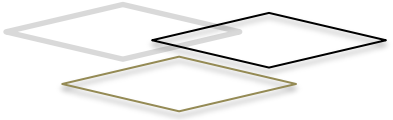
التحليل الاحصائي
في البحوث الجغرافية



التحليل الاحصائي
في البحوث الجغرافية

الأستاذ المتمرس الدكتور
عبد الزهرة علي الجنابي

الأستاذ المساعد الدكتور
ضياء بهيج البيرماني

الطبعة الأولى 2023م

مؤسسة دار الصادق الثقافية
طبع .. نشر .. توزيع

مؤسسة دار الصادق الثقافية

مؤسسة دار الصادق الثقافية (طبع-نشر-توزيع)

اسم الكتاب: التحليل الاحصائي في البحوث الجغرافية

اسم المؤلف: الاستاذ المتمرس الدكتور عبد الزهرة علي الجنابي
الاستاذ المساعد الدكتور ضياء بهيج البيرماني

رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق في بغداد: (1096) لسنة 2023

الرقم الدولي (ردمك): 978-9922-695-85-3 ISBN

رقم الطبعة: الأولى / 2023

القطع الطباعي: 24 × 17 سم

عدد الصفحات: 131

تحذير

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله بأي شكل من الاشكال دون إذن خطي من الناشر.

جميع الحقوق محفوظة للناشر

All Rights Reserved. No part of this book may be reproduced. Stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means without prior written permission of the publisher.

العراق - بابل- الحلة -شارع ابو القاسم - مقابل جامع ابن النما

هاتف: 009647801233129

E-mail : alssadiq@yahoo.com

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَما اُوتيتم مِنَ العلمِ إلاّ قَليلا﴾

صدق الله العظيم

(سورة الإسراء- 86)

الإهداء

الى أرواح والدينا

حباً ووفاءاً

المحتويات

المقدمة **13**

الفصل الأول استخدام الاحصاء الكمي في البحث الجغرافي 19

أولاً: أهمية الاحصاء الكمي في البحث الجغرافي 19

ثانياً: كيفية اختيار المعاملات الإحصائية في البحث..... 24

ثالثاً: أنواع المعاملات الإحصائية ودلالاتها 27

الفصل الثاني اختيار العينات العشوائية البسيطة..... 29

قوانين اختيار العينات العشوائية البسيطة..... 29

الفصل الثالث قياس نسب النمو والاسقاطات السكانية 33

أولاً: قياس نسبة الزيادة السنوية 33

ثانياً: التوقعات لسنوات لاحقة..... 36

ثالثاً: قياس نمو السكان..... 37

كيفية استخراج القيم تحت الجذر باستخدام الحاسبة اليدوية:..... 39

رابعاً : الاسقاطات السكانية 42

الفصل الرابع حقيبة التحليل الاحصائي 45

أولاً: حقيبة التحليل الاحصائي للعلوم الاجتماعية SPSS 45

ثانياً: : مقاييس النزعة المركزية 48

الاستخدامات في الحقل الجغرافي:..... 49
العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية:..... 49
استخراج الوسط الحسابي:..... 50
ثالثاً: مقاييس التشتت (Dispersion)..... 53
الاستخدامات في الحقل الجغرافي:..... 54
الفصل الخامس معاملات الارتباط..... 55
أولاً: تعريف بالارتباط (Correlation) والعلاقات:..... 55
ثانياً: معامل ارتباط بيرسون:..... 57
استخراج معامل ارتباط بيرسون ببرنامج SPSS :..... 60
ثالثاً: معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) :..... 68
Spearman Correlation Coefficient:..... 68
استخراج معامل ارتباط الرتب ببرنامج SPSS : 73
الفصل السادس معامل الانحدار..... 79
الفصل السابع مركز المعدل..... 85
مركز المعدل: 85
الفصل الثامن تحليل الأنماط الشبكية..... 91
تحليل الأنماط الشبكية : 91
ثانياً: معامل أو دليل بيتا (B) : Beta – index 94
ثالثاً: دليل كاما (G) Gamma – Index..... 95

الفصل التاسع الجار الأقرب 97

الجار الأقرب:..... 97

أنماط الجار الأقرب: 98

الفصل العاشر منحنى لورنز 101

منحنى لورنز: 101

الفصل الحادي عشر دليل جبس– مارتن 109

الفصل الثاني عشر الفرضية الصفرية ودرجة الثقة الاحصائية 115

أولاً: الفرضية الصفرية :..... 115

ثانياً: اختبار t (T test):..... 120

ثالثاً: مربع كاي 122

خطوات استخراج مربع كاي (كاي)^2 :..... 122

المصادر..... 125

المقدمة

ظلّ البحث الجغرافي طويلاً معتمداً أسلوب التوصيف اللفظي للظواهر الجغرافية قيد البحث، القائم على المعاينة والتفسير المنطقي والمحاكمة العقلية للوصول الى جوهر وحقيقة الأشياء، ولم يكن هذا الأسلوب يمثل خللاً بيّناً في البحث، إذ لم يكن هناك من أسلوب بديل أو مضافٍ يمكن ضَمّه لأساليب البحث في هذا الميدان. ومنذ بداية القرن الماضي وما بعدها ازداد اعتماد البحث على البيانات المتاحة عن كل ظاهرة، ولم يعد البيان الوصفي لوحده قادراً على إدخال كل هذه البيانات في الاعتبار من دون استخدام وسائل جديدة في التحليل والتفسير، فكان أن لجأ الجغرافيون الى المعاملات الاحصائية مستعارةً من علوم الإحصاء كما هي، أو من القليلة التي ابتكرها أو طورها الجغرافيون أنفسهم، أو أنهم طوّعوها كي تتلاءم وحالات الدراسة التي بين أيديهم موضوعاً وهدفاً ووسيلة. إن استعارة أدوات ووسائل البحث ما بين العلوم وخاصة المتجاورة منها يصب في النهاية لصالح كليهما والبحث العلمي برمته.

إن السعي لاستخدام المعاملات الاحصائية في البحث الجغرافي إنما يهدف الى الوصول الى غايات محددة أهمها تقييس العلاقات والارتباطات كون علم الجغرافيا هو علم الروابط المكانية، ووصف هذه العلاقات إنما سيكون دقيقاً ومحدداً باعتماد المعاملات الاحصائية، بدلاً من الاكتفاء بعبارات قابلة للتأويل، وغير منضبطة النهايات من قبيل : جيد، مقبول، جيد جداً... أو كقولنا: ممكن ، غير ممكن، محتمل أو سواها من التعبيرات غير المحددة، على عكس النتائج التي يحصل عليها الباحث الجغرافي باعتماده المعاملات الاحصائية التي توصف بدقتها ووضوحها ودلالتها المحددة.

وفي العقود الأخيرة من القرن العشرين جاء التطور الهائل في علوم الحاسوب ليقدم خدمات جليلة لعلوم الإحصاء والجغرافيا، بل وسائر العلوم، بتمكين الباحثين من إدخال كثير من المتغيرات وآلاف أو ملايين الأرقام ذات العلاقة بموضوع البحث في عمليات التحليل الاحصائي، مما كان متعذراً إنجازه قبلاً، أو أن ادخال هذا القدر من الأرقام كان يحتاج لوقت طويل من العمل اليدوي الشاق، وربما فقدان بعض الدلالات ذات الأهمية في البحث.

وفي خضم البحث الجغرافي يسعى الباحثون الى تحليل بياناتهم باستخدام المعاملات الاحصائية بهدف الوصول الى فهم أفضل لطبيعة وخصائص وعلاقات الظواهر التي يدرسونها، ومن المؤسف أن كثيراً منهم يفقدون البوصلة التي توجه عملهم، ويقعون في عديد من الأخطاء أولها الاختيار غير الموفق للمعاملات التي تنسجم وتنجز الهدف والغاية التي يصبون للوصول اليها في دراساتهم وأبحاثهم، فيأتي الاختيار من دون معنى، وكأنه هدف بحد ذاته، فلا نجد تطابقاً بين عنوان الدراسة ومضمونها والوسائل الاحصائية المستخدمة فيها، والخطأ الثاني هو في قراءة النتائج، حيث يعمد بعض الباحثين وبسبب من عدم معرفتهم الوافية بعلم الإحصاء أو طبيعة البحث العلمي الى تسطيح النتائج من دون فحص ومراجعة أو قراءة تحليلية متأنية، وبالكاد قراءة سطحية ومن دون محاكمة عقلية لها، واعتبارها مسلمات نهائية لا يجوز الطعن فيها أو التشكيك بدقتها.

يأتي هذا المؤلف ليقدّم خارطة طريق للباحثين في ميداننا الجغرافي على وجه الخصوص ليكون دليلاً ارشاديا يبين لهم ضوابط اختيار المعامل الاحصائي المناسب لعملهم البحث من بين مجموعة واسعة ومتنوعة من المعاملات الاحصائية التي يستعرضها الدليل، مبيناً فيها الغاية من كل منها، ودلالات نتائج استخدامه، والدراسات التي يمكن أن يكون مفيداً فيها.

وفي ثنايا الدليل شرح واف لطرائق استخدام المعاملات الاحصائية يدوياً مدعماً بالأمثلة، ثم تطبيقات الحل باستخدام الحاسوب الشخصي. إن من شأن هذا التقديم إغناء الباحث الجغرافي من جهة التحليل الاحصائي، وتمكينه من القيام بهذا الجزء من البحث منفرداً وبتمكّنٍ يستحقه، وما عليه الا أن يجهد نفسه قليلاً في البحث والاستقصاء الذي يوفره هذا الدليل.

يأمل المؤلفان أن يكون المجهود وافياً ومبسطاً بقدر كاف للسادة الباحثين في الميدان الجغرافي وخاصة طلبة الدراسات العليا، مؤكدين أن الميدان واسع لمزيد من العمل النظري والعملي بهذا الخصوص، وإن بإمكان الباحثين استخدام معاملات أخرى في أعمالهم البحثية سواء بصيغها المعروفة أو بتطويعها لتتناسب والغايات والأهداف التي يرجون الوصول اليها في أعمالهم البحثية.

ومن الله التوفيق..

المؤلفان

العراق، كانون الثاني، 2023

الباب الاول

الاحصاء الرياضي

الفصل الأول

استخدام الاحصاء الكمي في البحث الجغرافي

أولاً: أهمية الاحصاء الكمي في البحث الجغرافي

كانت الدراسات الجغرافية تقوم على وصف الظواهر المختلفة الموجودة على الأرض سواء كانت طبيعية أو بشرية ، ولهذا فإن علم الجغرافيا وفقا لهذا المفهوم كان معرفة، والجغرافي المتميز هو من يمتلك قدراً أعظم من المعرفة بأحوال الأقاليم والبلدان عن سواه. ظل هذا المحتوي مقبولاً لأزمان طويلة، ولذا فان التطورات والانجازات في ميادين هذا العلم كانت محدودة، كما ان التباين في وصف الظواهر كان قائماً ايضا باختلاف الأشخاص والظروف والمقاصد وأساليب البحث. وقد جاءت الانجازات الكبيرة على أيدي الرحالة الذين جابوا الأصقاع، ثم تكللت هذه الانجازات في رسم خرائط للكرة الأرضية وما عليها، و كان للعلماء العرب قصب السبق في ايصال علم الجغرافيا الى مراحل متقدمة سواء بالوصف أو برسم خرائط دقيقة للمعمور من الأرض.

وبعد ان تطور علم الجغرافيا وتبلورت فلسفته القائمة على تحليل العلاقات المكانية للظواهر، و حصلت الثورة المعرفية وشمل كل العلوم ومنها علم الجغرافيا بتجديد مفهومه ومحتوى و اساليب البحث في الدراسات الجغرافية، فقد تم تجاوز المفهوم المعرفي لهذا العلم ، وتعاظم دور المفكرين في ترسيخ التوجهات الجديدة للبحث فيه. وقد أكد المنهج الجديد على تجاوز الوصف الى التحليل مع الإبقاء على الوصف بعدّه أساساً من أركان البحث عن الحقيقة. ولغرض استكمال عدة البحث والتحليل كان من الضروري اللجوء الى أساليب التحليل الرياضي والاحصائي لإكساب البحث الجغرافي مصداقية أعلى ووثوقاً أكبر.

تميل الدراسات الحديثة الى استخدام التحليل الاحصائي و بشكل متزايد الى جانب التحليل الوصفي في دراسة وتحليل الظواهر وقياس أحوالها وأنماطها وعلاقاتها كمياً، وعدم الاكتفاء بوصفٍ قد يحتمل اختلافاً في التأويل أو الاجتهاد دون استبعاد منهج الوصف.

أُستخدمت في الدراسات والبحوث في ميادين علم الجغرافيا كثير من المعاملات الإحصائية مما طورها أو ابتكرها مختصون بهذا العلم أو بعلوم أخرى في الاحصاء والاقتصاد، كما أن بعضها تم اشتقاقه أصلا لوصف وتحليل ظاهرة معينة كالزراعة و الصناعة و التجارة و الاقتصاد وسواها، الا انها تم تكييفها للإفادة منها في تحليل ظاهرة أخرى بنفس الفرع أو بغيره، والنتاجات العلمية بأجمعها في خدمة البشرية وليس حصراً على علم دون آخر، وهي متاحة للتداول حيث ما كانت نافعة ودالة بما فيه الكفاية. ولا نجد في استعانة العلوم لأدوات بعضها في التحليل للوصول الى نتائج علمية أكثر دقة أمراً ذا منقصة أو معيباً، فالعيب في تعميمات مجتزأة لا تنتمي الى أصول البحث العلمي الرصين. إن الباحث القدير يمكنه تطويع بعض المعاملات الإحصائية التي بين يديه بما يجعلها قادرة على تحليل الظاهرة التي يدرسها، الا ان عليه أولا أن يُحسن اختيار المعامل الاحصائي المستخدم في التحليل.

إن الاستخدام المتعاظم لأدوات الاحصاء الكمي اليدوي والآلي في علم الجغرافيا يساعد في الوصول الى ما يأتي:-

1. الوصول الى فهم أفضل وتفسير أعمق للعلاقات بين الظواهر المتشاركة مكانياً مثل العلاقات بين موارد المياه من جهة والزراعة والسكان والصناعة والنقل وسواها من جهة أخرى، أو بين السكان من جانب وظواهر التعليم والصناعة والترفيه والصحة وسواها من جانب آخر وهكذا.

2. يمكن من الوصول الى نتائج ودلالات رقمية محددة بدلاً من الاحتمالية النسبية ومدياتها السائبة.
3. يوفر التحليل الاحصائي مؤشرات دقيقة لفهم خصائص الظواهر الجغرافية قيد الدراسة من جوانب نموها وتوزيعها الجغرافي والمكاني والأنماط التي ترتبت فيها مكانياً عبر الزمن، وتحليل خصائصها الموقعية في تركزها وتشتتها، وفي ترابطها القطاعي وغيرها من الخصائص.
4. يضع بين أيدي القائمين على التخطيط صورة واقعية ودقيقة عن الظواهر وتوزيعها ومسارات نموها بدلاً من وصفٍ غير مقاس.
5. ويوفر امكانية التنبؤ بالظواهر لأمد قصير و متوسط وبعيد، ما يضع علم الجغرافيا في قلب عمليات التخطيط للتنمية بكل جوانبها.
6. ينقل علم الجغرافيا من كونه علم وصفٍ أو معرفة الى علم تطبيق قادر على الاسهام الفاعل بحل مشاكل المجتمع الحالية والمستقبلية.
7. الانتقال من الجدوى الاعتبارية للدراسات الى اضافة جدوى اقتصادية ومردود اقتصادي واجتماعي وثقافي وترويجي وسياسي للدراسات الجغرافية، وهو ما ندعو اليوم بالدراسات التطبيقية، والتي أضحت المنهج السائد والسمة الغالبة في هذه الدراسات في الدول المتقدمة.

ومع هذا فان سؤالاً جوهرياً يجب عرضه الا وهو:-

هل ان نتائج التحليل الاحصائي الكمي في حقول علم الجغرافيا نهائية، و يمكن عدّها على انها قطيعة الدلالة والمعنى؟

قبل الاجابة المباشرة ينبغي التأكيد على حقيقة مفادها: ان محاولة الوصول الى قوانين تحكم وتفسر الظواهر الجغرافية هدفٌ سامٍ، الا انه قد لا يخلو من مصاعب أو حتى من تضليل بعض الأحيان، كونه يتناول بالتحليل ظواهر متحركة غير مستديمة أو منتظمة الوقوع طبيعية كانت أم بشرية .

وبهذا قد يكون الجواب ايجابياً دائما في العلوم الصرفة، الا اننا لا نعتقده كذلك في العلوم الانسانية.

ان الدلالات الرقمية المتحصلة من التحليل الاحصائي الكمي الظواهر الجغرافية قيد البحث قطعية وباتة من الوجهة الرياضية من حيث مسار عملية التحليل، الا ان متغيرات عدة قد تكون على علاقة بسير عملية التحليل بمراحلها المختلفة وتؤثر في تفاعلاتها منذ البداية وحتى مرحلة التفسير، وقد لا تكون قد أُدخلت في المسار الاحصائي، مما يعطي نتائج قد لا تكون دقيقة الى الحد الذي تُعدّ فيها انها نهائية و قاطعة، كما ان عمل كل عنصر على الظاهرة قد يكون واضحاً وبيناً ومحدداً، الا ان تفاعل العوامل المؤثرة مع بعضها قد يولد تأثيراً ذا صيغة مختلفة نوعاً أو كماً على الظاهرة، وهذا ما لا يمكن ادخاله بكل حيثياته بعمليه التحليل الاحصائي.

لكل هذا نجد أن من الصواب أن لا يتم الركون الى النتائج الرقمية الا بعد محاكمتها عقلياً، ومن الممكن الاستعانة بها والاسترشاد بهداها والاعتماد على مخرجاتها فقط بعد تحكيم المنطق العقلي في استقراء النتائج.

إن التسليم المطلق بنتائج التحليل الكمي في الحقل الجغرافي واعتبارها مسلمات علمية غير قابلة للطعن أو التشكيك أمر في غاية الخطورة، وان تفحص النتائج والتمعن بدلالتها لا تقل أهمية عن الوصول اليها، وقد يتم قبولها أو رفضها استنادا الى منهج التفكير العلمي الذي يتسم باليقين القائم على الاقتناع بالأدلة العلمية الدامغة.

إن الارتقاء بالبحث العلمي الجغرافي ورصانته العلمية، انما يقتضي الدمج بين طرائق البحث الجغرافي الوصفية والكمية. وعموما فان تقييس الظواهر يعني وصفها وبيان صورة توزيعها وانماطها بدقة، واذا ما اقترن التحليل الكمي برديف وصفي مستند الى منهج علمي سليم، فإن الاستنتاجات لابد أن تكون دقيقة و جازمة، وهو

ما تسعى آليات البحث العلمي من الوصول اليه، فضلاً عن كونه ينقل البحث العلمي من إطار التنظير الأكاديمي الى ميدان التطبيق الأرحب والأكثر ضرورة في عالم اليوم، والذي أصبح منهجاً أو أسلوباً وليس وسيلة فحسب وخاصة في الدول المتقدمة علمياً وتقنياً، وتراعى تطبيقاته بشكل متزايد حتى في الدول النامية حالياً.

وفي مسار ثورة التغيير والتطوير في اتجاهات البحث العلمي في شتى العلوم و تأثراً بالتوجيهات الاقتصادية الجديدة وفلسفة اقتصاديات السوق التي تسود العالم، فقد دخل وبقوة مفهوم اقتصاد المعرفة الى البحث العلمي ومنها ما يتعلق بعلمنا الجغرافيا. وفي الدول المتقدمة انتقل البحث الجغرافي من اطاره الأكاديمي الى التوظيف الاقتصادي لنتائجه، حتى أفضت عملية التغيير الى الحكم على أهمية البحث ونتائجه وامكانية توظيفه في حل مشكلات المجتمع بتنوعها وتعقيدها، وهذا هو الذي ندعوه اليوم بالجغرافيا التطبيقية، التي أضحت السمة البارزة والأكثر أهمية في بلدان الاقتصاديات العالمية الرئيسة ولكنها في بداياتها الأولى المتواضعة في بلداننا العربية، حيث لا زال البحث في علم الجغرافيا يأخذ طابعا أكاديمياً على وجه العموم عدا بعض المحاولات التي تمهد السبيل نحو التغيير الشامل في الفلسفة و المناهج والأساليب.

بدا التحول نحو الجغرافيا التطبيقية يتطلب الاستخدام الأوسع والأعمق للأساليب الإحصائية في التحليل مما يدعونا الى مزيد من المثابرة والاجتهاد في هذا الميدان للمساعدة في وضع قطار البحث الجغرافي على سكة التغيير الذي تضمن بقاء علمنا والبحث فيه في قلب عاصفة التغيير المثمرة والإيجابية في محتواها ونتائجها وليس على هامشها.

ثانياً: كيفية اختيار المعاملات الإحصائية في البحث

يعتمد اختيار المعامل الاحصائي في الحقل الجغرافي على جملة من الاعتبارات كي يكون الاختيار سليماً ومفيداً، وتقود عملية اعتماد المعامل الاحصائي في التحليل والبحث الى نتائج يمكن البناء عليها سواء في تفسير حالة الظاهرة قيد البحث أو في التخطيط لمستقبلها. وقبل تحديد هذه الاعتبارات لابد من التأكيد على حقيقة ان استخدام الاحصاء في البحث الجغرافي يهدف الوصول الى جوهر الحقيقة بمؤشرات رقمية محددة، و في هذا السبيل لابد من انتقاء المعاملات الإحصائية، التي تحقق هذا الهدف، وبهذا فإن الاحصاء وسيلة في البحث مَثَلَه مثل خرائط ونظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وأخيراً الجيوماتكس، ولم يكن قط هدفاً بذاته، الا ان من المؤسف رؤية كثير من الدراسات الأكاديمية والبحوث تعتمد على استخدام الاحصاء بغياب بوصلة الهدف من البحث أصلاً، tيكون الاحصاء وبالاً على البحث بدلاً من وسيلة نافعة تعين على الوصول الى الهدف. ان استخدام الاحصاء في البحث من أجل الاحصاء أو ضمن اِطار التجميل خلل جوهري لابد من تجاوزه.

ومن أجل تحقيق غاية البحث واختيار المعامل الاحصائي فيه بنجاح لابد من مراعات الاعتبارات الآتية:-

1- طبيعة الموضوع والاختصاص، لكل فرع من فروع العلوم المختلفة ومنها فروع علمنا مجموعة من المعاملات التي تناسب موضوعها، فالمعاملات المستخدمة في فروع الجغرافيا الطبيعية تختلف عن البشرية، وما يصلح اعتماده في بحث في الجغرافيا الزراعية قد لا يكون كذلك في جغرافية الصناعة، وكذلك الحال في كل الفروع علمنا الأخرى.

2- لابد من تحديد الهدف من الدراسة أو البحث أصلاً، و من ثم اختيار المعامل الاحصائي الذي تقود نتائج تطبيقيه للوصول الى الهدف والأهداف المبتغاة.
إن الهدف يُشتق من العنوان وثم المشكلة وفروضها، فلا يصح أن تكون المشكلة في جانب والمعامل الاحصائي المعتمد في التحليل في جانب آخر، بل لابد من التطابق التام بين العنوان والمشكلة والفروض والأهداف والمعاملات الإحصائية وسنقدم لاحقا تفصيلاً للمعاملات الإحصائية واستخداماتها.

3- إن لكل معامل إحصائي خصوصية وطريقة للحل، فمنها ما هو بسيط يمكن اعتماد خطوات حله يدوياً، بينما يتطلب معامل آخر استخدام الحاسبات اليدوية، فيما يحتاج اعتماد أخرى برامج حاسوبية متطورة ومعقده أو بناء نماذج وربما بخطوات عديدة.

4- يعتمد اختيار المعامل في أحد الجوانب على طبيعة البيانات المتاحة أو المتحصلة بهيئة جداول بمحور واحد أو محورين، وما اذا كانت بيانات مكانية أو قطاعية، و بأعمدة وخلايا أفقية قليلة أو كثيرة، فضلا عن امكانية و طريقة ادخال تلك البيانات في الحساب. وعلى وجه العموم يشار الى ان البيانات محدودة العدد يمكن تنفيذ تحليلها يدوياً، في حين ان البيانات الغزيرة تعالج آلياً.

5- ولا بد من اعتبار وحساب الكلفة المادية لاعتماد المعامل الاحصائي، فضلا عن الوقت والجهد المطلوبين، فقد لا يكلف اعتماد معامل معين سوى قليلاً من الجهد والوقت والمال، في حين ان آخر يتطلب معرفة فنية عالية أو وقتاً طويلاً ومالاً كثيراً قد لا يكون بمقدار الباحث توفيرها. وفي هذا لا بد للباحث أن يقارن بين متطلبات البحث السالفة و بين الامكانيات المتاحة لديه من هذه العناصر.

6- أن يُلم الباحث بأغلب تفاصيل وآليات المعامل الاحصائي إن لم تكن كلها من حيث خطوات الحل، و دلالات النتائج، وأن يكون قادراً على ايضاحها وبيان تفاصيلها سواء عند عرض البحث أو عند مناقشته، وان لا يعتمد كلياً على

جهات فنية مساعده رغم ضرورة هذه المساعدة، فعليه متابعة الخطوات والتأكد من مسارات الحل، ونتائج العمليات الرياضية ومن ثم استنتاج الدلالات المتحصلة من النتائج النهائية، هذا اذا لم يكن قادراً فنياً على اجراء خطوات الحل بنفسه وهو الطريقة الأفضل.

7- و لابد من اكمال العمل بالذهاب الى البناء على النتائج الإحصائية للوصول الى آفاق مستقبلية تنقل البحث الجغرافي من اطاره الأكاديمي الى توظيفه في ميدانه التطبيقي، وذلك من أجل وضع البحث العلمي الجغرافي في خدمة المجتمع من الناحية الاقتصادية أو الاعتبارية، وهو الهدف الذي يجب أن ترتقي اليه الأعمال الأكاديمية والبحثية وبشكل متسارع.

ثالثاً: أنواع المعاملات الإحصائية ودلالاتها

يمكن جعل المعاملات الإحصائية على مجموعات، كل مجموعة منها تؤدي غرضاً معيناً ومهمة للحصول على نتائج تختلف عن سواها، ويمكن عرضها هنا و بشكل مبسط وكالآتي:-

أ- مقاييس النزعة المركزية

وأهمها: الوسط الحسابي، المنوال، والوسيط. وهذه المجموعة من المعاملات تبين نقطة التمركز أو مركز ثقل الظاهرة قيد الدراسة، أي المنطقة التي تتجمع فيها الظاهرة و بكثافة تفوق بقية المناطق الأخرى.

ب- مقاييس التشتت

وأهمها: المدى المطلق، المدى الربيعي، الانحراف المتوسط، التباين، الاختلاف، الانحراف المعياري و هو الأهم من بينها. وتهدف هذه المجموعة الى معرفة الابتعاد عن نقطة التمركز، ومقدار تشتت الظاهرة.

ت- معاملات الارتباط

وأهمها: معامل بيرسون، سبيرمان، كندال، معامل الانحدار . وتهدف هذه المجموعة الى معرفة الروابط بين المتغيرات في اتجاهاتها الطردية أو العكسية، وفي قوة هذه الروابط ضعفاً وقوةً.

ث- معاملات بيان الاتجاهات

وأهمها: الانحدار بأنواعه ومعادلات الاتجاه العام. وتبين هذه المجموعة من المعاملات إتجاه حركة الظواهر.

ج - الاختبارات الإحصائية

وأهمها: تربيع كاي، واختبار t ويستخدم لبيان مدى الثقة بالبيانات.

ح- معاملات التحليل المكاني و تحليل الأنماط الشبكية

وهي كثيرة ومتنوعة ومنها: مركز المعدل، منحنى لورنز، دليل جبس مارتن، الجار الأقرب، طريقة أبلر، معامل بيتا معامل كاما. نظرية الاحتمالات، نظرية التفاعل، بناء النماذج.....الخ. وهذه المجموعة من المعاملات هي الأكثر قرباً من البحث الجغرافي واستخداماً فيه واقتراباً من فلسفة علم الجغرافيا، حيث يتم فيها الدمج بين المتغيرات الإحصائية والمكان، وهو العنصر الأكثر رمزية ودلالة في البحث الجغرافي، و يمثل قلب المركب الجغرافي و محور البحث فيه. وباجتماع التحليل الاحصائي بعنصر المكان الجغرافي يمكن الارتقاء بالبحث الجغرافي الى درجة الرصانة.

الفصل الثاني

اختيار العينات العشوائية البسيطة

قوانين اختيار العينات العشوائية البسيطة

هنالك مجموعة من القوانين التي يمكن للباحث اعتماد أحدها في تحديد حجم العينة التي يحتاجها في البحث الجغرافي ومن هذه القوانين:

1-قانون ستيفن ثامسون

$$n = \frac{N*P(1-P)}{[N-1*(d^2/z^2)]+P(1-P)}$$

$N =$ حجم المجتمع الكلي

Z=(1.96 الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى الثقة)

المقابلة لمستوى الثقة 95%

$= d = 0.05$ نسبة الخطا المسموح به

$p = 0.5$ احتمالية الاختلاف

مثال: اذا كان حجم المجتمع الكلي 2000 ، فكم يكون حجم عينة الدراسة؟

الحل: نطبق القانون السابق وكالاتي:؛

$$n = \frac{2000 * 0.5(1-.5)}{[(2000-1)*(0.0025/3.8416)]+0.5(1-0.5)}$$

$$= \frac{500}{[(1999)*(000065)]+0.25}$$

$$= \frac{500}{1054935} = \frac{500}{1.29935+0.25} = 323$$

2- قانون ريتشرد كَايكَر

$$n = \frac{\left(\frac{z}{d}\right)^2 * (p)^2}{1+\frac{1}{N}\left[\left(\frac{z}{d}\right)^2 * (p)^2 - 1\right]}$$

$N =$ حجم المجتمع الكلي (2000)

Z=(1.96 درجة المعيارية المقابلة لمستوى الثقة

%95 المقابلة لمستوى الثقة

$= d = 0.05$ نسبة الخطا المسموح به

$p = 0.5$ احتمالية الاختلاف

3-قانون روبيرت ماسون

$$n = \frac{p(1-p)N}{\left(\frac{d^2}{z^2}\right) * (N-1) + p(1-p)}$$

N=2000

Z=1.96

%95 = الثقة مستوى

d=0.05

p=0.5

sol/

$$= \frac{0.5(1-0.05)2000}{\left(\frac{3.8416}{0.0025}\right) * (2000-1) + 0.5(1-0.5)}$$

$$\frac{500}{1.54935}$$

=323

الفصل الثالث

قياس نسب النمو والاسقاطات السكانية

أولاً: قياس نسبة الزيادة السنوية

تهتم الدراسات الجغرافية كثيرا بمتابعه تغير و تطور الظواهر لمدد قد تطول أو تقصر، وعاده ما تقسم مدة الدراسة الى مراحل سواء كانت منتظمة مثلا كل عشر سنوات أو خمس سنوات أو حتى سنوياً، أو باعتبار المراحل البارزة التي تمر بها الظاهرة ويؤشر فيها اختلافاً بيّناً في نسب النمو، وعندها لا تكون المراحل متماثلة في عدد سنواتها، وينطبق هذا القول على جميع الأنشطة المختلفة مثل الزراعة والصناعة والمال والاتصالات والسياحة والتجارة .....الخ عدا السكان، فهذه الأنشطة تنمو و تتطور و تتغير من سنه الى أخرى ومن مرحلة الى أخرى بطريقة مختلفة عن ماهي الحال للسكان، فنموها يأتي مجرداً من التراكم، أي ان مقدار الزيادة المطلقة أو نسبة النمو تحسب استناداً الى سنة الأساس، في حين ان السكان يتزايدون بطريقة تراكمية، ي ان الزيادة المطلقة مقارنة مع سنة الأساس لا تعطي مدلولاً علمياً دقيقاً و صحيحاً ما لم يضاف لها زيادة أخرى أو نسبة نمو على الزيادة الحاصلة على سنة الأساس، وبهذا يكون نمو السكان تراكميا كما في المثال الآتي:-

ينمو سكان الاقليم أ بنسبة نمو سنوية قدرها س ،فان حساب نمو سكان الاقليم تكون على النحو الآتي:-

أ+ س للسنه1

أ+ س +سَ للسنه2

أ+ س+ سً للسنه 3 وهكذا

أي ان الزيادة السنوية لا تقاس بسنة الأساس فقط، انما بعد اضافة الزيادة السنوية الجديدة، وبهذا تكون نسبه زياده السكان تراكمية، في حين ان الزيادة السنوية لكل الأنشطة غير تراكمية وتستخرج بالمقارنة مع سنه الأساس وكما في المعادلتين الآتيتين:-

المعادلة الأولى:-

$$\text{نسبه الزيادة} = \frac{\text{السنة اللاحقة- السنة السابقة(سنة الأساس)}}{\text{السنة السابقة (سنة الأساس)}} \times 100$$

مثال/

في احدى المنشآت التجارية تحقق تغير في الايرادات المالية على النحو الآتي:- في عام 2010 كانت العوائد 520 230 مليون دينار، ارتفعت الى1010670 مليون دينار عام 2020. احسب نسبة الزيادة للمدة من 2010 الى 2020، ثم احسب نسبه الزيادة السنوية للمدة أعلاه.

الحل:-

$$\text{نسبة الزيادة} = \frac{\text{السنه اللاحقة- السنه السابقة}}{\text{السنة السابقة}} \times 100$$

$$\frac{520230 - 1010670}{520230} \times 100 =$$

$$\frac{490440}{520230} \times 100 =$$

$$100 \times 0.943 =$$

= 94.3% للمدة من 2010-2020

المعادلة الثانية: وفيها يستخرج نسبه الزيادة السنوية وهي:

نسبة الزيادة السنوي= نسبة الزيادة لمده الدراسة ÷ عدد سنوات الدراسة.

94.3 ÷ 10 = 9.43 % نسبة الزيادة السنوية

ثانياً: التوقعات لسنوات لاحقة

ولأغراض تخطيطية يتجه الباحثون الى تقدير ما ستكون عليه الظاهرة لسنوات لاحقة سواء بافتراض ثبات نسب النمو أو الزيادة، أو بتغيرها حسب توقعاتهم. وتحسب التوقعات كما يأتي :-

- ضرب نسبة النمو السنوية× بيانات سنة الأساس= الزيادة السنوية المطلقة.
- ضرب الزيادة السنوية المطلقة × عدد سنوات التوقع= الزيادة المطلقة لسنوات التوقع
- جمع الزيادة المطلقة لسنوات التوقع+ بيانات سنة الأساس= توقع حالة الظاهرة لمدة التوقع اللاحقة.

مثال/ في المثال السابق ظهر ان المنشآت التجارية قد حققت تقدماً في ايراداتها المالية بنسبة 9.43% سنوياً للمدة من 2010- 2020 حتى وصلت الى1010.670 مليون دينار عام 2020 احسب توقعاتك عن ايراداتها المالية المتوقعة عام 2025 وعام 2030.

الحل:-

- 1010.670 × 0.0943= 95.306 مليون دينار الزيادة السنوية المطلقة.
- 95.306× 5 = 476.530 الزيادة المطلقة المتوقعة في السنة الخامسة أي عام 2025.
- 1010.670 + 476.530 = 1487.200مليون دينار العائد المتوقع عام 2025.
- 95.306× 10= 953.060 الزيادة المطلقة المتوقعة في السنة العاشرة أي عام 2030.
- 1010.670 + 953.060 = 1963.700 مليون دينار العائد المتوقع عام 2030.

ثالثاً: قياس نمو السكان

يتزايد السكان باستمرار نتيجة لعوامل طبيعية هي الولادات والوفيات والفرق بينهما، و عوامل بشرية وهي الهجرات الداخلة والخارجة والنزوح، والسياسات السكانية، و العوامل الاقتصادية، و الأمراض والأوبئة، و مستوى الوعي الثقافي، والخدمات الصحية وسواها. هذه العوامل الطبيعية والبشرية تتداخل في تأثيرها على نسب نمو السكان فترتفع النسبة في بلدان وتنخفض في اخرى، بل وحتى في البلد الواحد بين مرحله زمنيه واخرى، حتى انها قد تراجعت الى ما دون الصفر سالبة في بعض الدول الأوروبية .

يعتمد على التعدادات السكانية لمعرفة ومتابعة نسب نمو السكان من مرحلة لأخرى، وغالبا ما تجرى هذه التعدادات كل عشر سنوات، كما ويمكن تتبعها كل خمس سنوات أو حتى سنوياً. وتستخدم لاستخراجها عده معاملات، الا ان أشهرها وأكثرها استخداماً هي معادلة الأمم المتحدة والتي تعتمدها الدائرة السكانية التابعة للأمم المتحدة ومعظم أجهزة التخطيط والاحصاء الدولية وهي:-

حيث:-

$$r = \left(t\sqrt{\frac{pi}{po}}\right) - 1 \times 100$$

r = نسبه نمو السكان

pi = عدد السكان في التعداد اللاحق

po= عدد السكان في التعداد السابق

t = عدد السنوات بين التعدادين

ملاحظة: ان(-1) خارج الجذر.

مثال( ) كان عدد سكان محافظة بابل عام 2009 هو 1729666 ، وصل الى 2119403 عام 2019 ،ما النسبة التي يتم بها نمو السكان في المحافظة للمدة 2009- 2019؟.

الحل/

$$r = \left(t\sqrt{\frac{pi}{po}} \right) - 1 \times 100$$

$$r = \left(10\sqrt{\frac{2119403}{1729666}} \right) - 1 \times 100$$

-نجري العمليات الرياضية

$$r = \left(10\sqrt{1.225}\right) - 1 \times 100$$

$$= 1.0205-1\times100$$

$$=2.052$$

وهي نسبة نمو سكان محافظة بابل للمدة من 2009- 2019.

مثال(2): كان عدد سكان العراق عام 2009 هو 31664466، وقت وصل عام 2019 الى 39127889 احسب نسبة نمو السكان في العراق بحسب معادلة الأمم المتحدة.

الحل:

معادلة الامم المتحدة هي:

$$r = \left(t\sqrt{\frac{pi}{po}} \right) - 1 \times 100$$

$$r = \left(10\sqrt{\frac{39127889}{31664466}} \right) - 1 \times 100$$

$$= r = \left(10\sqrt{1.357}\right) - 1 \times 100$$

$$= 1.0309 - 1 \times 100$$

$$= 0.0309 \times 100$$

$$= 3.09$$

وهي نسبة نمو سكان العراق السنوية للمدة من 2008- 2019

كيفية استخراج القيم تحت الجذر باستخدام الحاسبة اليدوية:

تختلف الحاسبات العلمية اليدوية في برامجها وايقوناتها سعة وتنوعاً وحفظاً للبيانات ، وما يهمنا منها هنا هو كيفية استخراج القيم تحت الجذر اكثر من التربيعي والذي يشرف حسابه في هذا الموضوع.

نبني هنا خطوات استخراج القيم بعدة انواع متداولة من الحواسيب العلمية اليدوية.

أ- حاسبة 2ndf(أيقونة رئيسة في اعلاها)

- قسم $\frac{pi}{po}$.
- اضغط على ايقونة 2ndf.
- اضغط على أيقونة y^{x}.
- اكتب عدد السنوات ما بين القراءتين.
- استمر بإكمال العمليات الرياضية.

مثال/ كان عدد سكان احدى الدول في سنة الأساس (po) هو12000500 وصل بعد عشر سنوات الى 16335200، احسب نسبة نمو السكان في هذه الدولة لهذه المدة.

$$r = \left(10\sqrt{\frac{16335200}{12000500}}\right) - 1 \times 100$$

- قسم $\frac{16335200}{12000500} = 1.36$
- اضغط على ايقونة 2ndf .
- اضغط على أيقونة x^{y}.
- اكتب عدد السنوات ما بين القراءتين وهي هنا 10.
- اكمل العمليات الرياضية الأخرى وهي:--

$$0.031=1-1.031$$

- اضرب النتيجة السابقة × 100
- 0.031 ×100=3.01% نسبة نمو السكان السنوية في هذه الدولة كمتوسط لمدة الدراسة وهي عشر سنوات.

ب-حاسبة shift (ايقونة رئسية في اعلاها) :-

- قسم $\frac{pi}{po}$. واحتفظ بالنتيجة على جنب.
- اضغط على عدد السنوات فوق الجذر.
- اضغط على shift
- اضغط على أيقونة x^{n}
- اكتب ناتج الخطوة الاولى وهو ناتج تقسيم po/pi .
- استمر بإكمال العمليات الرياضية.

مثال:- في المثال السابق

- $\frac{16335200}{12000500}$= 1.36 احتفظ به على جنب

اضغط على عدد السنوات فوق الجذر وهنا 10

- اضغط على (shift)
- اضغط على x^{n}

اكتب ناتج الخطوة الاولى وهو 1.36=تظهر النتيجة .1.031

.0.31=1−1031

0.031×100=3,1% نسبة نمو السكان السنوية في هذه الدولة كمتوسط لمدة الدراسة وهي عشر سنوات.

رابعاً : الاسقاطات السكانية

كثيرا ما يحتاج الباحث معرفة أو تحديد عدد السكان المتوقع لعدة سنوات لاحقة أو لمدة زمنية تالية، قد تكون على شكل سلسلة زمنية أو سنوات محددة لغرض حساب ما يحتاجه السكان من خدمات أو بنى تحتية أو ما شابه ذلك.

والاسقاطات يجب ان تبنى على نسب نمو سابقة أو متوقعة بحسب خبرة الباحث وتقديراته المبنية على قراءة واقع نمو السكان في مرحله سابقة وأخرى تالية. ومن ضمن ذلك طبيعة العوامل المؤثرة على نسبة نمو السكان الطبيعية و الظروف الاقتصادية والسياسية والاجتماعية التي يمر بها البلد .

ولغرض معرفة عدد سكان المتوقع لسنة تالية واعتماداً على سنة أساس وهو ما يدعى الاسقاطات السكانية تستخدم المعادلة الآتية:-

$$Pn=po(1+r)^n$$

حيث ان:-

pn = عدد سكان المتوقع في السنة المطلوبة.

po= عدد سكان في سنة الأساس(التعداد السابق).

r= نسبة نمو السكان المتوقعة.

n = عدد السنوات ما بين سنة الأساس وسنة التوقع.

مثال/ اذا كان عدد سكان العراق وفق تقديرات الجهاز المركزي للإحصاء قد بلغ 39127889 نسمه عام 2019، وكانت نسبة نمو السكان للمدة من 2009-2019 هي 3.09 ، وبافتراض ثبات نسبة النمو هذه للمدة اللاحقة، احسب العدد الذي سيكون عليه سكان العراق عام 2030.

الحل/

$$Pn = po(1+r)^n$$

$$= 39127889(1+9030.0)^{11}$$

$$=39127889\ (9030.1)^{11}$$

$$=39127889\times1.397$$

$$=54661660$$

وهو عدد سكان العراق المتوقع عام 2030 بافتراض نسبة نمو قدرها 3.09% . وقد يرى الباحث تغير نسبة النمو زيادةً أو نقصاً بحسب المعطيات المتيسرة لديه.

وتحسب قيمة الرقم بين الاقواس في الأُس المرفوعة اليه بطريقة حسابية بسيطة وبالحاسبة اليدوية وكالآتي:-

أ - حاسبة 2ndf

- اجمع ما بين القوسين (1+0.0309)= 1.0309
- اضغط على أيقونة y^x.
- اكتب رقم الأُس فوق القوسين وهو هنا 11 ثم =.
- تظهر النتيجة 1.397
- اكمل العمليات الحسابية .

ب-حاسبةshift (ايقونة رئيسة في أعلاها) :

- اجمع ما بين القوسين (1+0.0309)= 1.0309
- اضغط على أيقونة x^n
- اكتب رقم الأُس فوق القوسين وهو هنا 11 ثم =
- تظهر النتيجة 1.397

- أكمل العمليات الرياضية. وهي

$$39127889 \times 1.397$$

$$54661660=$$

و مره أخرى تؤكد ان نسبة النمو لمدة التوقع اللاحقة قيد التقويم من قبل الباحث وحسب المعطيات المتيسرة لديه زيادةً أو نقصاً، والتي تتأثر بجملة العوامل المؤثرة عليها: الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية والسياسية وسواها.

الفصل الرابع

حقيبة التحليل الاحصائي

أولاً: حقيبة التحليل الاحصائي للعلوم الاجتماعية SPSS

وهو حزمة من المعاملات الاحصائية تستخدم في تحليل المعلومات والبيانات الاحصائية في مجالات العلوم الاجتماعية، وتمثل أحد اهم التطبيقات الاحصائية، وتعمل ضمن نافذة Windows. وإذا كانت البداية لاستخدام هذه الحزمة في مجالات علم الاجتماع، فلقد تطور استخدامها لاحقاً للاستخدام في مختلف العلوم الاجتماعية ومنها جاءت التسمية Statistical Package for the Social Sciences ، ثم شمل لاحقاً علوماً مختلفة منها التربوية وحتى العلوم الصرفة.

ظهر البرنامج لأول مرة عام 1968 في الولايات المتحدة الأمريكية، ولقد تطور البرنامج كثيراً منذ ذلك الوقت وبالتزامن مع التطور الحاصل في مجال الحاسوب لما تتوفر فيه من قدرة على معالجة البيانات الرقمية في معظم أنواع البحوث العلمية.

يعتمد البرنامج أولاً على توفر البيانات الرقمية التي يجمعها الباحث من مصادره المتعددة ومنها الاستبيانات والمقابلات والملاحظات، فيقوم الباحث بعد جمعها بإدخالها الى البرنامج ، فيقوم البرنامج بقراءة البيانات وتحليلها باستخدام أحد المعاملات الاحصائية الموجودة فيه ، أو بأكثر من معامل، ثم تستخرج النتائج بهيئة تقارير أو أشكال أو كليهما، وبذلك يتم توفير الوقت والجهد في البحث، فضلاً عن دقة النتائج المتحصلة. وبهذا فإن البرنامج يحتوي على مجموعة ملفات: أولها ملف المدخلات Input File والذي يضم البيانات التي يتم ادخالها من قبل الباحث عن الظاهرة قيد الدراسة، وملف المعاملات الاحصائية المدخلة أصلا أو التي يتضمنها

البرنامج وسنأتي لتفصيلها لاحقاً، ملف المخرجات Output File والذي يحتوي على نتائج التحليل، وقد تكون بهيئة بيانات رقمية أو أشكال أو نتائج مكتوبة. ومن المهم التعامل السليم مع البيانات الداخلة والخارجة بحفظها بطريقة سليمة، وقد لا يحتاج الباحث الى حفظ جميع البيانات ، إنما يقتصر على البيانات ذات الأهمية القصوى، وتُحفظ بطريقة يسهل فيها استرجاعها وقت يشاء الباحث أو الجهة المستفيدة منها.

أهمية البرنامج للباحثين:

إن البرنامج يفيد الباحثين في الحصول على المنافع الآتية:

1. بالإمكان إدخال بيانات ومتغيرات كثيرة ومعقدة في عملية التحليل يتعذر إدخالها في عملية التحليل اليدوي.
2. إجراء عملية التحليل آلياً وبشكل سريع وآمن ومتسلسل.
3. اختصار كبير في الوقت والجهد.
4. دقة النتائج ودلالاتها القطعية.
5. من الممكن تعميم النتائج باطمئنان على بقية مجتمع الدراسة.

وهناك عدة ملاحظات يجب على الباحث مراعاتها ومنذ البداية:

1. على الباحث أن يُحسن اختيار المعامل الاحصائي من ضمن حزمة المعاملات الموجودة في البرنامج، وقد سبق أن أكدنا في مكان سابق على ضرورة أن يكون المعامل الاحصائي الذي يتم اختياره مناسباً وبالاعتماد على أهداف البحث وعنوانه.
2. أن يكون الباحث ملماً ولو بالحد الأدنى بالمعامل الاحصائي الذي يتم اختياره، ويعرف شروط استخدامه، ونوع البيانات التي يحتاج اليها، وطريقة ادخالها.

3. وعليه القيام بتنظيم البيانات وترميزها وتسميتها برموز وأسماء سهلة التمييز وواضحة.
4. إن البرنامج يقوم بعملية التحليل ، ويعطي نتائج رقمية محددة ، وعلى الباحث التدرب والتمرن على قراءتها وتحليلها واستنباط دلالاتها، وهو الجانب الاكثر أهمية في عملية الإفادة من النتائج المتحصلة من التحليل.

محتوى الحقيبة الاحصائية:

تتضمن الحقيبة الاحصائية عدداً كبيراً من المعاملات الاحصائية المتنوعة، من أهمها: معاملات النزعة المركزية، معاملات التشتت، الارتباط والانحدار وسواها مما سنتعرض لدراستها في الفصول اللاحقة.

ثانياً: : مقاييس النزعة المركزية

(Averages Measures of Central Tendency)

وتضم طائفة واسعة من المقاييس وهي:**1- الوسط الحسابي، 2- الوسط الحسابي المرجح، 3- الوسط الهندسي، 4- الوسط التوافقي،5- الوسط التوافقي المرجح، 6- الوسيط،7- المنوال، 8- الوسط التربيعي.**

تمثل هذه المقاييس قيمة تقع في مركز البيانات المرتبة حسب كبرها، فقيمتها الوسطية يمكن ان تمثل البيانات أو تلخصها، فهي الوسط أو المتوسط لقيم البيانات، والمتوسط الجيد هو الأقرب الى الواقع .

تستخدم كل مقاييس النزعة المركزية لهدف رئيس واحد هو الوصول الى القيمة الوسطية للبيانات التي تمثل مركز الظاهرة بذاتها، والتي يمكنها الدلالة على خصائص الظاهرة أو اختزالها بقيمة واحدة.

يمكن اختيار أحد هذه المقاييس دون الأخرى، ويعتمد الاختيار على دراية الباحث والفروق البسيطة في طبيعة البيانات ما اذا كانت مبوبة أو غير مبوبة، منتظمة أو تحتوي على قيمة شاذة، مرتبة في جداول مفتوحة أو مغلقة وهكذا، فالوسط الحسابي مثلا يفضل عندما تكون البيانات منتظمة ومتقاربة، والوسيط في حالة الجداول المفتوحة وكذلك في حالة وجود قيم شاذه، أما المنوال فيستخدم عند تكرار اِحدى القيم أكثر من غيرها. وعموما فان التوزيع التكراري للبيانات اذا كان متماثلا فان نتيجة استخراج المقاييس تكون واحدة، لكن المتوسطات تتباعد قيمها عن بعضها كلما ابتعد التوزيع عن التماثل، ولهذا يلجا البعض الى حساب العلاقة بين المقاييس الرئيسة وهي الوسط الحسابي والوسيط والمنوال.

والخلاصة ان استخدام مقاييس النزعة المركزية أو أحدها يكون عند الحاجة الى اختزال قيم الظاهرة بقيمة واحدة تمثل مركزها أو وسطها للدلالة على كل الظاهرة،

وأكثرها استخداماً هو الوسط الحسابي والوسيط والمنوال، وتعد وصفية تعطي فكرة أولية عن طبيعة البيانات الإحصائية.

الاستخدامات في الحقل الجغرافي:

الوسط الحسابي:- هو أكثر مقاييس النزعة المركزية شيوعاً ويستخدم في وصف مركز الظواهر الجغرافية و متوسطاتها والمقارنة بينها مثل: متوسط حجم الأسرة، الدخل، الإنتاجية، الأمطار، انتاج الأبقار من اللحوم والحليب، انتاجية النخيل، انتاجية خلايا النحل....

الوسيط:- يستخدم بدلاً من الوسط الحسابي في حال كثرة القيمة المتطرفة في المشاهدات، فالوسط الحسابي يتأثر بشدة بالقيم الشاذة، في حين ان الوسيط أقل تأثراً بذلك، الا انه يؤخذ عليه تأثره بمشاهدتين فقط هما السابقة له والتالية عليه.

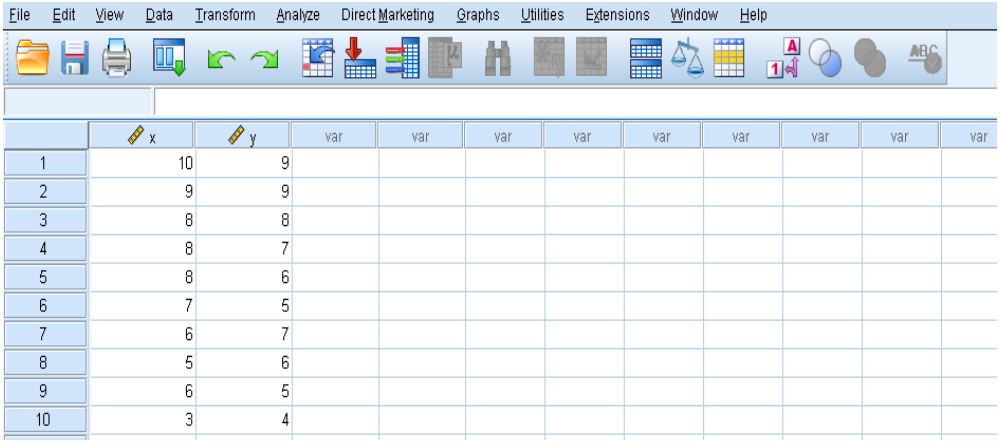
المنوال:-هو القيمة الأكثر تكراراً بين المشاهدات، وفائدته قليلة في الدراسات الجغرافية حيث ان بعض الدراسات قد لا توجد بها قيم مكررة أصلاً.

العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية:

هنالك علاقة رياضية بين مقاييس النزعة المركزية الرئيسة الثلاث: الوسط الحسابي والوسيط والمنوال، ويعبر عنها رسماً بمنحنى قد يكون معتدلاً أو مائل سلباً أو مائل موجباً، فالميل الموجب يحصل عندما يكون الوسط الحسابي أكبر من الوسيط، والوسيط أكبر من المنوال، والميل السالب يحصل عندما يحصل العكس، حيث يكون المتوسط الحسابي أقل من الوسيط، و الوسيط أقل من المنوال.

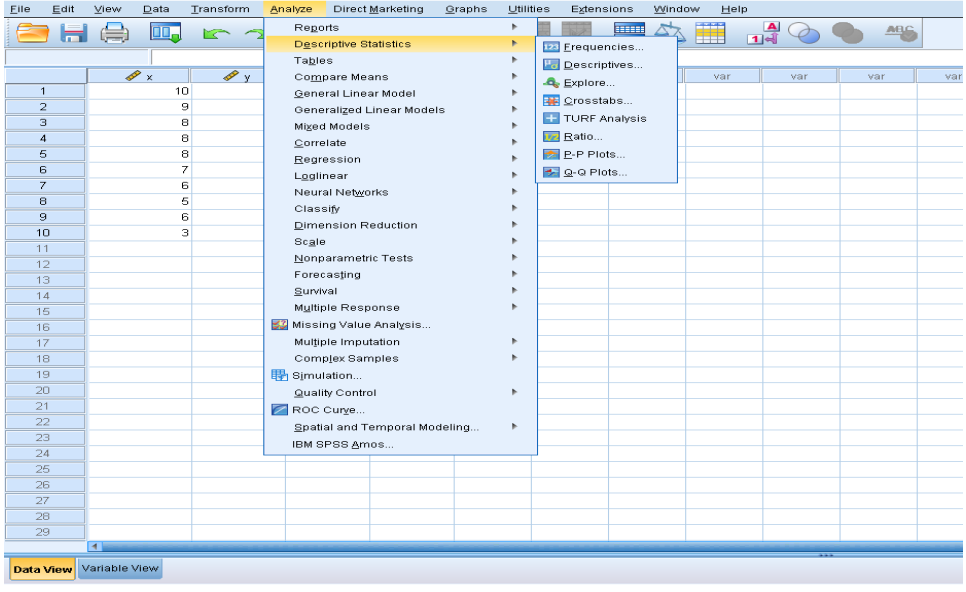
استخراج الوسط الحسابي:

الخطوة الأولى : بعد فتح برنامج ال spss يتم ادخال البيانات في واجهة البرنامج كما في الصورة الآتية:

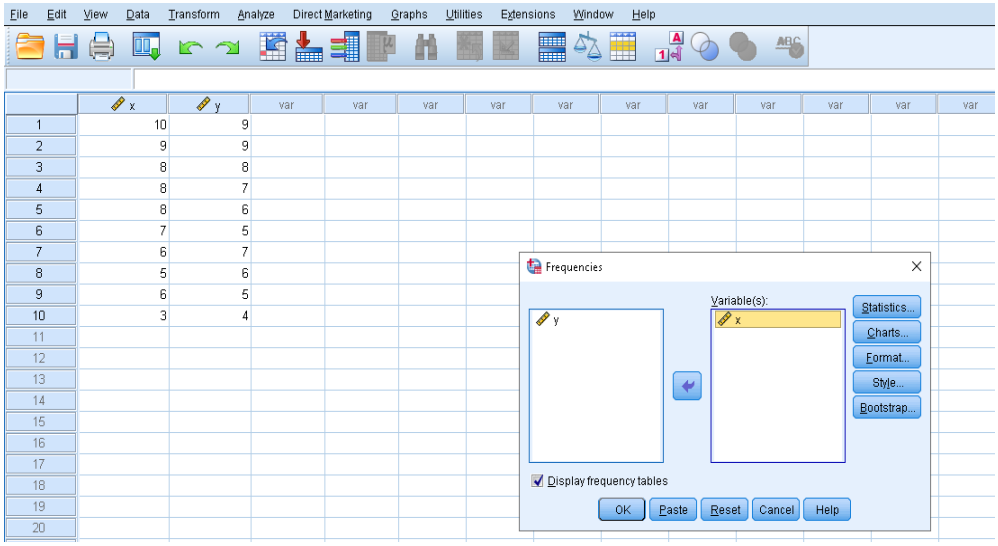


	x	y	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	10	9									
2	9	9									
3	8	8									
4	8	7									
5	8	6									
6	7	5									
7	6	7									
8	5	6									
9	6	5									
10	3	4									

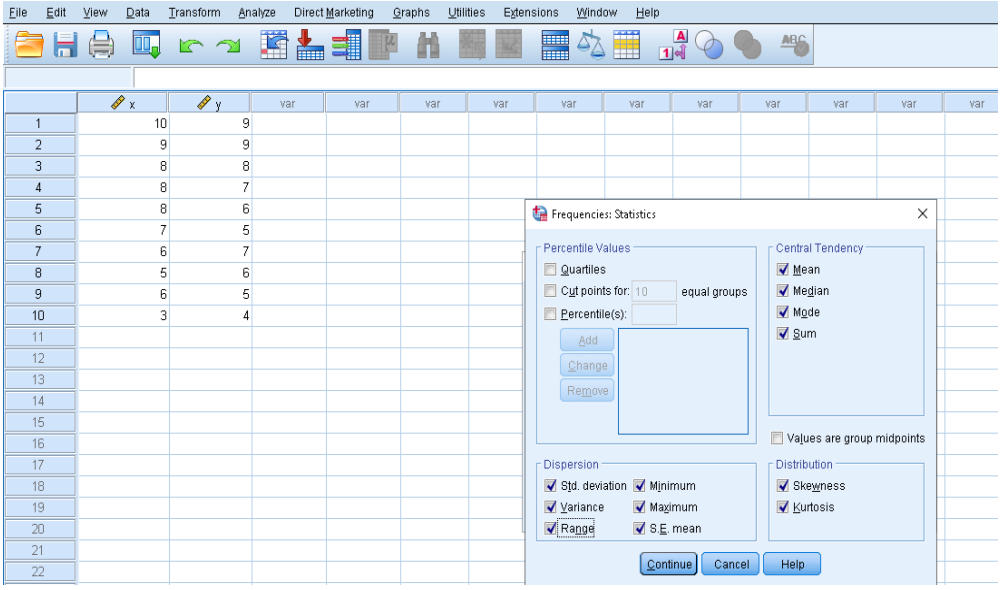
الخطوة الثانية: نذهب الى قائمة Analyze ثم نختار منها الايعاز Descriptive Statistics ثم الايعاز Descriptive



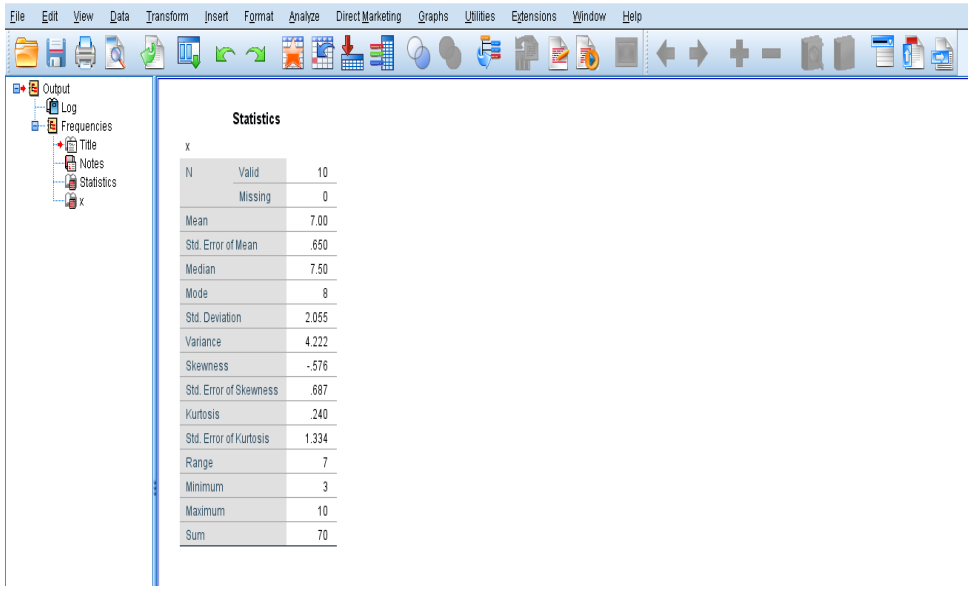
الخطوة الثالثة : نحدد المتغير المستقل في الواجهة التي تظهر لنا كما في الصورة التالية ثم نضغط على ok



الخطوة الرابعة : نقوم بتأشير الايعازات كما في الصورة التالية ثم نضغط continue



الخطوة الخامسة : سوف تظهر النتائج وكما موضحة في الصورة الأتية:



Statistics

x

N	Valid	10
	Missing	0
Mean		7.00
Std. Error of Mean		.650
Median		7.50
Mode		8
Std. Deviation		2.055
Variance		4.222
Skewness		-.576
Std. Error of Skewness		.687
Kurtosis		.240
Std. Error of Kurtosis		1.334
Range		7
Minimum		3
Maximum		10
Sum		70

ثالثاً: مقاييس التشتت (Dispersion)

اذا كانت مقاييس النزعة المركزية تنزع الى الاقتراب من الوسط و تعطي مؤشراً عن مركزها، فإن مقاييس التشتت تبين الابتعاد عن المركز أو نقطة الوسط. إن المتوسطات تصدق عندما تكون البيانات صغيرة وقريبة من بعضها، الا ان القيم الكبيرة والشاذة لا يمكن أن يُعبّر عنها بالمتوسطات، أي ان دلالة المتوسطات لن تكون حينها كافية أو صادقة التمثيل للبيانات لوجود قيم شاذة أو بعيدة عن نقطة المركز، عندها يلجا الباحثون لإضافة مقاييس لقياس مدى التشتت أو الابتعاد عن القيمة الوسطية. وبهذا فإن استخدام معاملات أو مقاييس التشتت ليست بديلا عن معاملات أو مقاييس التوسط، بل اضافة لها لبيان الجانب الذي توضحه الأولى وهو درجة التباعد عن المركز.

تشمل مقاييس التشتت : 1- المدى ، 2- الانحراف الربيعي ، 3- الانحراف المتوسط، 4-التباين، 5-الانحراف المعياري، 6-الاختلاف، 7-الالتواء.

ومن أكثر مقاييس التشتت استخداماً هو الانحراف المعياري، وهو أكثرها دقة بنفس الوقت، وصيغته أُستنتجت للتخلص من الاشارات السالبة عن طريق تربيع الانحرافات و هو الجذر التربيعي الموجب للتباين. ويمر استخراجه باستخراج الوسط الحسابي أولاً، ثم الذهاب الى استخراج الانحرافات عن الوسط الحسابي وباستخدام مربعات قيم الانحراف وبحسب الصيغة الآتية:

$$ع = \sqrt{\frac{(س - \bar{س})}{ن}}$$

الاستخدامات في الحقل الجغرافي:

وتستخدم جنباً الى جنب مع أحد مقاييس النزعة المركزية للمقارنة بين التوزيعات لبيان مدى الابتعاد عن المعدلات أو النقطة المركزية لها، فالمدى يستخدم في الدراسات المناخية مثلا لبيان أعلى وأدنى الظواهر الجوية من أمطار و حرارة و سرعة رياح وسواها من الظواهر، وفي الجيومورفولوجيا لبيان درجة التضرّس، وفي جغرافية الخدمات يبين أعلى وأدنى خدمة.

وكذا الأمر لمعظم الظواهر الجغرافية التي يحتاج البحث فيها الى بيان مستويين أو حدين من القراءة بين أعلى وأدنى قراءة.

وينطبق الأمر ذاته على معاملات التشتت الأخرى الا ان كلاً منها يعالج أحد مكامن الخلل الناتجة عن تشتت المشاهدات وتباعدها أحياناً، فالتباين يستخرج متوسط مجموع مربعات الانحرافات عن المتوسط الحسابي، في حين ان الانحراف يستخرج الجذر التربيعي للانحرافات عن المتوسط الحسابي أي للتشتت، وبهذا ففي الانحراف المعياري يقل التأثر بالقيم المتطرفة.

الفصل الخامس

معاملات الارتباط

أولاً: تعريف بالارتباط (Correlation) والعلاقات:

تنتظم أحوال الأماكن الجغرافية بهيئة نظم تحكم مكوناتها أي متغيراتها الطبيعية والسكانية والاقتصادية، وترتبط هذه النظم مع بعضها بشبكة من العلاقات المتعددة. ومتغيرات النظم أو عناصرها هي الأخرى تنتظم في المكان بهيئة أنماط تنتج عن التفاعل المكاني أي الترابط المكاني بين الظواهر التي تتقاسم أو تتشارك المكان، وهذه الروابط تتباين في اتجاهها و تختلف فيما بينها بقوتها، ويأتي دور البحث العلمي للكشف عن طبيعة هذه الروابط وتفسيرها علمياً، ويكون دور الاحصاء جوهرياً في قياس تلك العلاقات وبيان اتجاهها. وبهذا فلا بد من اعتماد الأسلوب العلمي الوصفي في التحليل مترافقاً مع الاسلوب الكمي للوصول الى حقائق ودلالات الروابط وعدم الاكتفاء بأحدهما دون الآخر.

ويمكن توصيف العلاقات بين الظواهر على نوعين :-

أ- **علاقات سببية** تؤثر فيها إحدى الظواهر أو مجموعة منها على أخرى، أي ان التغير الذي يحدث في إحدى المتغيرات يؤدي الى حدوث تغيير في ظاهرة أو مجموعة أخرى، وقد يكون هذا التغيير ايجابياً (طردياً) أو عكسياً (سلبياً) كما قد يكون قوياً أو ضعيفاً، كما قد يكون مباشراً بين ظاهرتين أو أكثر أو غير مباشر بالتأثير على ظاهرة، ثم تأثير الظاهرة هذه على ظاهرة أخرى. وهذا النوع من العلاقات هو الذي يهتم به البحث الجغرافي كثيراً كما سياتي ايضاح ذلك لاحقا.

ب- **علاقة عرضية:-** وتظهر فيها علاقات بين الظواهر الا انها لم تنتج بسبب تأثير أحدهما في الأخرى، انما حصلت بشكل تصادفي. إن هذا النوع من العلاقات لا يدخل ضمن دائرة البحث الجغرافي وخارج إطار فلسفة علم الجغرافيا، على ان التفريق بين ما هي سببية وغير سببية من العلاقات مهمة على الباحث الاضطلاع بها بدقة ومن وجهة نظر علمية غير منحازة، حتى يتأكد لديه بالدليل الظواهر السببية والظواهر الناتجة عنها .

تعد معاملات الارتباط من أهم وأكثر المعاملات المستخدمة في العلوم الانسانية والاجتماعية، وبشكل خاص في علم الجغرافيا، وذلك لتطابق مخرجات معاملات الارتباط مع فلسفة علم الجغرافيا، حيث تقوم هذه أساساً على منهج العلاقات المكانية للظواهر التي تتشارك المكان، أي ان المنهج الجغرافي يقوم على أساس وجود علاقة مكانية سببية بين الظواهر الجغرافية المتجاورة مكانياً، وتتخذ هذه العلاقة اتجاهاً ايجابياً أو سلبياً، كما و تختلف قوتها شدةً أو ضعفاً.

ان بالإمكان استخدام معاملات الارتباط لتحليل العلاقات بين معظم الظواهر الجغرافية و في كل فروع الجغرافيا، شرط التحديد المسبق للعوامل المؤثرة في الظاهرة المدروسة وتفريقها جيداً عن الظواهر الناتجة عن التأثير، أي بيان علمي للأسباب والنتائج.

وتضم مقاييس الارتباط عدة معاملات، الا ان أهمها وأكثرها استخداماً في الحقل الجغرافي هي:-

- **معامل ارتباط بيرسون**
- **معامل ارتباط الرتب سبيرمان**
- **معامل ارتباط الرتب كندال**

وسنكتفي بتفصيل لمعاملي بيرسون وسبيرمان

ثانياً: معامل ارتباط بيرسون:

وهو أكثر معاملات الارتباط أهمية وشيوعاً، وذلك لدلالته الواضحة والدقيقة عن العلاقة بين المتغيرات، والى وفرة البيانات الرقمية المطلوبة في عملية التحليل للظواهر المتسببة أو المؤثرة أو المعتمدة، وللظواهر المتأثرة أو المتغيرة.

وتأخذ الصيغة الرياضية في معامل ارتباط بيرسون أشكالاً متعددة بحسب طريقة حسابه. وأهم هذه الصيغ:-

أ - باستخدام البيانات الخام

$$r = \frac{N\sum XY-(\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N\sum x^2-(\sum X)^2}\ \sqrt{N\sum y^2-(\sum Y)^2}}$$

ب- باستخدام الانحرافات عن الوسط الحسابي أو الوسط الفرضي

$$r = \frac{N\sum(X-\bar{x})(y-\bar{y}) - (\sum x-\bar{x})(\sum y-\bar{y})}{\sqrt{N\sum x-\bar{x}^2-(\sum X-\bar{x})^2} - \sqrt{N\sum y-\bar{y}^2-(\sum y-\bar{y})^2}}$$

وفي كلتا الصيغتين تنحصر نتيجة المعادلة بين+1 الى-1

فاذا كانت النتيجة صفراً فلا يوجد علاقة بين المتغيرات.

واذا كانت النتيجة أكثر من 0 الى+1 فان العلاقة موجبة أي طردية: ضعيفة عندما تتراوح ما بين0.1-0.7-0.5، ومتوسطه عندما تكون أكثر من 0.5-0.7 ، و قوية عندما تكون أكثر من 0.7 - أقل من1 صحيح ومتطابقة عندما تكون1 صحيح أي تامة.

واذا كانت أقل من 0 الى−1 فإن العلاقة سلبية أي عكسية، وعندما تتراوح ما بين −0.1 الى − 0.5 فإنها عكسية ضعيفة، ومن أقل من− 0.5 الى − 0.7 فإنها عكسية متوسطة، ومن أقل من −0.7 الى أقل من −1 صحيح فإنها عكسية قوية، وعندما تكون −1 صحيح فإنها عكسية متطابقة أو تامة.

ملاحظة/ اذا ظهرت نتيجة الحل أكثر من+ − 1 فالحل خطأ ويحتاج الى مراجعة.

مثال(1).

في الجدول أدناه درجات عشرة طلاب في اختبار المادة(x) وأخرى(y) جد معامل ارتباط بيرسون بطريقة البيانات الخام.

X	10	9	8	8	8	7	6	5	6	3
Y	9	9	8	7	6	5	7	6	5	4

الحل:−

X	Y	X y	X^2	Y^2
10	9	90	100	81
9	9	81	81	81
8	8	64	64	64
8	7	56	64	49
8	6	48	64	36

7	5	35	49	25
6	7	42	36	49
5	6	30	25	36
6	5	30	36	25
3	4	12	9	16
$\sum$ 70	66	488	528	462

القانون :-

$$r = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N\sum x^2 - (\sum X)^2}\ \sqrt{N\sum y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$r = \frac{10\times488 - 70\times66}{\sqrt{10\times528 - (70)^2}\ \sqrt{10\times462 - (66)2}}$$

$$r = \frac{4880 - 4620}{\sqrt{(5280 - 4900)}\ \sqrt{(4620 - 4356)}}$$

$$r = \frac{260}{\sqrt{264\times380}}$$

$$r = \frac{260}{\sqrt{100320}}$$

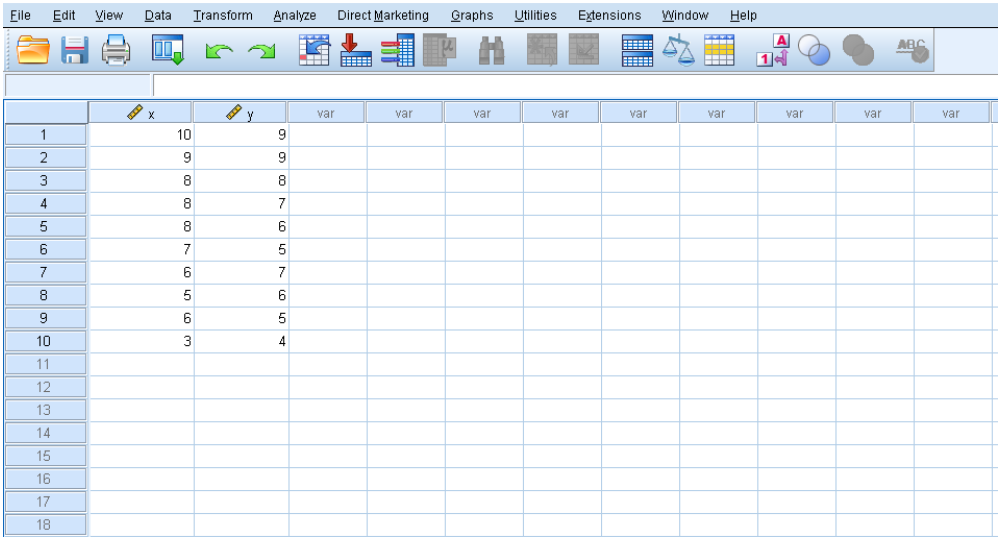
$$r = \frac{260}{316.733}$$

$$r=0.82$$

وهي علاقة ارتباط ايجابية قوية.

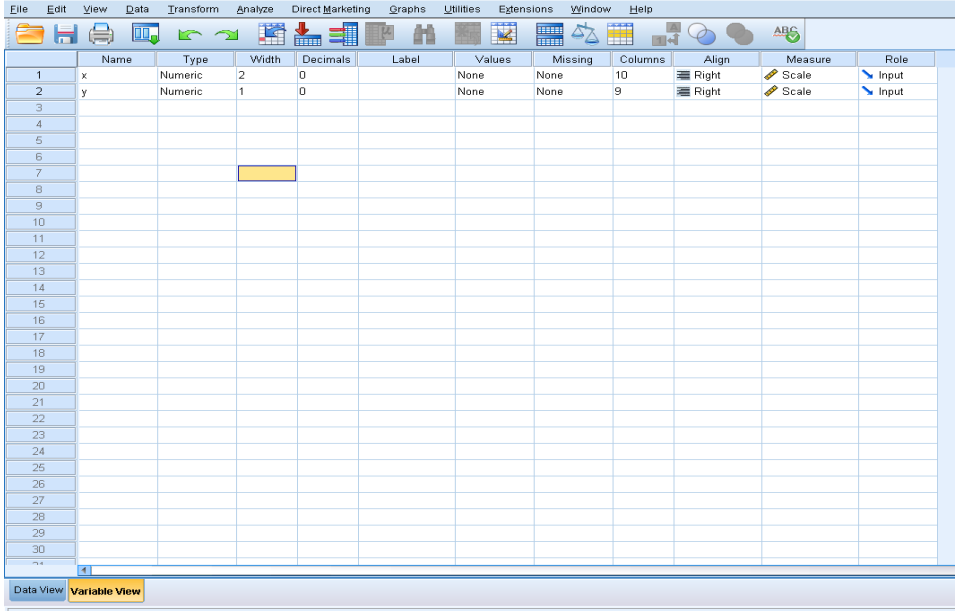
استخراج معامل ارتباط بيرسون ببرنامج SPSS :

الخطوة الأولى : ادخال البيانات في واجهة برنامج spss



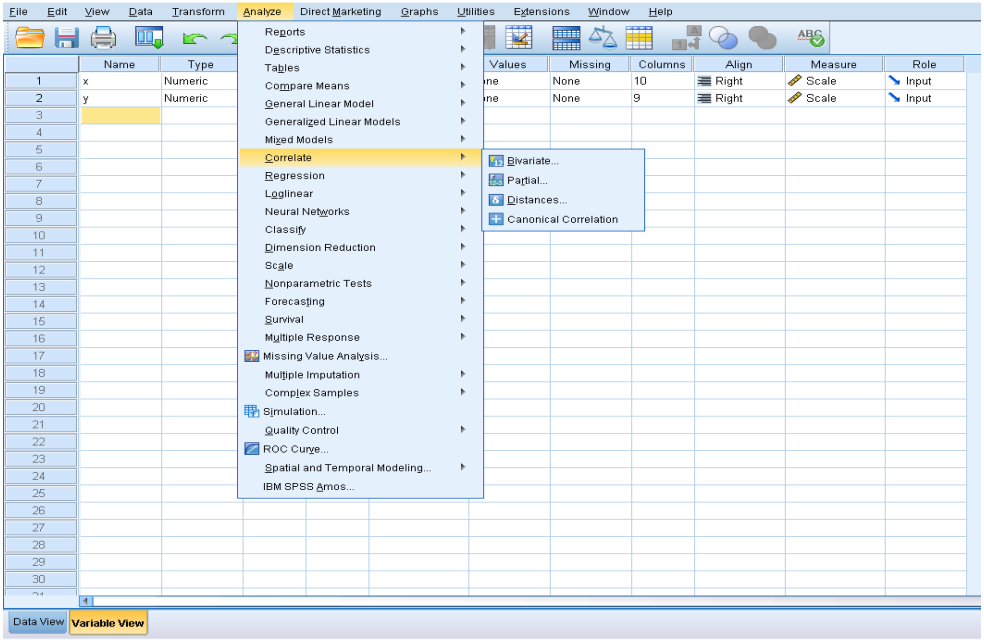
	x	y	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	10	9									
2	9	9									
3	8	8									
4	8	7									
5	8	6									
6	7	5									
7	6	7									
8	5	6									
9	6	5									
10	3	4									
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											

الخطوة الثانية : نحدد نوع البيانات هل هي رقمية أم وصفية وهكذا وفي الصورة التالية يظهر ان نوع البيانات هو رقمي (Numeric)

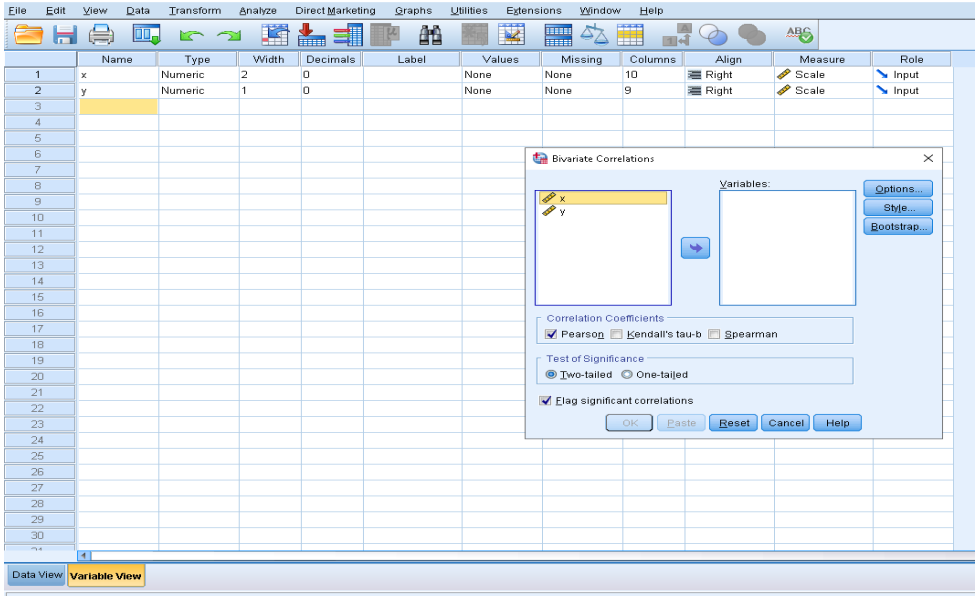


	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	x	Numeric	2	0		None	None	10	Right	Scale	Input
2	y	Numeric	1	0		None	None	9	Right	Scale	Input
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

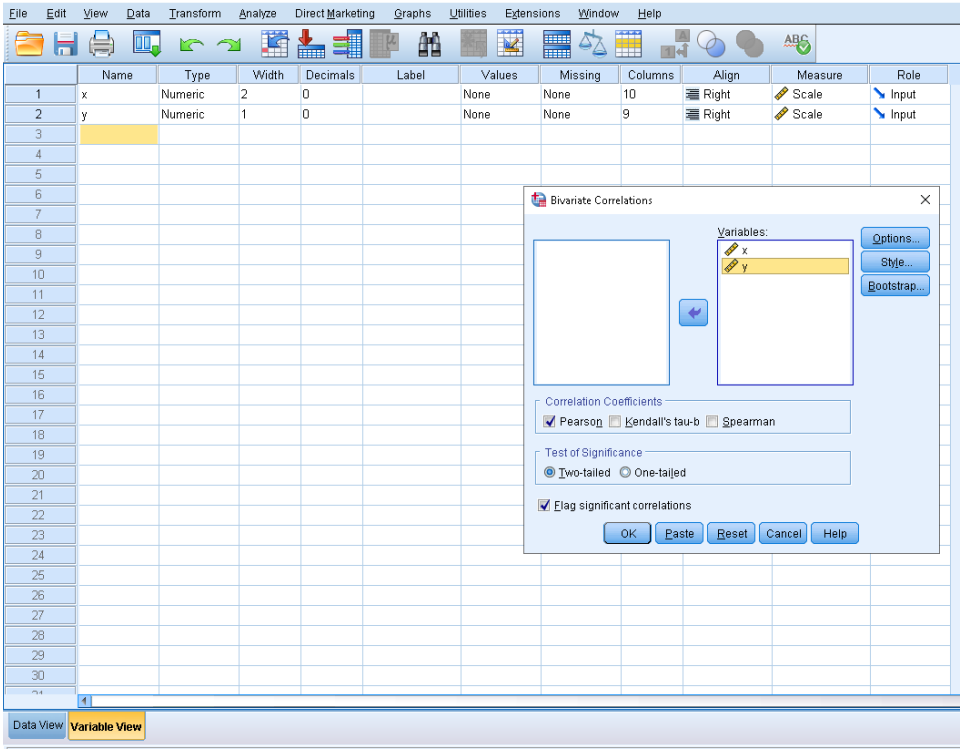
الخطوة الثالثة : نذهب الى قائمة (Analyze) ونختار منها الايعاز (Correlate) ثم نختار من القائمة التي تظهر الايعاز (Bivariate)



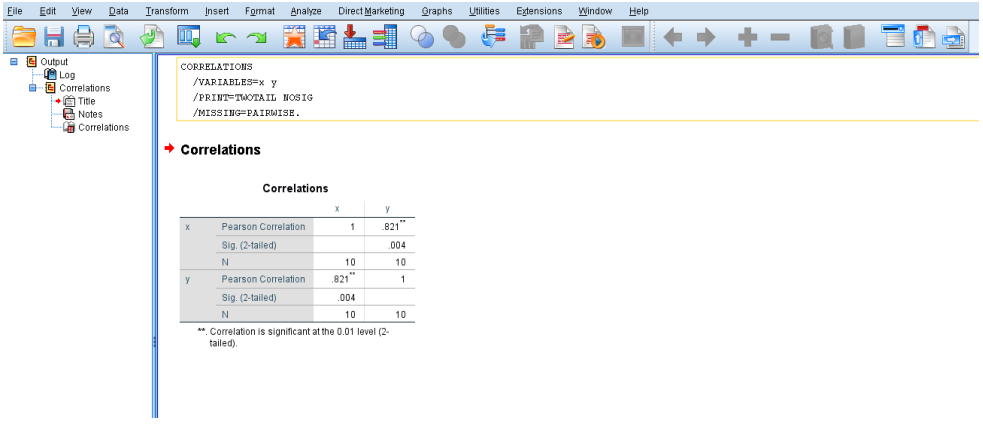
الخطوة الرابعة : نحدد المتغير المستقل ثم نقوم بالتأشير في المربعات والاختيارات كما في الصورة الآتية: ثم نضغط (OK)



الخطوة الخامسة : نقوم باختيار المتغير التابع وأيضا نحدد ونؤشر الاختيارات كما في الصورة الأتية، ثم نضغط (OK)،



الخطوة السادسة : نلاحظ ظهور الارتباط وقوته كما في الصورة الأتية:



مثال(2)

جد نوع الارتباط ودلالته للمشاهدات الآتية بطريقتي الوسط الحسابي والوسط الفرضي.

X	10	12	14	18	16
Y	9	7	6	8	5

أ-الحل بطريقة الوسط الحسابي

- استخرج الوسط الحسابي لقيمx بجمع مشاهداتها و قسمتها على عدتها ما هو 15، ثم استخرج الوسط الحسابي لقيمy وهو 6.
- استخرج انحرافات قيم x عن وسطها الحسابي كما في العمود(1) ومجموعها صفر.
- استخرج انحرافات قيم(y) الحسابي كما في العمود(2) ومجموعها(-1).
- اضرب انحرافاتx عن الوسط الحسابي لهاَ $\bar{x}$ في العمود(1) بالانحرافات المقابلة لهاy عن $\bar{y}$ في العمود(2) ومجموعها - 5 كما في العمود3.
- تربيع العمود(1) كما في العمود(4) والمجموع 550 .
- تربيع العمود(2) كما في العمود(5) والمجموع 54 .
- التعويض في القانون الآتي ثم نستكمل العمليات الرياضية.

X	Y	$x-\overline{x}$ (1)	$y-\overline{y}$ (2)	$(x-\overline{x})\times(y-\overline{y})$ (3)	$(x-\overline{x})^2$ (4)	$(y-\overline{y})$ (5)
10	2	−5	−4	20	25	16
15	5	صفر	−1	صفر	صفر	1
5	9	−10	3	−30	100	9
10	3	−5	−3	15	25	9
20	4	5	−2	−10	25	4
25	6	10	صفر	صفر	100	صفر
30	7	15	1	15	225	1
15	9	صفر	3	صفر	صفر	9
10	8	−5	2	−10	25	4
10	7	−5	1	−5	25	1
150	60	−30 +30 صفر	−10 +9 −1	−55 +50 −5	550	54

$$r = \frac{N\sum(X-\bar{x})(\ y-\bar{y}) - (\sum x-\bar{x})(\sum y-\bar{y})}{\sqrt{N\sum x-\bar{x}^2-(\sum X-\bar{x})^2} - \sqrt{N\sum y-\bar{y}^2-(\sum y-\bar{y})^2}}$$

$$r = \frac{10(-5)-(\text{صفر})(-1)}{\sqrt{10\times550-(\text{صفر})2} - \sqrt{10\times54-(-1)2}}$$

$$r = \frac{-50-\text{صفر}}{\sqrt{5500-\text{صفر}} - \sqrt{540-(+1)}}$$

$$r = \frac{-50}{\sqrt{5500}\quad\sqrt{539}}$$

$$r = \frac{-50}{74.1\times23.2}$$

$$= \frac{-50}{1719}$$

$$= -0.029$$

العلاقة سالبة (عكسية) ضعيفة .

ب- الحل بطريقة الوسط الفرضي:

- نختار وسطاً فرضياً لكل منx، y. و يفضل ان يكونا متقابلين و ليكونا 10 للمشاهدة x، 3 للمشاهدة y .
- استخرج انحرافات القيم x عن وسطها الفرضي10 كما في العمود(1) والنتيجة 50.
- استخراج انحرافات القيمy عن وسطها الفرضي4 كما في العمود(2) والنتيجة 20.
- اضرب انحرافات القيمx عن وسطها الفرضي لعمود1 × انحرافات القيمx عن وسطها الفرضي الجدول2 والنتيجة كما في الجدول3 وهي 95.
- ربّع انحرافات قيم x كما في الجدول4 والنتيجة من 800.
- ربّع انحرافات قيمy كما في الجدول5 والنتيجة 94.

- عوض في القانون الآتي ثم أكمل العمليات الرياضية.

X	Y	$x-\bar{x}$ (1)	$y-\bar{y}$ (2)	$(x-\bar{x})\times(y-\bar{y})$ (3)	$(x-\bar{x})^2$ (4)	$(y-\bar{y})$ (5)
10	2	صفر	−2	صفر	صفر	4
15	5	5	1	5	25	1
5	9	−5	5	−25	25	25
10	3	صفر	−1	صفر	صفر	1
20	4	10	صفر	صفر	100	صفر
25	6	15	2	30	225	4
30	7	20	3	60	400	9
15	9	5	5	25	25	25
10	8	صفر	4	صفر	صفر	16
10	7	صفر	3	صفر	صفر	9
		+55 −5 50	23 −3 20	120 −25 95	800	94

$$r = \frac{N\sum(X-\bar{x})(\ y-\bar{y})\ -\ (\sum x-\bar{x})(\sum y-\bar{y}\ )}{\sqrt{N\sum x-\bar{x}^2-(\sum X-\bar{x})^2-\ \sqrt{N\sum y-\bar{y}^2\ -(\sum y-\bar{y})^2}}}$$

$$r = \frac{10\times95-(50\times20\ )}{\sqrt{10\times800-(50)^2}\ -\ \sqrt{10\times94-(20)2}}$$

$$r = \frac{950-1000}{\sqrt{8000-2500}\ -\ \sqrt{940-400}}$$

$$r = \frac{-50}{\sqrt{5500}\quad\sqrt{540}}$$

$$r = \frac{-50}{74.1\times23.2}$$

$$= \frac{-50}{1719}$$

$$= -\ 0.029$$

وهذا يعني ان الارتباط عكسي ضعيف بين قيم X وقيم Y.

ثالثاً: معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) :

Spearman Correlation Coefficient:

يستخدم معامل ارتباط الرتب سبيرمان بديلاً عن ارتباط الرتب بيرسون عند وجود قيم متطرفة في البيانات، فارتباط الرتب لبيرسون يوصف بكونه يتأثر كثيراً بالقيم المتطرفة، الا ان ارتباط سبيرمان لا يتأثر بهذا التطرف، وبهذا فبالإمكان استخدام المعاملين أحدهما بديلاً عن الآخر في البيانات الكمية. أما الاستخدام الرئيس والأكثر أهمية لارتباط سبيرمان فهو عندما تكون الظاهرة أو الظواهر ليست رقمية أي تقديرية أو وصفية مثل : أعلى من ، أقل من ، مساوي الى ، رديء ، جيد ، جيد جدا ، متوسط .... الخ من الأوصاف التي يصعب استخدامها في المعادلات الرياضية، لهذا فقد اقتضى الحال تحويل هذه التقديرات الى دلالات رقمية ، ومن ثم استخدام الارقام في حل المسائل الإحصائية.

وفي هذه الحالة يمكن استخدام معامل سبيرمان لإيجاد معامل الارتباط وفقا للمعادلة الآتية :

$$R=1-\frac{6\times\sum di^2}{n(n^2-1)}$$

حيث:-

di الفرق بين الرتب

n حجم العينة .

r معامل الارتباط

إن نتيجة المعادلة أي معامل الارتباط تتراوح قيمته بين -١ الى + 1 .

مثال ١ / حصل طالب على تقديرات معينة في امتحان مادتي الجغرافيا الطبيعية والجغرافيا البشرية وكما مبين في الجدول أدناه، جد معامل الارتباط بين درجات الجغرافيا البشرية والجغرافيا الطبيعية .

بشري ص	طبيعي س
جيد جدا	جيد
متوسط	مقبول
ضعيف	جيد جداً
امتياز	امتياز
جيد	ضعيف
مقبول	متوسط

قبل البدء بتطبيق المعادلة يجب تحويل الرتب الى أرقام ومن ثم يستخرج معامل الارتباط ، أي تحويل التقديرات الى أرقام ، ومن ثم إدخال الأرقام في الحساب وكالآتي :

– إعطاء تقديرات للمتغيرات س وثم ص بتسلسل رقمي ١ ، ٢ ، ٣ .... الي نهاية عدد المشاهدات، ولا مانع أن يبدأ رقم 1 من أسفل سلم التراتب أي التقديرات المتدنية ، أو من أعلى سلم التقديرات أي التقديرات المرتفعة، شريطة ان نستخدم نفس الترتيب لكل من العمودين س ، ص . وفي المثال يمكن ان نعطي التسلسل 1 الى تقدير الامتياز ، ٢ الى جيد جداً ، 3 الى جيد ، 4 الى متوسط،

5 الى المقبول ، 6 الى الضعيف ، على أن يكون ذلك موحداً لكل المتغيرين أي العمودين س ، ص ، كما يمكن أن نعطي ترتيباً معاكساً وكما يأتي : 1 الى ضعيف ، ٢ الى مقبول ، 3 الى متوسط ، 4 الى جيد ، 5 الى جيد جداً ، 6 الى الامتياز ، ومرة أخرى شرط أن يكون هذا الترتيب موحداً لكلا العمودين . بعد ان قمنا بتحويل التقديرات الى أرقام أصبح من الممكن المضي بحل المثال وفق المعادلة الخاصة بالمعامل .

الحل /(هنا اعطينا التسلسل الضعيف 1)

اكمل الجدول وفق الترتيب الآتي:-

طبيعي س	بشري ص	رتب طبيعي س	رتب بشري ص	س-ص Di	$(س-ص)^2$ Di^2
جيد	جيد جداً	4	5	-1	1
مقبول	متوسط	2	3	-1	1
جيد جدا	ضعيف	5	1	4	16
امتياز	امتياز	6	6	0	0
ضعيف	جيد	1	4	-3	9
متوسط	مقبول	3	2	1	1
				0	28

1- في الخطوة الأولى : اطرح العمود الأول س- العمود الثاني ص ، وضع ناتج عملية الطرح في الحقل الخامس الـ (di) أي5-4 = -١ ، ٣-٢ = -١ ، 5-1= 4 وهكذا

2- . إن ناتج مجموع الجدول الخامس الـ (di) يجب ان تكون (صفر) لتثبت صحة المعادلة.

3- تربيع أرقام أو درجات الحقل الخامس الـ (di , ومن ثم وضعها في الحقل السادس الـ (di^2) , وبعد ذلك يتم جمع الأرقام .

4- تعويض الأرقام في المعادلة الآتية:

$$R=1-\frac{6\times\sum di^2}{n(n^2-1)}$$

$$r=1-\frac{6\times 28}{6(36-1)}$$

$$r=1-\frac{(168)}{(210)}$$

$$r=1-0.8$$

$$r=0.2$$

إذن الارتباط طردي ضعيف .

توجد حالة أخرى أكثر تعقيداً وهي عند وجود تقديرات متماثلة لبعض المتغيرات كان يتكرر تقدير جيد أو جيد جداً أو غيرها لأكثر من مرة سواء في العمود س أو ص . وهنا لابد من اتخاذ خطوات جديدة لتلافي هذه المشكلة وعلى النحو الآتي:

- نقوم بوضع ترتيب للتقديرات كما في حل المثال السابق ، ونعطي تسلسل لاحق للتقديرات المتكررة ، أي ان أول تقدير نعطيه تسلسل رقمي اعتيادي بحسب موقعه، أما التقدير المكرر الثاني فنعطيه تسلسل لاحق ، وحتى عندما يتكرر مرة أخرى فنعطيه تسلسل آخر لاحق وهكذا

مثلاً : جيد ، متوسط ، جيد ، جيد جداً ، جيد .

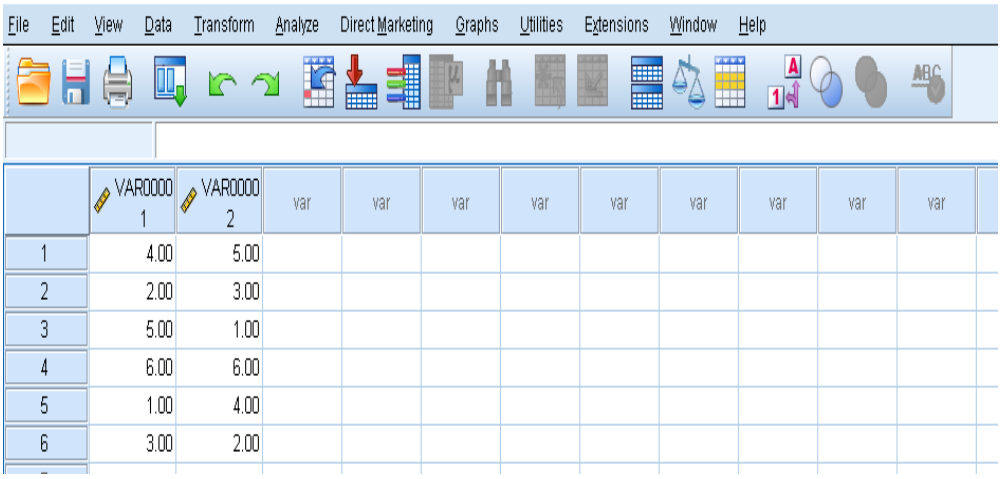
نعطي جيد جداً 1 ، جيد الأولى 2 ، جيد الثانية 3 ، جيد الثالثة 4، متوسط 5، وعندما نريد أن نرتب التقديرات بشكل معكوس يكون الحل كالآتي:

نعطي متوسط 1 ، جيد الأولى 2 ، جيد الثانية 3 ، جيد الثالثة 4 ، جيد جداً5.

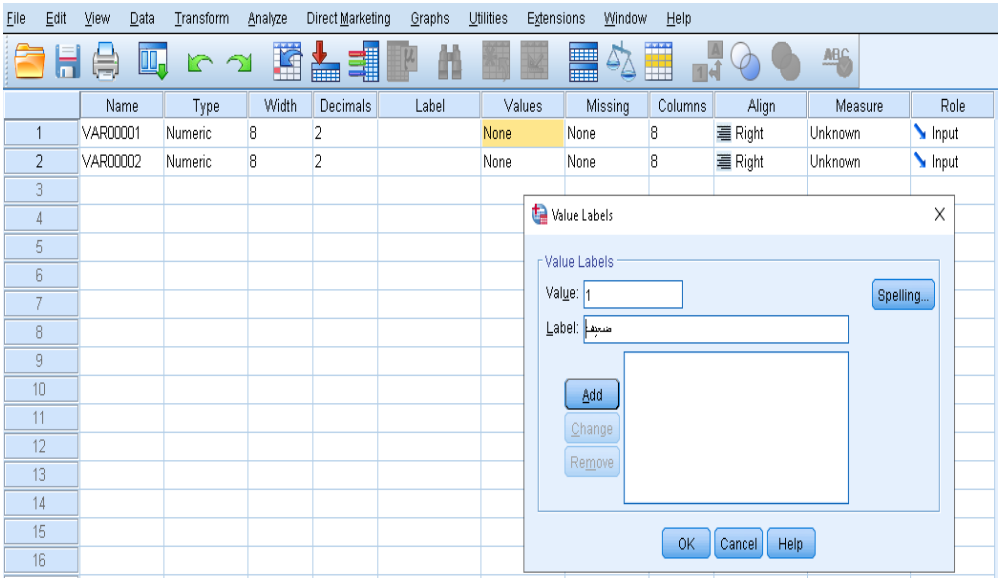
- وفي الخطوة التالية نعيد ترتيب التقديرات المتكررة بإعطائها معدل المراتب التي أعطيت لتقدير مكرر واحد ، فمراتب الجيد حصلت في الحل الأول على مراتب 2 ، 3 ، 4 ، نجمع 2 + 3 + 4 = 9 ، نقسمها / 3 = 3 ، وبذلك نعطي الرقم 3 لكل الجيد (اعادة ترتيب) ، أما في الحل المعاكس فتظهر نفس النتيجة : نجمع مراتب الجيد وهي 2+ 3 + 4 = 9 ، تقسم / 3 = 3 وهكذا نمنح الجيد جميعها رتبة واحدة ، وأحيانا تظهر بكسور (2 + 3 = 5 تقسم / 2 = 2.5).
- بعدها نعود الى خطوات الحل في المثال السابق ذاتها ، فنعوض الأرقام ، ثم نكمل الحل الرياضي .

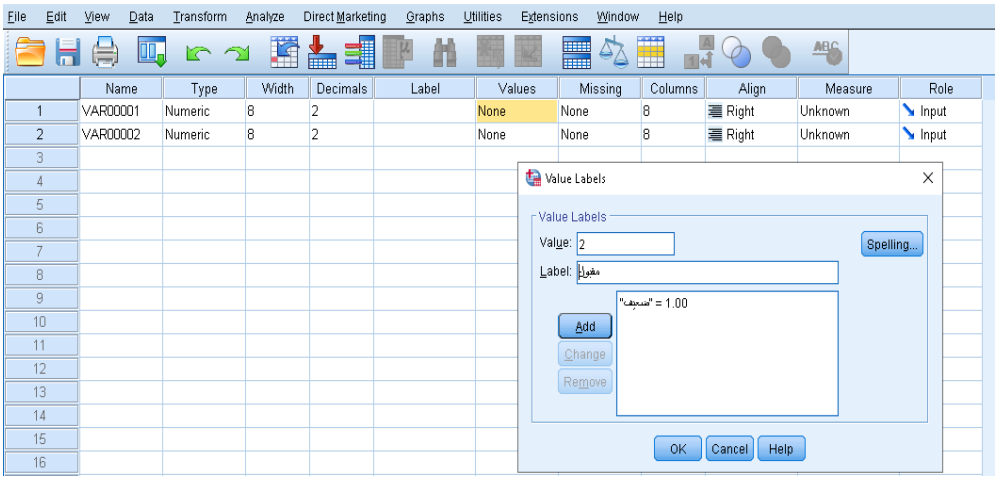
استخراج معامل ارتباط الرتب ببرنامج SPSS :

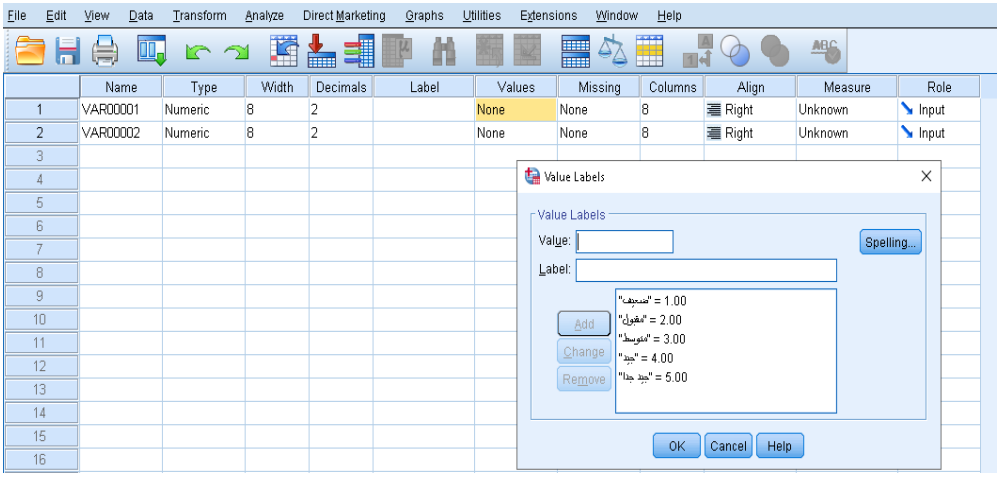
الخطوة الأولى : نقوم بإدخال القيم للبيانات في واجهة البرنامج

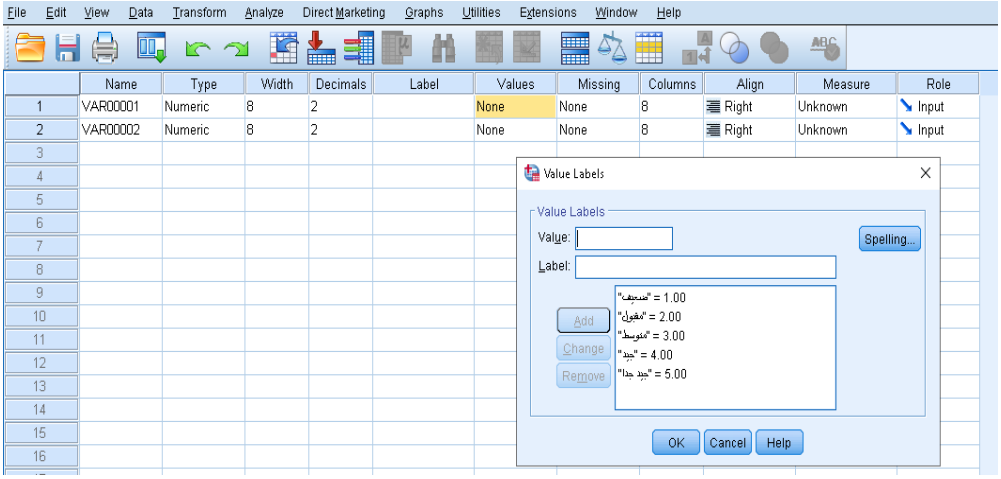


الخطوة الثانية: نقوم بإعطاء التوصيف لكل قيمة مثلا تقدير (ضعيف) يأخذ الرقم (1) كما في الصورة التالية ونكرر هذه الخطوة حتى ندخل جميع التقادير

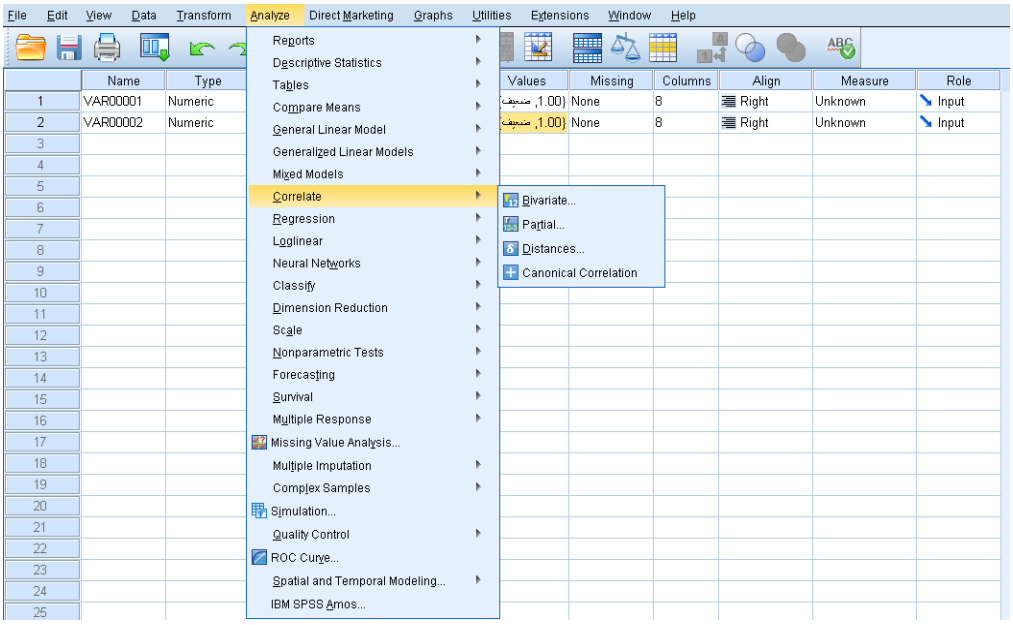



File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Extensions Window Help
Name Type Width Decimals Label Values Missing Columns Align Measure Role
1 VAR00001 Numeric 8 2 None None 8 Right Unknown Input
2 VAR00002 Numeric 8 2 None None 8 Right Unknown Input
Value Labels
Value Labels
Value: 2
Label: مقبول
Spelling...
"ضعيف" = 1.00
Add
Change
Remove
OK Cancel Help

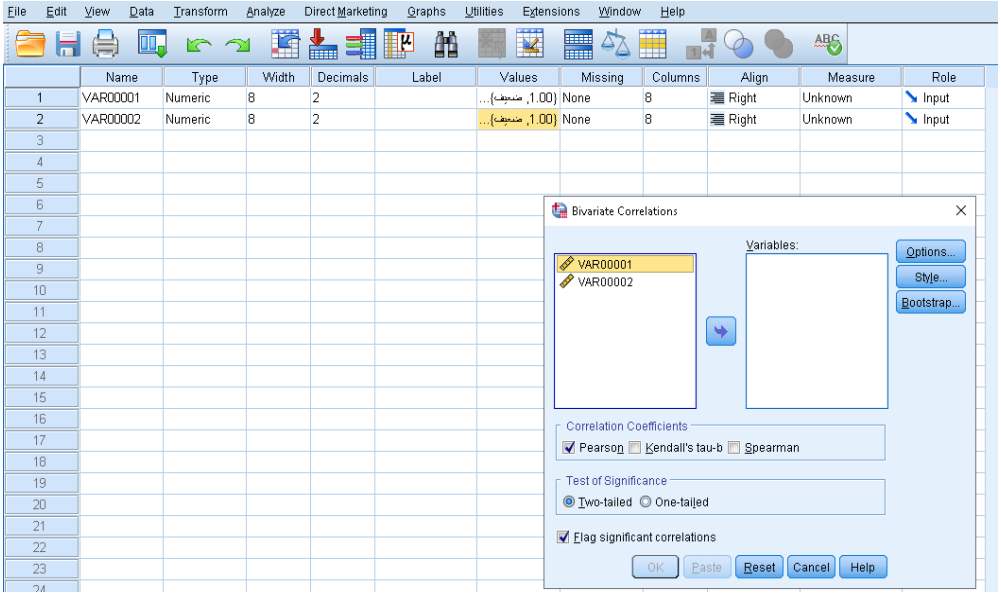

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Extensions Window Help
Name Type Width Decimals Label Values Missing Columns Align Measure Role
1 VAR00001 Numeric 8 2 None None 8 Right Unknown Input
2 VAR00002 Numeric 8 2 None None 8 Right Unknown Input
Value Labels
Value Labels
Value:
Label:
Spelling...
"ضعيف" = 1.00
"مقبول" = 2.00
"متوسط" = 3.00
"جيد" = 4.00
"جيد جدا" = 5.00
Add
Change
Remove
OK Cancel Help


File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Extensions Window Help
Name Type Width Decimals Label Values Missing Columns Align Measure Role
1 VAR00001 Numeric 8 2 None None 8 Right Unknown Input
2 VAR00002 Numeric 8 2 None None 8 Right Unknown Input
Value Labels
Value Labels
Value:
Label:
Spelling...
"ضعيف" = 1.00
"مقبول" = 2.00
"متوسط" = 3.00
"جيد" = 4.00
"جيد جدا" = 5.00
Add
Change
Remove
OK Cancel Help

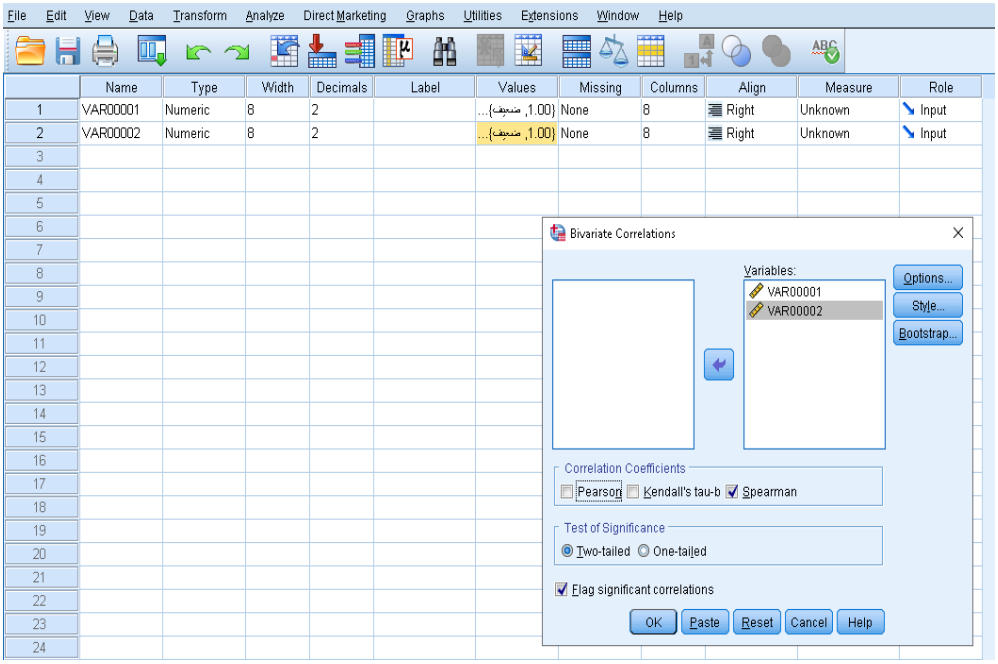
الخطوة الثالثة : نذهب الى القائمة (Analyze) ثم نختار الايعاز(Correlate) ثم الايعاز (Bivariate)



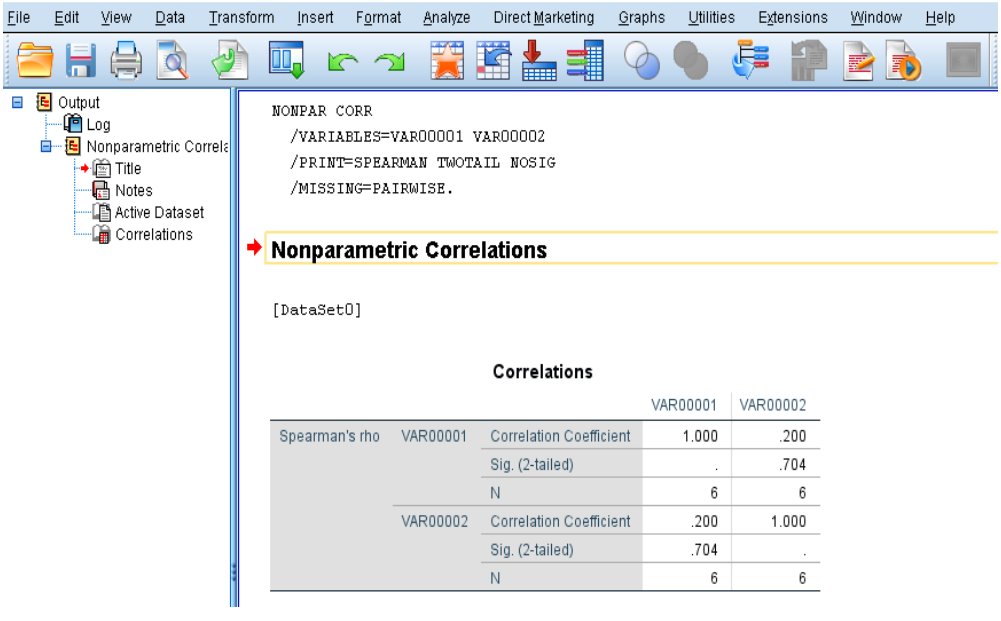
الخطوة الرابعة: هنا نختار المتغيرات المستقلة ونقوم بتحديد الاختيارات كما في الصورة التالية ثم نضغط (OK)



الخطوة الخامسة : نحدد المتغيرات التابعة ونحدد الاختيارات كما في الصورة التالية ثم نضغط (OK)



الخطوة السادسة : تظهر نتيجة ارتباط سبيرمان وكما في الصورة التالية



مثال 2 / حصل مجموعة من الطلبة على تقديرات معينة في امتحان مادتي التاريخ والجغرافيا وكما مبين في الجدول أدناه . جد معامل الارتباط بين درجات التاريخ والجغرافيا.

التاريخ	الجغرافيا	رتب التاريخ	رتب الجغرافيا	إعادة ترتيب التاريخ	إعادة ترتيب الجغرافيا	Di	Di^2
ضعيف	جيد	1	5	1.5	6.5	5-	25
جيد	جيد	4	6	5	6.5	1.5-	2.25
جيد جدا	ضعيف	7	1	8	1.5	6.5	42.25
جيد	متوسط	5	3	5	3.5	1.5	2.25
ممتاز	متوسط	10	4	10	3.5	6.5	42.25
متوسط	جيد	3	7	3	6.5	3.5-	12.25
جيد جدا	ممتاز	8	9	8	9.5	1.5-	2.25
جيد جدا	جيد	9	8	8	6.5	1.5	2.25
جيد	ضعيف	6	2	5	1.5	3.5	12.25
ضعيف	ممتاز	2	10	1.5	9.5	8-	64
						0	207

$$R=1-\frac{6\times\sum di^2}{n(n^2-1)}$$

$$r=1-\frac{6\times207}{10(100-1)}$$

$$r=1-\frac{1242}{10(99)}$$

$$r=1-\frac{1242}{990}$$

$$r = 1 - 1.25$$

$$r = -0.25$$

اذن فإن علاقة الارتباط عكسية ضعيفة

الفصل السادس

معامل الانحدار

يعد معامل الانحدار من أكثر الطرق الاحصائية شيوعاً في التنبؤ أو في التقدير جغرافياً ويتم استخراجه من خلال المعادلة الآتية:

$$\hat{Y} = a + bx_i$$

حيث ان :

$\hat{Y}$ **= معامل الانحدار**

a,b = يتم استخراجهم من المعادلات الآتية :

$$b=(n\sum xiyi-\sum xi\sum yi)/(n\sum xi^2 -(\sum xi)^2)$$

$$a= \bar{y} - b \bar{X}$$

Xi= السنة التقديرية (مثلا بعد عشر سنوات وهكذا ... نعوض عن Xi بالرقم 10)

مثال: اوجد معامل الانحدار بين الظاهرتين X و Y

y	x
4	2
1	6
5	8
3	9
1	4

9	3
∑23	∑32

خطوات الحل:

أولاً : نستخرج XiYi و Xi^2

xiyi	Xi^2
8	4
6	36
40	64
27	81
4	16
27	9
∑112	∑210

ثانياً: نستخرج قيمة ال b من المعادلة الآتية:

$b=(n\sum xiyi-\sum xi\sum yi)/(n\sum xi^2 -(\sum xi)^2)$

$b= (6*112- 23*32) / (6*210 -(32)^2)$

$b= 672 - 736 /1260 -1024$

$b= - 64 / 236$

$b= - 0.27$

ثالثاً : نستخرج قيمة $\bar{X}$ و $\bar{y}$

$\bar{y} = \sum y/n = 23/6 = 3.8$

$\bar{X} = \sum x/n = 32/6 = 5.3$

رابعاً : نستخرج قيمة a من المعادلة الآتية:

$a = \bar{y} - b\,\bar{X}$

$a = 3.8 - (-0.27) * 5.3$

$a = 3.8 - (-1.43)$

$a = 3.8 + 1.43$

$a = 5.23$

خامساً: أوجد معامل التغير (القيمة التوقعية ل Y) بعد عشر سنوات:

$\hat{Y} = a + bx_i$

$= 5.23 + (-0.27) * 10$

$= 5.23 + (-2.7)$

$= \mathbf{5.23 - 2.7}$

$\mathbf{\hat{Y} = 2.53}$

الباب الثاني

التحليل الاحصائي المكاني

الفصل السابع

مركز المعدل

مركز المعدل:

وهو مشابه للمعدل والوسط الحسابي , ويستخدم لتحليل العديد من الظواهر منها: المستوطنات الحضرية والريفية ، مواقع الصناعة ، المراكز الصحية ، المدارس ، آبار المياه الجوفية ، المناجم ، المزارع .... الخ، الا أنه يتعلق بالمكان ويستخرج وفق الخطوات الآتية :

1. يتم رسم شبكة من المربعات وتعيين النقاط الممثلة للظواهر في مواقعها بحسب المحورين (x) و (y) .
2. إيجاد عدد النقاط في المربعات الأفقية ثم العمودية ولكل خط من المربعات.
3. تنظيم جدول توزيع تكراري فئاته تمثل المربعات حسب تسلسلها وتكراراته هي عدد النقاط في كل خط من المربعات.
4. يستخرج الوسط الحسابي لفئات (x) بضرب الفئات (xi) × ضرب التكرارات (fi) ، وثم تقسيم ناتج الضرب / على عدد التكرارات .
5. يستخرج الوسط الحسابي لفئات (y) بضرب الفئات (yi) × التكرارات (fi) ، وثم تقسيم ناتج الضرب / على عدد التكرارات .
6. نؤشر الوسط الحسابي لفئات (x) على الشكل على المحور (x).
7. نؤشر الوسط الحسابي لفئات (y) على الشكل على المحور (y).
8. نقطة تقاطع الوسط الحسابي ل x مع الوسط الحسابي ل y هي مركز المعدل .

- **الفائدة :** يستخدم مركز المعدل لبيان ما يأتي :

1. المقارنة بين مختلف التوزيعات ولأكثر من متغير في المدينة أو الاقليم الواحد أو المحافظة.
2. بيان خصائص وتركز ومعدل كل ظاهرة على حدة .
3. متابعة التطورات في التوزيع المكاني للظاهرات من الناحية الزمنية.

مثال : تم توزيع نقاط الظاهرات (س) فتبين أنها اتخذت التوزيع الآتي :

استخرج مركز المعدل مرسوماً.

الشكل

								تكرارات Y	فئات Y
	.		.		.		. .	7	6
	. . .	.	. .	.	. . .	.	.	15	5
	. . .	.	.	. .	.	. .	. . .	13	4
	.	. .	.	. . .	.	. .	. .	14	3
	.	.	.	.	.	. . .	. . . .	12	2
	.			.	.	. . .	. . . ..	11	1
فئات X	6	5	4	3	2	1			
تكراراتX	11	8	18	8	10	17			

الحل:-

الفئات	التكرارات	الفئات× التكرارات	الفئات	التكرارات	الفئات × التكرارات
Xi	fi	Fi xi	yi	Fi	Fi yi
1	**17**	**17**	**1**	**11**	**11**
2	**10**	**20**	**2**	**12**	**24**
3	**8**	**24**	**3**	**14**	**42**
4	**18**	**72**	**4**	**13**	**52**

5	8	40	5	15	75
6	11	66	6	7	42
	مج 72	239مج		72مج	246

الوسط الحسابي لقيمة (X) = مجموع فئات x مضروبا في التكرارات / مجموع التكرارات

$$\overline{X}=\frac{\Sigma fi.xi}{\Sigma fi}$$

$$\overline{X}=\frac{239}{72}$$

$$=3.3$$

الوسط الحسابي لقيمة (y) = مجموع فئات y مضروباً في التكرارات / مجموع التكرارات

$$\overline{\mathbf{X}}=\frac{\Sigma fi.yi}{\Sigma fi}$$

$$\overline{Y}=\frac{\mathbf{246}}{\mathbf{72}}$$

$$=3.4$$

الخطوة الأخيرة :

نرسم الوسط الحسابي لقيم الـ (x) بشكل عمودي على المحور الافقي (X) .

نرسم الوسط الحسابي لقيم الـ (y) بشكل عمودي على المحور العمودي (y) .

نقطة تقاطع المحور (X) مع المحور (y) هي مركز المعدل.

هذا يعني ان مركز الظاهرة قيد الدراسة هو هذه النقطة .

							فئات Y
	1		2	1	1	2	6
	3	2	4	3	2	1	5
	3	3	(+)	2	1	3	4
	1	2	5	1	3	2	3
	2	1	4		1	4	2
	1		2	1	2	5	1
فئات X	6	5	4	3	2	1	

(+) مركز المعدل

الفصل الثامن

تحليل الأنماط الشبكية

تحليل الأنماط الشبكية :

إن العديد من الظواهر الجغرافية تتخذ أنماطاً توزيعية مختلفة منها النقاط ومنها الخطوط ، والخطوط يمكن تمثيلها على الخرائط بمجموعة من الرموز الخطية التي تمثل العلاقة بين مجموعة الظواهر النقطية ، ومن أمثلة الظواهر الخطية : طرق السيارات ، القطارات ، البواخر ، الطيران ، التجارة ، الهجرات ، خطوط الهاتف والاتصالات ، الصحف ، حركة الطلبة ، حركة الاشخاص ، حركة وتدفقات الأموال، حركة العمل ، اتجاهات الرياح ، العواصف ، اتجاهات الأوبئة ، حركة الصادرات والواردات ، تسويق الانتاج الصناعي ، تسويق الانتاج الزراعي ، حركة المياه والفيضانات ... الخ . وقد تكون هذه الخطوط ممثلة للواقع، أي تعكس الحركة الحقيقية بين نقطتين ، أو أن تكون هذه الخطوط رمزية، وهي تأكيد على وجود الصلة بين الموقعين دون الالتزام بالمسار الحقيقي (الطريق وتبدلاته أو تعرجاته). وإذا كانت الخطوط ممثلة للحركة الحقيقية بين نقطتين ، فلا بد من أن يكون عرض الخط ممثلاً لحجم الحركة بشكل دقيق ويمكن تمثيله على الخارطة ، أي اختيار مقياس رسم مناسب للتمثيل . وقد تم التدليل على هذه الخطوط أو المسارات الرابطة و النقاط الباعثة للحركة أو المستقبلة لها بالأنماط الشبكية للدلالة على وجود نقاط تُصدر الحركة وأخرى تستقبلها ، فضلاً عن أنماط الحركة ذاتها والتي تتضمن عدد المسالك وحجومها واتجاهاتها . ويمكن تثبيت الأنماط الشبكية ككل بنقاطها ورموز حركتها على الخرائط ، ومثل هذه الخرائط تقدم معلومات عن منطقة معينة وفي زمن معين وببعدين (الطول والعرض) ، وقد تتغير حالة هذه الأنماط خلال الزمن ،

بمعنى إن من المفيد متابعة حالة الشبكة واتجاهات تغيرها خلال الزمن ، ومن خلال المراجعة تتم عملية التقييم سواء بالمقارنة مع الحالة المتوقعة (المثالية أو المطلوبة) أو مع أقاليم وشبكات أخرى.

يمكن استخدام عدة معاملات احصائية لتحليل الأنماط الشبكية ومن أبرزها : طريقة أبلر، معامل بيتا، معامل كاما.

أولاً: طريقة أبلر : تعتبر درجة تطور المواصلات من القياسات المهمة في الدراسات الجغرافية المعنية بشبكة النقل خاصة وان هناك صلة وثيقة بين درجة تطور الإقليم ومستقبله ودرجة تطور شبكة المواصلات فيه.

قدم أبلر وزملاءه ثلاثة معادلات للمقارنة بين الواقع الحالي للشبكة والمستوى الأدنى لها والمستوى الأعلى لها ، وتقوم هذه المعادلات على عدة مبادئ أساسية هي:-

1. لكل شبكة عدد محدد من النقاط (الأماكن ، المناطق) .
2. إن كل طريق يوصل بين نقطتين مختلفتين فقط .
3. إن كل نقطتين يمكن ان ترتبطان بأكثر من طريق واحد
4. ان جميع الطرق مزدوجة الاتجاه (ذهابا وايابا) ، ما لم يشار إلى غير ذلك .

وتقوم طريقة أبلر على المعادلات الآتية :

(1) أدنى صلة : (الشبكة في أدنى مستوياتها) Minimum Connectivity .

$$Min - Co = \frac{(n-1)}{\frac{(n^2-n)}{2}}$$

(2) الصلة الحالية (واقع الشبكة الحالية) .

$$\boldsymbol{Real - Co = \frac{(w)}{\frac{(n^2 - n)}{2}}}$$

حيث : w = عدد الطرق الموجودة

n = عدد النقاط (المراكز) ،

n^2= مربع n.

(3)أعلى صلة : Maximum connectivity

$$Max - Co = 1$$

وبتطبيق هذه المعادلات نصل إلى تقييم حقيقي إلى واقع الشبكة من خلال مقارنة أفضل ما يكون وأدنى ما يمكن أن يكون.

مثال / تشير إحدى الخرائط إلى أن هناك (18) مستوطنة حضرية في محافظة معينة، وترتبط ببعضها بـ (20) طريقاً معبداً . جد درجة الاتصال بين هذه المراكز باعتماد طريقة أبلر .

الحل :

- أدنى صلة

$$\boldsymbol{Min - Co = \frac{(n-1)}{\frac{(n^2 - n)}{2}} = \frac{(18-1)}{\frac{(18)^2 - 18)}{2}} = \frac{17}{\frac{324 - 18}{2}}}$$

$$\boldsymbol{= \frac{17}{\frac{306}{2}} == \frac{17}{153} = 0.11}$$

ملاحظة : مربع $n = 18^2$.

- الصلة الحالية (واقع الشبكة الحالي) .

$$\text{Real-Co} = \frac{(w)}{\frac{(n^2-n)}{2}} = \frac{20}{\frac{(18)^2-18)}{2}}$$

$$\frac{20}{\frac{324-18}{2}} = \frac{20}{\frac{306}{2}} = 0.13$$

ملاحظة : $N^2 = 18^2$

-أعلى صلة : Max-co=1

ومن هنا نستدل على أن واقع شبكة المواصلات في هذه المحافظة قريب من الحدود الدنيا للمواصلات وبعيد عن الحد الأعلى للصلة (إذن الشبكة متدنية) .

ثانياً: معامل أو دليل بيتا (B) : Beta - index

$$B = \frac{W}{N}$$

حيث أن :

W = عدد الطرق

N = عند المراكز

فإذا كانت B أقل من 1 فهذا يعني أن هناك مدن غير موصلة ببعضها مباشرة.

B أكثر من 1 فهذا يعني أن هناك أكثر من طريق واحد مباشر بين مدينتين أو أكثر.

ثالثاً: دليل كاما (G) Gamma - Index

ويتمثل بالمعادلة الآتية :

$$G=\frac{W}{\text{ضرب } 3(N-2)}$$

فإذا كانت:

G=0 يعني عدم وجود صلة بين المراكز.

أما إذا كانت G=1 يعني وجود صلة كاملة بين المراكز.

وتعني الصلة الكاملة ان هناك أكثر من طريق واحد مباشر بين كل مركزين من مراكز الاقليم.

مثال/ الجدول أدناه يبين درجة الصلة الموجودة لكل شبكة من الشبكات معتمداً دليل بيتا أولا ثم دليل كاما ثانياً .

الشبكة	عدد المدن	عدد الطرق	دليل بيتا	دليل كاما	درجة الصلة
الأولى	6	2	$0.33=\frac{2}{6}$	$0.17=\frac{2}{3(6-2)}$	غير جيدة
الثانية	6	6	$1=\frac{6}{6}$	$0.5=\frac{6}{3(6-2)}$	وسط
الثالثة	6	9	$1.5=\frac{9}{6}$	$0.75=\frac{9}{3(6-2)}$	جيدة

نستنتج ان درجة الصلة بين مدن الشبكة الثالثة جيدة وتأتي في المقدمة ،

ثم تليها الشبكة الثانية وحالتها متوسطة ،

فيما تأتي الشبكة الاولى بالمرتبة الأخيرة وشبكتها غير جيدة .

الفصل التاسع

الجار الأقرب

الجار الأقرب:

وهو أحد أساليب تحليل الأنماط المكانية ويستخدمه الجغرافيون على نطاق واسع. يهتم هذا الأسلوب بالنقط المفردة مثل المستوطنات الحضرية والريفية والمصانع والمدارس وغيرها. وتحسب المسافة بين النقط أعلاه، فعندما تكون النقط متجمعة و قريبة من بعضها ستكون المسافة بينها قصيرة، وعندما تكون النقط منتشرة أو موزعة توزيعاً منتظماً تكون المسافات بينهما متباعدة.

يتم حساب الجار الأقرب وفق الخطوات الآتية:

1. تحديد النقاط المطلوب تحليل المسافة بينها، ولا بد ان تكون هذه النقاط متقاربة فيما بينها بالحجم اذا كانت مصانع أو مستوطنات أو ان وظائفها متشابهة، أو انها تضم عدداً متماثلاً تقريباً من السكان أو العاملين.
2. حساب المسافة بين كل نقطة و أقرب نقطة لها.
3. ايجاد معدل المسافة و ذلك بقسمة(مجموع المسافات/ عدد النقاط).

$$\bar{F}\ \text{A} = \frac{\sum d}{n}$$

معدل المسافة الحقيقية: = مجموع المسافات / عدد النقاط

4. حساب كثافة التوزيع بقسمة(عدد النقاط/ المساحة)

عدد النقاط

الكثافة = ــــــــــــــــــــــــ

المساحة

و تتم عملية حساب المساحة وقياسها بإحدى طرق القياس المعروفة مثل طريقة المربعات بالاستعانة بمقياس الرسم.

5. حساب دليل المجاورة وفق المعادلة الآتية:-

$$R=2\overline{FA}\sqrt{\frac{N}{A}}$$

دليل المجاورة

=2× معدل المسافة × الجذر التربيعي للكثافة (الكثافة).

أنماط الجار الأقرب:

1- النمط المتجمع و قيمته من صفر الى أقل من1 صحيح.

R = صفر النقاط متجمعة

= أكثر من صفر – أقل من 0.5 نمط متقارب قريب من العشوائي.

2- النمط العشوائي

R=1 صحيح

3- نمط متباعد منتشر

R= أكثر من 1 وأقل من 2.15.

R= أكثر من 1- أقل من 2 متباعد منتظم

= 2 متباعد مربع

= أكثر من 2–2.15 متباعد سداسي.

= 2.15 توزيع متباعد منتشر.

مثال/ في المحافظات الأربع الآتية كانت المستوطنات الكبيرة وأطوال الطرق ومساحتها كما في الجدول الآتي : قارن بين هذه المحافظات باستخدام معامل الجار الاقرب، مبيناً نمط كل منها .

المحافظة	عدد المستوطنات الكبيرة	اطوال الطرق / كم	المساحة / كم2
(1)	**110**	**798**	**5119**
(2)	**60**	**682**	**5304**
(3)	**90**	**551**	**28824**
(4)	**130**	**636**	**8153**

$$R=2\,\bar{F}A\,\sqrt{\frac{N}{A}}$$

$$1 = 2\times \frac{798}{110}\sqrt{\frac{110}{5119}} = 2\times 7.25\,\sqrt{0.02} = 2\times 7.25\times 0.14 = 2.03$$

$$2 = 2\times \frac{682}{60}\sqrt{\frac{60}{5304}} = 2\times 11.36\,\sqrt{0.01} = 2\times 11.36\times 0.01 = 0.22$$

$$3 = 2\times \frac{551}{90}\sqrt{\frac{90}{28824}} = 2\times 6.1\,\sqrt{0.003} = 2\times 6.1\times 0.05 = 0.6$$

$$\sqrt{0.0159}$$

$$4 = 2\times \frac{686}{130}\sqrt{\frac{130}{8153}} = 2\times 4.89 \times 0.0126 = 1.23$$

المحافظة	الجار الاقرب	النمط
1	**2.03**	**متباعد سداسي**
2	**0.22**	**متجمع متقارب**
3	**0.6**	**متجمع قريب من العشوائي**
4	**1.23**	**متباعد غير منتظم**

الفصل العاشر

منحنى لورنز

منحنى لورنز:

يهتم الجغرافيون كثيراً بنمط توزيع الظواهر قيد دراستهم، لأن صورة التوزيع تعد ركناً أساسياً في المنهج الجغرافي القائم على تحليل العلاقات المكانية للظواهر الجغرافية.

ومن المعروف ان نمط التوزيع له صور عدة، كما أنه متغير بين آونة وأخرى، ومن صلب عمل الجغرافي بيان صورة التوزيع و متابعة تغيرها عبر مراحل الدراسة الزمنية. وقد يكون التحليل بالاعتماد على بيانات الظاهرة قيد الدراسة بمفردها كما في تحليل الجار الأقرب، أو قد يكون بالمقارنة مع ظاهرة جغرافية أخرى كما في منحنى لورنز، و يختلف منحنى لورنز أيضا عن تحليل الجار الأقرب في أنه يقارن بين التوزيع المثالي والتوزيع الفعلي للظاهرة، أي أنه يبين مدى العدالة في التوزيع ومستوى تحقيق المساواة فيه، وبهذا فإنه يعطي صورة أوضح في التحليل، وشمولاً وبياناً للعدالة من عدمها . ولقد استخدم لورنز التكرار المتجمع الصاعد لبيان حالة العدالة أو التوزيع الأمثل للظواهر قيد الدراسة.

يجمع تحليل منحنى لورنز بين الاحصاء والخرائط ، ولهذا يدرس حيناً في علم الاحصاء ، وحيناً آخر في رسم الخرائط، والمهم انه يوفر فهماً كافياً وصادقاً عن توزيع الظواهر، والجمع ما بين الدلالات الرقمية والصور الخرائطية أو الشكل

البياني الذي يوفر سهولة أفضل و إدراكاً أسرع بحقيقة الأشياء أي الظواهر الجغرافية.

يمكن استخدام تحليل منحنى لورنز في دراسات السكان والصناعة و خدمات البنى التحتية والمراكز الصحية والتعليمية وسواها بالمقارنة مع بعضها كما في المقارنة بين توفر الخدمات المختلفة وعدد السكان، وبين هذه الظواهر والمساحة الأرضية للوحدات الادارية بشتى مستوياتها.

كما ويمكن بيان مدى تركز الظواهر وانتشارها، و درجة التخصص الاقليمي في الظواهر المختلفة ومنها الصناعة والزراعة والخدمات والسياحة وسواها.

مثال /توزعت المساحات والسكان بين محافظات الفرات الاوسط عام 2019 و كما في الجدول أدناه:-

المحافظة	المساحة(كم2)	عدد السكان(نسمة)
بابل	**5119**	**2119403**
كربلاء	**5034**	**1250806**
النجف	**28824**	**1510338**
القادسية	**8153**	**1325031**
المثنى	**51740**	**835797**

بيّن صورة توزيع السكان على المساحات في هذه المحافظات باستخدام منحنى لورنز.

الحل:

1-نبني جدولاً جديداً يضم عدة أعمدة اضافية بعد جمع بيانات المساحة والسكان كما يأتي:-

المحافظة	المساحة (كم2) (1)	عدد السكان(نسمة) (2)	النسبة المئوية للمساحة% (3)	النسبة المئوية للسكان % (4)	معامل التفاضل (5)
بابل	**5119**	**2119403**	**5.2**	**30.1**	**5.79**
كربلاء	**5034**	**1250806**	**5.1**	**17.8**	**3.49**
النجف	**28824**	**1510338**	**29.2**	**21.4**	**0.73**
القادسية	**8153**	**1325031**	**8.2**	**18.8**	**2.29**
المثنى	**51740**	**835797**	**52.3**	**11.9**	**0.23**
المجموع	**98870**	**7041375**	**100**	**100**	

2- نحوّل كل من المساحة والسكان في المحافظة الى نسبة مئوية من المجموع بقسمة نصيب كل محافظة على المجموع ثم نضرب الناتج × 100 كما في العمودين 3و4.

3- نستخرج معامل التفاضل بقسمة النسبة المئوية للسكان على/ النسبة المئوية للمساحة كما في العمود 5.

4- نعيد ترتيب المحافظات بجدول جديد بحسب معامل التفاضل(العمود5). يمكن ترتيب المحافظات تصاعدياً كما في الحل والجدول الأول، كما ويمكن ترتيب المحافظات تنازلياً كما في الحل والجدول والشكل الثاني.

الحل والجدول الأول

المحافظة	معامل التفاضل (5)	المساحة% (6)	السكان% (7)	المتجمع الصاعد بالمساحة (8)	المتجمع الصاعد للسكان (9)
بابل	**5.79**	**5.2**	**30.1**	**5.2**	**30.1**
كربلاء	**3.49**	**5.1**	**17.8**	**10.3**	**47.9**
القادسية	**2.29**	**8.2**	**18.8**	**18.5**	**66.7**
النجف	**0.73**	**29.2**	**21.4**	**47.7**	**88.1**
المثنى	**0.23**	**52.3**	**11.9**	**100**	**100**

5- نستخرج التكرار المتجمع الصاعد لكل من المساحة والسكان وكما في العمودين 8 و9.

6- نرسم منحني لورنز كما في الشكل أدناه بحسب الخطوات الآتية:-

أ. نرسم محورين أفقي وعمودي، الأفقي يمثل النسبة المئوية للتكرار المتجمع الصاعد بالمساحة، والعمودي يمثل النسبة المئوية للتكرار المتجمع الصاعد للسكان يبدأ كل منهما من الصفر وينتهي في مائة.

ب. نكمل العمودين الموازين المتقابلين للأعمدة أعلاه، حيث يلتقيان عند الرقم مائة لكل من العمودين، أي في الزاوية الشمالية اليمني من الشكل.

ت. نصل ما بين الزاوية الجنوبية اليسرى التي تمثل درجة الصفر لكل منهما و بين الزاوية الشمالية اليمنى والتي تمثل درجة المائة لكل منهما بخط قطري.

وهذا الخط القطري يمكن أن يُرمز له ب (أ – ج) ويمثل خط التوزيع المثالي.

ث. نسقط التكرار المتجمع الصاعد لكل من المساحة والسكان الواردة في الجدول السابق على هذا الشكل، بحيث تتقابل بيانات المساحة إزاء بيانات السكان ولكل محافظة على التوالي.

ح. نصل بين النقاط التي تم تسقيطها بحسب ما ورد في أ، ث ، ج ، و هذا الخط يمثل خط التوزيع الفعلي.

خ. ان المساحة المحصورة ما بين خط التوزيع المثالي وخط التوزيع الفعلي تمثل مساحة التركز. وكلما كانت هذه المساحة صغيرة وخط التوزيع الفعلي قريباً من خط التوزيع المثالي دل ذلك على ان التوزيع قريب من المثالي، وعكس ذلك عندما تكون هذه المساحة كبيرة أو خط التوزيع الفعلي بعيد عن خط التوزيع المثالي دل على تركز السكان في مساحة صغيرة من الأرض، فيما تركت مساحة شاسعة أخرى قليلة السكان.

و– من الجدول والشكل يمكن أن نستنتج عدة نتائج منها مثلاً:–

– ان 30% من السكان في محافظات الاقليم يسكنون في 5% من المساحة.

– ان ما يقرب من نصف السكان يتركزون في 10% تقريباً من المساحة.

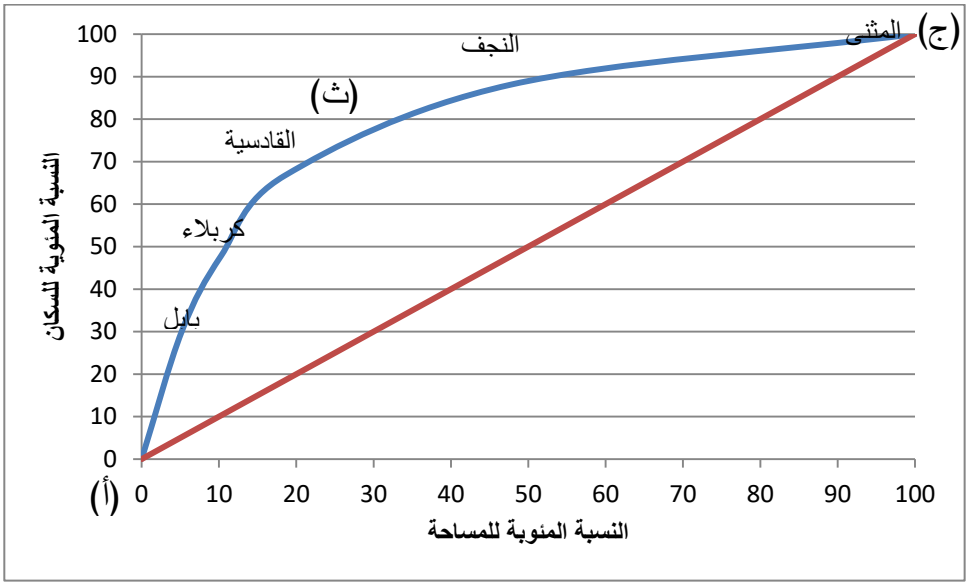
– إن ثلثي السكان يسكنون في أقل من خمس المساحة.

– وكل هذا يدل على ان توزيع السكان بين هذه المحافظات بعيد عن التوزيع العادل، أي ان التوزيع الجغرافي لكثافة السكان بين محافظات الإقليم غير منتظمة وغير عادلة. كما يمكن استخلاص نتائج تفصيلية أخرى بالتمعن

ببيانات الجدول وما يظهره الشكل يتعلق بالفارق في التوزيع الجغرافي للسكان لكل محافظة بالمقارنة مع مساحتها.

شكل (1)

منحنى لورنز لتوزيع السكان في محافظات الفرات الأوسط في العراق عام 2019



حل ثاني:

ورد في الخطوة 4 أنه يمكن ترتيب المحافظات تصاعدياً، وقد جاء الحل والشكل كما في السابق، ويمكن أيضاً ترتيب المحافظات تنازلياً فيكون الحل والجدول والشكل كما في الآتي:-

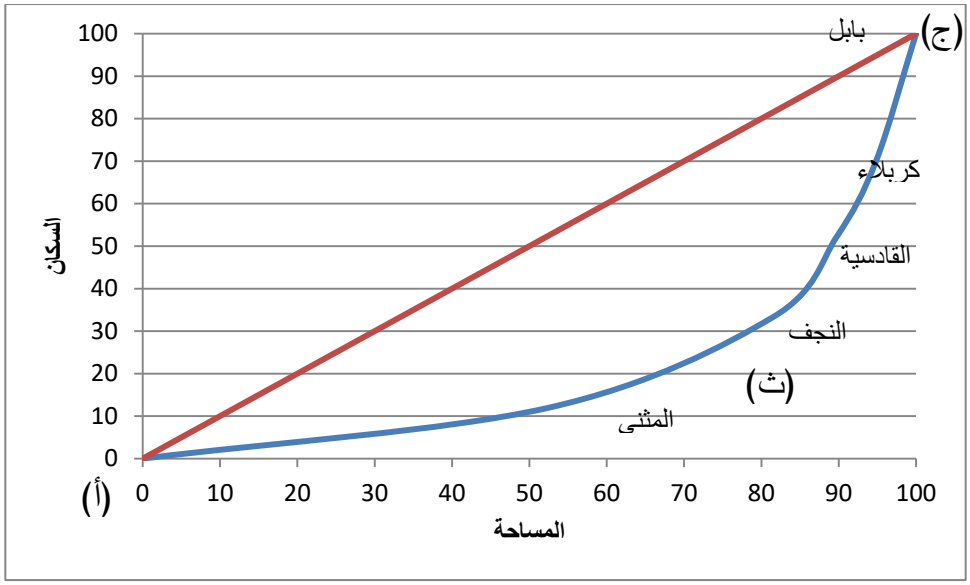
الحل والجدول الثاني

المحافظة	معامل التفاضل (5)	المساحة% (6)	السكان% (7)	المتجمع الصاعد بالمساحة (8)	المتجمع الصاعد للسكان (9)
المثنى	**0.23**	**52.3**	**11.9**	**52.3**	**11.9**
النجف	**0.73**	**29.2**	**21.4**	**81.5**	**33.3**
القادسية	**2.29**	**8.2**	**18.8**	**89.7**	**52.1**
كربلاء	**3.49**	**5.1**	**17.8**	**94.8**	**69.9**
بابل	**5.79**	**5.2**	**30.1**	**100**	**100**

وعند رسم وتسقيط البيانات في أعلاه سيكون الشكل كما في الآتي مع ملاحظة ان منحنى التوزيع الفعلي ومساحه التركز ستكون أسفل منحنى التوزيع المثالي، لكنها تأخذ نفس الشكل السابق، أي ان مساحة التركز تتشابه في الحالتين، وبذلك تكون النتائج متماثلة و متطابقة تماماً.

شكل (2)

منحنى لورنز لتوزيع السكان في محافظات الفرات الأوسط في العراق عام 2019



الفصل الحادي عشر

دليل جبس- مارتن

وهو أحد المؤشرات التي تُعنى بنمط الظواهر قيد الدراسة، من جهة تخصصها وتنوعها، أي أنه يستخدم لبيان خصائص ذات الظواهر، ما اذا كانت متنوعة تتضمن طيفاً واسعاً من أنماطها وأنواعها أم أنها تميل الى التخصص بوجود نوع فيها، أو عدد محدود يطغى على بقية الأنواع والأصناف. كان هذا الاستخدام الأول لهذا الدليل ، غير أنه أمكن لاحقاً التوسع فيه كما سيرد ذلك لاحقاً.

ويعد واحداً من المؤشرات البسيطة التي يتحصل عليها بمعادلة غير معقدة وكالآتي:-

$$\mathbf{1}-\frac{\sum x^2}{\sum (x)^2}$$

وتتراوح قيمته بين الصفر – الواحد صحيح.

يعني الصفر التخصص التام، بينما الواحد صحيح يعني التنوع التام. وتقع بقية القيم فيما بين القيمتين أعلاه قرباً من التخصص والتنوع أو بعداً عنهما، بحسب القرب والبعد عن القيمتين المطلقتين الصفر والواحد.

مثال: قام أحد الباحثين بإجراء مسح ميداني لصناعة النسيج وفروعها في إحدى المحافظات مستخدماً مؤشر عدد العاملين في كل فرع صناعي ، فوجد النتائج الآتية:-

صناعة غزل ونسيج القطن 203 عامل، الحرير الصناعي 2510، الصناعات الصوفية 743، السجاد اليدوي 470، القياطين والخيوط 61 ، حلج الأقطان

293، الألبسة والمفروشات 2114. هل الصناعة في هذه المحافظة متخصصة أم متنوعة؟

الحل/

الصناعات	X	x^2
صناعة غزل ونسيج القطن	203	41209
صناعة الحرير الصناعي	2510	6300100
صناعة النسيج الصوفي	743	552049
صناعة السجاد اليدوي	470	220900
صناعة القياطين والخيوط	61	3721
صناعة حلج الاقطان	293	85849
صناعة الألبسة والمفروشات	2114	4468996
المجموع	6394	11672524

$$=1-\frac{\sum x^2}{\sum (x)^2}$$

$$=1-\frac{11672524}{(6394)2}$$

$$=1-\frac{11672524}{40883236}$$

$$=1-028$$

$$=0.72$$

وبهذا فإن صناعة النسيج في هذه المحافظة متنوعة وهي غير مقتصرة على فرع دون آخر أي غير متخصصة بفرع منها بدلالة قرب الدليل من الواحد صحيح..

وقد يكون الاجتهاد صحيح علمياً، استخدامنا الدليل بطريقة مغايرة عن السابقة، فبدلاً من أن نعدّ الواحد الصحيح دليلاً للتنوع التام والصفر دليلاً على التخصص التام، يمكننا أن نعدّ الواحد صحيح دليلاً على التشتت التام، والصفر دليلاً على التركز التام.

مثال:

توزعت مساحة الأراضي المزروعة بالقطن بين أقضية محافظة بابل في إحدى السنوات كالآتي:

قضاء الحلة 300 دونم، المسيب 600 دونم، المحاويل 50 دونم، الهاشمية 1000 دونم. استخدم دليل جبس – مارتن لبيان درجة التركز والتشتت في زراعة القطن في هذه المحافظة.

الحل:-

الوحدات الادارية	x(دونم)	x2
الحلة	300	90000
المسيب	600	360000
المحاويل	50	2500
الهاشمية	1000	1000000
المجموع	1950	1452500

الدليل:

$$=1-\frac{\sum x^2}{\sum (x)^2}$$

$$=1-\frac{1452500}{(1950)2}$$

$$=1-\frac{1452500}{3802500}$$

$$=1-0.381$$

$$=0.62$$

النتيجة: يوجد توزيع للظاهرة ولا يوجد تركز، أي إن توزيع ظاهرة زراعة القطن تميل الى التشتت أكثر من ميلها الى التركز في محافظة بابل .

وبهذا يكون الاستخدام الجديد لدليل جبس- مارتن في بيان درجة التركز والتشتت للظواهر الجغرافية سليماً ويعطي نتائج صحيحة وذات دلالة جيدة، مما نعدّه إضافة مفيدة في هذا المجال.

الباب الثالث

الاختبارات الاحصائية

الفصل الثاني عشر

الفرضية الصفرية ودرجة الثقة الاحصائية

أولاً: الفرضية الصفرية :

الفرضية : هي إجابة مفترضة أولية لسؤال أو حدث، وهذه الإجابة يمكن أن تُقبل أو تُرفض . وعملية التحليل الاحصائي يمكن أن تقبل الفرضية أو ترفضها بالاعتماد على نتائج عملية التحليل ، فالدلالات الرقمية الاحصائية يمكن أن تجزم وتقرر القبول أو الرفض للفرضية، وبهذا فإن الفرضية هذه ليست نظرية بل محاولة للإجابة بموضوعية عن سؤال معين يتركز هنا عن علاقة بين متغيرين .

يمكن صياغة السؤال بمقولات مثل : هل توجد دلالة جغرافية ؟ هل توجد علاقة سببية ؟ هل ان العينة ممثلة حقا لمجتمعها ؟

فإذا كانت الإجابة المفترضة تشير الى عدم وجود فرق أو علاقة أو دلالة فعند ذاك تسمى هذه الفرضية بالفرضية الصفرية ، ولذا فإن قبول الفرضية الصفرية يعني عدم وجود علاقة سببية أو دلالة جغرافية للبيانات قيد الدراسة وتسمى أحياناً بفرضية العدم . أما الفرضية التي تقول بوجود فرق أو علاقة وتؤكد الدلالة الجغرافية، فتعني رفض الفرضية الصفرية ، أي قبول الفرضية البديلة التي تشير الى وجود العلاقة ودلالتها . وغالباً ما يفسر قبول الفرضية الصفرية بوجود أخطاء في عملية جمع البيانات، أما رفض الفرضية الصفرية فيفسر بدلالة معنوية جغرافية للبيانات . وبتعبير آخر فإن قبول الفرضية الصفرية يشير الى عدم ثقة بالإحصاءات، في حين أن رفض الفرضية الصفرية يدل على الثقة بالإحصاءات و واقعيتها ودلالتها . وعادة تتراوح درجة الثقة الاحصائية ما بين (1–99 %) . وكلما ازدادت درجة الثقة كلما

أشار ذلك الى موضوعيها، فعندما تحدث احتمالات الحدث وبنسبة (1 % –4 %) فغالباً ما يكون حدوثها قد جاء ناتجاً عن الصدفة، وعندما يحصل الحدوث بنسبة (5 %) فما فوق وحتى (99 %) فان سبب حدوث الحدث راجع الى عوامل أخرى غير الصدفة الصرفة. وللاختصار فإن دلالة الثقة الاحصائية تتحقق بنسبة (95 %) من الدقة في البيانات ، ولأن هذه الثقة تبدأ بتجاوز النسبة الواردة في الصدفة والتي تتراوح ما بين (1–4 %) ، فقد أُعتمد الرقم أو النسبة (5 %) للتدليل على الثقة العالية التي تتراوح ما بين (5–95 %) .

تستخدم النسبة (5 %) للثقة الاحصائية للدلالة على الثقة العالية بالبيانات أي رفض الفرضية الصفرية .

ومن أجل ترجمة هذه الجوانب الى عملية رياضية إحصائية فقد تمت الاستعانة بمتغير آخر هو درجة الحرية Degrees of Freedom ، ودرجة الحرية تشير الى (عدد البيانات أو المشاهدات –1) وتوضع عادة في العمود الأول في جداول أُعدت لهذا الغرض ، ثم تستخرج الدرجة الحرجة من ذات الجداول الإحصائية بالاعتماد على درجة الثقة وغالباً ما تستخدم (0.05) لها وتوضع في العمود الثالث ، أي مقابلة درجة الحرية (عدد البيانات– 1) مع درجة الثقة في العمود الثالث (0.05) .

وبعد استخراج الدرجة الحرجة يتم تقويم النتائج التي تم الحصول عليها من البيانات : ففي حالة مربع كاي مثلاً يشار الى **رفض الفرضية الصفرية عندما تكون الدرجة الحرجة أقل من مربع كاي ، في حين يتم قبول الفرضية الصفرية والقول بعدم وجود دلالة جغرافية عندما تكون الدرجة الحرجة أعلى من مربع كاي أو بتعبير آخر يقال:**

- **اذا كانت الدرجة المحسوبة أعلى من الدرجة المجدولة ترفض الفرضية الصفرية .**
- **اذا كانت الدرجة المحسوبة أقل من الدرجة المجدولة تقبل الفرضية الصفرية .**

الدرجة المحسوبة : هي التي حُسبت في المعادلة أي ناتج المعادلة .

الدرجة المجدولة : هي التي أُستخرجت من الجدول بمقابلة درجة الحرية مع درجة الثقة .

يمكن تطبيق فرضية العدم على مربع كاي.

القيم الحرجة لكاي تربيع

Degrees of freedom	Significance level				
	0.1	**0.05**	**0.01**	**0.005**	0.001
1	**2.71**	**3.84**	**6.64**	**7.88**	10.83
2	**4.60**	**5.99**	**9.21**	**10.60**	13.82
3	**6.25**	**7.82**	**11.34**	**12.84**	16.27
4 →	**7.78**	**9.49**	**13.28**	**14.86**	18.46
5	**9.28**	**11.07**	**15.09**	**16.75**	20.52
6	**10.64**	**12.59**	**16.81**	**18.55**	22.46
7	**12.02**	**14.07**	**18.48**	**20.28**	24.32
8	**13.36**	**15.51**	**20.09**	**21.96**	26.12

9	**14.68**	**16.92**	**21.67**	**23.59**	27.88
10	**15.99**	**18.31**	**23.21**	**25.19**	29.59
11	**17.28**	**19.68**	**24.72**	**26.76**	31.26
12	**18.55**	**21.03**	**26.22**	**28.30**	32.91
13	**19.81**	**22.36**	**27.69**	**30.82**	34.53
14	**21.06**	**23.68**	**29.14**	**31.32**	63.12
15	**22.31**	**25.00**	**30.58**	**32.80**	37.70
16	**23.54**	**26.30**	**32.00**	**34.27**	39.29
17	**24.77**	**27.59**	**33.41**	**35.72**	40.75
18	**25.99**	**28.87**	**34.80**	**37.16**	42.31
19	**27.20**	**30.14**	**36.19**	**38.58**	43.82
20	**28.41**	**31.41**	**37.57**	**40.00**	45.32
21	**29.62**	**32.67**	**38.93**	**41.40**	46.80
22	**30.81**	**33.92**	**40.29**	**42.80**	48.27
23	**32.01**	**35.17**	**41.64**	**44.18**	49.73
24	**33.20**	**36.42**	**42.98**	**45.56**	51.18

25	**34.38**	**37.65**	**44.31**	**46.93**	52.62
26	**35.56**	**35.88**	**45.64**	**48.29**	54.05
27	**36.74**	**40.11**	**46.96**	**49.65**	55.48
28	**37.92**	**41.34**	**48.28**	**50.99**	56.89
29	**39.09**	**42.56**	**49.59**	**52.34**	58.30
30	**40.26**	**43.77**	**50.89**	**53.67**	59.70
40	**51.81**	**55.76**	**63.69**	**66.77**	73.40
50	**63.17**	**67.51**	**76.15**	**79.49**	86.66
60	**74.40**	**79.0**	**88.38**	**91.95**	99.61
70	**85.53**	**90.53**	**100.43**	**104.22**	112.32
80	**96.58**	**101.88**	**112.33**	**116.32**	124.84
90	**107.57**	**113.15**	**124.12**	**128.30**	137.21
100	**118.50**	**124.34**	**135.81**	**140.17**	149.45

Reject H , if calculated value of chi square is greater than the critical value at the chosen significance level .

ثانياً: اختبار t (T test):

سبق أن تم التأكيد على ان الارتباط قيم محدودة محصورة بين (−1) و(+1) أي ان $-1 \leq r \leq +1$ ، وقد وضع الاحصائيون معادلات لاختبار هذا الارتباط (اختبار T test):.

والعلاقة الرياضية لهذا الاختبارهي:

$$t = r \sqrt{(n-1)/(1-r^2)}$$

حيث ان:

r = معامل الارتباط

n= حجم العينة (عدد افراد العينة)

نقارن قيمة t المستخرجة من المعادلة أعلاه مع قيمة t الجدولية التي يتم الحصول عليها من الجداول الاحصائية اعتمادا على درجة الحرية .

وبعد الحصول على قيمة t المستخرجة من المعادلة مع قيمة t الجدولية نتخذ القرار:

نرفض الفرضية الصفرية اذا كانت قيمة الجدولية < المستخرجة t

نقبل الفرضية الصفرية اذا كانت قيمة الجدولية > المستخرجة t

$H0 : r=0$ لا يوجد ارتباط

$H1: r\neq0$ يوجد ارتباط

مثال : في عينة متكونة من 21 مفردة كان معامل الارتباط يساوي 0.75 نختبر هذا الارتباط اذا علمت ان قيمة t الجدولية تساوي 2.480 عند درجة حرية 20 .

الحل:

الفرضية الصفرية

لا يوجد ارتباط $H0 : r=0$

يوجد ارتباط $H1: r\neq0$

$t= r \sqrt{(n-1)/(1-r^2)}$

$= 0.75 \sqrt{(21-1)/(1-0.5625)}$

$= 0.75 \sqrt{(20)/(0.4375)}$

$= 0.75 \sqrt{(45.71)}$

$= 0.75*(6.7)$

$= 5.025$

بما ان قيمة tالمستخرجة > t الجدولية اذا نرفض الفرضية الصفرية ($H0 : r=0$ لا يوجد ارتباط) ونقبل الفرضية البديلة ($H1: r\neq0$ يوجد ارتباط)

ثالثاً: مربع كاي

مثال/ جد درجة صحة البيانات لمربع كاي بتطبيق الفرضية الصفرية من عدمه وكما مبين في الجدول أدناه:

الاقسام	عدد الطلبة في الاقسام
عربي	120
E	110
تاريخ	100
جغرافية	50
رياضيات	50
فيزياء	60
مج	490

خطوات استخراج مربع كاي (كاي)^2 :

1. استخراج التكرار المتوقع وهو المعدل بقسمة (مجموع الطلبة / عدد الأقسام).
2. الفرق بين التكرارين (عدد الطلبة في لكل قسم – التكرار المتوقع أي المعدل).
3. تربيع الفرق بضرب الفرق بين التكرارين في نفسه .
4. استخراج المعدل بقسمة (مربع الفرق / التكرار المتوقع) .
5. جمع المعدل لنحصل على القيمة المحسوبة لمربع كاي .

الاقسام	عدد الطلبة في الاقسام	التكرار المتوقع	الفرق بين التكرارين	مربع الفرق	المعدل مربع الفرق /التكرار المتوقع
عربي	120	81.66	38.34	1469.95	18.1
E	110		28.34	803.15	9.83
تاريخ	100		18.34	336.35	4.11
جغرافية	50		31.66 -	1002.35	12.27
رياضيات	50		31.66-	1002.35	12.27
فيزياء	60		21.66-	469.15	5.74
مج	490	مجموع الدرجة المحسوبة لمربع كاي			62.32

الحل :

- درجة الحرية = عدد المشاهدات – 1 ، بما ان عدد المشاهدات هي (6) اذن = 6–1 = 5 ، ونذهب الى العمود الأول ونؤشر على الرقم 5 . الثقة الاحصائية (95 %) وتعتمد الـ 0.05 كحد أدنى وكما في العمود الثالث.
- الدرجة الحرجة ودرجة الحرية 5 وبثقة (0.05) ومن الجدول هي (11.07).
- وبما ان الدرجة المحسوبة والتي تم حسابها من الجدول لمربع كاي وهي (62.32) أعلى من الدرجة الحرجة وهي المجدولة أو التي تم استخراجها من الجدول وهي (11.07) ، فالبيانات ذات دلالة جغرافية وترفض الفرضية الصفرية .

المحسوبة أكبر من المجدولة ... ترفض فرضية العدم .

الدرجة المحسوبة أكبر من المجدولة ، توجد ثقة بالبيانات ، ترفض الفرضية الصفرية.

المصادر

1- ابراهيم، عيسى، الأساليب الكمية والجغرافيا، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، 1998.

2- أبو راضي، فتحي، الاحصاء التطبيقي والتحليلي في العلوم الاجتماعية، دار النهضة العربية، بيروت، 2001.

3- أبو عيانة، فتحي، مدخل الى التحليل الاحصائي في الجغرافيا، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية.

4- أحمد، حسام الدين جاد الرب، الاحصاء الجغرافي، دار ومكتبة الفضيل للنشر والتوزيع، بنغازي، 2010.

5- البلداوي، عبد الحميد، أساليب البحث العلمي والتحليل الاحصائي للبحث وجمع البيانات، دار الشروق للنشر والتوزيع، القاهرة، 2007.

6- البطيحي، عبد الرزاق محمد، محمود حسن المشهداني، ابراهيم محمد القصاب، ابراهيم محمد حسون، الاحصاء الجغرافي، جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد، 1979.

7- بن قانة، اسماعيل محمد، الاحصاء الوصفي والحيوي، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمّان، 2011.

8- الجنابي، عبد الزهرة علي، الجغرافيا الصناعية، ط2، مؤسسة دار الصادق الثقافية، بابل، 2014.

9- الحديثي، طه حمادي، جغرافية السكان، جامعة الموصل، مطابع جامعة الموصل، 1988.

10- الدليمي، خلف حسين علي، الاتجاهات الحديثة في البحث العلمي الجغرافي، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمّان، 2011.

11- الراوي، طارق، شرح برنامج التحليل الاحصائي Spss، 2015، (الكتروني).
12- ربيع، أسامة، التحليل الاحصائي باستخدام برنامج Spss ، 2010، (الكتروني).
13- السعدي، عباس فاضل، جغرافية السكان، ج1، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد، 2001.
14- السماك، محمد أزهر السماك، علي عباس العزاوي، البحث الجغرافي بين المنهجية التخصصية والأساليب الكمية وتقنية المعلوماتية المعاصرة GIS ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمّان، 2011.
15- شحادة، نعمان، الأساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمّان، 2002.
16- شحادة، نعمان، التحليل الاحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمّان، 2011.
17- الصوفي، عبد المجيد رشيد، اختبار كاي واستخداماته في التحليل الاحصائي، دار النضال، بيروت.
18- الصالح، ناصر عبد الله، محمد محمود السرياني، الجغرافية الكمية والاحصائية، مكتبة العبيكان، الرياض، 2000.
19- العاني، محمد جاسم محمد شعبان، أساليب التحليل الكمي بين النظرية والتطبيق، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمّان، 2006.
20- العتبي، سامي عزيز عباس، أياد عاشور الطائي، الاحصاء والنمذجة في الجغرافية، مكتب ومطبعة اكرم للطباعة والاستنساخ، بغداد، 2012.
21- العلاق، مهدي اسماعيل، عدنان شهاب، أساليب المعاينة في التطبيق، المعهد العربي للتدريب والبحوث الاحصائية، بغداد، 2002.

22- العمر، مضر خليل، الاحصاء الجغرافي، التعليم العالي، مطابع جامعة الموصل، 1989.

23- عميرة، جويد، التحليل الاحصائي في البحوث الاجتماعية، ط1، جوانا للنشر والتوزيع، القاهرة، 2014.

24- العيسوي، فايز أحمد، خرائط التوزيعات البشرية، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية ، 2005.

25- الفرا، محمد عي، مناهج البحث في الجغرافيا بالوسائل الكمية، ط3، وكالة المطبوعات، الكويت، 1978.

26- فياض ، فتحي، التحليل الاحصائي للبيانات الجغرافية، دار الفكر العربي، القاهرة، 1991.

27- المشهداني، محمود حسن، أصول الاحصاء والطرق الاحصائية، ط6، مطبعة دار السلام، بغداد، 1985.

28- المشهداني، محمود حسن، من مراحل الطريقة الاحصائية، مطبعة دار السلام، بغداد، 1985.

29- موسى، عي، الجغرافية الكمية، مطبعة ابن حيان، دمشق، 1987.

الأستاذ المتمرس الدكتور عبد الزهرة علي الجنابي

- تولد 1954 بابل – العراق.
- بكالوريوس آداب في الجغرافية ، جامعة بغداد ، 1975.
  ماجستير في جغرافية الصناعة ، جامعة بغداد ، 1987.
  دكتوراه في جغرافية الصناعة ، جامعة بغداد ، .1996
- نال مرتبة الأستاذية عام 2002.
- منح لقب استاذ متمرس عام 2022، بعد ان أُحيل على التقاعد.
- يعمل تدريسياً في كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة بابل.
- له 47 بحثاً علمياً منشوراً في مجلات علمية محلية وعربية وعالمية، و أخرى تنتظر النشر.
- شارك بأكثر من22 مؤتمراً وندوة علمية محلية وعربية.
- نشر العديد من المقالات السياسية والاجتماعية والقصائد الشعرية في عدة صحف ومجلات محلية.
- عضو الهيئة الاستشارية لعدد من المجلات العلمية.

- رئيس هيئة تحرير المحور الجغرافي في موسوعة الحلة الحضارية والذي أنجز عام 2013.
- عضو الجمعيتين الجغرافيتين العراقية والمصرية.
- عضو اللجنة الوزارية لتطوير مناهج وأقسام الجغرافية .
- عضو لجنة الخبراء الوزارية لتطبيق نظام المقررات في الجامعات العراقية في أقسام الجغرافيا.
- فائز بجائزة الامتحانات المركزية عام 1999.
- فائز برعاية الملاكات العلمية العراقية عام 2000.
- فائز بجائزة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراقية لبحوث الجغرافية الاقتصادية عام 2015.
- فائز بجائزة أحسن كتاب مؤلف في العلوم الاجتماعية بيوم العلم عام 2018.
- أنجزت تحت اشرافه 31 رسالة ماجستير وأُطروحة دكتوراه في مجالات جغرافية الصناعة ، جغرافية التنمية، رسم الخرائط، الجغرافيا الإقليمية، جغرافية النقل، الجغرافيا السياحية ، وجغرافية الطاقة، جغرافية الري والبزل، جغرافية الخدمات، المناخ التطبيقي، جغرافية الجريمة، جغرافية السكان.
- للمؤلف :

1- الجغرافيا الصناعية بطبعتين: الأولى عام 2013 والثانية عام 2017 وهي مزيدة

2- الجغرافيا العامة (الطبيعية والبشرية) عام 2017

3- التنمية المستديمة من منظور جغرافي عام 2019

4- جغرافية العراق الاقليمية من منظور معاصر 2020

5- الهيكل الصناعي في العراق الواقع والآفاق المستقبلية 2021

6- التكامل الصناعي منافعه- آلياته- تطبيقاته 2022

7- التحليل الاحصائي في البحوث الجغرافية .

- أنجز بصفته رئيساً للجنة المستشارين التطوعية خطة التنمية المكانية لمحافظة بابل للمدة 2021- 2030.

- أنجز منفرداً استراتيجية وطنية لتوطين الصناعة في العراق.