**Probability:**

* Probability is simply how likely something is to happen.
* **Probability of an event = (# of ways it can happen) / (total number of outcomes)**

مثال زى تجربة رمى الزهر مجموع الاحتمالات الممكن هى 6 فاحتمال ظهور رقم 2 هو 1/6 .... وفى العملة مجموع الاحتمالات الممكنه هى 2 .. فاحتمال حدوث الكتابة ½ .

* There are some definitions we studied like ( union , intersection , Relative complement , Universal set )
* **The types of probability:**
  1. **Experimental Probability:** when we get the probability of events depends on the last experience or last experiments (like the probability of winning of football team is 30% that because the last 10 matches, it won only 3 matches)
  2. **Theoretical Probability:** it depends on the logical calculation like flipping coin.
* **The addition Rule for probability and using it with Vann Diagram :**
  1. We you have a set of students ( Males , Females ) , ( prefer dogs, prefer cats ) and you want to know the probability of students who are females or prefer dogs :   
     **P(prefers dogs or is female)=P(prefers dogs)+P(is female)−P(prefers dogs and is female)**
* **The multiplication Rule for Independent events or dependent events:**
  1. In some cases, the first event happening impacts the probability of the second event. We call these **dependent events**
  2. In other cases, the first event happening does not impact the probability of the seconds. We call these **independent events**
  3. The General Multiplication Rule is :

***P*(A and B)=*P*(A)⋅*P*(B∣A)**

***When the events are independent P(B|A) equals P(B) so the rule will be:***

***P(A and B) = P(A).P(B)***

امثلة على ذلك :

* اولا تجربة رمى العملة : لو انا هرمى العملة 3 مرات ومحتاج اعرف احتمالية ظهور الكتابة 3 مرات وهنا هنستخدم قانون الضرب Multiplication Rule

P(A) = 0.5 \*0.5 = 0.25

* مثال رمى العملة 3 مرات وحساب احتمالية ظهور الكتابة مرة واحده على الاقل وهنا نستخدم قانون   
  P(at least one H) = 1- P(TTT) = 1-(0.5\*0.5\*0.5)=7/8

فى حالة Probability without equally likely events وهنا احنا هنستخدم برده قانون Multiplication Rule

* مثال رمى كرة السلة واحتمال سقوطها فى السلة هى 30%   
  يبق احتمال سقوط الكورة فى السلة 3 مرات متتالية هى = 0.3\*0.3\*0.3

فى حالة independent Events فى امثلة كتير على هذه الحالة ومنها

* وجود سلة بيها 5 كرات احمر و6 كرات اصفر وهنا بعد سحب كرتين من السلة ما هى احتمالية ان الكرتين يكونوا احمر يبق مع السحب الاولى يكون احتمال ان يكون الكرة أحمر هى 5/11 وبعد كده احتمال سحب الكرة الحمرمرة اخرى هى 4/10 لذلك احتمال سحب كرة حمراء مرتين هو :

P(2 red balls) = 5/11 \* 4/10

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Permutation:** **التباديل**

من امثلة الاستخدام ل Permutations كالاتى :

* عدد الكلمات الى ممكن تكونها من 26 حرف والكلمة تتكون من 3 حروف فقط ومن الممكن استخدم الحرف اكثر من مرة.

صيغة القانون الخاص بال Permutation هى كالاتى :

* P(n,r) = nPr = n!/(n-r)!   
  حل المثال : عدد الكلمات = 26! / (26-3)! = 15600

**Combinations: التوافيق**

الاختلاف عن التباديل هى عدم التكرار زى مثلا كالاتى :

* لو عندى نادى فيه انتخابات على 3 اماكن والى مترشحين عدد 20

صيغة القانون الخاص بال Combination هى كالانى :

* C(n,r)= n! / r!(n-k)!  
  حل على المثال : عدد الاحتمالات الممكنه = 20! / 3!(20-3)!

**Probability using combination:**

* مثال :

لو عايز اعرف احتمال ظهور الكتابة 3 مرات بعد رمى العملة 8 مرات :

يبق هنا هنستخدم ال combination كالاتى : 8C3

ومنها يبق احتمال ظهور الكتابة = 8C3/ 2^8

**General Rule for binomial coefficients (Probability with Combination) :**

P( K outcome of N flips ) = (1/2^ n \* nC k )