## I. التوزيع الطبيعي (المعتدل)

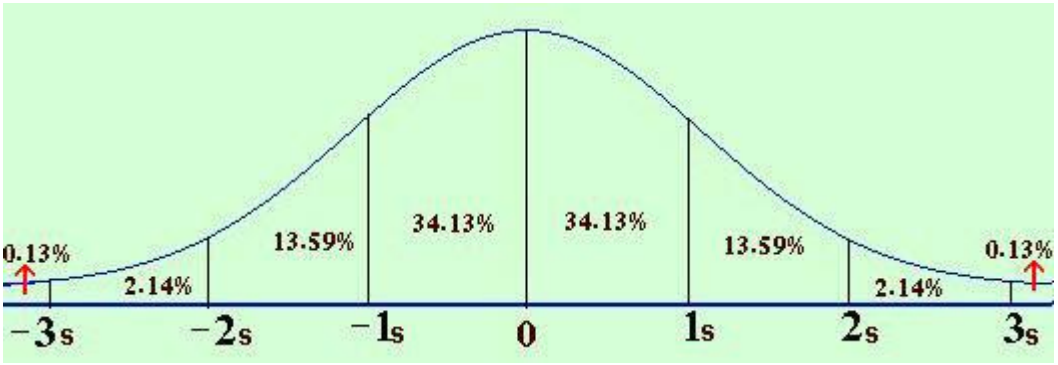
يرتبط هذا التوزيع بمتغير عشوائي متصل وهو دالة في المتغير العشوائي ويمكن تمثيله بيانيا وهو من أهم التوزيعات الاحتمالية لتمثيله العديد من الظواهر وهو المناسب لها سواء كانت القيم التي تحدث في الظاهرة كبيرة جداً أو صغيرة جداً باحتمالات صغيرة.

ويعرف أيضاً بتوزيع جاوس (كارل جاوس) حيث جرى نشره سنة 1733م ويعتبر المتغير المعتدل العشوائي مستمر لكونه يتكون من عدد لانهائي من القيم الحقيقية والتي يمكن ترتيبها على مقياس متصل، وهو من أهم التوزيعات في علم الإحصاء بل يعتبر أساساً لكثير من النظريات الإحصائية الرياضية ويلعب دورا أساسيا في اختبارات الفروض الإحصائية وفترات الثقة وغير ذلك وأن الكثير من الصفات كالطول والوزن ومستوى الذكاء وما إلى ذلك إذا قيست ولعدد كبير من المشاهدات فإن توزيعها يقترب من التوزيع الطبيعي إن لم يكن يأخذ صورة التوزيع الطبيعي، ويعرف بأسماء مختلفة منها التوزيع الجرسي لكون شكله يشبه الجرس.

## II. خصائصه

1. منحنى التوزيع المعتدل متصل (مستمر) منحناه (Normal Curve) يشبه شكل الجرس ويمتد من $-\infty$ إلى$+\infty$ ؛
2. المنحنى متماثل حول الخط الرأسي (العمود النازل من أعلى نقطة للمنحنى على الخط الأفقي) والتماثل يعني بأن صورة الشكل على أحد جانبي محور التماثل هي الجزء الواقع على الجانب الأخر وموقع العمود على الخط الأفقي يمثل قيمة الوسط الحسابي أي أن المنحنى متماثل حول وسطه الحسابي؛
3. المنحنى يمتد من $-\infty$ إلى $+\infty$ ولا يلتقي بالمحور الأفق؛
4. للمنحنى المعتدل معلمتين هما الوسط الحسابي والانحراف المعياري يعتمد عليهما كليا فاختلاف الوسط أو الانحراف المعياري لتوزيعين معتدلين يعني اختلاف في الشكل وإذا أخذنا ( 0 ، 1) كتوزيع معياري يسمى التوزيع الطبيعي معياري؛
5. للمنحنى قمة واحدة أي له منوال واحد وبالتالي فالمنحني وحيد المنوال؛
6. المتوسطات الثلاثة متساوية (الوسط والوسيط والمنوال)؛
7. المساحة الواقعة تحت المنحنى والمحصورة بالمستقيمين تتوزع كما يلي:
   - 68.26% من قيم المتغير العشوائي تقع في $\mu + \sigma$ ، $\mu - \sigma$
   - 95.45% من قيم المتغير العشوائي تقع في $\mu + 2\sigma$ ، $\mu - 2\sigma$
   - 99.73% من قيم المتغير العشوائي تقع في $\mu + 3\sigma$ ، $\mu - 3\sigma$

أي أن وقوع أي مفردة على بعد 1، 2، 3 انحرافات معيارية (s1s, 2s, 3s) من الوسط الحسابي هي القيم السابقة كما مبين بالشكل الآتي:




إن هذه القيم ما هي إلا احتمالات للقيم كمساحة تحت المنحنى ولأي دالة احتمال يكون مجموع احتمالاتها البسيطة يساوي الواحد الصحيح ونقصد في الأصل المساحة هنا لمساحة الأعمدة للقيم ولكن من الصعب رسم كل الأعمدة وعرض احتمال كل منها ولذا استعضنا عنها باحتمالاتها.

$$0.0013 + 0.0214 + 0.1359 + 0.3413 + 0.3413 + 0.1359 + 0.0214 + 0.0013 = 0.9998 \approx 1$$

والتوزيع الطبيعي المعياري (Standard Normal Distribution) الذي وسطه صفر وانحرافه المعياري 1 متغيره العشوائي المعياري Z منحناه كما مبين أعلاه ويمكن حذف s من القيم على الخط الأفقي وقد نضع قيم xوالمناظرة لها Z على الخط الأفقي إن دعت الحاجة.