



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الجيلالي بونعاما ~ خميس مليانة
معهد علوم وتقنيات النشّاطات البدنية والرياضية



المستوى: الاولى ليسانس السداسي: الثاني المقياس: الاحصاء الوصفي

المحاضرة رقم 8: التوزيع الطبيعي Normal Distribution

التوزيع الطبيعي:

في كثير من الحالات تتوزع خصائص مجموعة من الأفراد والأشياء وفق منحنى توزيع يعرف بالتوزيع الطبيعي، عندما تتوزع البيانات حسب التوزيع الطبيعي فالمنحنى يأخذ شكل يعرف بمنحنى قوس S

خصائص التوزيع الطبيعي:

- المنوال يساوي الوسيط يساوي المتوسط $\bar{x} = Mo = Med$.
- التوزيع متناظر حول المتوسط الحسابي.
- للمنحنى نقطتين للانحناء على بعد $\pm \delta$ من المتوسط.
- تتوزع المساحات في التوزيع الطبيعي كالاتي.
- 68% من العناصر تنحصر بين $\mu - \delta$ و $\mu + \delta$
- 95% من العناصر تنحصر بين $\mu - 2\delta$ و $\mu + 2\delta$
- 99% من العناصر تنحصر بين $\mu - 3\delta$ و $\mu + 3\delta$

التوزيع الطبيعي المعياري:

الدرجة المعيارية:

تفيد في التعبير عن مركز الفرد بالنسبة لتوزيع ما، وذلك فيما يتصل بمتوسط، وتباين الدرجات الأصلية ولهذا فإن متوسط الدرجة ذ يساوي 0 وانحرافها العياري 1.

الدرجة المعيارية:

$$Z = \frac{(x - \bar{x})}{\sigma} \quad x: \text{الدرجة الأصلية.}$$



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الجليلي بونعامة ~ خميس مليانة
معهد علوم وتقنيات النشّاطات البدنية والرياضية



\bar{x} : المتوسط الحسابي للدرجات الخام.

σ : الانحراف المعياري للدرجات

تسمى هذه المعادلة بالمتغير المعياري، ومن ميزاتهما أنّهما تضم المنحنيات منفصلة عن وحدات قياسها، بل أن الوحدات لا تظهر وتعطي المعادلة درجة معيارية بإشارة + أو - أو مساوية للصفر.

كل الدرجات الخاصة يعبر عنها بدرجات معيارية على محور السينات.

يتميز التوزيع الطبيعي المعياري بكل صفات التوزيع الطبيعي العادي:

- المتوسط والوسيط والمنوال كلها تساوي 0.
- نقطتي انحناء المنحنى تكون عند واحد انحراف معياري من كل جهة +1 و -1.
- المنحنى متناظر حول المتوسط الحسابي المعياري الذي يساوي 0.

استخدامات التوزيع الطبيعي المعياري:

- تستخدم مختلف المساحات تحت المنحنى للتعرف على الدرجة الأصلية في التوزيع.
- يمكن استخدام جدول Z للتعرف على الرتبة المئينية المحددة لمكانه شخص ما في التوزيع لنتيجة ما.
- كذلك تستخدم الدرجة المعيارية Z لمقارنة أداء فرد في مجموعة الاختبارات تتميز بمتوسطات حسابية وانحرافات معيارية مختلفة، لمعرفة الاختبار الذي كان فيه الشخص أكثر تفوقا لابد من مقارنة أدائه على مستوى القيم المعيارية.

مثال 1:

إذا استطاع لاعب الحصول على درجة 40 في اختبار ما، كان متوسط درجات المجموعة في هذا الاختبار هو 64، وانحرافها المعياري هو 15، فما هي الدرجة (ذ) المقابلة لهذه الدرجة الخام؟

$$Z = \frac{(x - \bar{x})}{\sigma} = \frac{40 - 64}{15} = -1.6$$



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الجيلالي بوعامة ~ خميس مليانة
معهد علوم وتقنيات النشّاطات البدنية والرياضية



ونعني أن مستوى اللاعب في هذا الاختبار أقل من مستوى متوسط المجموعة.

الدرجة التائية:

عبارة عن درجة معيارية متوسطها 50 وانحرافها المعياري 10، وتستخدم عادة في تحويل الدرجات الخام إلى درجات يمكن جمعها، بعرض مقارنتها وتسهيل تفسيرها، وتمتاز هذه الدرجة بأنها لا تتضمن قيما سالبة.

$$t = 10z + 50$$

مثال 2:

قيست أطوال 500 رياضي، فأعطت متوسطا قيمته 151 سم، وانحرافا معياريا 15 سم، فإذا فرضنا أن هذه الأطوال موزعة توزيعا طبيعيا أي تتوافق وقانون المنحنى الطبيعي، أوجد عدد الرياضيين الذين تتراوح أطوالهم بين 129 و 155، ثم الذين تزيد أطوالهم عن 187 سم .

الحل:

تحويل الدرجات الخام إلى درجات معيارية:

$$z_1 = \frac{151-120}{15} = -2.06 \quad z_2 = \frac{155-151}{15} = 0.26$$

حساب المساحة المحصورة بين (0,26) و (2,06) = 0,4803+0,1026 = 0,5829، وبهذا يكون عدد التلاميذ الذين تتراوح أطوالهم بين 120 و 155 سم، يساوي $0,5829 \times 500 \simeq 291$ رياضي.

عدد الرياضيين الذين تزيد أطوالهم عن 187 سم:

$$z = \frac{187-151}{15} = 2.4$$

$$0,5 - 0,00082 = 0,4918$$



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الجيلالي بونعامة ~ خميس مليانة
معهد علوم وتقنيات النّشاطات البدنية والرياضية



عدد الرياضيين الذين تزيد أطولهم عن 187 سم هو $4 = (0,0082) \times 500$.

عدد الرياضيين الذين تزيد أطولهم عن 187 سم هو 4 رياضيين.

مثال 3:

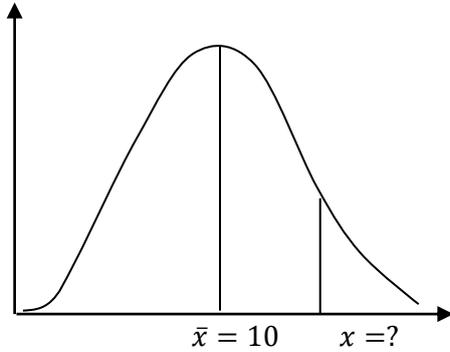
تشكل نتائج مجموعة من الرياضيين في اختبار حركي توزيعا طبيعيا بحيث:

$$10 = \bar{x} \text{ و } 8 = \delta$$

تزيد مكافأة 20% من أحسن الرياضيين أصحاب الدرجات العليا، ما هي الدرجة المحددة لهذه النسبة.

الحل:

نبحث في جدول القيم المعيارية عن الدرجة المعيارية باستخدام المساحة 0,30 فنجدها = 0,84.



- تحويل القيم المعيارية إلى قيمة أصلية.

$$\frac{x - 10}{8} = 0.84$$

$$16,7 = x \Leftrightarrow x - 10 = 0,84 \times 8$$

نقول بأن كل رياضي تحصل على درجة أعلى من 16,7 يدخل في نسبة 20% من أحسن الرياضيين.

* باستخدام نفس معطيات التمرين السابق، نفرض أن رياضي يحصل على الدرجة 15، ما هي الرتبة المنيية لهذا

الرياضي؟

الحل:

تحويل الدرجة الأصلية إلى درجة معيارية .

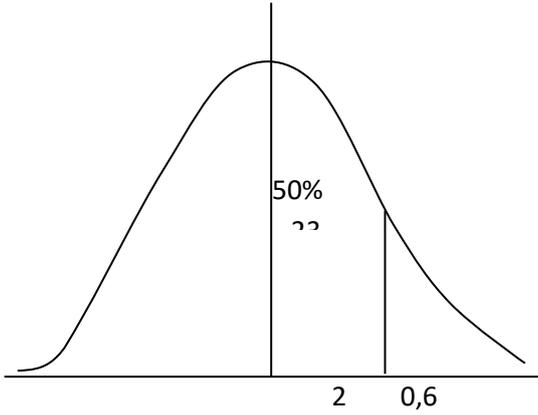


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الجيلالي بوعنامة ~ خميس مليانة
معهد علوم وتقنيات النشّاطات البدنية والرياضية



$$z = \frac{15-10}{8} = 0.62$$

- نرجع إلى جدول التوزيع المعياري Z: الدرجة المعيارية 0.62 تقابلها المساحة 0.2324



$$73 = 50 + 23$$

الرياضي الذي يتحصل على 15 متفوق على 73% من زملائه