محاضرة (2)

- **الحادث** Event

هو فئة جزئية من النتائج المكونة لفراغ العينة، ويرمز للحادث بحرف من الحروف الهجائية [A, B, C,...] **، وينقسم الحادث إلي نوعين هما :**

1 - **حادث بسيط** Simple Event: **وهو الذي يحتوي على نتيجة واحدة من النتائج المكونة لفراغ العينة .**

2 - **حادث مركب** Component Event: **ويشمل نتيجتين أو أكثر من النتائج المكونة لفراغ العينة، أي أن الحادث المركب يمكن تقسيمه إلى حوادث بسيطة .**

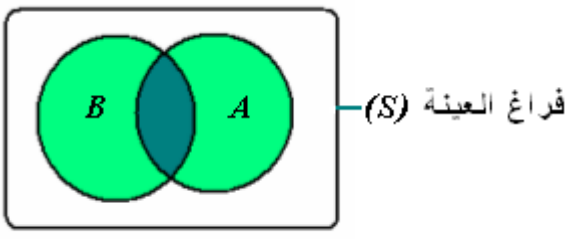
ويرمز لعدد النتائج المكونة للحادث بالرمز $n(A)$, $n(B)$,... **وهكذا .**

فعند إلقاء قطعة عملة غير متحيزة مرتين ، وعرف الحادث A **بأنه ظهور الصورة مرتين ، والحادث** B **ظهور الصورة مرة واحدة على الأقل ، نجد أن فراغ العينة في هذه الحالة هي** S:{HH, HT, TH, TT} **، وبالنسبة للحادث** A **فهو حادث بسيط ، يشمل نتيجة واحدة هي** A:{HH} **، أي أن** n(A)=1 **، أما الحادث** B **فهو حادث مركب يشمل ثلاث نتائج هي** B:{HT, TH, HH} **، أي أن** n(B)=3 **، وهذا الحادث يمكن تقسيمه إلى أحداث بسيطة .**

- **الاتحاد** (∪) Union

يعبر اتحاد الحادثان A , B **عن وقوع أحدها على الأقل، وبمعنى آخر وقوع الأول أو الثاني أو كلاهما، ويعبر عن ذلك رياضيا** $(A \cup B)$ **أو** $(A \text{ or } B)$**، ويمكن الاستعانة بشكل "فن" Ven. Diagram كما يلي :**

شكل (1-7)

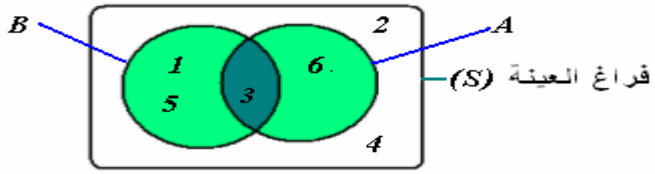


الجزء المظلل يعبر عن الاتحاد $(A \cup B)$

ومثال على ذلك ، عند إلقاء زهرة نرد متزنة مرة واحدة ، وعرف الحادث A بأنه ظهور وجه يقبل القسمة على 3 ، والحادث B بأنه ظهور عدد فردي، يلاحظ أن :

$S:\{1,2,3,4,5,6\}$, $A:\{3,6\}$, $B:\{1,3,5\}$ ، ويكون اتحاد الحادثان A , B هو :

$(A\cup B):\{1,3,5,6\}$، ويعبر عن ذلك في شكل Ven كما يلي :

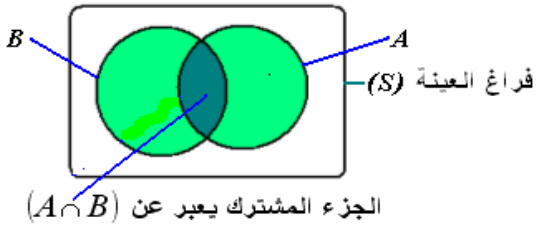


$(A\cup B):\{1,3,5,6\}$

- **التقاطع** $(\cap)$ Intersection

يعبر تقاطع الحادثان A , B عن وقوع الاثنان في آن واحد ، ويشمل كل النتائج المشتركة بين الحادثين، ويعبر عن ذلك رياضيا $(A\cap B)$ أو $(A \text{ and } B)$ ، ويظهر ذلك في شكل "فن" كما يلي :

شكل (7-2)

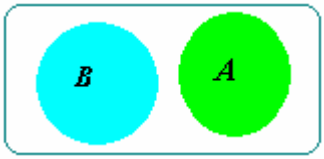


ففي المثال السابق ، نجد أن $(A\cap B):\{3\}$.

- **الأحداث المتنافية** Mutually Exclusive evens

يقال أن الحادثان A, B متنافيان، إذا كان وقوع أحده ا ينفي وقوع الحدث الآخر، بمعنى استحالة وقوعهما في آن واحد، ومن ثم يكون نتيجة تقاطع الحادثان المتنافيان هي الفئة الخالية ويرمز لها بالرمز ϕ أي أن $A\cap B=\phi$ ، ويمكن تمثيلها بشكل " فن " كما يلي :

شكل (7-3)



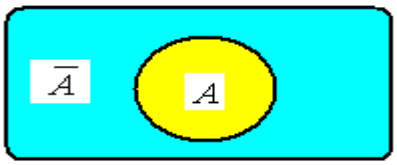
$(A\cap B)=\phi$ لا توجد نتائج مشتركة

- **الحادث المكمل** Compliment Event

الحادث المكمل للحادث A **هو الذي ينفي وقوعه، بمعنى آخر هو الحادث الذي يشمل كل نتائج التجربة باستثناء النتائج المكونة للحادث** A**، ويرمز للحادث المكمل بالرمز** $\overline{A}$ **، ومن ثم نستنتج أن :** $\left(A\cup\overline{A}\right)=S$, $\left(A\cap\overline{A}\right)=\phi$

كما هو مبين بالشكل التالي :

شكل (7-4)



مثال (7-1)

ألقيت قطعة عملة غير متحيزة ثلاث مرات، وعرفت الأحداث التالية :

الحادث A **ظهور الصورة مرتين .**

الحادث B **ظهور الصورة مرة واحدة .**

الحادث C **ظهور الصورة في الرمية الأولى .**

والمطلوب :

1 إيجاد الأحداث الخاصة بالاتحاد :

$$A\cup B\ ,\ A\cup C\ ,\ B\cup C\ ,\ A\cup B\cup C$$

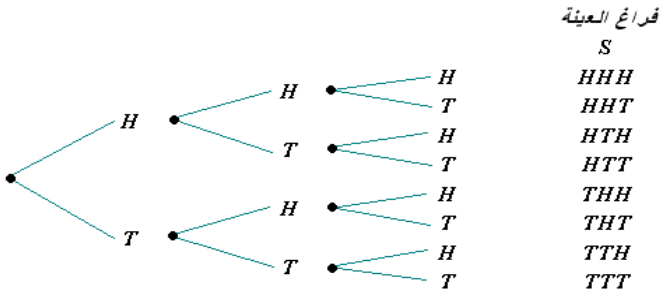
2 إيجاد الأحداث الخاصة بالتقاطعات :

$$A\cap B\ ,\ A\cap C\ ,\ B\cap C\ ,\ A\cap B\cap C$$

3 أوجد الحادث $\overline{B}$

الحـل

- **فراغ العينة لهذه التجربة هو :**



$$n(S)=8$$

- **وأما الأحداث هي :**

$A:\{HHT,HTH,THH\},\ B:\{HTT,THT,TTH\},\ C:\{HHH,HHT,HTH,HTT\}$

$n(B)=3$ $\qquad$ $n(C)=4$

$n(A)=3$

1 الأحداث الخاصة بالاتحاد :

$(A\cup B):\{HHT,HTH,THH,HTT,THT,TTH\}$, $n(A\cup B)=6$

$(A\cup C):\{HHT,HTH,THH,HHH,HTT\}$, $n(A\cup C)=5$

$(B\cup C):\{HHH,HHT,HTH,HTT,THT,TTH\}$, $n(B\cup C)=6$

$(A\cup B\cup C):\{HHH,HHT,HTH,HTT,THT,TTH,THH\}, n(A\cup B\cup C)=7$

2- الأحداث الخاصة بالتقاطع :

$(A\cap B):\phi$, $n(A\cap B)=0$

$(A\cap C):\{HHT,HTH\}$, $n(A\cap C)=2$

$(B\cap C):\{HTT\}$, $n(B\cap C)=1$

$(A\cap B\cap C):\phi$, $n(A\cap B\cap C)=0$

3- إيجاد $\overline{B}$:

$(\overline{B}):\{HHH,HHT,HTH,THH,TTT\}$, $n(\overline{B})=5$

3- طرق حساب الاحتمالات

يعتمد حساب الاحتمال من الناحية النظرية على أسس وقواعد الرياضيات، ويعتبر هذا النوع من الاحتمال هو العنصر الأساسي في الاستدلال الإحصائي، ولكن في المجال التجريبي تعتمد الاحتمالات على النتائج الفعلية لمشاهدات التجربة، وعلى تكرار الحادث محل الاهتمام، فإذا رمزنا لاحتمال وقوع الحادث A بالرمز $P(A)$، فإن طريقة حساب هذا الاحتمال تتحدد وفقا لنوع الاحتمال، وهما نوع ان :

- **الاحتمال التجريبي** Empirical probability**: ويعبر عنه بالتكرار النسبي، ويحسب بتطبيق المعادلة التالية :**

$$P(A)=\frac{f(A)}{n} \qquad (١-٧)$$

حيث أن : n هو مجموع التكرارات (العدد الكلي للمشاهدات)، $f(A)$: هو تكرار

الحادث A،

فإذا تم إلقاء قطعة عملة غير متحيزة 500 **مرة، وتم ملاحظة عدد مرات ظهور كل وجه، ولخصت كالتالي :**

الوجه *(Face)*	*H*	*T*	*SUM*
عدد مرات ظهور الوجه	*260*	*240*	*500*

وإذا كان المطلوب حساب احتمال ظهور الصورة H، **يمكن تطبيق المعادلة رقم** (7-1)، **والتي تعتمد على التكرار النسبي، أي أن :**

$$P(H)=\frac{f(H)}{n}=\frac{260}{500}=0.52$$