المحاضرة الأولى

الإحصاء الحياتي Biostatistics

أ.حسين علي عبداللطيف

جامعة كربلاء /كلية التربية للعلوم الصرفة

مقدمة :Introduction

إن علم الإحصاء يعتبر من أهم الركائز التي ترتكز عليها عملية البحث العلمي في ميادينه المختلفة ويمكن القول انه لا يوجد مجال من مجالات الفكر والعمل إلا واستعمل الإحصاء فيه بأسليبة المختلفة وطرقة المختلفة ومن أهم المجالات العلوم الحياتية.

تعريف علم الإحصاء Statistics: هو العلم الذي يهتم بجمع البيانات وتصنيفها وتحليلها واستخلاص النتائج والاستنتاجات منها .ويقسم علم الإحصاء إلى فرعين هما :

١- الإحصاء الوصفي Descriptive statistics:
يتضمن هذا الفرع الطرق والأساليب المستخدمة لجمع البيانات وتصنيفها وتبويبها مع إمكانية عرضها في جداول ورسوم بيانية وحساب بعض المؤشرات الإحصائية .

٢- الإحصاء الاستدلالي Inferential statistics :
يهتم هذا الفرع بموضوع التقدير او التخمين واختبار الفرضيات اذ يتعلق بعملية استدلال خصائص المجتمع (population)من العينة (sample) ،بمعي أنة يهتم بعمل استنتاجات من العينة حول المجتمع الذي سحبت منه تلك العينة وذلك كون الباحثين في العادة يكون اهتمامهم منصبا على المجتمع الا انه ولاعتبارات عملية يجمعون بياناتهم من العينة وعلية فان طرق الإحصاء الاستدلالي تمكن الباحثين من فهم خصائص المجتمع من خلال العينة .

الإحصاء الحياتي Bio statistics:
يعني الإحصاء الحياتي أشياء مختلفة للأشخاص المختلفين فهو للعامة جداول واعداد عن البيانات الحياتية اما المعنى الاصطلاحي للإحصاء الحياتي فهو رياضيات جمع البيانات للظواهر البايلوجية وتنظيمها وتحليلها وتفسيرها والتعميم من الخاص إلى العام عن طريق استدلال خواص المجتمع من خواص العينة .

أهمية الإحصاء : يحتل الإحصاء مكانا بين العلوم لما له من استعمالات واسعة للوصول الى القرارات صائبة لوصف أو تفسير الظواهر المختلفة في جميع العلوم وهو المستعمل من قبل الافراد والجماعات المختلفة والدول على حد السواء وفي الحقيقة إن الانتصار العظيم في نزول الإنسان على سطح القمر ما كان يحدث لولا مساعدة علم الإحصاء، واستخدم الإحصاء في مجالات كثيرة وتركز على أهمية علم الإحصاء في العلوم البايلوجية والطيبة والصحة العامة والكيمياء.

١- في علم الإحياء (البايلوجي) تستخدم الطرق الإحصائية في دراسة الأجناس والفصائل المختلفة للحيوان والنبات ومعرفة خواص كل جنس بما يتميز عن غيره و اختلاف مفردات الجنس الواحد في اية خاصية معينة من الناحية الإحصائية ومثلا نرى الذكور في الجنس البشري أطول قامة من الإناث في المتوسط مع ان الذكور فيما بينهم يختلفون في الطول الى درجة ما وكذلك الإناث كل ذلك يتم عن طريق جمع البيانات ودراستها دراسة إحصائية والخروج بنتائج من الصفات .

٢- في الطب يستخدم الإحصاء لدراسة العلاقة بين متغيرات كثيرة منها على سبيل المثال العلاقة بين العمر وضغط الدم وكذلك العلاقة بين الوراثة والبيئة وتأثيراتهما على تكوين الفرد.

٣- في الصحة العامة :يستخدم الإحصاء لدراسة الإمراض السارية ونسبة زيادتها ونقصها في المجتمع وكذلك دراسة حالة المعوقين والوفيات ونسبة الزيادة في السكان.
٤- في الكيمياء :يستخدم الإحصاء لتحليل البيانات المتعلقة بتكرير النفط ومعرفة مكوناته وكذلك دراسة العلاقة بين الغازات او الفلزات او العمليات الكيميائية من ناحية وتحليل البيانات المتعلقة بها وكذالك التجارب الكيميائية في إعداد بحوث الماجستير والدكتوراه والبحوث العلمية الأخرى وغيرها من التجارب في مجال النفط والمعادن وجمع البيانات المتعلقة بها ودراستها دراسة إحصائية لغرض الاستفادة منها في إعداد خطط التنمية الصناعية والبتروكيميائية .
٥- يستخدم الإحصاء في التجارب الفيزياوية والهندسية والزراعية والاقتصادية وغيرها من التجارب التي تعتمد على الإحصاء لتحليل النتائج التي توصل إليها الباحثين في جميع المجالات المذكورة أعلاه خاصة البحوث التي تعتمد على البيانات العددية .

أهم وظائف علم الإحصاء:

١- الو ضحية Definiteness أي عرض الحقائق والبيانات بصورة واضحة ومجددة.
٢- التكثيف Condensation أي تلخيص البيانات الكثيرة بقيم قليلة ذات معنى.
٣- المقارنة Comparison حيث يساعد علم الإحصاء على وضع الأسس السليمة لمقارنة العوامل العائدة لنفس الظاهرة.
٤- صياغة الفرضيات formulating and testing hypothesis وذلك للطرق الإحصائية ذات فائدة عظيمة في صياغة واختبار الفرضيات وتطوير نظريات جديدة.
٥- التنبؤ والتكهن prediction:يساعد علم الإحصاء على التنبؤ أو التكهن باتجاه قيمة ظاهرة من خلال فترة زمنية مستقبلية.
٦- يساعد علم الإحصاء على وضع الخطط واتخاذ القرارات المناسبة من قبل مؤسسات الدول لوضع السياسة المناسبة لقطاعاتهم المختلفة وذلك لأنه يوفر البيانات اللازمة للتخطيط وحجم التغير فيها . ويمكن تلخيص وظائف علم الإحصاء لتشمل على وضع التجربة او البحث وجمع وترتيب وتلخيص وعرض البيانات وتحليلها وتغيرها احصائيا

المعالم والرموز الاحصائية Statistical parameter and notation

< أكبر ≤ اكبر او يساوي
>اصغر ≥ اصغر او يساوي

Σ: sigma تقراء sum وهي دلالة للجمع

$\bar{y}$: الوسط الحسابي للعينة

μ الوسط الحسابي للمجتمع
S^2 تباين العينة s الانحراف المعياري للعينة
6^2 تباين المجتمع ٦ الانحراف المعياري للمجتمع
$s\bar{y}$ الانحراف المعياري لمتوسط العينة او الخطاء القياسي
S^2p التباين المشترك
Sp الانحراف المعياري المشترك
c.v معامل الاختلاف

s.s مجموع المربعات
m.s التباين
d.f درجة الحرية
H_0 فرضية العدم
H_1 الفرضية البديلة
M.Dالانحراف المتوسط
Me الوسيط
npr تباديل rمن n
ncr توافيق r من n
r= معامل الارتباط
b= الانحدار
F Fcal المحسوبة
F Ftable الجدولية
t t cal المحسوبة
t table الجدولية
X^2 كاي (مربع كاي)

بعض المفاهيم الاحصائية :

١- **المتغيرVariable:** يقصد بة اي صفة او عنصر قابل للتغير في النوع والكم من فرد الى اخر في نفس المجتمع ويكون المتغير اما:

أ- متغيرات وصفية او نوعية Qualitative variable :

وهي الصفة التي لا يمكن قياسها مباشرة بأرقام عددية لان الفرق بين المفردات تكون في النوع وليس الكم ومن الامثلة على ذلك الصحة، اللون ، الذكاء ، الجنس ،الحالة الاجتماعية .

ب-صفة كمية Quantitative variable:وهي الصفة التي قياسها مباشرة بأرقام عددية كالاختلاف بين الافراد في الطول والوزن ومستوى الهيموكلوبين والهرمونات وعدد خلايا الدم الحمراء ومستوى الدهون في مصل الدم Lipid profila الكولسترول الكلي ،الدهون الثلاثية ، الدهون البروتينية ذات الكثافة الواطئة والدهون الروتينية ذات الكثافة الواطئة جدا ويمكن قياسها بوحدات القياس المختلفة كالسنتمتر وتقسم المتغيرات الكمية إلى:

١- متغيرات متصلة او مستمرة continuous variable

المتغير المتصل هو المتغير الذي تأخذ كل مفردة قيمة رقمية او كسر بين حدي التغير الكلي فلو فرضنا أطوال الطلبة يتراوح بين 130.5 و ١٧٠ سم كمية الهيموكلوبين 12.5 و 14 ملغم لكل ديسلتر من الدم .

٢- متغيرات غير متصلة discontinuous variable:

هي المتغيرات التي تأخذ المشاهدة او المفردة فيها قيم متباعدة او متقطعة غير مستمرة اي هو الذي لاتاخذ كل مفردة قيمة كسرية بل لاتزيد قيمة المتغير او تنقص بأقل من واحد فعدد الطلاب عدد الكتب كلها متغيرات غير متصلة او مستمرة .

٢- **المشاهدة Observation**: تعتبر المشاهدة بمثابة المواد الأولية التي يتعامل معها الباحث فإذا أراد باحث أن يقيس مستوى الكلكوز في مصل دم احد الجرذان والنفرض ان مستوى الكلوكوز في مصل دم هذا الجرذ هو ١٢٠ ملغم /امل فان هذا العدد يمثل المشاهدة لذا فان المشاهدات تكون البيانات Data.

٣- **المجتمع population :**المجتمع من الناحية الاحصائية يمثل جمع الافراد والعناصر التي تشترك في صفة متغيرة واحدة او اكثر تميزة تماما عن بقية المجتمعات ويتعلق مفهوم المجتمع بالهدف المحدد للبحث الاحصائي فقد يشكل طلبة جامعة

كربلاء مجتمعا والمجتمع هو عبارة عن جميع القيم التي يمكن ان ياخذ ها المتغير فمثلا عند دراسة مستوى الهيموكلوبين في دم طلبة جامعة كربلاء وصفة مستوى الهيموكلوبين في دم طلبة جامعة كربلاء هي متغير تاخذ مدى معين لمجتمع طلبة جامعة كربلاء والمجتمع أما ان يكون :

أ- مجتمع محدود finite population :وهو المجتمع الذي يمكن حصر مفرداته كما هو الحالة في مستوى الهيموكلوبين في دم طلبة جامعة كربلاء او عدد ردهات المرضى في المستشفى .

ب-مجتمع غير محدود infinite population: هو المجتمع الذي من الصعب او المستحيل حصر مفرداته مثل عدد البكتريا في مستعمرة بكتيرية او حقل معين .

٤- <u>العينة sample:</u>العينة هي جزء المجتمع وهي عبارة عن مجموعة من المشاهدات اختيرت بطريقة ما من المجتمع حيث ان دراسة المجتمع ككل قد يكون صعبا ويحتاج الى وقت وجهد ومال لذا فقد استعيض عن دراسة المجتمع بدراسة العينة ومنها تستطيع ان تستنتج خواص المجتمع الاصلي الذي اخذت منه العينة فقد تكون العينة انسان او حيوان او نبات او وزن معلوم من نبات معين تجري علية التجارب في المختبرات والعينة هي احد ادوات البحث العلمي .وهناك نوعين من العينة :

أ- العينة غير العشوائية :وهي تلك التي تختار بطريقة انتقائية وبالتالي لاتمثل المجتمع تمثيلا صادقا فهي تتم بناءعلى اجتهاد الباحث ،ولاتعتمد على الاحتمالية حيث يتعذر تقدير احتمال اختيار اي فرد فيها ،كما ان الفرص غير متساوية لإفراد المجتمع في الظهور في العينة وفي هذا النوع على وصف المجتمع في اطار الاحصاء الوصفي ولايمكن استخدام أساليب الإحصاء الاستنتاجي وبالتالي يصعب تعميم النتائج.

ب-العينة العشوائية وتشمل:

١- العينة العشوائية البسيطة simple random sample: وهي تلك العينة تسحب من مجتمع الدراسة بحيث يكون احتمال فص ظهور اي مفردة من مفردات المجتمع الإحصائي في العينة متساوية وبمعنى اخر تعني كل فرد في المجتمع له نفس الفرصة للظهور في العينة ويتم اختيارها كما يلي:

مثل استخدام طريقة البطاقات او القرعة فعلى سبيل المثال اذا كان لدينا (5) مرضى وأردنا اختيار مرضيين عشوائيا فما عدد الطرق الممكنة لاختيار مرضين لإجراء بعض الفحوصات ؟

الحل:ان عدد الطرق الممكنة

$$nCr = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

$$5C2 = \frac{5!}{2!(5-2)!}$$

$$5C2\frac{5\times4\times3\times2\times1}{2\times1\times3\times2\times1}= 10$$

بمعنى انه يوجد عشر بطاقات يكتب عليها أسماء مريضين ويتم اختيار بطاقة من العشر بطاقات عشوائيا .فاذا كانت أسماء المرضى a,b,c,d,e فان العشر بطاقات يكون مكتوب عليها ab,ac,ad,ae,bc,bd,be,cd,ce,de ويتم سحب اي بطاقة من العشرة .

٢- العينة العشوائية المنتظمة : وهي اختيار العينات بشكل منتظم من قائمة المجتمع حيث يتم اختيارها من خلال ترقيم عناصر المجتمع الإحصائي بحيث يتم تحديد قاعدة للاختيار تستند على تحديد اختيار العنصر الاول ولتبسيط الشرح لو كان مجتمع الأصل 100 مريض وتريد اختيار (١٠مرضى) لاجراء بعض الفحوصات عليهم فمثلا تاخذ الارقام

العشرة الأولى وتوضع في صندوق ويتم السحب فمثلا حصلنا على الرقم (٣) فيكون العينات العشرة المرضى هي كالأتي وتكون المسافة =$\frac{\text{مجموع المرضى}}{\text{مجموع العينة}}$=$\frac{100}{10}$=١٠

=$\frac{\text{مجموع المرضى}}{\text{مجموع العينة}}$

فتكون العينة كالأتي 93,83,73,63,53,43,33,23,13,3

حيث ان الفاصلة =١٠بين مريض وأخر وتسمى هذه العينة المختارة عينة منتظمة systematic sample

٣-العينة الطبقية stratified sample : يتم في هذا النوع من العينة تقسيم المجتمع الإحصائي أولا إلى مجموعات فرعية تسمى كل منها طبقة (strata) ومن ثم تتم عملية المعاينة من كل طبقة ، وعادة تكون جميع عناصر الطبقة الواحدة متجانسة فيما يتعلق بخصائص موضوع الدراسة فعلى سبيل المثال لو أريد إجراء دراسة معينة على مجتمع كلية طب الأسنان ونحتاج اخذ عينة من مجتمع كلية طب الأسنان عددها ٢٠ عنصر علما ان مجتمع كلية طب الأسنان عددها (١٠٠\١٠٠٠) فرد حيث كان مجتمع كلية الطب مقسم الى طبقات

رقم الطبقة	اسم الطبقة	عدد أفراد الطبقة
١	أساتذة	١٥٠
٢	موظفين	٢٥٠
٣	طلبة	٦٠٠

الحل: يتم الاختيار لعدد مفردات كل طبقة حسب العلاقة

عدد أفراد كل طلبة =$\frac{\text{حجم الطبقة}}{\text{حجم المجتمع}}$ x حجم العينة

عدد افراد كل طبقة =$\frac{\text{حجم الطبقة}}{\text{حجم المجتمع}}$ x حجم الطبقة

رقم الطبقة	عدد افراد الطبقة	العينة	
١- ساتذة	١٥٠	٣	عدد أفراد الأساتذة $\frac{150}{1000}$=٢٠x٣=
٢- وظفين	٢٥٠	٥	عدد أفراد

			الموظفين $\frac{250}{1000}$ =٢٠x٥=
٣- لبة	٦٠٠	١٢	عدد أفراد الطلبة $\frac{600}{1000}$ =٢٠x١٢=

٤- ا

لعينة العنقودية متعدد المراحل multi-stage cluster sample :تعتبر المعاينة العنقودية احد الاليات التي يمكن استخدامها لاختيار العينات من خلال تقسيم المجتمع الى مجموعات او عناقيد على سبيل المثال نريد التعرف على مستوى التعليم الطبي في العراق فنختار ٥ كليات طب ومن كل كلية فرعين ومن كل فرع ٥ طلاب .