتنا في اقامة علاقة صحيحة بين القـــــراءة والرياضيات •