

### محاضرة ( 3 )

- الاحتمال النظري Theoretical Probability : وهو الذي يعتمد في حسابه على أسس وقواعد الرياضيات، والتي تستخدم في تحديد عدد النتائج الممكنة للتجربة، وعدد النتائج الممكنة لوقوع الحادث، ومن ثم يحسب هذا النوع من الاحتمال ، بتطبيق المعادلة التالية :

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} \quad (٢-٧)$$

- حيث أن  $n(S)$  هو عدد النتائج الممكنة للتجربة،  $n(A)$  هو عدد النتائج الممكنة لوقوع الحادث  $A$ ، فعند إلقاء قطعة عملة غير متحيزة مرة واحدة ، نجد أن فراغ العينة هو  $S: \{H, T\}$  ، أي أن عدد النتائج الممكنة هي  $n(S) = 2^1 = 2$  ، وإذا كان الحادث  $A$  هو ظهور صورة ، نجد أن  $A: \{H\}$  ، أي أن عدد النتائج المكونة للحادث  $A$  هي  $n(A) = 1$  ، ويكون احتمال وقوع الحادث  $A$  هو :

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{2} = 0.5$$

- العلاقة بين الاحتمال التجريبي و الاحتمال النظري : عند زيادة عدد المحاولات  $n$  يقترب الاحتمال التجريبي من الاحتمال النظري، أي أن :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(A)}{n} = \frac{n(A)}{n(S)} \quad (٣-٧)$$

- فعند زيادة عدد مرات رمي قطعة العملة، فإن التكرار النسبي للصورة سوف يقترب من القيمة  $(0.5)$ ، وهي قيمة الاحتمال النظري لظهور الصورة عند رمي قطعة العملة مرة واحدة .

- النتائج المتشابهة : إذا أجريت تجربة، وكانت كل نتيجة من النتائج الممكنة للتجربة لها نفس الفرصة في الظهور، بمعنى أن كل نتيجة لها احتمال هو  $(1/n(S))$ ، تسمى هذه النتائج بالنتائج المتماثلة أو المتشابهة، فعند إلقاء زهرة نرد متزنة مرة واحدة، نجد أن فراغ العينة هو  $S: \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  ، واحتمال كل نتيجة هو  $(1/6)$  ، وعند إلقاء الزهرة مرتين نجد أن عدد نتائج فراغ العينة هو :

$n(S)=6^2=36$  نتيجة، وهي :

	1	2	3	4	5	6
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
6	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

وهذه النتائج متماثلة، واحتمال كل نتيجة هو  $(1/36)$ .

- النتائج غير المتماثلة : هي النتائج التي تحدث عند تكرار محاولة، بحيث أن احتمالات نتائج كل محاولة غير متساوي، ومن ثم لا تتساوى احتمالات نتائج التجربة، فعند سحب كرتين مع الإرجاع بطريقة عشوائية من كيس به ثلاث كرات حمراء (R)، وكرتان تحملان اللون الأبيض (W)، نجد أنه في كل سحب يكون احتمال ظهور كرة حمراء هو  $3/5$  ، واحتمال ظهور كرة بيضاء هو  $2/5$  ، ومن ثم يكون نتائج فراغ العينة، واحتمال كل نتيجة في حالة سحب كرتين هو :



- يلاحظ أن احتمال كل نتيجة يختلف عن  $(1/4)$ ، فهذه الحالات غير متزنة .

#### 4 - بعض قوانين الاحتمالات Probability Laws

هناك بعض القوانين التي يمكن تطبيقها لحساب الاحتمالات المختلفة، وهي :

- قانون جمع الاحتمالات Addition Law  
إذا كان لدينا الحادان A ، B ، فإن الاحتمال  $P(A \cup B)$  ، يمكن استنتاج معادلته كما يلي :

$$\begin{aligned}
P(A \cup B) &= \frac{n(A \cup B)}{n(S)} \\
&= \frac{n(A) + n(B) - n(A \cap B)}{n(S)} \\
&= \frac{n(A)}{n(S)} + \frac{n(B)}{n(S)} - \frac{n(A \cap B)}{n(S)} \\
&= P(A) + P(B) - P(A \cap B)
\end{aligned}$$

إذا :

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \quad (3-7)$$

وفي حالة ثلاث أحداث  $A$  ،  $B$  ،  $C$  ، يمكن استنتاج معادلة الاتحاد  $P(A \cup B \cup C)$  ، وهي :

$$\begin{aligned}
P(A \cup B \cup C) &= P(A) + P(B) + P(C) \\
&\quad - P(A \cap B) - P(A \cap C) - P(B \cap C) + P(A \cap B \cap C)
\end{aligned} \quad (4-7)$$

وعندما تكون الأحداث متنافية، فإن احتمالات التقاطعات تساوي أصفار، ويكون :

$$\begin{aligned}
P(A \cup B) &= P(A) + P(B) , \\
P(A \cup B \cup C) &= P(A) + P(B) + P(C)
\end{aligned} \quad (5-7)$$