جامعة المستقبل السنة / الرابعة

كلية التقنيات الطبية والصحية العام الدراسي/2023-2024

قسم تقنيات الاشعة  **الإحصاء الحياتي**

 محاضرة (8)

B**- مقاييس التشتت Measures of Variation**

**تحدد مقاييس التشتت مدى تقارب او تباعد او تناثر او اختلاف القيم عن بعضها البعض او عن نقطة معينة كالوسط الحسابي مثلاً , فالتشتت يرجع الى اختلاف قيم المشاهدات , لذلك فأن القيم المتشابهه لا يوجد لها تشتت , ولكن بأختلاف قيم المشاهدات فلابد من وجود تشتت بين هذه القيم , حيث يختلف مقدار التشتت من مجموعة الى اخرى .**

**تعريف مقاييس التشتت :- هي المقاييس التي تقيس مدى تباعد القيم او تقاربها والتي تستعمل كمؤشر احصائي لتحديد درجة التقارب او التشتت .**

 **ومن اهم مقاييس التشتت :-**

1. **مقاييس التشتت المطلق**
2. **المدى Range :- وهي ابسط مقايس التشتت ويمكن حساب المدى للبيانات عن طريق المعادلة**

**المدى = اعلى قيمة – اقل قيمة +1**

**مثال // اوجد المدى للمجموعتان التاليتان تمثل درجات طلبة كلية الصيدلة في مادة كيمياء الادوية ؟**

**A= 70 , 60 , 50 , 40 , 30 المجموعة**

**B = 52 , 51 , 50 , 49 , 48 المجموعة**

**Range of A = 70 – 30 + 1 = 41**

**Range of B = 52 – 48 +1 = 5**

**المجموعة A تشتتها اكبر من المجموعة B**

1. **الانحراف المتوسط Mean Deviation**

**يعرف الانحراف المتوسط بأنه معدل مجموع انحرافات القيم المطلقة عن متوسطها.**

**(a) : الانحراف المتوسط لبيانات غير مبوبة**

**M.D =**$\frac{∑│yi- \overbar{y}│}{n}$

 **حيث n عدد المشاهدات**

$yi$ **قيمة المشاهدة i**

$ \overbar{y}$ **المعدل الحسابي للمشاهدات**

**مثال اوجد الانحراف المتوسط للبيانات التالية التي تمثل مستوى الهيموغلوبين في دم 6 رجال ملغم/ديلتر yi= 11 , 12 ,13 , 12 , 13 , 11**

**الحل:-**

|  |  |
| --- | --- |
| **Yi** | $$│yi- \overbar{y}│$$ |
| **11** | **1** |
| **12** | **0** |
| **13** | **1** |
| **12** | **0** |
| **13** | **1** |
| **11** | **1** |
|  | **4** |

**M.D =**$\frac{∑│yi- \overbar{y}│}{n}$

**= 0.67 M.D =**$\frac{4}{6 }$

**(b) الانحراف المتوسط لبيانات مبوبة :**

**M.D =**$\frac{∑fi│yi- \overbar{y}│}{∑fi}$ **حيث** $yi$ **هو مركز الفئة**

**مثال// اوجد الانحراف المتوسط للبيانات التالية التي تمثل توزيع طلبة كلية الصيدلة حسب الوزن**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***الفئات*** | ***التكرار fi*** | ***مركز الفئات yi*** | ***fiyi*** | $$│yi- \overbar{y}│$$ | $$fi│yi- \overbar{y}│$$ |
| ***60 – 62*** | ***5*** | ***61*** | ***305*** | ***6.54*** | ***32.7*** |
| ***63- 65*** | ***15*** | ***64*** | ***960*** | ***3.54*** | ***53.1*** |
| ***66 – 68*** | ***45*** | ***67*** | ***3015*** | ***0.54*** | ***24.3*** |
| ***69 – 71*** | ***27*** | ***70*** | ***1890*** | ***2.46*** | ***66.42*** |
| ***72 - 74*** | ***8*** | ***73*** | ***584*** | ***5.46*** | ***43.68*** |
| ***100*** |  | ***6754*** |  | ***220.2*** |

**M.D =**$\frac{∑fi│yi- \overbar{y}│}{∑fi}$

**67.54=** $\frac{6754}{100}$ **=** $\overbar{y}$ **=**$\frac{∑fiyi}{∑fi}$

 **2.202 = M.D =** $\frac{220.2}{100}$

**3-التباين والانحراف المعياري Variance and Standard Deviation**

**يعد كل من الانحراف المعياري والتباين كمقياس للتشتت من انسب المقاييس نظراً لتجاوزها المقاييس السابقة من ناحية واستخدامها على نطاق واسع في التحليل من ناحية ثانية ويعرف التباين بأنه معدل مجموع مربعات انحرافات القيم عن متوسطها .**

1. **التباين في حالة البيانات غير المبوبة :-**

**تباين العينة** $S^{2}$**=**$\frac{∑(yi- \overbar{y})^{2}}{n-1}$ **الطريقة الاعتيادية**

$S^{2}$**=**$\frac{∑y^{2}i- \frac{(∑yi)^{2}}{n}}{n-1}$ **الطريقة السريعة**

 **حيث ان التباين** $S^{2}= \frac{SS}{d.f}$

$∑(yi- \overbar{y})^{2}$ **= SS**

**SS =** $∑y^{2}i- $$\frac{(∑yi)^{2}}{n} أو$

 حيث **SS تمثل مجموع مربعات انحرافات المشاهدات عن المعدل الحسابي**

**d.f = هي درجات الحرية او عدم السيطرة**

**d.f = n – 1**

**n هي عدد القيم**

**مثال// حسب التباين للقيم التالية التي تمثل درجات 6 طلاب من طلبة كلية الصيدلة في مادة كيمياء الادوية العملي ؟ yi = 9 , 4 , 6 , 8 , 10 , 5 , 7**

**الحل:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| $$(yi- \overbar{y})^{2}$$ | $$yi- \overbar{y}$$ | **Yi** |
| **4** | **2+** | **9** |
| **9** | **3 -** | **4** |
| **1** | **1 -** | **6** |
| **1** | **1+** | **8** |
| **9** | **3 +** | **10** |
| **0** | **0** | **7** |
| **4** | **2 -** | **5** |
| **28** |  | **49** |

**الطريقة الاعتيادية:**

$\overbar{y}=\frac{∑yi}{n} \rightarrow \overbar{y}=\frac{49}{7}$

$S^{2}$ **=**$\frac{∑ (yi- \overbar{y})^{2}}{n-1}$

**4.67** $\frac{28}{6}$ **= =** $\frac{28}{7-1}$ **=** $S^{2}$

**الطريقة السريعة:**

|  |  |
| --- | --- |
| $$yi^{2}$$ | **Yi** |
| **81** | **9** |
| **16** | **4** |
| **36** | **6** |
| **64** | **8** |
| **100** | **10** |
| **49** | **7** |
| **25** | **5** |
| **371** | **49** |

$S^{2}$ **=**$\frac{∑y^{2}i- \frac{(∑yi)^{2}}{n}}{n-1} $ **=**$\frac{371- \frac{\left(49\right)^{2}}{7}}{7-1} =4.67 $

**ب – في حالة البيانات المبوبة :**

$S^{2}$ **=**$\frac{∑fi(yi- \overbar{y})^{2}}{∑fi-1} $

$S^{2}$ **=**$\frac{∑fiy^{2}i- \frac{(∑fiyi)^{2}}{∑fi}}{∑fi-1} $

**مثال// احسب التباين للبيانات التالية التي تمثل توزيع طلبة كلية الصيدلة حسب الوزن**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| $$f(yi- \overbar{y})$$ | $$(yi- \overbar{y})^{2}$$ | $$(yi- \overbar{y})$$ | ***fiyi*** | ***مركز الفئات yi*** | ***التكرار fi*** | ***الفئات*** |
| ***213.858*** | ***42.7716*** | ***6.54 -*** | ***305*** | ***61*** | ***5*** | ***60 – 62*** |
| ***187.974*** | ***12.5316*** | ***3.54 -*** | ***960*** | ***64*** | ***15*** | ***63- 65*** |
| ***13.122*** | ***0.2916*** | ***0.54*** | ***3015*** | ***67*** | ***45*** | ***66 – 68*** |
| ***163.3932*** | ***6.0516*** | ***2.46*** | ***1890*** | ***70*** | ***27*** | ***69 – 71*** |
| ***238.4928*** | ***29.8226*** | ***5.46*** | ***584*** | ***73*** | ***8*** | ***72 - 74*** |
| ***816.84*** |  | ***6754*** |  | ***100*** |  |

**67.54=** $\frac{6754}{100}$ **=** $\overbar{y}$ **=**$\frac{∑fiyi}{∑fi}$

$S^{2}$ **=**$\frac{∑fi(yi- \overbar{y})^{2}}{∑fi-1}$

**8.25 =** $\frac{816.84}{99}$ **=** $\frac{816.84}{100-1}$ **=** $S^{2} $

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| $$fi y^{2}i$$ | $$y^{2}i$$ | ***Fiyi*** | ***yi*** | ***التكرار fi*** | ***الفئات*** |
| ***18605*** | ***3721*** | ***305*** | ***61*** | ***5*** | ***60 – 62*** |
| ***61440*** | ***4096*** | ***960*** | ***64*** | ***15*** | ***63- 65*** |
| ***202005*** | ***4489*** | ***3015*** | ***67*** | ***45*** | ***66 – 68*** |
| ***132300*** | ***4900*** | ***1890*** | ***70*** | ***27*** | ***69 – 71*** |
| ***42632*** | ***5329*** | ***584*** | ***73*** | ***8*** | ***72 - 74*** |
| ***456982*** |  | ***6754*** |  | ***100*** |  |

 **=**$\frac{∑fiy^{2}i- \frac{(∑fiyi)^{2}}{∑fi}}{∑fi}= \frac{456982- \frac{(6754)^{2}}{100}}{100-1} $$S^{2}$

 **=**$\frac{456982- 456165.16}{99} = \frac{816.84}{99}=8.25 $

**4- الانحراف المعياري Standard Deviation**

**الجذر التربيعي لمجموع مربعات انحرافات القيم عند متوسطها ويستخدم على نطاق واسع كونه يتعامل مع نفس وحدات القياس للمشاهدات الاصلية ويعتبر الانحراف المعياري اهم مقاييس التشتت واكثرها استعمالاً في مجال التحليل الاحصائي .**

 **S =** $\sqrt{s^{2}}$

**مثال// اوجد الانحراف المعياري اذا كان التباين (4.67) وكذلك اذا كان التباين (8.25)**

 **S =** $\sqrt{s^{2}}$

**2.16 = S =** $\sqrt{4.67}$

**2.87 = S =** $\sqrt{8.25}$

**الخطأ القياسي Standard error :-**

**وهو الانحراف المعياري لمتوسط العينة ويستخدم للدلالة على التشتت فكلما كان الخطأ القياسي قليلاً كلما كان هناك تقارب او تجانس اكثر بين القيم وكلما زاد الخطأ القياسي كلما قلت دقة القياس ودل ذلك على تشتت القيم**

**S**$\overbar{y}$ **=**$\frac{S}{\sqrt{n}}$

 **مثال// اوجد الخطأ القياسي اذا كان التباين (4.67) وعدد القيم 6**

 **S**$\overbar{y}$ **=**$\frac{S}{\sqrt{n}}$ **=**$ \frac{2.16}{\sqrt{6}} = \frac{2.16}{2.45}= +0.88$