القسم الرابع

دراسة العلاقات

الفصل السادس عشر: معامل الارتباط

الفصل السابع عشر: الارتباط الجزئي

الفصل الثامن عشر: الانحدار البسيط

الفصل التاسع عشر: الانحدار المتعدد

الفصل السادس عشر

معامل الارتباط

معامل ارتباط حاصل ضرب العزوم لبيرسون وسيلة لمعرفة درجة العلاقة الخطية بين متغيرين كميين في العينة. ويجب أن يكون لكل فرد أو حالة في العينة درجتان في متغيرين كميين. ويقيس اختبار الدلالة لمعامل الارتباط 'ر' إذا ما كانت هناك علاقة خطية بين المتغيرين في المجتمع.

ويمكن استخدام معامل ارتباط بيرسون في واحدة من الحالات التالية:

- الدراسات التي تتناول الارتباط بين متغيرين.
- الدراسات التي تتناول الارتباط بين ثلاثة متغيرات أو أكثر.
- الدراسات التي تتناول الارتباط بين مجموعة من المتغيرات أو داخلها.

أسس معامل ارتباط بيرسون:

سوف نتناول أولا المُسلّمين الأساسيين لاختبار دلالة معامل الارتباط ثم نتكلم على معنى الارتباط ممثلا في حجم الأثر.

مسلمات دلالة الارتباط:

هناك مسلمان لإجراء اختبار الدلالة لمعامل ارتباط بيرسون بين متغيرين.

السلم رقم ١: *يتوزع المتغيران توزيعا اعتداليا ثنائيا.*

إذا كان المتغيران موزعين توزيعا اعتداليا ثنائيا كان توزيع كل متغير منهما اعتداليا بغض النظر عن المتغير الآخر، ويكون كل متغير موزعا توزيعا اعتداليا في جميع مستويات المتغير الآخر. وإذا تحقق مسلم التوزيع الاعتدالي الثنائي فإن العلاقة الإحصائية الوحيدة الممكنة بين المتغيرين تكون علاقة خطية. ومن الواجب التأكد من أنه لا توجد علاقة غير خطية بينهما قبل وصف النتائج التي نحصل عليها من اختبار بيرسون. ويمكن استطلاع العلاقة غير الخطية بصريا بفحص شكل التبعثر بين المتغيرين كما سنبين فيما بعد.

المسلم رقم ٢: *الحالات المستخدمة في إجراء معامل الارتباط عينة عشوائية من المجتمع كما أن درجات المتغيرين لحالة من الحالات مستقلة عن درجات هذين المتغيرين للحالات الأخرى.*

اختبار الدلالة لمعامل ارتباط بيرسون غير قادر على مقاومة انتهاك مسلم الاستقلالية. ولذلك إذا انتهك هذا المسلم يجب عدم حساب اختبار الدلالة لمعامل الارتباط.

حساب إحصاءة حجم الأثر:

يحسب SPSS معامل ارتباط بيرسون ومؤشرا لحجم الأثر. ويتراوح هذا المؤشر بين −١ و +١. ويشير هذا المعامل إلى مدى تلازم انخفاض الدرجات أو ارتفاعها مع مثيلاتها في المتغير الآخر. وتعتبر الدرجة مرتفعة (أو منخفضة) وذلك بالنسبة لموقعها من متوسط التوزيع، فالدرجة المنخفضة تكون أقل من المتوسط، والدرجة المرتفعة تكون أعلى من المتوسط.

ولفهم معنى الارتباط دعنا نفترض أن العلاقة بين المتغيرين 'س' و 'ص' تبلغ +١، إن هذه العلاقة تعني أن أي ارتفاع في درجات المتغير 'س' يصاحبه بالضرورة ارتفاع في درجات المتغير 'ص' وبنفس المعدل بالضبط. وإذا كانت قيمة 'ر' موجبة فإن الارتفاع في درجات 'س' يصحبه ارتفاع في درجات 'ص'، كما أن أي انخفاض في درجات المتغير 'س' يصحبه انخفاض في درجات المتغير 'ص'. وإذا كان الارتباط بين س و ص صفرا فمعني ذلك أن ارتفاع الدرجة في المتغير 'س' قد يصحبه ارتفاع أو انخفاض في المتغير 'ص'، أي أن زيادة الدرجات في 'س' لا يصاحبها أي تغير في درجات المتغير 'ص'. وإذا كانت 'ر' سالبة فإن ارتفاع الدرجات في المتغير 'س' يصحبه انخفاض الدرجات في المتغير 'ص'، والعكس صحيح، أي أن انخفاض الدرجات في المتغير 'س' يصحبه ارتفاع في درجات المتغير 'ص'. وإذا كان معامل الارتباط تاما سالبا أي −١ فإن أي ارتفاع في درجات المتغير 'س' لابد أن يصحبه انخفاض في درجات المتغير 'ص' وبنفس المعدل بالضبط.

وكما هو الحال في أحجام الأثر ليس هناك إجابة مفيدة على السؤال: "ما حجم الأثر المطلوب لتكون العلاقة بين متغيرين قوية؟" إن الحكم على علاقة ما بأنها قوية أو ضعيفة يتوقف على طبيعة المجال الذي تتم فيه الدراسة. إلا أنه بالنسبة للعلوم السلوكية يمكن القول أنه بغض النظر عن العلامة (اتجاه الارتباط) فإن المعاملات التي تبلغ ١٠,

يمكن اعتبارها معاملات ضعيفة، وأن المعاملات التي تبلغ ٣٠, تعتبر معاملات متوسطة القوة، وأن المعاملات التي تبلغ ٥٠, قوية.

وإذا اعتبر أحد المتغيرين منبئا والثاني محكا يمكننا تربيع معامل الارتباط لتفسير قوة العلاقة بين المتغيرين. فإن مربع الارتباط يعطينا نسبة تباين المحك التي تسهم في العلاقة الخطية بين المنبئ والمحك. فإذا كانت 'س' هي المنبئ و'ص' هي المحك وكانت قيمة معامل الارتباط ٤٠, يمكننا القول أن ١٦٪ من تباين 'ص' يرجع إلى العلاقة الخطية بين 'س' و 'ص'.

تنفيذ التحليل:

سوف نستخدم المثال التالي في شرح كيفية حساب معامل ارتباط بيرسون.

يعتقد أحد معلمي الرياضة البدنية في أحد النوادي أن التدريب الرياضي المنتظم يساعد على اكتساب العديد من الصفات العقلية والنفسية، بالإضافة إلى الفوائد المعروفة مثل تقوية العضلات وخفض الدهون في الجسم والتحكم في الوزن. ويعتقد أن التدريب الرياضي المنتظم يرتبط بالذكاء وخفض التوتر وارتفاع تقدير الذات ورضاء عام عن الحياة. ولكي يختبر هذا الفرض قام باختيار عينة عشوائية مكونة من ٣٠ فردا من الراشدين للمشاركة في هذه الدراسة. وطلب من كل فرد من أفراد العينة أن يملأ سلسلة من الاستبيانات تتكون مما يلي:

١- استبيان يبين فيه متوسط عدد الساعات التي يمارس فيها التمرينات الرياضية خلال الأسبوع.
٢- مقياس لتقدير الذات (الدرجة الأعلى تبين تقدير ذات أعلى).
٣- استبيان عن الرضا عن الحياة لتحديد نظرة كل فرد العامة للحياة (وتبين الدرجات الأعلى رضاء أعلى عن الحياة).
٤- استبيان عن ضغوط الحياة يبين فيها الفرد درجة تعرضه لضغوط الحياة (الدرجة الأعلى تبين ضغوطا أعلى).
٥- اختبار ذكاء يبين نسبة ذكاء كل فرد من أفراد العينة.

ويبين جدول (١٦-١) النتائج التي حصل عليها.

جدول ١٦-١ درجات أفراد العينة في المتغيرات الخمسة

الفرد	التدريبات	تقدير الذات	الرضا	الضغوط	الذكاء
١	١٠	٢٥	٤٥	٢٠	١٠٥
٢	٣٣	٣٧	٤٠	١٠	١٢٠
٣	٩	١٢	٣٠	١٣	١١٠
٤	١٤	٣٢	٣٩	١٥	١٠٠
٥	٣	٢٢	٢٧	٢٩	١٠٥
٦	٤٥	٦٤	٧٧	٢٢	١٢٠
٧	٧	٣٠	٣٩	١٣	١١٠
٨	١٥	٣٠	٤٠	٢٠	١١٠
٩	٣	١٥	٤٦	٢٥	٩٥
١٠	٢١	٣٤	٥٠	١٠	١٢٥
١١	٢	١٨	٢٩	٣٣	١٠٥
١٢	٢٠	٣٧	١٧	٥	١٠٥
١٣	٤	١٩	٣١	٢٣	١٠٠
١٤	٨	٣٣	٣٨	٢١	١٠٥
١٥	٠	١٠	٢٥	٣٠	١٠٠
١٦	١٧	٣٥	٤٢	١٣	١٠٥
١٧	٢٥	٣٩	٤٠	١٠	١١٠
١٨	٢	١٣	٣٠	٢٧	١٠٥
١٩	١٨	٣٥	٤٧	٩	١٠٥
٢٠	٣	١٥	٢٨	٢٥	١٠٠
٢١	٢٧	٣٥	٣٩	٧	١١٥
٢٢	٤	١٧	٣٢	٣٤	١١٥
٢٣	٨	٢٠	٣٤	٢٠	١١٠
٢٤	١٠	٢٢	٤١	١٥	٩٥
٢٥	٠	١٤	٢٧	٣٥	١٠٥
٢٦	١٢	٣٥	٣٥	٢٠	١١٥
٢٧	٥	٢٠	٣٠	٢٣	١٠٥
٢٨	٧	٢٩	٣٠	١٢	٩٥
٢٩	٣٠	٤٠	٤٨	١٤	١١٠
٣٠	١٤	٣٠	٤٥	١٥	١١٠

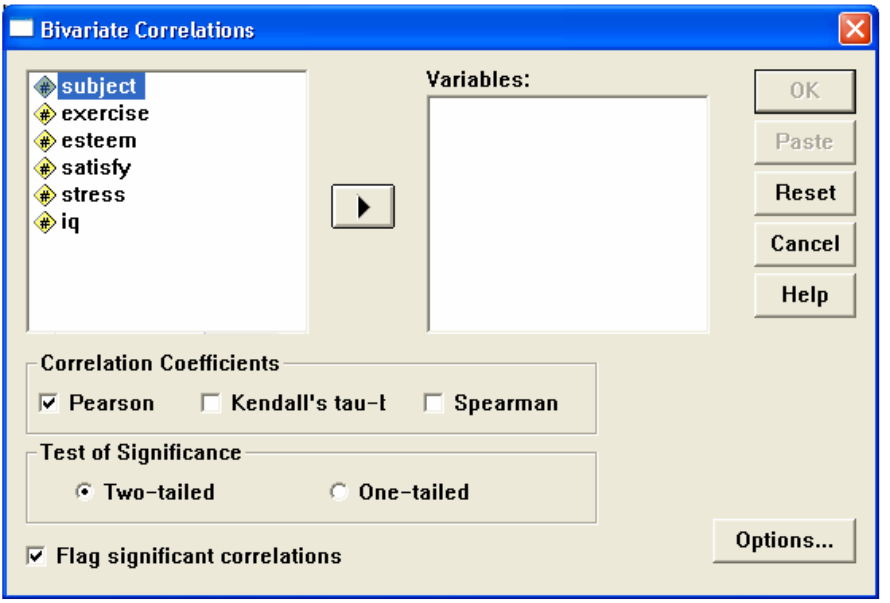
سوف نقوم في هذه المشكلة بحساب معامل ارتباط بيرسون بين كل زوجين من المتغيرات. وبالإضافة إلى ذلك سوف نختبر بالنسبة لكل زوجين من المتغيرات الفرض بأن الارتباط بينهما في المجتمع الذي حصلنا منه على العينة يساوي صفرا.

التحليل الإحصائي:

أدخل بيانات جدول ١٦-١ بالطريقة التي تعلمتها من قبل بحيث يكون لديك ستة أعمدة في محرر البيانات مع تسمية المتغيرات: **subject – exercise – esteem – iq – stress – satisfy**. ويمكن إدخال البيانات مباشرة من ملف Stress.sav على الأسطوانة المرنة.

طريقة التأشير والضغط:

١- اضغط على **Statistics** (الإصدار الثامن) أو **Analyze** (الإصدار التاسع والإصدارات التالية)، ثم اضغط على **Correlate**.
٢- من القائمة المنسدلة اضغط على **Bivariate**. ويؤدي هذا إلى ظهور مربع حوار يشبه المربع الموجود في شكل (١٦-١).
٣- اضغط على المتغيرات التي تريد أن يتضمنها التحليل ثم انقلها من الجزء الأيسر إلى الجزء الأيمن (تحت العنوان "Variables"). وفي مثالنا الحالي نرغب في حساب الارتباطات بين جميع المتغيرات باستثناء المتغير **subject**.
٤- اضغط على المتغير **exercise** مثلا ثم اضغط على زر السهم المتجه لليمين في وسط مربع الحوار. ثم اضغط على اسم متغير آخر في الجزء الأيسر، ثم اضغط على السهم المتجه لليمين مرة أخرى. كرر هذه العملية حتى تنتقل جميع المتغيرات التي ترغب في تحليلها. وبالنسبة لمثالنا فقد اخترنا المتغيرات بالترتيب الذي أدخلناها بها في محرر البيانات، وإن كان ذلك غير ضروري، فالترتيب الذي نختاره لا يؤثر إلا على الترتيب الذي تذكر فيه المتغيرات في النتائج.
٥- تأكد أن "Pearson" هي المعامل المختار في الجزء المعنون Correlation Coefficient.
٦- تأكد أن **"Two Tailed"** هي المختارة في مربع Test of Significance.
٧- تأكد أن **"Flag significant Correlations"** مختارة.
٨- اضغط على **OK** لتنفيذ التحليل.



شكل ١٦-١ مربع حوار معاملات الارتباط

وإذا ضغطت على أي مربع من المربعات الموجودة بالشكل سيؤدي هذا إلى تغيير الوضع الذي يحدده الشكل، مثال ذلك إذا ضغطت على المربع الأول (Pearson) سوف يلغي هذا الاختيار (وتختفي العلامة الموجودة في المربع). وهكذا تستطيع تعديل الاختيارات التي ترغبها لتتمشى مع نوعية التحليل الذي تريده. مثلا إذا ضغطت على المربع الذي كتبت بجانبه عبارة "Flag significant correlations" فإن العلامة التي توجد في المربع سوف تختفي وهذا معناه أنك لا ترغب في وضع علامات بجانب الارتباطات الدالة، ذلك أن وضع علامة في هذا المربع سوف يمكنك بسهولة من فحص الارتباطات عند مستوى ٠٥, أو مستوى ٠١,.

وإذا كنت ترغب في رؤية المتوسطات والانحرافات المعيارية للمتغيرات التي اخترتها اضغط على **Options** ثم اضغط على المربع المعنون "Means and Standard Deviations" في مربع الحوار الذي يظهر بعد ذلك (غير مبين). وبعد ذلك اضغط على **Continue** للخروج من هذه النافذة، ثم اضغط على OK لتنفيذ التحليل الإحصائي.

الطريقة اللغوية:

افتح المحرر اللغوي ثم اكتب الأمر التالي (ولا تنسى النقطة في نهاية الأمر)، ويمكن فتح ملف Correlation على الأسطوانة المرنة. اضغط على *Run* لتنفيذ التحليل الإحصائي.

```
CORRELATIONS /VARIABLES = EXERCISE ESTEEM SATISFY STRESS IQ.
```

والأمر **CORRELATIONS** يستخدم لحساب معامل ارتباط بيرسون بين أزواج المتغيرات. وبعد هذا الأمر يجب كتابة الأمر الفرعي **/VARIABLES** يليه أسماء المتغيرات التي تريد إجراء الارتباط بينها.

وإذا كنت ترغب في الحصول على المتوسطات والانحرافات المعيارية أضف الأمر الفرعي التالي مباشرة بعد المتغير **IQ** وقبل كتابة النقطة **/STATISTICS =DESCRIPTIVES**. ولكن لا تنسى النقطة وإلا فإن الأمر لن ينفذ.

وهناك نوعان آخران من معاملات الارتباط موجودان في SPSS. فللحصول على مصفوفة ارتباط Kendall's tau-b استبدل بكلمة **CORRELATIONS** في الأمر السابق الأمر التالي:

```
NONPAR CORR / VARIABLES = EXERCISE ESTEEM SATISFY STRESS IQ /
        PRINT = KENDALL.
```

وإذا وضعت **SPEARMAN** بدلا من **KENDALL** تحصل على معامل Spearman rho. وأخيرا إذا كنت ترغب في الحصول على المعاملين السابقين معا فما عليك إلا أن تكتب **/PRINT = BOTH**.

النتائج:

يبين شكل ١٦-٢ مصفوفة الارتباط التي يطبعها SPSS. وفي هذه المصفوفة نجد جميع الارتباطات الممكنة بين كل زوجين من المتغيرات.

ويلاحظ أنه في كل خلية من خلايا المصفوفة (أي عند كل تقاطع لعمود وصف) ثلاثة أنواع من البيانات. فالرقم العلوي هو معامل الارتباط نفسه، ويأتي أسفله مستوى الدلالة ذو ذيلين، أما الرقم السفلي فهو حجم العينة (ن) الذي حسبت عليها الارتباطات.

وإذا نظرنا إلى أقصى يمين أعلى الجدول مثلا سوف نرى الارتباط بين **EXERCISE** و**IQ** يساوي ٥٢٤, وأن ل = ٠٠٣,، وأن حجم العينة كان ٣٠ فردا. وعلى هذا فإن هذا الارتباط يختلف اختلافا دالا إحصائيا عن الصفر بناء على اختبار ذي ذيلين عند مستوى ألفا مساو ٠٥, أو ٠١,.

Correlations

Correlations

		EXERCISE	ESTEEM	SATISFY	STRESS	IQ
EXERCISE	Pearson Correlation	1	.897**	.691**	-.614**	.614**
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.000	.000	.000
	N	30	30	30	30	30
ESTEEM	Pearson Correlation	.897**	1	.696**	-.562**	.511**
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.000	.001	.004
	N	30	30	30	30	30
SATISFY	Pearson Correlation	.691**	.696**	1	-.243	.421*
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.	.196	.021
	N	30	30	30	30	30
STRESS	Pearson Correlation	-.614**	-.562**	-.243	1	-.225
	Sig. (2-tailed)	.000	.001	.196	.	.231
	N	30	30	30	30	30
IQ	Pearson Correlation	.614**	.511**	.421*	-.225	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.004	.021	.231	.
	N	30	30	30	30	30

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

شكل ١٦-٢ مصفوفة الارتباط للمتغيرات المذكورة في الأمر.

لاحظ التكرار الموجود في الجدول فكل ارتباط يظهر مرتين في المصفوفة، حيث نجد أن المثلث العلوي الأيمن من المصفوفة صورة معكوسة من المثلث السفلي الأيسر. فنفس البيانات المكتوبة عن المتغيرين **EXERCISE** و**IQ** مطبوعة في الركن الأسفل لليسار.