

مُعاهدَة التعلِيم الإلكتروني والتعلُم عن بعد  
كُلِيَة الدراسَة التطبيقية وخدمَة المجتمع

المحاضرة الخامسة - الأسبوع السادس  
الفصل الثالث: التوزيع الاحتمالي لمتصلة

□ توزيع  $t$  :  $t$ -Distribution

إنه أحد التوزيعات الاحتمالية لمتصلة، خاصة لتقدير متوالي متقل هو توزيع  $t$ .

تعريف: إذا كان توزيع الكثافة الاحتمالية لتقدير متوالي  $t$

$$f(t) = c \left(1 + \frac{t^2}{v}\right)^{-v + \frac{1}{2}}$$

عوض المتداول :-

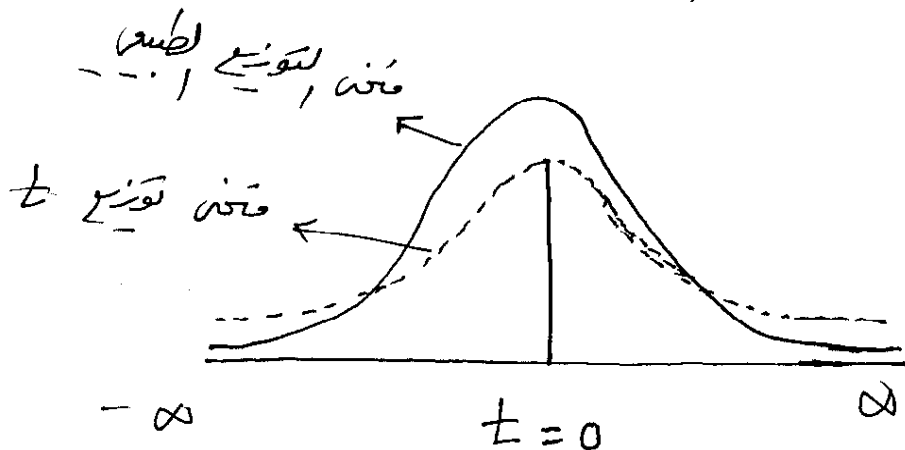
$-\infty < t < \infty$

فإنه هذا التوزيع يسمى توزيع  $t$  حيث  $v$  درجة الحرية و  $c$  ثابت يعتمد على  $v$  ليحصل لحسابه تحت المتخذ ثابت 1.

خواصه فنحن نذكر توزيع  $t$  :-

- 1- يسميه فنحن توزيع  $t$  شكل الجرس، وهو احادي الجناح له قيمه تقابل  $t=0$ ، حيث يتماثل فنحن الشكر حول العمود المقام على  $t$ .
- 2- شكله يسميه شكر التوزيع الطير الجباري إلا أنه أكثر انحناءاً منه، بالإضافة إلى أنه تقابل طرفه من الضد عنط  $t \rightarrow \infty$ ،  $t \rightarrow -\infty$  أبطأ من تقابل فنحن التوزيع الطير الجباري

والشكل التالي يوضح منحنى لتوزيع لاهتم بمتغير عشوائي  $t$  .



ملاحظة :- يحدد منحنى توزيع  $t$  كلما معلومة هاهنا تتحدد شكل ذلك المنحنى وهو درجة الحرية. فبمجرد تزايد درجات الحرية تقترب منحنى توزيع  $t$  من منحنى التوزيع الطبيعي المعياري .

\* حساب الاحتمالات تحت توزيع  $t$  :-

تحتب الاحتمالات تحت توزيع  $t$  من خلال حساب المساحات المختلفة التي تقع على يسار قيم  $t$  بدرجات حرية مختلفة، وتوجد جداول خاصة بهذه المساحات وتكون استعمال هذه الجداول كالآتي :-

- 1- تسجيل درجات الحرية  $\nu$  في العمود الأول، وعلى الخط الأفقي تسجيل مساحات معينة  $A$ ، أما داخل الجدول فنحل قيم  $t$  التي تقع المساحة المعنية على يسارها من فرع  $t$  التي تقع إلى يسارها المساحة  $A$  تحت منحنى توزيع  $t$  بدرجات حرية  $\nu$  بالرف  $[\nu, A]$   $t$ .

٢- ان جدول  $t$  يعطى قيم  $[1; 4]$  القيمة من 1، طفا عندما تكون  $\alpha$  صغيرة مثل 0.05 و 0.01 وغيرها، فإنا نستعمل القاعدة  $[1; 4] = -t[1 - \alpha; 4]$  وذلك بسبب كمال توزيع  $t$  حول المحور لعمام على الصفر.

هناك :- المقتر لعنوان  $t$  سبع لتوزيع  $t$  بدرجات حرية 4، او 4  
 (1) لاسافة، لواقعة على يار 1.532 ؟  
 (2) ما هو قيمة  $t$  التي تقع الى يارها لاسافة 0.01 ؟  
 (3) قيمة  $\alpha$  حيث  $[1; 4] = -2.746$  ؟

الحل:  $\downarrow t$

$$1) t[1; 4] = 1.531$$

$\Rightarrow$  من جدول توزيع  $t$  مبالغة

حيث نجد أنه  $\alpha = 0.90$

$$2) t[0.01; 4] = ??$$

$$t[0.01; 4] = -t[1 - 0.01, 4]$$

$$= -t[0.99, 4]$$

$$= -3.747$$

3-  $t [1; 4] = -2.776$ .  
من الجدول مباشرة، نجد أنه قيمة المساحة التي تقع تحت

$$t [1; 4] = 2.776$$

هي :-  
 $\lambda = 0.975$   
وبسبب وجود إشارة سالبة، لا بد أنه أخذ  
القيمة من العدد 1، وبذلك فإن قيمة  $\lambda$  التي تقع

$$t [1, 4] = -2.776$$

$$\lambda = 1 - 0.975 = 0.025 \quad \#$$

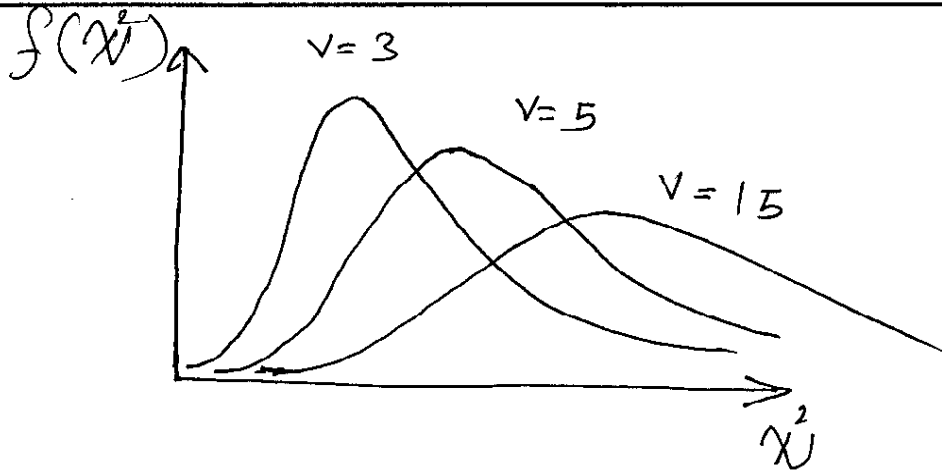
3] توزيع كاي تربيع (Chi-Square Distribution)  $\chi^2$  وتعرف؛ إذا كان توزيع الكثافة الاحتمالي للمتغير العشوائي

$$f(x^2) = c (x^2)^{(N-2)/2} e^{-x^2/2} \quad \text{بالمعادلة}$$

$x^2 > 0$  و

فإن هذا التوزيع يسمى توزيع كاي تربيع بدرجة حرية  $N$  حيث  
تعتمد  $c$  على  $N$  وقد يجب أن تكون المساحة تحت المنحنى تساوي 1.

عمادة التعليم الإلكتروني والتعلم عن بعد  
كلية الدراسات التطبيقية وخدمة المجتمع



للإيجاد مساحات تحت منحنى كاي تربيع أو إيجاد القيمة التي تقع إلى يارها أو إلى يسار مساحة معينة، نستخدم جدول كاي تربيع حيث يجعل عدد درجات الحرية في العمود الأول، ويجعل المساحة التي تقع على اليمين من قيمة  $\chi^2$  على الخط الأفقي يجعل قيم  $\chi^2$  داخل جسم الجدول.

مثال: إذا كان لتغير العشوائي  $\chi^2$  نضع لتوزيع كاي تربيع على درجات حرية 10، اوجد:

- قيمة  $\chi^2$  التي يكون على يارها 0.99 من المساحة.
- قيمة  $\chi^2$  التي يكون إلى يسارها 0.01 من المساحة.
- قيمة  $\chi^2$  التي يكون إلى يارها 0.975 واليمين التي يكون إلى يارها 0.025 من المساحة.

الحل :-

طريقة :-

نحسب عندهم لمقرر عتوان  $\chi^2$  التي تقع على يسارها  $\lambda$  درجة حرية  $\nu$  تحت مضمّن توزيع  $\chi^2$  لدرجة حرية  $\nu$   $[\lambda; \nu]$ .

a)  $\chi^2 [0.99; 10] = ??$

من الجدول صدق :-  $\chi^2 = 23.209$

b) قيمة  $\chi^2$  التي تكونها  $\lambda = 0.01$  مساحة  $\lambda = 0.01$  لاحظوا أنه مساحة التي تقع على  $\lambda = 0.01$  هي مساحة التي تقع على يسار  $\lambda = 0.99$  ، بذلك فإن قيمة

$\chi^2 = 23.209$

