الكلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم او الفرع : الرياضيات

المرحلة: الثالثة

أستاذ المادة : أ. م. د. فراس شاكر محمود

اسم المادة باللغة العربية : نظرية احتمالية 1

اسم المادة باللغة الإنكليزية : **Probability Theory 1**

اسم المحاضرة الحادي عشر باللغة العربية: التباين المشترك وبعض خواصه

اسم المحاضرة الحادي عشر باللغة الإنكليزية : <u>**The Co – Variance and its Properties**</u>

Some properties of the Variance بعض خواص التباين

Theorem:

$$Var(ax+b)=a^2\ var(x)$$

where a,b are constant

Proof/

We assume that u=E(x) is finite now by definition ,

$$Var(ax+b)=E[ax+b-E(AX+B)]^2$$

$$=E(ax+b\ -E(ax)-b)^2$$

$$=E(a(x-u))^2=a^2E(x-u)^2=a^2var(x)$$

That is variance is independent of change of origin but not of scales

Comment: If to take mean as origin and the s. d. as unit hence we consider the variable

$Z=\frac{x-E(x)}{\sigma_x}$ it is called the normalized variable corresponding to X, and

$$E(Z)=0\ ,\ Var(Z)=1$$

To obtain V(X+Y) we need to define the covariance of x and y

$$Var(X+Y)= Var(x) +Var(Y)+ 2COV(X,Y))$$

Definition:. Let x and y be two r.v on the same sample space if E(x),E(y),and E(xy),are finite then the covariance of x and y denote by(COV(X,Y)) is defined as

$$COV(X,Y)=E(\{X-E(X)\}\ \{Y-E(Y)\}\ )$$

$$=E(XY)-E(X)E(Y)$$

Comment:

1) The notion of covariance was introduced by sir Francis Galton in 1885 1

2) If x and y are independent the cov(x,y)=0. However the reverse is not true 2

3) Covariance measure of the lagres of linear dependent between two r.v.s

4) a) $Var(ax-by)= a^2 Var(x) + b^2 Var(y)-2ab\, Cov(x,y)$

b) $Cov(a+x , b+y)= Cov(x,y)$

c) $Cov(x,ax+b)=a\, Var(x)$

5) $var(x \pm y)=var(x)+var(y) \pm 2cov(x,y)$

6) If x and y are independent then Cov(x,y)=0 hence6

$$Var(x+y) = Var(x)+Var(y)$$