٨

الاستدلال الإحصائي

مقدمـــة

الاستدلال الإحصائي هي أحد وظائف علم الإحصاء، ويشمل :

- **التقدير الإحصائي:** Statistical Estimation
- **اختبارات الفروض:** Hypotheses Tests

وهناك بعض المفاهيم التي يجب التعرف عليها، ويكثر استخدمها في مجال الاستدلال الإحصائي:

- ***المعلمـــة*** *Parameter*: **هي قيم حقيقية لمؤشرات المجتمع تحسب باستخدام بيانـات المجتمـع ككل، وقد تكون الظاهرة محل البحث والدراسة.**
- ***الإحصاء*** *Statistics*: **هي مؤشرات العينـة ، وتحسب باستخدام بيانـات العينـة ، وتستخدم كتقدير لقيمة المعلمة في المجتمع .**
- ***المقدر*** *Estimator* **: هو إحصاء أو معادلة تستخدم للحصول على تقدير لمعلمة المجتمع.**
- ***التقدير*** *Estimate* **: هو القيمة العددية للمقدر.**
- ***التقدير لنقطة*** *Point Estimate*: **هو حساب قيمة باستخدام بيانات العينة كتقدير لمعلمـة المجتمـع، أي أن التقدير بنقطة هو قيمة تقدير واحدة.**
- ***التقدير لمدي*** *Interval Estimate* **: هو تقدير مدي يقع داخلـه معلمـة المجتمـع ، وهذا المـدي يتراوح بين حدين أدنى وأعلي يسميان بحدي الثقة.**
- ***معايير اختيار المقدر الجيد:***

١- عدم التحيز Unbiased ness

٢- الاتســاق Consistency.

٣- الكفاءة النسبية Relative Efficiency.

٤- **الكفاية** Sufficiency.

أنواع التحليلات الإحصائية:

في كثير من النواحي التطبيقية، يشمل التحليل متغير واحد أو متغيرين، أو عدة متغيرات، وتختلف طرق التحليل حسب عدد المتغيرات، وفيما يلي بعض طرق التحليل الإحصائي:

أولا: التحليل الفردي: unitvariate analysis. :

في حالة التعامل مع متغير واحد سواء كان هذا المتغير كمي، مثل: وزن الطفل عند الميلاد، أو ضغط الدم، أو كمية الحليب اليومي الذي يتناوله الطفل... إلخ، أو متغير وصفي مثل النوع (ذكور - إناث)، نوع الرضاعة (طبيعية، صناعية) يستخدم التحليل الفردي، والاستدلال الإحصائي الذي يمكن إجراؤه، ما يلي:

- **المتغير الكمي المستمر: يفترض غالبا أن المتغيرات الكمية المستمرة لها توزيع طبيعي، متوسطه μ ، وتباينه σ^2 ، ومن ثم يمكن عمل استدلال إحصائي حول متوسط المجتمع μ وفيما يلي خطوات اختبار فرض حول متوسط مجتمع.**

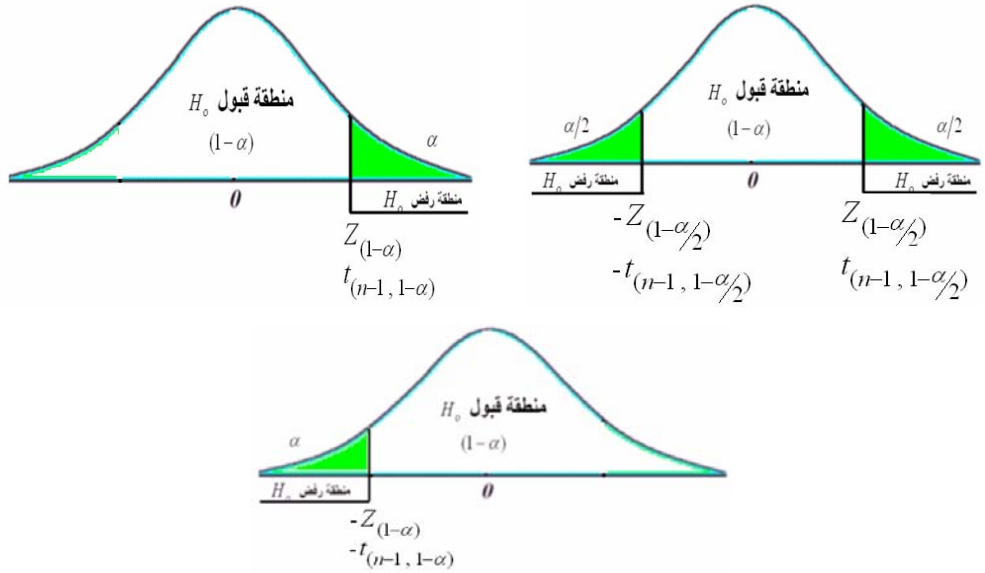
خطوات إجراء اختبارات الفروض

١- ***صياغة الفروض***

H_0 *الفرض العدم*	H_a *الفرض البديل (الباحث)*
$H_o : \mu = \mu_o$	$H_a : \mu \neq \mu_o$
$H_o : \mu = \mu_o$	$H_a : \mu \succ \mu_o$
$H_o : \mu = \mu_o$	$H_a : \mu \prec \mu_o$

٢- **تحديد مستوى المعنوية α ، وتوزيع المعاينة، وتحديد مناطق الرفض والقبول.**

توزيع المعاينة، إما توزيع طبيعي قياسي، أو توزيع t بدرجات حرية $(n-1)$ ، ويتم استخراج القيم الحرجة من الجداول والتي تحدد مناطق الرفض والقبول كما هي مبينة في الرسم التالي :



٣- حساب إحصائية الاختبار.

باستخدام بيانات العينة، ومتوسط المجتمع تحت صحة الفرض العدم $H_O : \mu = \mu_O$ ، يمكن حساب قيمة تسمى "إحصائية الاختبار" أو القيمة المحسوبة ، وتتحدد حسب معلومية تباين المجتمع أو عدم معلوميته كما هو مبين بالجدول التالي:

حجم العينة	إحصائية الاختبار (القيمة المحسوبة)	تباين المجتمع σ^2
لا يشترط حجم معين للعينة	$Z^* = \dfrac{(\bar{x} - \mu_O)}{\dfrac{\sigma}{\sqrt{n}}}$	معلوم

حجم العينة	إحصائية الاختبار (القيمة المحسوبة)	تباين المجتمع σ^2
$n \le 30$	$t^* = \frac{(\bar{x} - \mu_o)}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$	غير معلوم
$n > 30$	$t^* \sim Z^* = \frac{(\bar{x} - \mu_o)}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$	

٤- اتخاذ القرار بخصوص الفرض العدم:

إذا وقعت القيمة المحسوبة (خطوة رقم ٣) في منطقة الرفض (خطوة رقم ٢) لا يمكن قبول الفرض العدم ونوصي بعدم رفض الفرض البديل، والعكس صحيح.

- المتغير الوصفي: **إذا كان المتغير من مجموعتين، يمكن اختبار فرض حول نسبة حدوث أحد المجموعتين في المجتمع، كاختبار فرض حول نسبة المدخنين في المجتمع، أو نسبة المرضي المصابين بنوع معين من الأمراض، وهكذا، وهذا التحليل سوف يترك للطالب للبحث عنه.**

ثانيا التحليل الثنائي: Bivariate analysis. **:**

وتستخدم طرق التحليل الثنائي في حالة التعامل مع ظاهرة تشمل متغيرين محل الدراسة، كما تتحدد الطريقة المستخدمة حسب الغرض من التحليل:

أولا: تحليل الارتباط Correlation Analysis**: بغرض دراسة العلاقة بين متغيرين، بصرف النظر عن أيها يؤثر على الآخر، والجدول التالي يبين طرق التحليل الممكن استخدامها.**

معامل الارتباط	المتغير الثاني	المتغير الأول
١- معامل ارتباط الرتب ٢- معامل ارتباط كندال ٣- اختبارات مربع كاي	Qualitative (Ordinal)	Qualitative(Ordinal)
	Qualitative (Ordinal)	Qualitative (nominal)
	Qualitative	Qualitative
١- معامل ارتباط بيرسون. ٢- معامل ارتباط اسبيرمان	Quantitative	Quantitative

ثانيا: تحليل ودراسة أثر متغير على آخر:إذا كان الغرض من التحليل دراسة أثر متغير على آخر، تختلف طرق التحليل حسب نوع المتغير التابع والمتستقل كما هو موضح بالجدول التالي:

نوع التحليل	المتغير التابع	المتغير المستقل
تحليل التباين الأحادي **One way AVOVA**	Quantitative	Qualitative
تحليل الانحدار الخطي البسيط Simple regression Analysis	Quantitative	Quantitative
تحليل التغاير Analysis of Covariance	Quantitative	Quantitative and Qualitative
تحليل الانحدار اللوجستي Logistic Regression Analysis	Qualitative	Quantitative Or Qualitative