



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 الأولى باللغة العربية: الوسيط

اسم المحاضرة الأولى باللغة الإنكليزية : **The Median**

**الوسيط Median**

Median is an important measure of the central tendency. Here, we will define median of probability distribution

**Definition: Median:**

median is a value of r. v. which divides the distribution into two equal parts Thus it can be defined as a solution of the equation  $F(x)=1/2$  . However this equation may have no or unique or multiple solutions for example consider c. d. f. of r. v. x.

**Case1**

x	0	1	2	3	4	5
F(x)	0.05	0.20	0.45	0.70	0.90	1.00

$F(x)=1/2$  has no solution

**Case2**

x	1	2	3	4	5	6
F(x)	0.08	0.25	0.50	0.68	0.93	1.00

$F(x)=1/2$  has a unique  $x=3$

**Case3**

x	1	2	3	4	5	6	7
F(x)	0.08	0.25	0.50	0.50	0.72	0.93	1.00

$F(x)=1/2$  has multiple solution  $x=3,4$

In continuous r. v. the mode is x which is satisfy  $f'(x) = 0$  such that  $f''(x) < 0$  In value of x

$$\int_{-\infty}^u F(x) dx = \frac{1}{2} = P[x \leq u] = F(u)$$

Example: Let  $f(x) = 6x(1-x)$   $0 < x < 1$  is p. d. f. of  $x$ .  
 $0$  o.w.

Find the mode of this distribution?

Solution:  $f'(x) = 6(x - 1) - 6x = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$

$f''(x) = -12 < 0 \Rightarrow$  The mode is  $\frac{1}{2}$

Example : Let  $f(x) = \frac{2^x e^{-2}}{x!}$ , for  $x = 0, 1, 2, \dots$

is p. m. f of  $x$ . Find the mode of this distribution?

**Solution:**

x	0	1	2	3	4	.....
P[X=x]	$e^{-2}$	$2e^{-2}$	$2e^{-2}$	$\frac{4}{3}e^{-2}$	$\frac{2}{3}e^{-2}$	.....

$P(1)=p(2)>p(0)<p(3)<p(4)$ , then the mode are  $x=1$  ,and  $x=2$ .