وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الجامعة / ديالى

الكلية / التربية الأساسية

القسم / التاريخ

المرحلة / الثانية

المادة / الإحصاء التربوي

مدرس المادة / م.محمد عدنان محمد

محاضرات مادة الإحصاء التربوي

الفصل الدراسي الثاني

الإحصاء التربوي

مقدمة

ان مصطلح الإحصاء يتم استخدامه حسب توظيف الجهة او الباحث لهذا المصطلح، فالمتنبئ الجوي يستخدم الإحصاء، مثل درجة الحرارة لهذا اليوم اعلى من المتوسط العام للعام الماضي، او ان كمية الامطار الهاطلة هذه السنة اقل من معدل الأعوام الماضية، وكذلك الرياضي يستخدم الإحصاء فيقدم تقريراً عن عدد الأهداف التي سجلها كل فريق وغير ذلك، وكذلك الرياضيين والباحثين يتكلمون عن الإحصاء بطرق مختلفة فالرياضيون يعتبرونه فرعاً من الرياضيات اما الباحثون فانهم يناقشون الإحصاءات الملاءمة لتحليل النتائج في بحث ما.

فهل كل هؤلاء الناس يستخدمون كلمة الإحصاء بنفس الطريقة؟ ان الإجابة المؤكدة لا، ولكن مختلف هذه الجهات تستخدم الإحصاء بمجالها بطريقة صحيحة فالمتنبئ الجوي يستخدمه لوصف حالة الطقس والرياضي لوصف سير لعبة كرة القدم والرياضيون لتعريف نظرية ما او غيرها، اما الإحصاء في العلوم التربوية والنفسية فله عدد من الاستخدامات والقواعد والشروط الواجب اتباعها لاستخدامه.

تعريف علم الإحصاء:

العلم الذي يهتم بجمع المعلومات والبيانات وتنظيمها وتحليلها وتلخيصها وعرضها لتحديد اتجاهات تطور الظواهر الطبيعية او الإنسانية وانه يشمل على مجموعة من الطرق الإحصائية التي تستخدم في تحليل البيانات من اجل الوصول الى نتائج وتفسيرات تساعد في اتخاذ القرارات.

أهمية علم الإحصاء في العلوم التربوية:

١. تساعد الطرق الإحصائية المختلفة على وصف الظواهر النفسية والتربوية وصفًا دقيقًا .
٢. عرض البيانات والحقائق او المشاهدات حول الظواهر بصورة واضحة ومحددة.

٣. يساعد علم الاحصاء في الوصول الى تنبؤات عن اتجاه الظواهر وما سيحصل من تغيير لها مستقبلا.

٤. تساعد على أن يكون الباحث دقيقًا ومحددًا في خطوات تفكيره لحل المشكلات .

٥. تساعد على تلخيص نتائج البحوث بطريقة سهلة ومفيدة .

٦. تساعد على الوصول إلى نتائج يمكن الاستفادة منها وتعميمها .

٧. تساعد على التنبؤ بالظواهر المختلفة وعلى معرفة إمكانية حدوث مثل هذه الظواهر ومقدار وشروط حدوثها وكيفية تعديل مواعيد حدوثها .

٨. يساعد علم الاحصاء في وضع الخطط واتخاذ القرارات المطلوبة بصددها وذلك لما يوفره من بيانات ذات علاقة.

القياس والإحصاء:

ان عملية إعطاء أرقام خاصة للأشياء المختلفة، هي ما يسمى عادة بالقياس فعند قياس طول شخص ما مثلا نقوم بإعطاء رقم للمسافة بين قمة رأس الشخص وأخمص قدميه باستخدام وحدة قياس معينة كالسنتيمترات، وعند قياس مستوى ذكاء طفل ما نقوم بإعطاء رقم لنماذج استجاباته لمجموعة من المشكلات او الأسئلة ولقياس تحصيل طالب ما في اختبار العلوم نقوم بإعطاء درجة او رقم عن عدد إجابات الطالب على أسئلة ذلك الاختبار.

فالقياس نظام تصنيفي تعطى فيه للأشياء أرقام خاصة بها لكي يسهل تسجيل وتلخيص الملاحظات ومعالجتها إحصائيا ومن أبرز الأمثلة على عمليات القياس إعطاء الطول او المسافات أرقاما خاصة بها نعوض عنها بالسنتيمترات او الأقدام او الكيلومترات او إعطاء الوزن أرقاما لتدل على الكيلوغرامات الممثلة له.

ويعرف القياس حسب العالم (كرونباخ) بانه: العملية المنهجية المحددة التي يمكن من خلالها التعرف على كمية ما يوجد في الشيء المفترض قياسه من السمة او الخاصية التي نقيسها.

أنواع القياس:

يوجد نوعين من القياس هما:

١-القياس المباشر:

وهذا النوع من القياس يستخدم بشكل واسع في العلوم الطبيعية وذلك لان وسائله تعتمد على وحدات قياسية ثابتة ومتفق على حدودها وتستخدم في قياس الفروق الكمية بين الأشياء والعناصر مثل قياس الأطوال بالوحدات المترية او الأوزان بالكيلو غرامات وحجم الأسر والدخول للأفراد وغيرها.

٢-القياس غير المباشر:

وهذا النوع من القياس يستخدم بشكل واسع بالعوم التربوية والنفسية وذلك لان الكثير من الظواهر والصفات النفسية والتربوية الى قياس التصرفات او السلوكيات التي تدل عليها بعد تحديدها بدقة وبناء المقياس في ضوئها.

العوامل المؤثرة في القياس:

١. عدم ثبات بعض الظواهر المفترض قياسها :(التذكر . الذكاء) .
٢. طبيعة الصفة المراد قياسها: فالصفات الفيزيائية تقاس بشكل أكثر دقة من الصفات النفسية والجانب المعرفي أكثر ثباتاً من الجانب الوجداني.
٣. نوع المقياس المستخدم ووحدة القياس: بعض المقاييس أكثر دقة من بعض .
٤. طبيعة المقياس وعلاقته بالظاهرة: فكلما كان ملائماً كان أكثر دقة والعكس صحيح. فمثلاً لا يصح لقياس قدرة شخص على السباحة أن تعطيه اختباراً كتابياً.

٥. أهداف القياس: يتأثر القياس بالهدف من العمل الذي يراد إجراءه فعندما يكون الهدف من القياس عمل تقويم سريع لسمة او تحصيل تلاميذ في خبرة معينة فيتم اختيار القياس الذي يتناسب مع هذا الهدف .

٦. القائمون بعملية القياس وجمع البيانات حيث يتأثر القياس بصفات ومستويات تدريب الأفراد بعملية القياس .

خصائص القياس النفسي والتربوي:.

١. القياس النفسي والتربوي كمي أي أنه يعطي قيمة رقمية.

٢. القياس النفسي والتربوي غير مباشر.

٣. لا يخلو من وجود نسبة خطأ.

٤. نسبي وليس مطلقاً (فالوحدات التربوية لا بد من ربطها بدرجة معيارية أو متوسط حتى نفهمها).

٥. الصفر فيه ليس حقيقياً ولكنه افتراضياً.

موازين القياس: يمكن تصنيف الخصائص والمتغيرات التربوية والنفسية وفقا لأسلوب التعامل مع القيم الرقمية الى أربعة مستويات قياسية هي:

١- **القياس الاسمي :**

ويسمى هذا النوع من القياس أحيانا بالتصنيفي اذ ليس للأرقام فيه معنى كمي وإنما لغرض تصنيفي فقط وان الأرقام التي تتضمنها المتغيرات توضح للدلالة على الفئة ضمن المتغير ولا يجري التعامل معها إحصائيا ولا رياضيا.

ويعتبر هذا القياس في الدراسة أدنى المستويات القياسية المستخدمة في التعبير عن المتغيرات والخصائص التربوية والنفسية وأكثر المستويات القياسية بعدا عن القياس الموضوعي الذي يستخدم في العلوم الطبيعية.

٢- **القياس الرتبي:**

في هذا المستوى القياسي يتمكن الباحث من ترتيب الأفراد او العناصر او الأشياء ترتيبا تصاعديا او تنازليا وفقا لمتغير او خاصية معينة وان الأرقام التي تعبر عن المتغير تحمل مضمون اكبر او اصغر او يساوي (>=<) وإنها لا تدل على مقدار كمي للفرق بين الرتبة والرتبة الأخرى ومن أمثلة ذلك المرحلة الدراسية–الرتبة الوظيفية –المؤهل العلمي .. ويجدر الإشارة بان هذا المستوى القياسي يتضمن خصائص القياس الاسمي بالإضافة الى خصائصه.

ان هذا المستوى أرقى قليلا من القياس الاسمي حيث يحمل إضافة الى التمييز او التصنيف سمة الترتيب أي توضح الاشياء في ترتيب محدد وواضح بالنسبة للسمة المقاسة لكنه يعاني من عدم تساوي وحداته القياسية أي ان المسافات بين الاشياء المتتابعة غير المعروفة وليست بالضرورة متساوية وان الارقام المستخدمة فيه لا تدل الا على ترتيب او تسلسل فقط اما بصورة تصاعدية او تنازلية مثل الأشخاص (ا) و(ب) و(ج) الدرجات (١٥،١٠،٥) في موضوع معين.

٣- **القياس الفئوي:**

لاحظنا في القياس الرتبي بان القيم الرقمية تعبر عن الترتيب ولا تعبر عن المعنى اذ يمكن ان نعبر عن الرتب بالرموز (ا–ب–ج)او بأرقام (٩–٧–٥..)لان الأرقام لا تقترن بوحدة قياس محددة فإذا عبرنا عن علامات الأفراد في اختبار تحصيلي بالأرقام (٥٠–٥٥–٦٠) فان هذا يعني ان الافراد يختلفون في مقدار السمة وهذا مقياس اسمي وان رتبة الفرد ذو العلامة (٥٥) أعلى من رتبة الفرد (٥٠) وأدنى من رتبة الفرد (٦٠) وهذا قياس رتبي.

اما في القياس الفئوي تتساوى الفروق أو المسافات بين المستويات المتتالية مثل درجات الأطفال في اختبار الذكاء أو درجاتهم في التحصيل أو درجاتهم في اختبار القلق فهنا يكون هناك وحدة قياس ثابتة متفق عليها يقاس بها الفرق بين كل درجة والتالية لها

بحيث يصبح الفرق مثلاً بين ٤ ، ٥ مساوي للفرق بين ١٠ ، ١١ أو المسافة بين ١٠ ، ١٥ مساوي للفرق بين ٢٠ ، ٢٥ ولا يعنى ذلك وجود صفر مطلق يعنى غياب الصفة وإنما البداية أو الصفر هنا صفر اختياري أو نسبي وليس صفراً مطلقاً.

٤- **القياس النسبي:**

وهنا للدرجات صفر مطلق يعنى غياب الصفة مثل مقياس الوزن ودرجة الحرارة ويسمى هذا المستوى بالمستوى النسبي لأن النسبة بين أي درجتين لا تتأثر بوحدة القياس فمثلاً النسبة بين واحد كيلو جرام و ١٠ كيلو جرام هي نفسها النسبة بين ١٠٠٠ جرام و ١٠,٠٠٠٠جرام وهنا الأعداد المستخدمة أعداد حقيقة لها صفر مطلق.

ولا نتطلع في العلوم الإنسانية دائماً أن نصل لأعلى أو أكثر من المستوى الفتري أو الفئوي فلا يمكننا القول بأن الطفل الذي حصل على نسبة ذكاء ١٤٠ يساوى في ذكاءه ضعف الطفل الذي حصل على نسبة ذكاء ٧٠ ولك إذا كنا بصدد التعرف على العلاقة بين الوزن أو الطول وأي من المتغيرات النفسية فإن الوزن أو الطول في هذه الحالة يقاس في المستوى النسبي.

مجتمع البحث: يقصد به جميع المشاهدات موضوع الدراسة، أو هي كافة مفردات مجتمع الدراسة. وإذا كان الباحث يدرس مشكلات طلبة كلية التربية الاساسية /جامعة ديالى فان مجتمع البحث هو جميع طلبة كلية التربية الاساسية/جامعة ديالى، إذ يمثل مجتمع البحث جميع الأفراد أو الأشخاص موضوع البحث.

عينة البحث: يمكن تعريف العينة على أنها مجموعه جزئية من مجتمع الدراسة يتم اختيارها بطريقة مناسبة، وإجراء الدراسة عليها ومن ثم استخدام تلك النتائج، وتعميمها على كامل مجتمع الدراسة الأصلي، فالعينة تمثل جزءا من مجتمع الدراسة من حيث الخصائص والصفات ويتم اللجوء إليها عندما تغني الباحث عن دراسة كافة وحدات المجتمع.

أسباب استخدام العينات:

هناك أسباب كثيرة تمنع الباحث أو لا تساعده لإجراء الدراسة على كامل مجتمع الدراسة، مضطرا بذلك لإجراء الدراسة على جزء من مجتمع الدراسة يتم اختياره بطريقة معينة، ونوجز هذه الأسباب بما يلي:

١. التكلفة والجهد وطول الوقت: فقد يكون مجتمع الدراسة يقع على مساحة جغرافية كبيرة مما يضطر الباحث للتنقل مسافات طويلة لفحص عناصر المجتمع، مما يكلف مالا وجهدا ووقتا طويلا، كما هو الحال لو كان موضوع الدراسة؛ مشكلات طلبة الدراسات العليا في جامعة ديالى وجامعة البصرة دراسة مقارنة، فإن إجراء الدراسة على الطلبة يتطلب تكلفة عالية وجهدًا كبيرين لجمع البيانات، خاصة إذا كانت الدراسة لمساعدة متخذي القرار على اتخاذ قرار مناسب وسريع، لذلك يمكن إجراء الدراسة على عينة ممثلة ومن ثم تعميم النتائج.

٢. ضعف الرقابة والإشراف والدقة : إن كبر مجتمع الدراسة يؤدي إلى ضعف الضبط والرقابة في جمع البيانات، لتعدد العاملين على جمعها، بالإضافة إلى أن طريقة المسح الشامل تستغرق وقتا طويلا، فتحدث تغيرات على مجتمع الدراسة، كما لو كانت الدراسة على سكان بلد كبير مثل الهند أو الصين والتي تستغرق وقتا طويلا تحدث خلاله الكثير من الولادات والوفيات مما يؤثر في نتائج الدراسة.

٣. التجانس التام : فعندما تكون عناصر المجتمع متجانسة بشكل تام فإن نفس النتائج يمكن الحصول عليها سواء أجريت الدراسة على كامل المجتمع أو على أجزاء منه، فعند إجراء الدراسة على مادة كيماوية بتركيز معين لمختبرات وزارة الصحة يكفي إجراء التجربة على جزء من المادة لأن المادة متجانسة.

٤. تلف العناصر نتيجة اخذ المشاهدات عليها: لمعرفة مدى صلاحية منتج معين من المعلبات لا يعقل فتح جميع العلب للفحص والمعاينة.

٥. عدم إمكانية حصر مجتمع الدراسة : فإذا كان موضوع الدارسة اختبار فعالية علاج معين جديد لمرض السرطان فلا يمكن حصر جميع المصابين والذين سيصابون بالمرض مستقبلا.

٦. حساسية التجربة : إذا كان موضوع الدراسة طريقة جديدة لتعليم مبحث ما، فلا يعقل تطبيق الطريقة الجديدة على جميع الطلبة قبل التأكد من فعاليتها، ومن المنطقي إن تجرى التجربة على عينة من الطلبة، وفي ضوء النتائج يتم اتخاذ القرار المناسب بشأنها وتعميمها اذا نجحت التجربة .

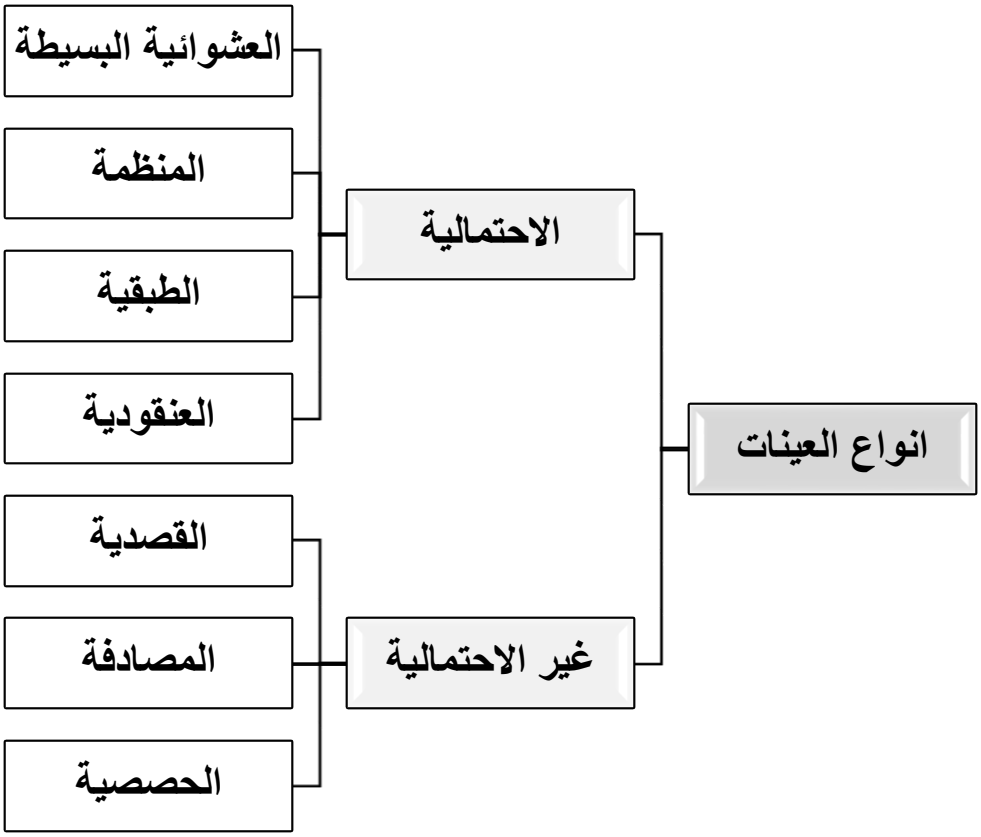
اساليب اختيار عينة البحث:

تنقسم العينات إلى مجموعتين أساسيتين هما العينات الاحتمالية (العشوائية) والعينات غير الاحتمالية (غير العشوائية).

١-العينات الاحتمالية: وهي عبارة عن عينات عشوائية تكون لكل مفردة من مفردات مجتمع البحث فرصة متساوية لاختيارها ضمن عينة البحث، ولا يتحكم الباحث في اختيار مفردات العينة.

٢-العينات غير الاحتمالية: وهي عبارة عن عينات غير عشوائية ولا تكون هناك فرصة متساوية لمفردات مجتمع البحث لاختيارها ضمن عينة البحث، ويتحكم الباحث في اختيار مفردات العينة.

الشكل رقم (١) يبين انواع العينات الاحتمالية وغير الاحتمالية:



شكل رقم (١) يبين أنواع عينة البحث

طرق عرض البيانات

قبل الحديث عن طرق عرض البيانات لابد التعرف على ما يعنيه مصطلح (البيانات).

تعريف (البيانات): هي عبارة عن مجموعة من القيم او المشاهدات او الملاحظات التي يتم جمعها من مفردات مجتمع الدراسة او عينته وهذه البيانات اما تكون كمية او تكون نوعية حسب الدراسة المراد اجراءها.

١-البيانات الكمية:

هي البيانات التي يتم التعبير عنها في صورة عددية (رقمية) مثل اعداد الطلبة او اوزانهم او عدد افراد الاسرة او درجات الحرارة ...الخ.

٢-البيانات النوعية :

هي البيانات التي تصف الظاهرة محل الدراسة مثل بيانات الجنس (ذكر-انثى) الشهادة (بكالوريوس-ماجستير -دكتوراه) اللقب العلمي (مدرس مساعد-مدرس) الحالة الاجتماعية (أعزب -متزوج) ...الخ.

ويمكن الاستفادة من هذا التصنيف في حالة الظواهر والخصائص التي يصعب التعبير عنها بقيم رقمية، ويتعذر معالجة البيانات النوعية إحصائياً ما لم يميزها عن بعضها بعضاً باستخدام الأرقام فنرمز لمتغير الإناث برقم (١) ولمتغير الذكور برقم (٢) أو العكس، والرقم في هذه الحالة لا يعنى أكثر من أنه أداه للتميز بين تلك المتغيرات النوعية لتسهيل تفريغ البيانات التي جمعت عنها من ميدان الدراسة تمهيداً لمعالجتها إحصائياً ولا تكون لها قيمة عددية في حد ذاتها.

ولتوضيح آلية جمع المعلومات وتحليلها ومعالجتها احصائياً للبيانات النوعية، سيتم التطبيق العملي داخل قاعة المحاضرة للمثال رقم (١) الاتي :

مثال رقم (١) :

أجرى باحث دراسة لتحديد اهم طرائق التدريس المفضلة لدى طلبة قسم التاريخ في كلية التربية الاساسية من وجهة نظرهم، ومن اسئلة الدراسة هي هل هناك فروق ذات دلالة احصائية تعزى لمتغير الجنس (ذكر -انثى).

جامعة ديالى

كلية التربية الأساسية

قسم التاريخ

م/ استبانة طرائق التدريس المفضلة

الى/ الطالب – الطالبة : المحترم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ....

يروم الباحث إجراء الدراسة الموسومة **(طرائق التدريس المفضلة لدى طلبة قسم التاريخ من وجهة نظرهم)** ومن اهداف البحث تحديد طرائق التدريس المفضلة حسب أهميتها من وجهة نظر الطلبة.

ولتحقيق ذلك صمم الباحث استبانة تضمنت عددا من طرائق التدريس بعد اطلاعه على الأدبيات والدراسات السابقة، راجياً منكم التعاون والإجابة عن الاستبانة بما لديكم من معلومات بوضع علامة (✓) في المكان المناسب علماً ان اجابتكم الموضوعية تشكل المرتكز الاساسي في نجاح هذه الدراسة.

ولن تستخدم البيانات التي تتم بواسطة الاستبانة في غير أغراض البحث العلمي .

ولقد عرف الباحث طرائق التدريس : مجموعة الأفعال والأداء والأنشطة التي يقوم بها المعلم بقصد جعل الطلبة يحققون أهدافاً تعليمية محددة .

ولكم جزيل الشكر والتقدير

المعلومات المطلوبة:

الجنس / ذكر ☐ انثى ☐

الباحث

فقرات الاستبيان

ت	الفقرات	موافق بدرجة كبيرة جداً	موافق بدرجة كبيرة	موافق بدرجة متوسطة	موافق بدرجة قليلة	موافق بدرجة قليلة جداً
١	المحاضرة					
٢	المناقشة					
٣	خراط المفاهيم					
٤	فكر –زاوج–شارك					
٥	التدريس بالاكتشاف					
٦	حل المشكلات					
٧	التعلم التعاوني					
٨	تعليم الاقران					
٩	التعلم الذاتي					
١٠	التعلم الالكتروني					

وبعد ان يتم جمع البيانات يكون من الصعب معالجتها احصائياً دون تنظيمها وجدولتها بأساليب علمية تُهيأ الباحث للتوصل الى النتائج المطلوبة وبعد هذه العملية يتمكن الباحث من عرض النتائج لجذب انتباه القارئ نحو هذه البيانات، لذا يعمد الباحث في هذه المرحلة الى عرض النتائج بأشكال معبرة وهادفة وعلى أساس ذلك لابد من عرض هذه البيانات بشكل يتسم بالدقة والوضوح والموضوعية، ومن طرق عرض البيانات:

١–الأعمدة البيانية:

وهي عبارة عن مجموعة من الأعمدة أو المستطيلات المتساوية القاعدة والتي يتناسب ارتفاعها مع البيانات الموجودة، وبحيث تكون المسافات بين الأعمدة متساوية.

ولتوضيح عرض البيانات في الأعمدة البيانية نقوم برسم محورين الأفقي (س) والعمودي (ص) نجعل المحور الأفقي ممثلا للمتغير او الصفة المراد دراستها وحسب المثال رقم (٢) نأخذ الأقسام الموجودة في كلية التربية الأساسية جامعة ونضعها في المحور الافقي (س) اما المحور العمودي (ص) فيمثل القيم العددية المعبرة عن إعداد

الطلبة في تلك الأقسام ويقسم هذا المحور عادة الى عدة أقسام متساوية يعبر كل قسم منها عن قيمة عددية معينة بمدى ثابت وتكتب اصغر قيمة عددية في أسفل المحور العمودي واكبر قيمة في أعلاه ، وبهذا يمكن ان تعرض البيانات كما في المخطط البياني رقم (١).

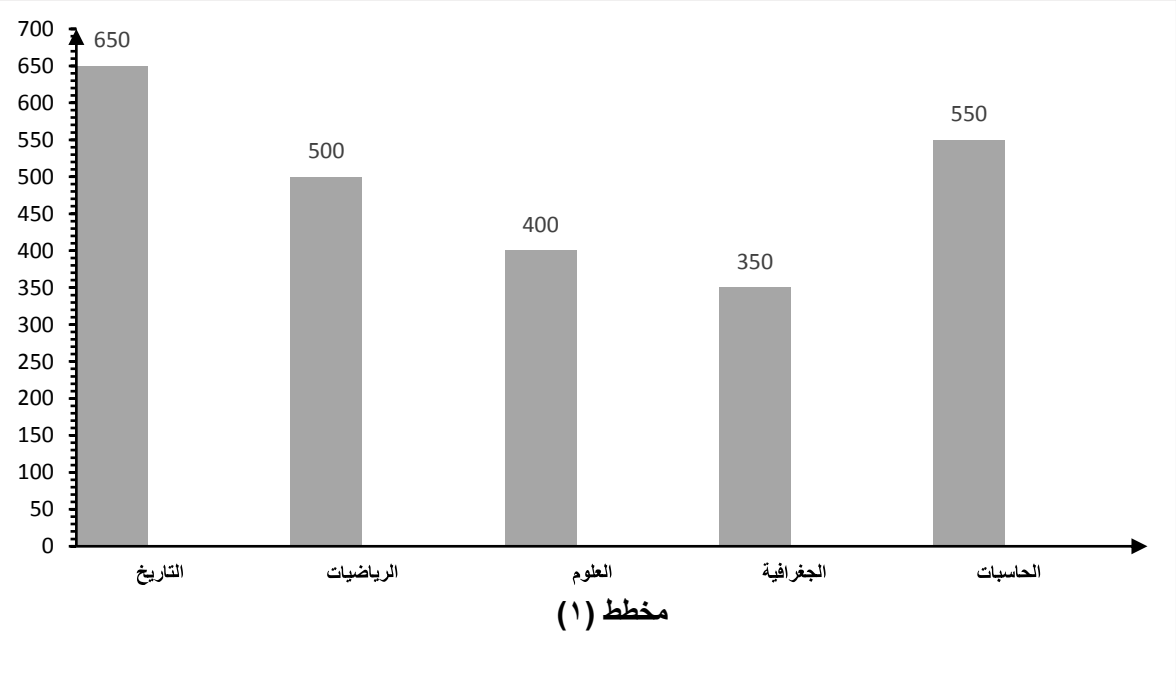
مثال رقم (٢):

الجدول رقم (١) يوضح أعداد الطلبة في بعض أقسام كلية التربية الاساسية جامعة ديالى والمطلوب عرض هذه البيانات باستخدام طريقة الأعمدة البيانية ؟

جدول رقم (١)

القسم	التاريخ	الرياضيات	العلوم	الجغرافيا	الحاسبات
عدد الطلاب	٦٥٠	٥٠٠	٤٠٠	٣٥٠	٥٥٠

الجواب:



مخطط (١)

٢-المدرج التكراري:

ان تمثيل البيانات في مدرج تكراري يعني تمثيل كل فئة من فئات التوزيع التكراري بمستطيل تكون حدود قاعدته هي الحدود الفعلية للفئات وارتفاعه هو تكرار تلك الفئة ولتوضيح عرض البيانات في المدرج التكراري فأننا نرسم محورين أحدهما المحور الافقي (س) ونضع عليه حدود الفئات الفعلية والمحور العمودي (ص) ونضع عليه تكرار كل فئة.

ان البيانات الإحصائية المراد تلخيصها وتنظيمها في جداول تكرارية عادة تكون مكتوبة مقربة مثلا لأقرب وحدة قياس أو لأقرب نصف وحدة قياس. فإذا كانت البيانات مقربة لأرقام صحيحة فإننا نطرح من الحد الأدنى المقرب للفئة ٠,٥ لنحصل على الحد الأدنى الحقيقي، ونضيف ٠,٥ إلى الحد الأعلى المقرب لنحصل على الحد الأعلى الحقيقي للفئة.

مثال رقم (٣) :

اجرى معلم مادة التاريخ اختبار لـ (١٦٢) تلميذ وكانت نتائج الاختبار حسب جدول رقم (٢) كالاتي:

جدول رقم (٢)

الفئات	١٤-١٠	١٩-١٥	٢٤-٢٠	٢٩-٢٥	٣٤-٣٠	٣٩-٣٥	٤٤-٤٠
التكرار	٥	٢٥	٥٠	٤٥	٢٢	١٠	٥

المطلوب تمثيل نتائج الاختبار بمدرج تكراري.

الجواب:

أ- نستخرج الحدود الفعلية للفئات حسب ما مبين في جدول رقم (٣).

ب- نرسم المحورين الأفقي (س) والعمودي (ص).

ت- نقسم المحور الأفقي (س) الى أجزاء متساوية ليمثل كل جزء منها طول الفئة ثم نسجل قيمة الفعلية للحد الأدنى للفئات وهي حسب جدول رقم (٣) (٩,٥) كأول نقطة على المحور الافقي (س) والاستمرار تصاعديا من اليسار الى اليمين حتى

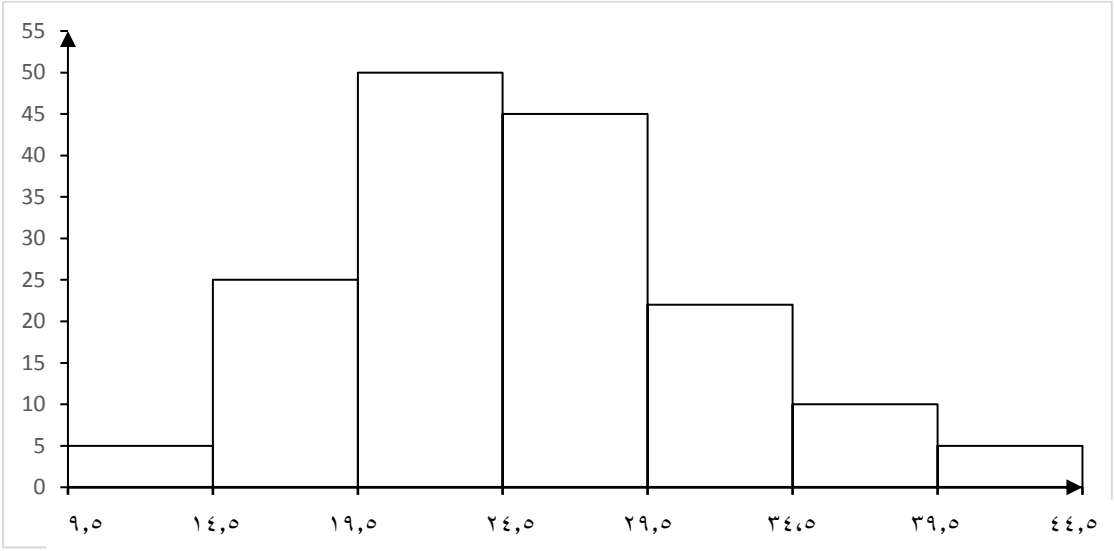
الوصول الى القيمة الفعلية للحد الأعلى للفئة الأخيرة ومقدارها حسب جدول (٣) (٤٤,٥) بإضافة (٠,٥) الى الحد الأعلى للفئة.

ث- نقسم المحور العمودي (س) الى أقسام متساوية اخذين بنظر الاعتبار الحد الأعلى للتكرار وهو في هذه الحالة (٥٠) والحد الأدنى للتكرار وهو في هذه الحالة (٥) ويفضل في مثالنا هذا ان تكون المسافة بين كل قسم والذي يليه مقدارها (٥).

ج-نقوم بإنشاء مستطيلات قاعدة كل منها بطول إحدى الفئات وارتفاعه يساوي عدد التكرارات المقابلة لتلك الفئة مع ملاحظة الحدين الأدنى والأعلى الحقيقيين لكل فئة، ومخطط رقم (٢) يبين ذلك.

جدول رقم (٣)

الفئات	الحدود الفعلية للفئات	التكرار
١٠-١٤	٩,٥-١٤,٥	٥
١٥-١٩	١٤,٥-١٩,٥	٢٥
٢٠-٢٤	١٩,٥-٢٤,٥	٥٠
٢٥-٢٩	٢٤,٥-٢٩,٥	٤٥
٣٠-٣٤	٢٩,٥-٣٤,٥	٢٢
٣٥-٣٩	٣٤,٥-٣٩,٥	١٠
٤٠-٤٤	٣٩,٥-٤٤,٥	٥
المجموع		١٦٢



مخطط رقم (٢)

٣-المضلع التكراري:

أحد الطرق الخاصة بعرض البيانات وهو شكل مغلق مساحته تساوي مساحة المدرج التكراري وحتى يكون الشكل مغلق لابد من اضافة فئتين للتوزيع تكرار كل واحدة منهما صفراً أحدهما في أدني التوزيع والاخرى في اعلى التوزيع، وبما اننا سنمثل كل فئة وتكرارها بنقطة فأن أفضل ما يمثل الفئة هو مركزها، لذلك نستخدم مراكز الفئات لتحديد النقاط الخاصة بتكرار كل فئة ثم يتم وصل هذه النقاط بعد تحديدها جميعا بـ **(خطوط مستقيمة)** فيتم عرض البيانات من خلال النقاط المحددة موصولة فيما بينها بخطوط مستقيمة ينتج عنها ما يسمى بـ (المضلع التكراري) بدلا من المستطيلات كما هو الحال في المدرج التكراري .

مثال رقم (٤):

اجرى معلم مادة التاريخ اختبار لـ (١٦٢) تلميذ وكانت نتائج الاختبار حسب جدول رقم (٤) كالاتي:

جدول رقم (٤)

الفئات	١٤-١٠	١٩-١٥	٢٤-٢٠	٢٩-٢٥	٣٤-٣٠	٣٩-٣٥	٤٤-٤٠
التكرار	٥	٢٥	٥٠	٤٥	٢٢	١٠	٥

المطلوب تمثيل نتائج الاختبار بمضلع تكراري.

الجواب:

أ- نستخرج مراكز الفئات حسب ما مبين في جدول رقم (٥).

ب- نرسم المحورين الأفقي (س) والعمودي (ص).

ت- نحدد مراكز الفئات على المحور الافقي (س) والتكرارات على المحور العمودي (ص).

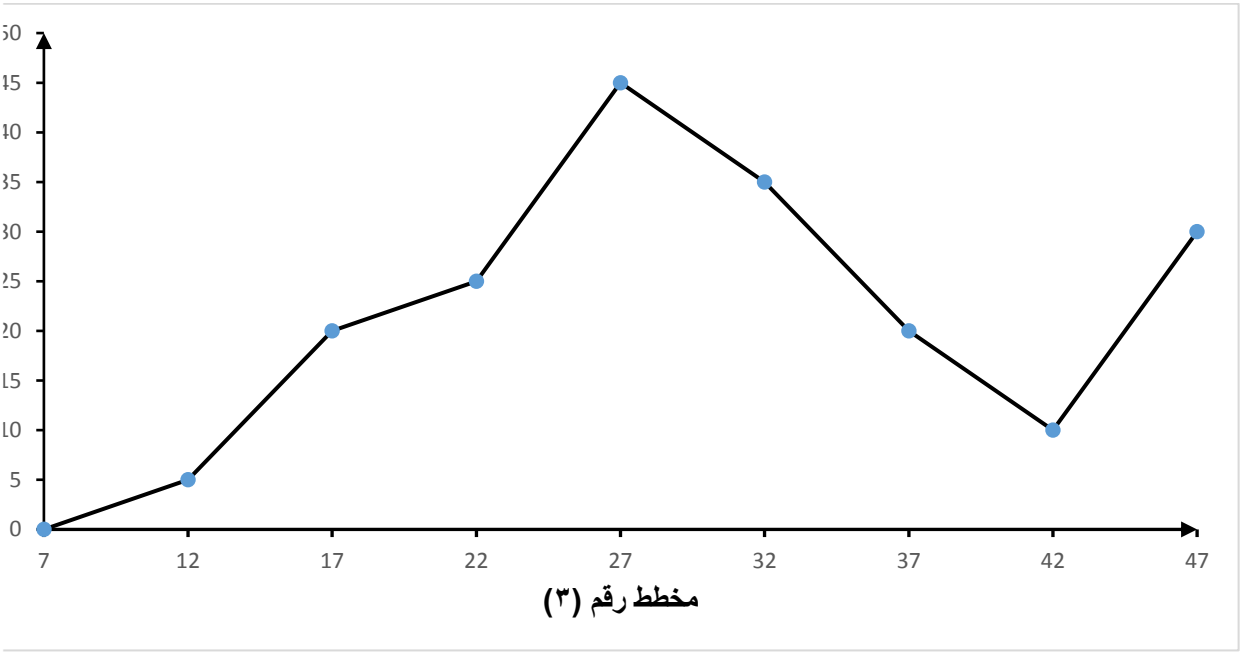
ث- نخصص لكل مركز فئة وتكرارها نقطة.

ج- يتم إضافة فئتين للمحور الأفقي إحداهما سابقة للفئة الأولى (الحد الأدنى للتوزيع) ومقدارها (٧) حسب المثال الحالي والأخرى تالية للفئة الأخيرة (الحد الأعلى للتوزيع) ومقدارها (٤٧) حسب المثال الحالي واعتبار تكرار كل منهما صفراً.

ح- يتم وصل النقاط المحددة بخطوط مستقيمة ليكتمل لدينا المضلع التكراري حسب مخطط رقم (٣).

جدول رقم (٥)

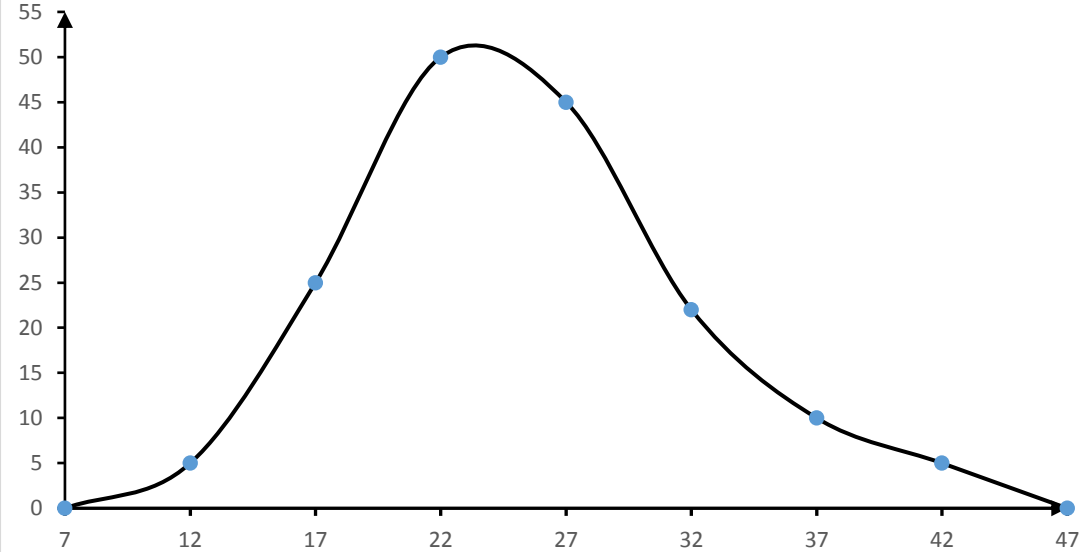
الفئات	آلية استخراج مركز الفئة	مراكز الفئات	التكرار
١٠-١٤	١٠+٢/١٤	١٢	٥
١٥-١٩	١٥+٢/١٩	١٧	٢٥
٢٠-٢٤	٢٠+٢/٢٤	٢٢	٥٠
٢٥-٢٩	٢٥+٢/٢٩	٢٧	٤٥
٣٠-٣٤	٣٠+٢/٣٤	٣٢	٢٢
٣٥-٣٩	٣٥+٢/٣٩	٣٧	١٠
٤٠-٤٤	٤٠+٢/٤٤	٤٢	٥
المجموع			١٦٢



مخطط رقم (٣)

٤-المنحنى التكراري:

أحد الطرق الخاصة بعرض البيانات ولا تختلف طريقة عرض البيانات في المنحنى التكراري عن المضلع التكراري ، والاختلاف الذي يلاحظه الباحث عند عرض البيانات في المضلع التكراري والمنحنى التكراري هي طريقة التوصيل بين النقاط بالمضلع التكراري تكون بخطوط مستقيمة بينما توصل النقاط بالمنحنى التكراري تكون بخطوط منحنية تمر بأكبر عدد من النقاط مع محاولة ان يقترب هذا المنحنى من النقاط التي لا يمر بها قدر الإمكان ، ويشير فلاح وغرايبة ٢٠١٠ ان المساحة تحت المضلع التكراري ليس بالضرورة ان تساوي المساحة تحت المنحنى التكراري ، لان المضلع التكراري يمر بجميع النقاط المحددة والمنحنى التكراري ليس بالضرورة ان يمر من جميع النقط المحددة وانما في بعض الحالات قد يمر من اغلب النقاط ، ويفضل ان يتم استعمال المنحنى التكراري اذا كانت البيانات كثيرة وعدد الفئات كبير (فلاح وغرايبة،٢٠١٠،ص٣٨-٣٩) ، المخطط رقم(٤) وحسب المثال رقم (٤) يبين لنا طريقة عرض البيانات من خلال المنحنى التكراري.

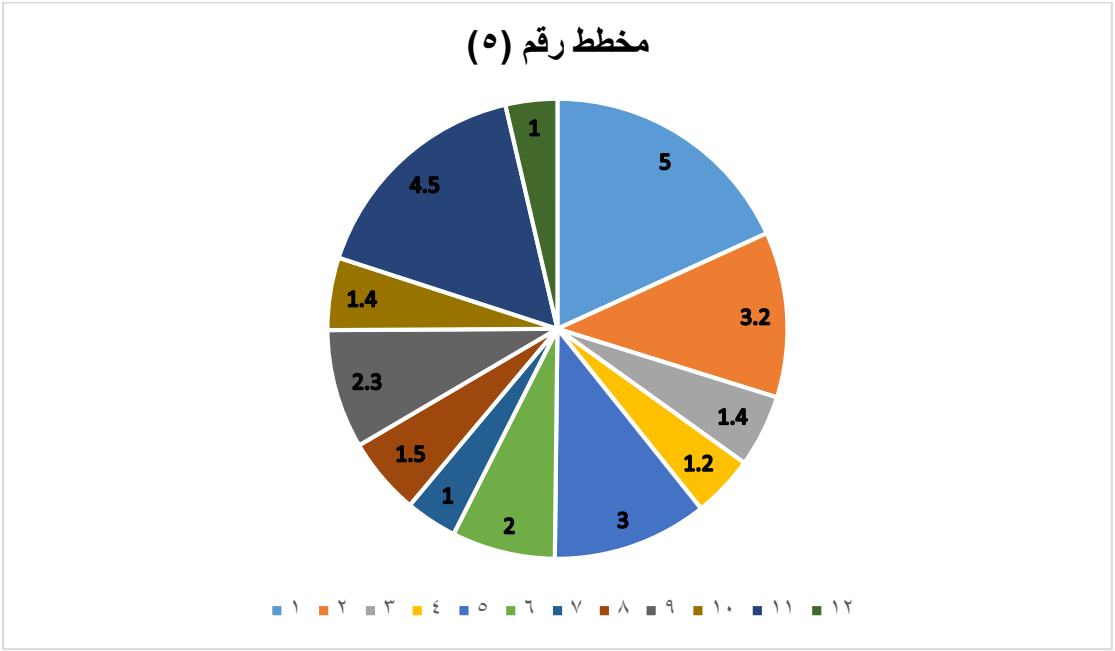


مخطط رقم (٤)

٥-الدائرة البيانية:

أحد الطرق الخاصة بعرض البيانات فعندما يكون الباحث مهتماً بمقارنة الجزء او الفرع بالكل بالإمكان استخدام الدائرة البيانية لعرض تلك البيانات ومن الافضل ان تكون عدد المقارنات قليل ستة او سبعة مقارنات وذلك لان الهدف من تمثيل البيانات في الدائرة البيانية هو زيادة الوضوح والفهم لدى القارئ فعندما نقسم الدائرة الى اجزاء كثيرة كما في المخطط رقم (٥) نجد صعوبة فهمها او التمييز بين المستويات المحددة على الدائرة البيانية.

مخطط رقم (٥)



مثال رقم (٤):

أراد باحث ان يعرض اعداد طلبة قسم العلوم من خلال الدائرة البيانية وفقاً للمرحلة الدراسية للعام الدراسي ٢٠١٥-٢٠١٦، جدول رقم (٦) يبين اعداد الطلبة والمرحلة الدراسية.

جدول رقم (٦)

المرحلة الدراسية	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	المجموع
اعداد الطلبة	١٥٠٠	١٠٠٠	٧٠٠	٤٠٠	٣٦٠٠

الجواب:

لتمثيل اعداد الطلبة حسب المرحلة الدراسية من خلال الدائرة البيانية نلاحظ ان مجموع الطلبة الكلي (٣٦٠٠) وبما ان قيمة الزاوية المركزية للدائرة هي (٣٦٠°) لذا فأننا نوزع قيمة الزاوية حسب نسبة اعداد الطلبة لكل مرحلة دراسية على النحو الاتي:

أ- رسم الدائرة البيانية من خلال أدوات الرسم المتوفرة.

ب- يتم استخراج نسبة أعداد الطلبة لكل مرحلة دراسية من خلال قسمة الجزء (اعداد الطلبة لكل مرحلة دراسية) على الكل (المجموع الكلي للطلبة).

ت- يتم تحديد مساحة الدائرة حسب اعداد الطلبة لكل مرحلة دراسية من خلال النسبة التي تم استخراجها لكل مرحلة دراسية وضربها بقيمة الزاوية المركزية للدائرة (٣٦٠°)، وحسب ما مبين في ادناه:

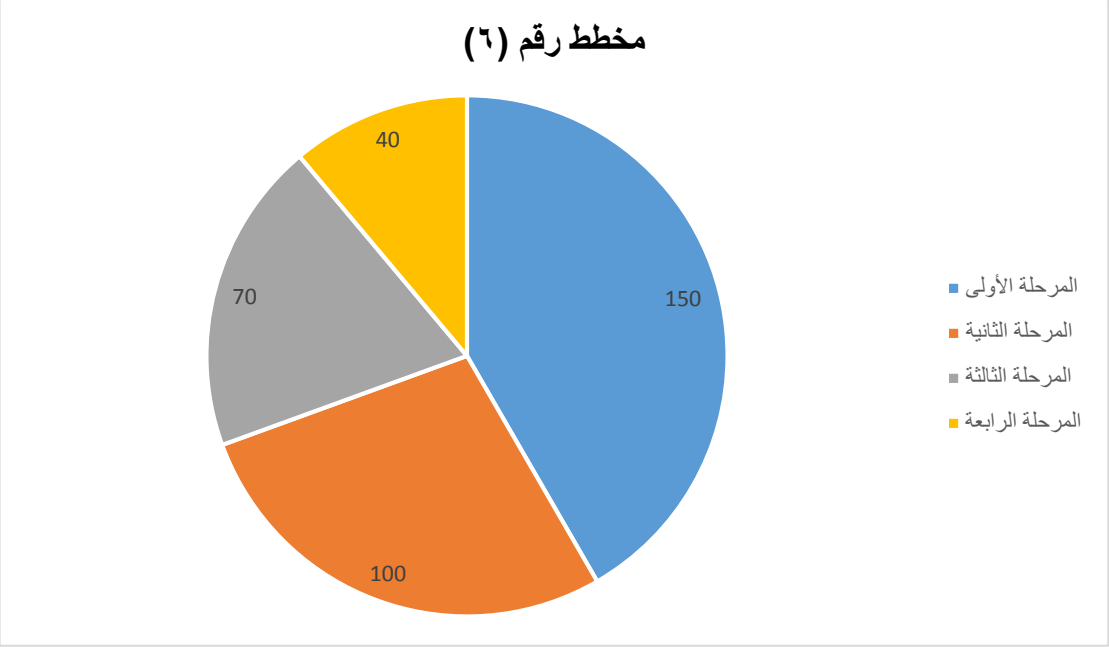
المرحلة الأولى =١٥٠٠/٣٦٠٠*٣٦٠° =١٥٠° تمثل مقدار الزاوية من الدائرة

المرحلة الثانية =١٠٠٠/٣٦٠٠*٣٦٠° =١٠٠° تمثل مقدار الزاوية من الدائرة

المرحلة الثالثة =٧٠٠/٣٦٠٠*٣٦٠° =٧٠° تمثل مقدار الزاوية من الدائرة

المرحلة الرابعة =٤٠٠/٣٦٠٠*٣٦٠° =٤٠° تمثل مقدار الزاوية من الدائرة

مخطط رقم (٦) يبين التوزيع البياني لأعداد الطلبة حسب المرحلة الدراسية من خلال الدائرة البيانية:


مخطط رقم (٦)
40
70
150
100
المرحلة الأولى
المرحلة الثانية
المرحلة الثالثة
المرحلة الرابعة

المقاييس الإحصائية

١-الإحصاء الوصفي:

وهو الإحصاء الذي يتناول تنظيم وعرض ووصف البيانات والمعلومات سواء كانت هذه المعلومات كمية كالوزن والعمر والطول او كانت نوعية كالجنس والحالة الاجتماعية وانماط الشخصية فهو بذلك يعتبر أداة يستعين بها الباحث لتلخيص او تركيز مجموعة من البيانات وينظمها بشكل يسهل فهمه واستيعابه.

وتتضمن أساليب الإحصاء الوصفي وصف توزيع مجموعة كبيرة من القيم الخاصة بأحد المتغيرات عن طريق حساب أحد مقاييس النزعة المركزية كالوسط الحسابي او الوسيط او المنوال وحساب أحد مقاييس التشتت كالتباين والانحراف المعياري والمدى ولا تقتصر تلك الأساليب على دراسة عامل واحد او متغير واحد بل تتعدى ذلك الى وصف العلاقة بين متغيرين او أكثر وصفا علميا دقيقا وذلك عن طريق حساب أحد معاملات الارتباط المعروفة.

٢-الإحصاء الاستدلالي:

يعني تلك العملية المنطقية التي تؤدي الى استخلاص النتائج العامة من النتائج الجزئية وفقا لقوانين إحصائية معينة انه يعني بتعميم النتائج التي يتم التوصل اليها من مجموعة جزئية يتم اختيارها بصورة معينة الى مجموعة كلية تكون المجموعة الجزئية التي ندرسها جزءا منها. وان السبب في ذلك يعود لعدم إمكانية دراسة جميع أفراد المجموعة الكلية موضوع البحث لما تتطلبه ذلك من وقت وجهد ومال فضلا عن انه لا يمكن تغطية جميع أفراد المجموعة بالدراسة لكبرها وعدم إمكانية حصر أفرادها لذلك أصبح الاعتماد على أسلوب العينات ضروريا أي اخذ جزء صغير من المجموع ودراسته خاصة ان علم الإحصاء قد بلغ من التقدم مرحلة يستطيع معها الباحث ان يستنتج من العينة المحدودة ما يود استنتاجه عن المجتمع او المجموع الذي اختيرت منه العينة بدرجة عالية من الدقة.

مقاييس النزعة المركزية:

النزعة المركزية تعني ميل المفردات او المشاهدات نحو التمركز او التجمع حول قيمة رقمية معينة في التوزيع وبالتالي فان هذه القيمة التي تتمركز حولها البيانات تكون ممثلة لباقي القيم لوصف البيانات وإظهار الخصائص المهمة للظاهرة التي يهدف الباحث الى دراستها.

وهناك العديد من المقاييس الخاصة بقياس النزعة المركزية للبيانات حول الأحداث او الظواهر وفيما يلي عرضا لاهم هذه المقاييس من حيث خصائصها وكيفية حسابها.

اولاً:- الوسط الحسابي (المتوسط) :

هو أكثر مقاييس النزعة المركزية استخداماً من قبل الباحثين او المختصين ويطلق عليه الوسط الحسابي او المتوسط الحسابي ويرمز له بالرمز **س̄** وتستخدم المعادلة الاتية لحساب الوسط الحسابي في حالة القيم او الدرجات التي لا تتضمن تكرارات او فئات:

$$\text{س̄} = \frac{\text{مج س}}{\text{ن}}$$ (معادلة الوسط الحسابي للقيم التي لا تتضمن تكرارات او فئات)

حيث ترمز :

س̄ الى الوسط الحسابي .

مج الى مجموع عدد الدرجات او القيم المشاهدة .

ن الى عدد الدرجات او القيم المشاهدة .

مثال رقم (٥) : حصل طلبة المرحلة الأولى في قسم التاريخ على الدرجات الاتية في مادة علم النفس العام (٣٤،٧١،٤٤،٩٤،٨١،٥١،٥٥،٩٠،٧٨،٥٣،٤٥،٦٦،٧٠) المطلوب هو إيجاد الوسط الحسابي لدرجات الطلبة ؟

الجواب : يتم إيجاد الوسط الحسابي لدرجات الطلبة من خلال المعادلة الاتية :

$$\text{س̄} = \frac{\text{مج س}}{\text{ن}}$$

مجموع الدرجات = (٨٣٢)

عدد الدرجات = (١٣)

نطبق معادلة الوسط الحسابي :

$$\text{س̄} = \frac{832}{13} = 64$$ قيمة الوسط الحسابي لدرجات الطلبة .

اما في حالة وجود قيم او درجات تتضمن تكرارات او فئات فتستخدم المعادلة الاتية لاستخراج الوسط الحسابي :

أ- $\bar{س} = \frac{مج\ ت*س}{مج\ ت}$ (معادلة الوسط الحسابي للقيم التي تتضمن تكرارات او فئات)

حيث ترمز :

ت الى تكرار الدرجات او القيم .

مج ت*س الى مجموع حاصل ضرب التكرارات * الدرجات

مج ت الى مجموع التكرارات

مثال رقم (٦) : اجرى معلم مادة الرياضيات امتحاناً لتلامذة المرحلة الأولى ، وقد حصل اثنان من التلامذة على الدرجة (٣) وستة من التلامذة على الدرجة (٥) وثلاثة من التلامذة على الدرجة (٨) وحصل تلميذ واحد على الدرجة (٤) ، المطلوب هو استخراج قيمة الوسط الحسابي لدرجات الطلبة ؟

الجواب: يتم إيجاد الوسط الحسابي لدرجات الطلبة من خلال المعادلة الاتية :

$$\bar{س} = \frac{مج\ ت*س}{مج\ ت}$$

نكون الجدول الاتي:

جدول رقم (٧)

الدرجات (س)	التكرارات (ت)	ت*س
٣	٢	٦
٥	٦	٣٠
٨	٣	٢٤
٤	١	٤
المجموع	١٢	٦٤

نطبق معادلة الوسط الحسابي:

$\bar{س}$ = $\frac{64}{12}$ = 5.33 قيمة الوسط الحسابي لدرجات الطلبة .

اما في حالة وجود فئات فتستخدم المعادلة السابقة لاستخراج الوسط الحسابي مع وجود الفرق بين الحالتين وهو استخراج مراكز الفئات عند وجود فئات :

ج - $\bar{س}$ = $\frac{\text{مج ت*س}}{\text{مج ت}}$

مثال رقم (٧) : يمثل الجدول الاتي توزيع درجات امتحان مادة الجغرافية لـ (٤٠) طالباً ، المطلوب هو استخراج الوسط الحسابي لدرجات الطلبة ؟

الفئات	٥-٩	١٠-١٤	١٥-١٩	٢٠-٢٤	٢٥-٢٩	٣٠-٣٤	٣٥-٣٩	٤٠-٤٤
التكرار	٣	٥	٧	٩	٧	٥	٣	١

الجواب :

١-يتم تحديد مراكز الفئات حسب جدول رقم (٨) لان مركز الفئة يفترض ان يمثل درجات الطلبة الموجودين في هذه الفئة افضل تمثيل وبهذا يتحول التوزيع الى توزيع مشابه للتوزيع السابق ، أي لدينا قيماً متكررة .

٢-للحصول على مجموع القيم نضرب التكرار بمركز الفئة ثم نجمعها ونضعها في عامود جديد نطلق عليه (ت*س).

٣-نقسم حاصل ضرب (ت*س) على مجموع التكرارات فنحل على قيمة الوسط الحسابي.

جدول رقم (٨)

الفئات	التكرار	مركز الفئة (س)	ت*س
٥-٩	٣	٧	٢١
١٠-١٤	٥	١٢	٦٠
١٥-١٩	٧	١٧	١١٩
٢٠-٢٤	٩	٢٢	١٩٨
٢٥-٢٩	٧	٢٧	١٨٩
٣٠-٣٤	٥	٣٢	١٦٠
٣٥-٣٩	٣	٣٧	١١١
٤٠-٤٤	١	٤٢	٤٢
المجموع	٤٠		٩٠٠

$\bar{س} = \frac{900}{40} = 22.5$ قيمة الوسط الحسابي لدرجات الطلبة.

ثانياً: الوسط الحسابي الموزون: إذا كان لدينا وسطان حسابيان لمجموعتين متباينتين او أكثر فهل يمكن التعرف على الوسط الحسابي للمجموعة الجديدة المتكونة من دمج المجموعات المختلفة الإعداد ام نحتاج للرجوع إلى البيانات الأصلية لكل مجموعة من المجموعات لكي نستخرج الوسط الحسابي الجديد يمكننا استخراج الوسط الحسابي الجديد بدون الرجوع الى البيانات الأصلية من خلال المعادلة الاتية:

$$\bar{س} = \frac{\bar{س}_1 * ن_1 + \bar{س}_2 * ن_2}{ن_1 + ن_2}$$

ملاحظة : المعادلة السابقة تطبيق على وسطان حسابيان لمجموعتين من القيم او الدرجات .

مثال رقم (٨) : اجرى معلم مادة العلوم للمرحلة الابتدائية الأولى امتحان لتلامذة الشعبة أ وعددهم (٤٠) تلميذاً و شعبة **ب** وعددهم (٣٠) تلميذاً وكان متوسط درجات الامتحان

التلامذة للشعبة أ (٦٦) ومتوسط درجات الامتحان التلامذة للشعبة **ب** (٧٠) ، المطلوب إيجاد الوسط الحسابي للشعبتين معاً ؟

الجواب:

نستخدم معادلة الوسط الحسابي الموزون وهي:

$$\bar{س} = \frac{(٣٠*٧٠) + (٤٠*٦٦)}{٣٠+٤٠}$$

$$\bar{س} = \frac{٢١٠٠ + ٢٦٤٠}{٧٠}$$

$\bar{س}$ = ٦٧,٧١ قيمة الوسط الموزون لمتوسط درجات تلامذة الشعبة (أ – **ب**).

ثالثاً: الوسيط:

يعتبر الوسيط مقياس آخر من مقاييس النزعة المركزية في مجال التربية وعلم النفس ويعرف الوسيط بأنه النقطة او الدرجة في مجموعة من الدرجات التي تكون (٥٠%) من الدرجات أعلى منها و(٥٠%) من الدرجات تقع تحتها ويتم حساب الوسيط وفقاً للخطوات التالية :

١-ترتيب القيم او الدرجات تصاعدياً او تنازلياً .

٢-اذا كان عدد القيم او الدرجات فردياً فأن الوسيط هو القيمة التي تقع في منتصف التوزيع (ن+١)/٢ .

٣-اذا كان عدد القيم او الدرجات زوجياً فان ترتيب الوسيط هو متوسط الدرجتين اللتين ترتيبهما (ن/٢) و (ن/٢)+١ .

مثال رقم (٩): اجرى معلم مادة التاريخ امتحان لتلامذته وكانت درجات الامتحان هي (١٨،٨،٣،٢١،٣٢،٢٩،٢٥) ، المطلوب إيجاد قيمة الوسيط لدرجات التلامذة ؟

الجواب:

نرتب القيم تصاعديا او تنازلياً لتكون الدرجات هي (٣،٨،١٨،٢١،٢٥،٢٩،٣٢) ، وبما ان عدد الدرجات فردياً نطبق المعادلة الاتية لإيجاد قيمة الوسيط: ن+١/٢

= ٧+١=٨/٢= ٤ اذن قيمة الوسيط لدرجات الطلبة هي الدرجة (٢١).

مثال رقم (١٠): اجرى معلم مادة التاريخ امتحان لتلامذته وكانت درجات الامتحان هي (٣٧،١٨،٨،٣،٢١،٣٢،٢٩،٢٥) ، المطلوب إيجاد قيمة الوسيط لدرجات التلامذة ؟

الجواب:

نرتب القيم تصاعديا او تنازلياً لتكون الدرجات هي(٣،٨،١٨،٢١،٢٥،٢٩،٣٢،٣٧) وبما ان عدد الدرجات زوجياً نطبق المعادلة الاتية لإيجاد قيمة الوسيط:

(ن/٢) = ٨/٢= ٤ الترتيب الأول (٢١)

(ن/٢)+١ = ٨/٢=٤+١=٥ الترتيب الثاني (٢٥)

الوسيط = قيمة الترتيب الأول + قيمة الترتيب الثاني /٢

اذن الوسيط = $\frac{٢٥+٢١}{٢}$ = ٢٣ قيمة الوسيط لدرجات التلامذة .

رابعاً: المنوال :-

يعتبر المنوال من أسهل مقاييس النزعة المركزية التي يمكن الحصول عليها بدون أجراء عمليات حسابية معقدة سواء كانت البيانات مبوبة او غير مبوبة او كانت بشكل توزيعات تكرارية.

يعرف المنوال بأنه الدرجة الأكثر شيوعا او الدرجة التي تتكرر أكثر من غيرها من الدرجات في مجموعة معينة من البيانات الإحصائية فلو كانت لدينا مجموعة الدرجات

(٦،٦،٨،٩،١١،١٢،١٢،١٤،١٤،١٤،١٤،١٤،١٥،١٦،١٧،١٧،١٨،١٩،١٩) فسنلاحظ ان الدرجة (١٤) قد تكررت (٤) مرات وهي أكثر الدرجات تكرارا، ولذلك فان الدرجة (١٤) هي المنوال.

قد تظهر في بعض الأحيان قيم المتغير بتكرارات متساوية وفي مثل هذه الحالة لا يمكن حساب القيمة المنوالية فمثلا لا يمكن الحصول على المنوال لمجموع الدرجات (٥،٨،١٦،١٨،٢٤،٣٢) وذلك لأنه لا توجد أية درجة ذات تكرار يختلف عن تكرار بقية الدرجات في هذه المجموعة من البيانات.

اما إذا كانت القيم او الدرجات تتضمن تكرارات فان المنوال هو مركز الفئة الأكثر تكراراً.

مثال رقم (١٠) : البيانات التالية تمثل درجات امتحان مادة الجغرافية لبعض الطلبة ، المطلوب هو إيجاد قيمة المنوال لهذه الدرجات ؟

الفئات	التكرار
٥-٩	٣
١٠-١٤	٥
١٥-١٩	٧
٢٠-٢٤	٦
٢٥-٢٩	٤
٣٠-٣٤	٢

المنوال = الفئة الأكثر تكراراً = (١٥-١٩) كون هذه الفئة قد تكررت أكثر من غيرها من الفئات.

اذن المنوال = ١٧ وهو مركز الفئة الناتج من (١٥+١٩)/٢ .

مقاييس التشتت

ان استعمال مقاييس النزعة المركزية بمفردها في وصف الظواهر لا يمكن ان تقدم صور كاملة ومفصلة عنها وبشكل يخدم إجراءات البحث العلمي وخصوصا ما يتصل منها بطبيعة المشاهدات وكيفية توزيعها لذا اصبح من الضروري ان يكون هناك تكامل بين النظرة لطبيعة التبعثر في القيم ونزوعها او التمركز نحو قيمة معينة .

والتشتت يعني مدى التقارب والتباعد في قيم المشاهدات عن بعضها وان هذا التقارب والتباعد يقاس بدرجة انتشار البيانات حول الوسط او قيمة معينة.

وتسمى درجة الانتشار هذه بالتشتت او التبعثر وكلما كان التشتت او التبعثر محدودا كلما اعتبرت البيانات متجانسة وكلما توسع هذا التشتت او التبعثر كلما كانت البيانات غير متجانسة.

انواع مقاييس التشتت:

هناك انواع متعددة لمقاييس التشتت وتتباين فيما بينها من حيث الدقة ودرجة البساطة والتعقيد في استخدامها ومن اهم هذه الانواع هي :

اولا :المدى:

يعتبر المدى ابسط المقاييس الاحصائية المستخدمة في التعرف على مدى تشتت درجات التوزيع ويعرف المدى بانه مقدار الفرق الموجود بين اعلى درجة وادنى درجة في التوزيع فلو تم وضع الدرجات لمجموعة ما بصورة مرتبة تصاعديا من ادنى درجة الى اعلى درجة على خط مستقيم لكان المدى هو المسافة الموجودة بين الدرجتين الكبرى والصغرى فالمدى لمجموعة الدرجات (١٥،٢٤،٢٨،٤٠،٦٥،٩٠) هو الفرق بين اكبر درجة في المجموعة وهي (٩٠) وادنى درجة في المجموعة وهي (١٥) أي ان مدى هذه المجموعة هو (٩٠-١٥=٧٥) .

ويفيد المدى في إعطاء بعض المؤشرات حول انتشار درجات التوزيع الى حد ما ولكنه يعتبر اقل مقاييس التشتت دقة واستخداما ، ولا يمكن للمدى ان يعطينا اية صورة واضحة

عن شكل التوزيع لأنه لا يهتم الا بدرجتين فقط في مجموعة الدرجات التي نتعامل معها وهما الدرجات العليا والدنيا الدرجات المتطرفة .

ثانياً: التباين:

يعتبر التباين من مقاييس التشتت المهمة التي تعتمد على كل درجة من درجات التوزيع ومدى انحرافها عن الوسط الحسابي ويعرف التباين بانه معدل مجموع مربعات انحرافات القيم عن متوسطها ، والهدف من تربيع الانحرافات للقيم هو للتخلص من إشارات السالب ويمكن حساب التباين باستخدام المعادلة الاتية :

$$ع^{٢} = \frac{ن \text{ مج } س^{٢} - (\text{مج } س)^{٢}}{ن^{٢}}$$

حيث ترمز :

ع٢ الى التباين

ن الى عدد القيم او الدرجات

س الى القيم او الدرجات

مج الى المجموع

مثال رقم (١١) : الدرجات الاتية تمثل نتائج امتحان التلامذة في مادة الرياضيات وهي (١-٧-٤-٨-١٠)، المطلوب إيجاد قيمة التباين لهذه الدرجات ؟

الجواب :

١-ن = ٥ وهي عدد الدرجات .

٢-مج $س^{٢}$ = ١+٤٩+١٦+٦٤+١٠٠ = ٢٣٠ (تم تربيع كل درجة ومن ثم جمع الدرجات).

٣-$(\text{مج } س)^{٢}$ = $(٣٠)^{٢}$ = ٩٠٠ تربيع مجموع الدرجات

نطبق المعادلة :

$$ع^{٢} = \frac{٩٠٠ - (٢٣٠)(٥)}{(٥)^{٢}} = \frac{٩٠٠ - ١١٥٠}{٢٥} = \frac{٢٥٠}{٢٥} = ١٠$$

اذن قيمة $ع^{٢} = ١٠$.

اما في حالة وجود تكرارات فتستخدم المعادلة الاتية لإيجاد قيمة التباين وهي :

$$ع^{٢} = \frac{ن \text{ مج } (س^{٢}ت) - \text{ مج } (س\ ت)^{٢}}{ن^{٢}}$$

حيث ترمز :

ن الى مجموع التكرارات

ت الى التكرارات

مثال رقم (١٢): اجرى معلم مادة اللغة الإنكليزية امتحان لتلامذته وكانت نتائج الامتحان هي كالاتي :

الدرجات (س)	٤٦	٥١	٥٦	٦١	٦٦	٧١	٧٦	٨١	٨٦	٩١	٩٦
التكرار (ت)	٤	١	٢	٢	٢	٩	٥	١٠	٤	٨	٣

المطلوب إيجاد قيمة التباين ؟

الجواب :

١-نكون جدول مكون من خمسة أعمدة حسب ما مبين في جدول رقم (٩) .

٢-نربع قيم س (الدرجات).

٣-نضرب س X ت (الدرجات x التكرارات).

٤-نضرب س٢ *x* ت.

٥-نطبق معادلة التباين التالية .

جدول رقم (٩)

س	ت	س٢	س X ت	س٢X ت
٤٦	٤	٢١١٦	١٨٤	٨٤٦٤
٥١	١	٢٦٠١	٥١	٢٦٠١
٥٦	٢	٣١٣٦	١١٢	٦٢٧٢
٦١	٢	٣٧٢١	١٢٢	٧٤٤٢
٦٦	٢	٤٣٥٦	١٣٢	٨٧١٢
٧١	٩	٥٠٤١	٦٣٩	٤٥٣٦٩
٧٦	٥	٥٧٧٦	٣٨٠	٢٨٨٨٠
٨١	١٠	٦٥٦١	٨١٠	٦٥٦١٠
٨٦	٤	٧٣٩٦	٣٤٤	٢٩٥٨٤
٩١	٨	٨٢٨١	٧٢٨	٦٦٢٤٨
٩٦	٣	٩٢١٦	٢٨٨	٢٧٦٤٨
مج	٥٠		٣٧٩٠	٢٩٦٨٣٠

$$ع^{٢} = \frac{(٥٠)\ (٢٩٦٨٣٠) - (٣٧٩٠)^{٢}}{(٥٠)^{٢}} = \frac{١٤٨٤١٥٠٠ - ١٤٣٦٤١٠٠}{٢٥٠٠}$$

$$ع^{2} = \frac{٤٧٧٤٠٠}{٢٥٠٠} = ١٩٠,٩٦$$

اذن قيمة التباين لدرجات الطلبة = ١٩٠,٩٦

الانحراف المعياري: ويرمز له بالرمز (ع) يعتبر الانحراف المعياري أحد مقاييس التشتت المهمة ويعرف بانه الجذر التربيعي الموجب للتباين ويستخرج بالطريقة ذاتها التي تم شرحها لاستخراج التباين.

مثال رقم (١٢): تمثل الدرجات (٥-٧-١٠-٨-٦-٤-٩) نتائج الطلبة في امتحان مادة التاريخ ، المطلوب إيجاد قيمة التباين والانحراف المعياري لتلك الدرجات ؟

$$ع^{2} = \frac{\text{ن مج س}^{2} - (\text{مج س})^{2}}{\text{ن}^{2}}$$

$$ع^{2} = \frac{(٧)\ (٣٧١) - ٢٤٠١}{٤٩} = \frac{٢٥٩٧ - ٢٤٠١}{٤٩}$$

$$ع^{2} = \frac{١٩٦}{٤٩} = ٤ \text{ هي قيم التباين .}$$

لاستخراج الانحراف المعياري يتم جذر التباين :

ع= $\sqrt{٤}$ = ٢ قيمة الانحراف المعياري

أهمية التباين والانحراف المعياري في الإحصاء التربوي:

١- يمكن بواسطتها التعرف على مدى تجانس وتشتت الدرجات في التوزيعات المختلفة والمقارنة فيما بين تلك التوزيعات.

٢- كلما انخفضت قيمة التباين او الانحراف المعياري واقتربت هذه القيمة من الصفر كلما دل ذلك على وجود نوع من التجانس او التقارب بين قيم الدرجات وعندما يكون هذا المقدار صفرا فهذا يعني ان جميع الدرجات متشابهة ومتجانسة ومتطابقة.

٣- للانحراف المعياري والتباين فوائد وخصائص أخرى كثيرة تبدو واضحة في الاحصاء الاستدلالي في اختبار الفرضيات.

مقاييس الارتباط:

لقد لاحظنا فيما سبق ان مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت تعتبر مفيدة في وصف الدرجات لتوزيع واحد بصورة منفصلة عن مدى علاقته بالدرجات في توزيعات اخرى على متغير اخر اذ ان هناك في ميادين التربية وعلم النفس متغيرات عديدة تتطلب دراستها بشكل اخر يختلف عما تعرفنا عليه من طرق واساليب للدراسة ، فقد يتطلب الموضوع دراسة علاقة توزيع الدرجات بواحد او اكثر من التوزيعات الاخرى لدرجات من نمط اخر او بمعنى اخر دراسة العلاقة الموجودة بين قيم متغيرين بدلا من دراسة خصائص متغير واحد والسؤال الذي يهمنا هو ان نجيب عن التساؤل ما مدى العلاقة الموجودة بين قيم متغيرين (س) و (ص) هل هناك علاقة بين سرعة الطالب في القراءة وبين فهمه للمعاني ؟ او هل هناك علاقة بين تحصيل وبين نسبة ذكائه كما تقيسها اختبارات الذكاء، لذا فقد تمكن الاحصائيون من ايجاد طرق مختلفة لمعرفة مدى العلاقة بين قيم المتغيرين ومنها :

١-معامل ارتباط بيرسون:

من الامور التي يهتم بها الباحثون في مجال التربية وعلم النفس وفي غيرها من المجالات للتعرف على مدى العلاقة الموجودة بين قيم متغيرين مستمرين سواء كان كلاهما من النوع الفئوي او النسبي او كان

أحدهما نسبيا والاخر فئويا او بالعكس يحتاج الباحث الى طريقة لاستخراج معامل الارتباط بين المتغيرين.

وفيما يلي نص قانون بيرسون لإيجاد معامل الارتباط :

$$ر = \frac{\text{ن مجـ س ص} - (\text{مجـ س})(\text{مجـ ص})}{\sqrt{[\text{ن مجـ س}^{٢} - (\text{مجـ س})^{٢}][\text{ن مجـ ص}^{٢} - (\text{مجـ ص})^{٢}]}}$$

حيث ترمز :

ر الى معامل الارتباط

ن عدد الافراد

س قيم او درجات المتغير الأول

ص قيم او درجات المتغير الثاني

مثال رقم (١٣):اجرى احد الباحثين اختبار للطلبة البالغ عددهم (١٠) طلبة وكان الاختبار الأول في مادة الجغرافية (س) والاختبار الثاني في مادة التاريخ (ص) وكانت درجاتهم كالاتي :

تسلسل الطلبة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
س	٦	٧	٩	٤	١٠	٢	٥	٣	٨	١
ص	٧	٨	٩	٥	٩	٣	٦	٤	٨	٣

المطلوب إيجاد العلاقة بين المتغيرين باستخدام معامل ارتباط بيرسون

الجواب:

١-نكون جدول حسب ما مبين في جدول رقم (١٠) .

٢-نربع قيمة (س) وقيمة (ص) .

٣-نضرب س x ص .

٤-نطبق معادلة معامل ارتباط بيرسون .

جدول رقم (١٠)

التسلسل	س	ص	س٢	ص٢	س ص
١	٦	٧	٣٦	٤٩	٤٢
٢	٧	٨	٤٩	٦٤	٥٦
٣	٩	٩	٨١	٨١	٨١
٤	٤	٥	١٦	٢٥	٢٠
٥	١٠	٩	١٠٠	٨١	٩٠
٦	٢	٣	٤	٩	٦
٧	٥	٦	٢٥	٣٦	٣٠
٨	٣	٤	٩	١٦	١٢
٩	٨	٨	٦٤	٦٤	٦٤
١٠	١	٣	١	٩	٣

$$ر = \frac{(١٠)\ (٤٠٤) - (٥٥)\ (٦٢)}{\sqrt{[\ (١٠)\ (٣٨٥) - ٣٠٢٥\ ]\ [\ (١٠)\ (٤٣٤) - ٣٨٤٤\ ]}}$$

$$ر = \frac{٤٠٤٠ - ٣٤١٠}{\sqrt{(٣٨٥٠ - ٣٠٢٥)(٤٣٤٠ - ٣٨٤٤)}}$$

$$ر = \frac{٦٣٠}{\sqrt{(٨٢٥)(٤٩٦)}}$$

$$ر = \frac{٦٣٠}{\sqrt{٤٠٩٢٠٠}}$$

$$ر = \frac{٦٣٠}{٦٣٩,٦٩}$$

ر= ٠,٩٨٥ هي قيمة معامل ارتباط بيرسون .

٢-<u>معامل ارتباط سبيرمان:</u>

اشتق قانون معامل الارتباط للرتب من قبل العالم سبيرمان براون لمعالجة حالات خاصة تعتمد على رتب القيم او المشاهدات بدلا من استخدام القيم العددية الأصلية التي يجري معالجتها باستخدام معامل ارتباط بيرسون وكثيرا ما يستعمل هذا المعامل في التعامل مع البيانات الوصفية التي يستحيل فيها استخراج معامل الارتباط بطريقة بيرسون الذي يعتمد على القيم العددية ،وعليه يلجأ البعض الى حساب معامل الارتباط للرتب وذلك لسهولة حسابه من ناحية او لتعذر التعامل مع القيم الأصيلة بدقة كافية من أخرى وبالأخص عندما تكون حساباتها طويلة ومعقدة وكما يشيع استخدام هذا المعامل عندما

يكون عدد أزواج البيانات للمتغيرين قليلة نسبيا أي لا تزيد عن ثلاثين زوجا لهذا يكون اهتمام الباحث بالرتب أكثر من اهتمامه بقيمها الحقيقية.

ويتم استخراج معامل الارتباط للرتب (سبيرمان) بموجب القانون الآتي:

$$\text{رس} = 1 - \frac{6 \text{مج } ف^2}{\text{ن}(\text{ن}^2 - 1)}$$

حيث ترمز :

رس الى معامل ارتباط سبيرمان

ف الى الفرق بين رتبتي س ، ص

ن عدد القيم.

مثال رقم (١٤): أراد باحث معرفة العلاقة بين مستوى تحصيل التلامذة في مادة الجغرافية (س) ومستوى تحصيلهم في مادة التاريخ (ص) واجرى اختباراً للتلاميذ في مادة الجغرافية ومادة التاريخ وكان مستوى تحصيل التلامذة في كلا المادتين حسب الاتي:-

س	٧	٤	٨	٩	٥
ص	٥	٦	٧	٨	٤

الجواب:

١-يصمم جدول من ستة أعمدة يوضع في العمود الأول درجات التلامذة في مادة الجغرافية (س) ويوضع في العمود الثاني درجات التلامذة في مادة التاريخ (ص) حسب ما مبين في جدول رقم (١١).

٢-يوضع في العمود الثالث ترتيب التلامذة وفقاً لدرجاتهم في مادة الجغرافية ويوضع في العمود الرابع ترتيب التلامذة وفقاً لدرجاتهم في مادة التاريخ.

٣-يوضع في العمود الخامس الفرق (ف) بين ترتيب التلامذة في الاختبار الأول وترتيبهم في الاختبار الثاني .

٤-يوضع في العمود السادس مربع الفرق ($ف^{٢}$) .

جدول رقم (١١)

س	ص	ترتيب س	ترتيب ص	ف الفرق بين س،ص	$ف^{٢}$
٧	٥	٣	٤	-١	١
٤	٦	٥	٣	٢	٤
٨	٧	٢	٢	٠	٠
٩	٨	١	١	٠	٠
٥	٤	٤	٥	-١	١
					٦

نطبق معادلة معامل ارتباط سبيرمان :

$$ر_{س} = ١ - \frac{٦ \times ٦}{٥(٢٥-١)}$$

$$ر_{س} = ١ - \frac{٣٦}{٥ \times ٢٤} = ١ - ٠,٣ = ٠,٧$$ هي قيمة معامل ارتباط سبيرمان.

الفرضيات

ان الباحث في الدراسات الوصفية يحاول وصف ظاهرة ما للتعرف على خصائص المجتمع الذي تناولته دراسته واحيانا يحاول الباحث عقد مقارنات مثل أداء مجموعتين من الافراد لمعرفة ما اذا كانت هناك فروق جوهرية بين المجموعتين نتيجة لتعرض احدهما لمعالجة (تجربة) ما والأخرى لم تتعرض لمثل هذه المعالجة (التجربة)، فعلى سبيل المثال اذا كان لطريقة المناقشة اثر على التحصيل لدى طلبة الصف الأول الابتدائي فان عينة الافراد الذين درسوا بطريقة المناقشة يجب ان يظهروا أداء افضل من أداء المجموعة الأخرى التي لم تتعرض الى تجربة طريقة المناقشة ، والفرق بين أداء المجموعة (التجريبية) التي تعرضت الى التجربة والمجموعة (الضابطة) التي لم تتعرض الى التجربة يشير الى ان طريقة التدريس الجديدة فعالة ولها تأثير على تحصيل المجموعة التجريبية ، ولكن اذا كانت استجابات افراد المجموعة التجريبية متدني بالمقارنة مع المجموعة الضابطة فأننا قد نقترح الا نستخدم هذه الطريقة في التدريس وعدم وجود فرق بين المجموعتين قد يزودنا بمعلومات متنوعة .

وقد تكون الطريقة ليس لها تأثير او ربما لها تأثير ولكنه لم يظهر في هذه الدراسة لأسباب مختلفة، ان البحث عادة ما يكون مصمم للإجابة عن سؤال محدد وذلك كما في مثالنا السابق، هل استخدام طريقة المناقشة في التدريس تؤدي الى زيادة في التحصيل المدرسي ان الإجابة على هذا السؤال يدعى بالفرضية وهناك فرضيات متعلقة بمتوسط او متوسطين (متوسط استجابات الافراد) او أكثر، وفرضيات متعلقة بنسبة مئوية وغيرها.

أنواع الفرضيات:

١-الفرضية الصفرية : هي الفرضية التي تشير الى عدم وجود فروق بين المجموعات اذ ان متوسط استجابات مجموعة ما على ظاهرة يساوي قيمة محددة كأن تقول بأن متوسط المقبولين في جامعة بغداد في امتحان الثانوية العامة يساوي (٨٥) او ان متوسط تحصيل الذكور يساوي متوسط تحصيل الاناث عادة تصاغ الفرضية الصفرية على النحور الاتي مثال (لا يوجد فروق

ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسط تحصيل الطلبة الذين درسوا بطريقة المناقشة والذين درسوا بالطريقة العادية .

٢-الفرضية البديلة او البحثية : يشير هذا النوع من الفرضيات الى التنبؤ بالنتائج اذ يفترض الباحث ان هناك فروق بين المجموعات الداخلة في المقارنة مثال على ذلك (يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط المهارات الحركية بين الذكور والاناث)

مستوى الدلالة

إن القرار الذى يتخذه الباحث فيما يتعلق بالفرض الصفرى الذى يود اختباره أو التحقق من صحته يتطلب وجود قاعدة يستند إليها فى هذا الشأن ،فالباحث يحاول التوصل إلى أدلة من البيانات التى قام بجمعها تمكنه من رفض الفرض الصفرى وقبول أو تأييد الفرض البحثى ، لذلك ينبغى أن يحدد الباحث قبل عملية جمع البيانات قيمة احتمالية معينة تبين مقدار الخطأ الذى يقبل أن يقع فيه نتيجة رفضه للفرض الصفرى ،وبعبارة أخرى إذا قرر الباحث على أساس البيانات التجريبية التى حصل عليها رفض الفرض الصفرى ، فإن احتمال خطأ هذا القرار يكون أقل من أو مساوياً لهذه القيمة مثلاً (٠,٠١ او ٠,٠٥) التى يطلق عليها مستوى الدلالة الإحصائية.

الدرجة المعيارية :

يحتاج الباحث او الإحصائي لكي يصف موقع وأهمية درجة معينة بالنسبة الى مجموعة من الدرجات في نفس التوزيع او لمقارنتها مع درجة أخرى في توزيع آخر الى طريقة إحصائية يوحد بها وحدة قياس الدرجة وفي مثل هذه الحالات يمكن تحويل الدرجة الخام الاصلية الى ما يسمى بالدرجة المعيارية وذلك عن طريق قياس انحراف الدرجة الاصلية عن الوسط الحسابي للتوزيع وقسمته على الانحراف المعياري لنفس التوزيع ويمكن إيجاد الدرجة المعيارية حسب القانون الاتي :

$$د = \frac{س - \bar{س}}{ع}$$

حيث ترمز :

د الى الدرجة المعيارية

س الى الدرجات او القيم

$\bar{س}$ الى الوسط الحسابي

ع الى الانحراف المعياري

فاذا فرضنا ان الوسط الحسابي لدرجات مجموعة من الطلبة في اختبار الرياضيات كان (٧٥) وان الانحراف المعياري هو (١٠) فأن الدرجة المعيارية للطالب الذي حصل على درجة (٩٥) هي :

$$د = \frac{٧٥ - ٩٥}{١٠}$$

$$د = ٢$$

وأن الدرجة المعيارية لطالب حصل على درجة (٥٥) هي :

$$د = \frac{٧٥ - ٥٥}{١٠} \qquad د = -٢$$

وأن الدرجة المعيارية لطالب حصل على درجة (٧٥) هي :

$$د = \frac{٧٥ - ٧٥}{١٠} \qquad د = ٠$$

وتفيد الدرجات المعيارية في المقارنة بين الدرجات في التوزيعات المختلفة فلو حصل تلميذ على درجة في التاريخ مقدارها (٧٥) وفي العلوم مقدارها (٧٠) وكان مقدار

الوسط الحسابي والانحراف المعياري (٨٠) و(٥) على التوالي في التاريخ و (٦٥) و (٥) على التوالي في العلوم فأن الدرجة المعيارية في كل اختبار لهذا التلميذ هي :

$$\text{د} = \frac{٨٠-٧٥}{٥} \qquad \text{د} = -١ \quad \text{(في التاريخ)}$$

$$\text{د} = \frac{٦٥-٧٠}{٥} \qquad \text{د} = ١ \quad \text{(في العلوم)}$$

ومن هنا نلاحظ اهمية تحويل الدرجة الخام الى درجة معيارية فتظهر ان اداء التلميذ في اختبار العلوم كان أفضل من اداءه في اختبار التاريخ بالرغم من زيادة الدرجة الخام في اختباره الاول على ما هي عليه في اختباره الثاني .

المصادر

١-البياتي ، عبد الجبار توفيق ، وزكريا زكي اثناسيوس ، ١٩٧٧، الإحصاء الوصفي والاستدلالي، ط١، جامعة بغداد.

٢-المنيزل ،عبد الله فلاح ،وعايش موسى غرايبة، ٢٠١٢،الإحصاء التربوي، ط٤، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .

٣-عدس ، عبد الرحمن ، مبادئ علم الإحصاء في التربية وعلم النفس.

٤-موقع جامعة بابل من خلال خدمة محاضرات التعليم الالكتروني http://repository.uobabylon.edu.iq/elearning/elearning 2012.aspx .