**مفردات الفصل الدراسي الاول :**

**١- المقاييس والبيانات في المجال الحيوي**

**٢- المعدلات والمقاييس**

**٣- الحدث والاحتمال والاحتمال الشرطي**

**٤- بعض التوزيعات المتقطعة المهمة في المجال الحيوي(ثنائي الحدين ، بواسون)**

**٥- بعض التوزيعات المستمرة المهمة في المجال الحيوي ( التوزيع الاسي ، التوزيع الطبيعي، مربع كاي ، توزيع F ، توزيع T )**

**٦- تطبيقات حيوية للتوزيعات الاحتمالية**

**٧- انواع الفرضيات ، الخطأ المعياري**

**٨- اختبارات المتوسطات ، اختبارات العينة الواحدة**

**٩- اختبارات العينتين**

**١٠- تحليل التباين بمعيار واحد**

**١١- تحليل التباين بمعيارين**

**١٢- المقارنات المتعددة**

**١٣- اختبارات التباين**

**١٤- تطبيقات حيوية**

## بعض المفاهيم الإحصائية

**الاحصاء: هو عبارة عن مجال للدراسة ويتعلق بالأمور التالية :**

١- تنظيم وتلخيص البيانات
٢- تكوين الاستنتاجات حول مجموعة كبيرة من البيانات عندما يكون قد تم الحصول على جزء صغير فقط من تلك البيانات وهذا الجزء يدعى بالعينة .

**ويقسم علم الاحصاء الى نوعين :**

١- **الاحصاء الوصفي :** ويتعلق بطرق وجمع البيانات وتحليل المعطيات ووصفها لتكون بصيغة ذات مدلول من دون التعامل مع تعميم النتائج.
٢- **الاحصاء الاستدلالي :** ويختص بطرق تحليل وتفسير واستخلاص النتائج بالاعتماد على العينة من المجتمع للتوصل الى قرارات تخص مجموع المجتمع الاحصائي ، وعليه فان الاحصاء الاستدلالي يتعامل مع التعميم والتنبؤ والتقدير .

**الاحصاء الحيوي : Biostatistics**

**ان الادوات الاحصائية تستخدم في مجالات عديدة كالتربة وعلم النفس والزراعة والاقتصاد.**

**فعندما تكون البيانات التي يتم تحليلها مأخوذة من العلوم البيولوجية والطبية فأننا نستخدم عبارة " الاحصاء الحيوي" لتمييز هذا التطبيق الخاص للأدوات والمفاهيم الاحصائية .**

**المجتمع : Population**

**وهو عبارة عن مجموعة جزئية من الاشياء او الافراد الذين يشتركون بصفة معينة او اكثر مثل اطوال النباتات او اوزان طلبة كلية معينة ... الخ .**

**والمجتمع اما ان يكون محدودا Finite عندما يمكن حصر جميع افراده مثل عدد طلبة كلية ما .**

**او ان يكون غير محدود Infinite عندما لا يمكن حصر جميع افراده مثل عدد الطيور بالكرة الارضية .. او عدد الاسماك في بحيرة ما ..... الخ .**

**العينة : Sample**

**هي جزء من المجتمع المبحوث يلجأ اليها بدلا من دراسة المجتمع انطلاقا من صفة التجانس المتوقعة بين مفردات المجتمع الاحصائي والتي يمكن وصفها احصائيا بمقياس التباين ويلجأ اليها لتذليل الصعوبات وتقليل النفقات والافادة من الوقت المتاح .**

**وتنقسم العينات من حيث الاسلوب الى نوعين الاحتمالية وغير الاحتمالية .**

**الاحصاءة : Statistic**

**هي قيمة تحسب من العينة كالوسط الحسابي $(\overline{X})$ والانحراف المعياري (S) وقيمة الاحصاءة غالبا ما تكون متغيرة من عينة لأخرى داخل المجتمع الواحد وتقارن قيمة الاحصاءة المحسوبة من العينة مع قيمها المستخرجة من توزيعها الاحتمالي وعندها يتخذ القرار.**

**المعلمة: Parameter**

**هي قيمة تحسب من المجتمع كالوسط الحسابي (μ) والانحراف المعياري (σ) وقيمة المعلمة ثابتة للمجتمع الواحد وغالبا ما تكون هذه المعلمات مجهولة او يصعب حسابها مما يضطر الباحث الى تقديرها عن طريق الاحصاءة .**

**المتغير : Variable**

**وهو الخاصية التي تأخذ قيما متغيرة باختلاف الاشخاص او الاماكن او الاشياء .**
**بعض الامثلة على المتغيرات مثل اطوال البالغين من الذكور ، اوزان الاطفال بعمر المدرسة ، او اعمار المراجعين لعيادة طبيب الاسنان ..... الخ .**
**وتقسم المتغيرات الى نوعين :**

**١- المتغيرات الكمية : Quantitative Variables**

**هي تلك المتغيرات التي يمكن قياسها بشكل رقمي وبمقدار معين كالعمر ، الوزن ، الدخل .... الخ وتقسم الى نوعين :**

**أ- المتغيرات المتقطعة : Discrete Variables**

**هي المتغيرات التي تأخذ قيما محددة لمقياس معين و لا تحتوي على قيم كسرية مثل عدد طلبة جامعة ما، عدد المراجعين في عيادة ما ....الخ.**

**ب- المتغيرات المتصلة (المستمرة ) Continuous Variables**

**هي المتغيرات التي تأخذ قيما عددية غير محددة ولمقياس معين ، اي يحتوي على قيم كسرية مثل اوزان طلبة في احدى الكليات ... الخ .**

**٢- المتغيرات النوعية : Qualitative Variables**

**تسمى ايضا بالمتغيرات الوصفية او التصنيفية لأنها تصنف مجموعة البيانات حب صفة معينة او صنف معين مثل تصنيف افراد العينة حسب الجنس او المستوى الدراسي .... الخ ، ويلجأ الى هذا النوع من المتغيرات عندما يتعذر قياس تلك الخواص بشكل رقمي .**

**المتغير العشوائي : Random Variable**

**متى ما حددنا طول او وزن او عمر شخص ما، فان النتيجة تعتبر دائما قيمة لذلك المتغير وعندما ندخل عوامل الصدفة في تحديد القيم المستخرجة فان المتغير في هذه الحالة يسمى المتغير العشوائي، ان القيم الناتجة عن عمليات القياس غالبا ما يعبر عنها بانها مشاهدات او قياسات .**

**او المتغير العشوائي : هو دالة ذات قيمة حقيقية معرفة على فضاء العينة فيرمز للمتغير العشوائي عادة بحرف كبير مثل X , Y , Z .**

**الثوابت : Constants**

**هي الكميات او القيم التي تبقى ثابتة وهي نوعان**

**الثوابت الصحيحة : وهي اعداد صحيحه موجبة او سالبة لا تحتوي على الفاصلة العشرية**

**والثوابت الحقيقية : وهي اعداد موجبة او سالبة تحتوي على الفاصلة العشرية .**

## المقاييس والمعدلات

لغرض تلخيص البيانات كل ما نحتاج اليه هو المقدرة على استخدام عدد قليل من المقاييس التوضيحية فقط والمقاييس التوضيحية قد تحسب من بيانات العينة او المجتمع .

وهناك عدة انواع من المقاييس التوضيحية بالإمكان حسابها من مجموعة من البيانات وسوف نتناول بالتحديد مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت .

اولا": مقاييس النزعة المركزية: من اشهر مقاييس النزعة المركزية هو الوسط الحسابي والوسيط والمنوال

١- الوسط الحسابي : Mean

وهو من اكثر مقاييس النزعة المركزية استخداما وخاصة في موضوع اختبار الفرضيات وهو عبارة عن مجموع قيم المشاهدات مقسوما على عددها ويمكن حسابه كالاتي :

(أ) اذا كانت البيانات غير مبوبة :

$$\overline{X} = \frac{\sum xi}{n}$$

(ب) اذا كانت البيانات مبوبة :

$$\overline{X} = \frac{\sum xifi}{\sum fi}$$

حيث ان :

$x_i$ : مراكز الفئات

$f_i$ : تكرار كل فئة

٢- الوسيط : Median

هو القيمة الوسطى لمجموعة من القيم المرتبة ترتيبا تصاعديا او تنازليا وسنكتفي بدراسة حالة البيانات غير المبوبة :

١- اذا كان عدد البيانات فرديا : فان قيمة الوسيط عبارة عن القيمة الوسطى التي ترتيبها = $\frac{n+1}{2}$

٢- اذا كان عدد البيانات زوجيا : فان قيمة الوسيط عبارة عن الوسط الحسابي للقيمتين اللتين ترتيبهما

$\frac{n}{2}$ ، $\frac{n}{2}+1$

٣- المنوال Mode

هو تلك القيمة التي تكرر اكثر من غيرها في حالة كون كل القيم مختلفة اي التكرار غير موجود وبذلك فان المنوال غير موجود في مثل هذه الحالة وقد يكون هناك اكثر من منوال واحد لمجموعة من القيم .

## ثانيا": مقاييس التشتت

التشتت لمجموعة من المشاهدات يعني الاختلاف الذي تظهر فيه قيم هذه المشاهدات فاذا كانت القيم متساوية كان التشتت معدوما واذا كانت القيم مختلفة فان التشتت موجود في البيانات كلما كانت هذه المقادير واسعة التبعثر فان التشتت يكون اكبر والعكس صحيح . ومن اهم هذه المقاييس :

١- **المدى : Rang**

وهو الفرق بين اكبر واصغر قيمة في مجموعة من المشاهدات ويرمز له بالرمز R ويحسب من الصيغة التالية :

$$R = X_L - X_S$$

٢- **التباين : Variance**

هو احد مقاييس التشتت ويقيس نسبة تبعثر او تشتت القيم حول وسطها الحسابي ويحسب للعينة من الصيغة التالية(في حالة البيانات غير المبوبة ) :

$$S^2 = \frac{\sum(Xi-\bar{X})^2}{n-1}$$

او

$$S^2 = \frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

ملاحظة : يلاحظ ان التباين يمثل وحدات مربعة ولذلك فانه مقياس غير ملائم للتشتت لاسيما اذا كنا نرغب في التعبير عن هذا المفهوم بدلالة الوحدات الاصلية ولكي نحصل على مقياس للتشتت بالوحدات الاصلية علينا ان نأخذ الجذر التربيعي للناتج في هذه الحالة ويسمى بالانحراف المعياري .

٣- **الانحراف المعياري: Standard Deviation**

ويعتبر من اهم مقاييس التشتت واكثرها استعمالا خاصة في موضوع الاختبارات وهو عبارة عن الجذر التربيعي لمربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي(الجذر التربيعي للتباين) ويمكن حسابه بالصيغة التالية :

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\bar{X})^2}{n-1}}$$

## الحدث والاحتمال الشرطي والاحتمال الشرطي

**الحدث :** هو اي مجموعة من نواتج تجربة ما او بمعنى اخر هو مجموعة جزئية من فضاء العينة S. ويسمى الحدث (a)المكون من عينة واحدة $a \epsilon S$ بحدث اولي وتعتبر المجموعة الفارغة $\varphi$ والفضاء S حدثين ، ويسمى احيانا $\varphi$ بالحدث المستحيل ويسمى S بالحدث المؤكد . ويمكننا ان نربط بين الاحداث لكي نكون احداثا جديدة باستعمال عمليات المجموعات المختلفة .

١- $A \cup B$ هو الحدث الذي يقع بوقوع A او B او كلاهما .
٢- $A \cap B$ هو الحدث الذي يقع اذا وقع كل من Aو B .
٣- $A^c$ ( مكمل A) هو الحدث الذي يقع اذا لم يقع A.

ويسمى الحدثان A,B متنافيين اذا كانا غير متقاطعين اي اذا كان $A \cap B = \varphi$ وبعبارة اخرى فان A,B متنافيين اذا كان من غير الممكن حدوثهما معا .

**مثال توضيحي :**

**الق حجر النرد ولاحظ العدد الذ يظهر ، يتكون فضاء العينة لهذه التجربة من الاعداد الستة الممكنة**

**S={ 1,2,3,4,5,6}**

**نفرض A هو حدث ظهور عدد زوجي و B هو حدث ظهور عدد فردي و C هو حدث لظهور عدد اولي(عدا الواحد) .**

**A = {2,4,6} ; B = {1,2,5} ; C{ 2,3,5}**

**ويكون :**

- **A∪B = {2,3,4,5,6} هو حدث ظهور عدد زوجي او عدد اولي**
- **$A \cap B = \{3,5\}$ هو حدث ظهور عدد فردي واولي في نفس الوقت**
- **$C^C$ = { 1,4,6} هو حدث عدم ظهور عدد اولي**

**الاحتمال : Probability**

**ان نظرية الاحتمال توفر اساسا في الاحصاء الاستنتاجي وان مفاهيم الاحتمالات ليست غريبة بالنسبة للعاملين في المجال الصحي وغالبا ماتصادفهم في كل يوم عملي ، فعلى سبيل المثال قد نسمع احد الاطباء يقول بان مريضا ما لديه احتمال 50% للبقاء حيا او ميتا بعد عملية معينة ونسمع طبيبا اخر يقول بانه متاكد 95% من ان مريضا ما مصاب بمرض معين وهكذا .**

**تعريف : اذا تمكن حدث ما من الظهور في N من الحالات المتساوية والغير متكررة واذا كانت m من هذه الحالات لها خاصية الحدث E فان احتمال ظهور الخاصية E يكون مساوي لـ $\frac{m}{N}$ ويمكن وضع التعريف بالصيغة التالية :**

**$P(E) = \frac{m}{N}$ احتمال وقوع الحدث**

**خصائص الاحتمالات : (قيمة الاحتمال محصورة بين الصفر والواحد)**

**١- $P(E_i) \geq 0$ احتمال وقوع الحدث $E_i$ يكون كمية موجبة او صفر وغير سالبة .**
**٢- $\sum P(Ei) = 1$ مجموع احتمالات كل الاحداث الغير مشتركة يكون مساوي للواحد .**
**٣- ليكن الحدثين $E_i$ و $E_j$ حدثين**
**(أ) غير مشتركين فان احتمال ظهور اي منهما يكون مساويا لمجموع احتمالهما**

**$P(E_i \text{ or } E_j) = P(E_i) + P(E_j)$**

**ب) عندما يكون الحدثين مشتركان اي انهما قد يحدثان في وقت واحد فعند محاولة حساب احتمال حدوث $E_i$ او $E_j$ فان مشكلة التداخل سوف تكون معقدة الى حد ما .**

**الاحتمال الشرطي :** وهي الحالة التي تحصل مع العينات بدون اعادة ومفادها ان كان الحدثين A وB يعتمد احدهما على الاخر (الاحداث غير المستقلة) فان وقوعهما يكون سوية وهو ما يعرف بالاحتمال الشرطي . كما هو الحال مثلا ان يزداد انفاق الاسرة ولنرمز له بالرمز B اذا ازداد دخلها ولنرمز له بالرمز A اي بعبارة اخرى الاحتمال الشرطي لـ B بوجود A يكون مساويا لاحتمال $A \cap B$ مقسوما على احتمال A على ان لايكون احتمال A مساوي للصفر اي انه :

$$P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \quad ; \quad P(A) \neq 0$$

وتقرأ احتمال وقوع الحدث B بشرط وقوع الحدث A

ومن العلاقة اعلاه نحصل على :

$$P(A \cap B) = = P(B/A) * P(A)$$

اما في حالة الاحداث المستقلة مع العينات بالاعادة فان احتمال وقوع الاحداث A و B يكون مساوي لحاصل ضرب احتمالي الحدثين

$$P(A \cap B) = P(A) * P(B)$$

**تعريف ( الاحداث غير المتنافية):**

اذا كان هناك الحدثان A و B فان احتمال ظهور الحدث A او الحدث B او كليهما يكون مساوي لاحتمال ظهور الحدث A زائدا احتمال ظهور الحدث B ناقصا احتمال ظهور الحدثين في ان واحد .

ان قاعدة الجمع تكتب كما يلي

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$