جامعة الملك سعود
كلية العلوم
قسم الفيزياء والفلك

التوزيع الإحصائي

إسم الطالبة	
تاريخ إجراء التجربة	
المجموعة العملية	
تاريخ تسليم التجربة	

معلومات عن الجهاز	نوع الكاشف	
معلومات عن المصدر المشع	رقم الرف	
	رقم المصدر	
	نوعه	
	شدتة	
	عمر النصف	
	وضع المصدر على الرف	

المعرفة والتخطيط

الهدف :

1-التعرف على الطبيعة الإشعاعية لعملية الإنحلال الإشعاعي ومايتبعها من تفاوت في معدلات العد.

2-إيجاد التوزيع التكراري لإنحراف القراءات حول المتوسط .

النظرية

إن عملية الانحلال الإشعاعي هي عملية عشوائية، وبالتالي فإن أي قياسات تجرى على عينة نظير مشع لا تكون متساوية وستكون القيم التي نحصل عليها موزعة حول القيمة المتوسطة وفي حالة وجود عدد كبير من القياسات الفردية، فإنه يمكن التنبؤ بانحراف معدلات العد الفردية عن "متوسط معدل العد".

وقد لوحظ أن الانحرافات الصغيرة عن المتوسط أكثر احتمالا للحدوث من غيرها.

يعطى متوسط معدل العد ($\overline{R}$) لعدد (N) من القياسات (المشاهدات) ..... $R_1, R_2,$ بالعلاقة التالية:

$$\overline{R} = \frac{R_1 + R_2 + ... + R_N}{N}$$

ويمكن كتابة هذه المعادلة على صورة التجميع أي أن:

$$\overline{R} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{i=N} R_i$$

ويكون انحراف معدل العد الفردي عن المتوسط هو $R_i - \overline{R}$

حيث R_i تمثل معدل العد الفردي، $\overline{R}$ تمثل متوسط معدل العد.

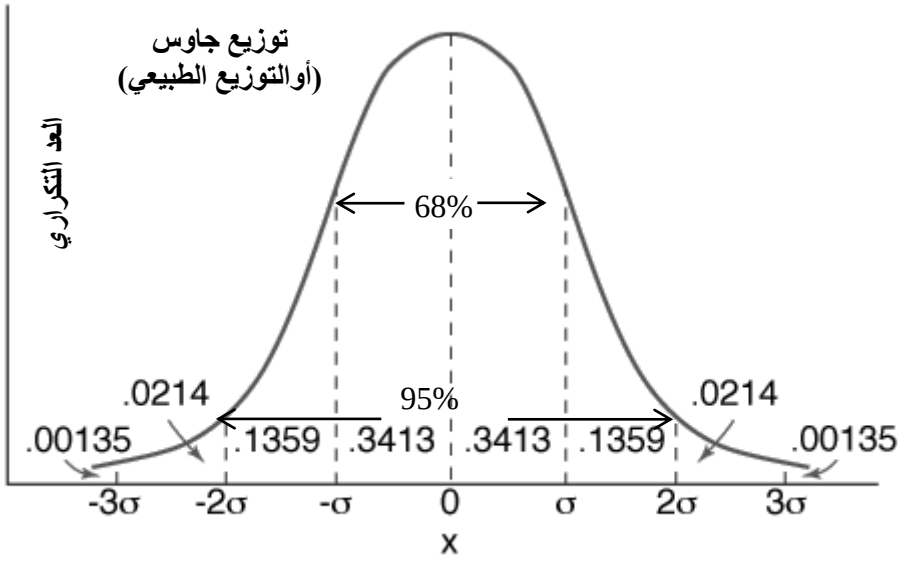
كما يعطى الانحراف المعياري (σ) بالعلاقة التالية:

$$\sigma \cong \sqrt{\overline{R}}$$

المعنى الفيزيائي للانحراف المعياري (standard deviation):

الانحراف المعياري هو مقياس لدرجة الدقة في قيمة متوسط القراءات فكلما نقص الانحراف المعياري زادت بالتالي الدقة في تحديد قيمة المتوسط.

ولدراسة إحصائيات العد الإشعاعي وتقييمها من حيث الدقة نستخدم دالة جاوس والموضحة بالشكل (1).



شكل (1): المنحنى النموذجي لدالة جاوس

نجد من شكل (1) أن % 68 من القراءات يجب أن تكون في حدود $\overline{R} \pm \sigma$

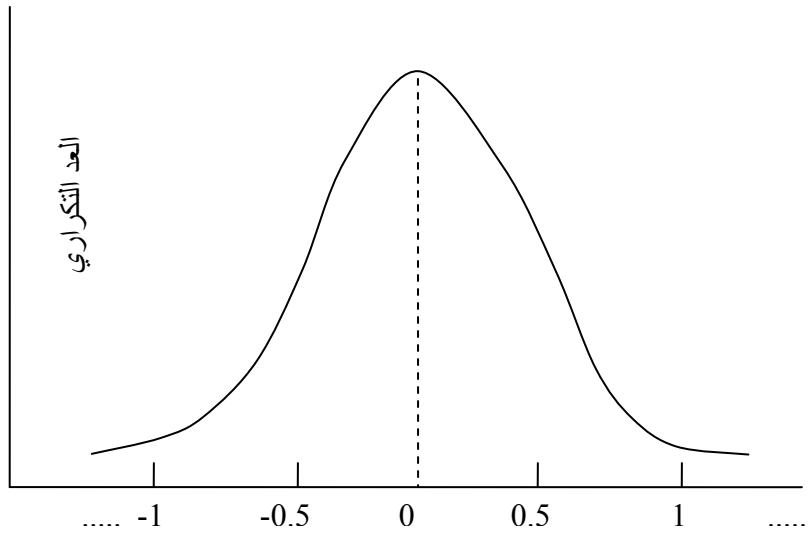
ونجد أيضا أن % 95 من القراءات يجب أن تكون في حدود $\overline{R} \pm 2\sigma$

و كذلك % 99 من القراءات يجب أن تكون في حدود $\overline{R} \pm 3\sigma$

مستوى الثقة في القراءات (confidence levels):

تعبر هذه المستويات عن مدى قرب القراءات من القيمة الحقيقية. و متوسط القراءات $\overline{R}$ يعتبر أحسن تقدير لنشاط عينة مشعة ولكنها ليست القيمة الحقيقية. وبتعريف حدين على جانبي المتوسط $\overline{R}$ مثل $\overline{R} \pm n\sigma$ بحيث n أي عدد فيمكن تحديد مستويات الثقة لتعيين احتمالية فيما إذا كانت القيمة الحقيقية لنشاط عينة تقع في المدى $\overline{R} \pm n\sigma$ ، ويوضح الجدول التالي مستويات الثقة المختلفة. ومعنى هذا أن احتمال وجود القيمة الحقيقية للعد بين $\overline{R} \pm 1\sigma$ هو % 68.26 ، بينما يكون الاحتمال أكبر أن تقع القيمة الحقيقية للعد فيما لو أخذنا الفترة $\overline{R} \pm 1.645\sigma$ وهذا الاحتمال يصل إلى % 90 . وكذلك لو كانت قراءة من القراءات محصورة بين حدي الثقة $\overline{R} \pm 0.67\sigma$ فإن الخطأ المحتمل في هذه القراءة لا يزيد عن 50% ، وكلما زاد عرض الفترة (المسافة بين حدي الثقة) كلما زاد الخطأ في تحديد القراءة وفي بعدها عن القيمة المتوسطة، ففي القراءتين اللتين تقعان عند نهاية حدي الثقة $\overline{R} \pm 3.29\sigma$ يصل الخطأ إلى 99.9% نظرا لبعد تلك القراءتين عن القيمة المتوسطة $\overline{R}$.

فترة الثقة	المسمى	مستوى الثقة
$\overline{R} \pm 0.6745\sigma$	الخطأ المحتمل	50%
$\overline{R} \pm 1.0\sigma$	انحراف معياري واحد	68.26%
$\overline{R} \pm 1.645\sigma$	90% خطأ	90%
$\overline{R} \pm 1.96\sigma$	95% خطأ	95%
$\overline{R} \pm 2\sigma$	انحرافان معياريان	95.44%
$\overline{R} \pm 2.576\sigma$	99% خطأ	99%
$\overline{R} \pm 3\sigma$	ثلاثة انحرافات معيارية	99.73%
$\overline{R} \pm 3.29\sigma$	99.9% خطأ	99.9%



الأدوات :

1-كاشف جايجر والاجهز الإلكترونية المصاحبة له .

2-مصدر مشع لجاماأو بيتا .

3-حاوية .

4-حاجز من الرصاص .

هندسية التجربة :

الإحتياطات

-1

-2

-3

-4

-5

-6

خطوات العمل

1- وصلي الأجهزة " عداد جايجر والإلكترونيات المصاحبة له " .

2- اضبطي جهد التشغيل على 900 فولت والمؤقت الزمني على دقيقة واحده .

3- أوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية .

جدول1

	معدل العد Count/min
قبل إستخدام المصدر المشع	
1	
2	
3	
المتوسط	
بعد إستخدام المصدر المشع	
1	
2	
3	
المتوسط	
معدل العد للخلفية الإشعاعية	

4-ضعي المصدر المشع امام واجهة الكاشف وفي الرف الثاني من حاوية المصدر المشع .

5-سجلي معدل العد بعد مرور دقيقة واحدة .

6-كرري أخذ القراءات إلى أن تحصلي على 70 قراءاة متتالية .

7-دوني القراءات في الجدول التالي :

$\overline{R}$ = ...

σ = ...

جدول2

رقم المشاهدة	معدل العد R Count/min	صافي معدل العد R_i Count/min	تقريب معدل العد R_i لأقرب 10	الإنحراف عن القيمة المتوسطة $R_i - \overline{R}$	الإنحراف عن القيمة المتوسطة بدلالة $\frac{R_i - \overline{R}}{\sigma}$	تقريب $\frac{R_i - \overline{R}}{\sigma}$ لأقرب 0.5
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
						18
						19
						20
						21
						22
						23
						24
						25
						26
						27
						28
						29
						30
						31
						32
						33
						34

						35
						36
						37
						38
						39
						40
						41
						42
						43
						44
						45
						46
						47
						48
						49
						50
						51
						52
						53
						54
						55
						56
						57
						58

						59
						60
						61
						62
						63
						64
						65
						66
						67
						68
						69
						70

الحصول على النتائج

1- اوجدي القيمة المتوسطة للمشاهدات التي حصلتي عليها واحسبي الإنحراف المعياري لها .
2- أكملي خانات الجدول (2) .
3- رتبي بياناتك وتكراراها في الجدول (3) و (4) .

جدول 3

معدل العد Riلأقرب 10	التكرر

جدول 4

التكرار	$\frac{R_i - \overline{R}}{\sigma}$ لأقرب 0.5

4- ارسمي التوزيع التكراري لبيانات الجدول (3) " يدوياً " .
5- ارسمي التوزيع التكراري للأنحراف المعياري من بيانات الجدول (4) " يدوياً " .

6- أحسبي مدى الثقة (إحتمال الثقة) بالنسبة المئوية للمشاهدات خلال كل فترة قبل التقريب لأقرب 10 :

$\overline{R}+1\sigma$ and $\overline{R}-1\sigma$ (68% من القراءات يجب أن تكون في هذه الفترة)

$\overline{R}+2\sigma$ and $\overline{R}-2\sigma$ (95% من القراءات يجب أن تكون في هذه الفترة)

$\overline{R}+3\sigma$ and $\overline{R}-3\sigma$ (99% من القراءات يجب أن تكون في هذه الفترة)

التحليل والمناقشة

1- قارني بين النتائج التي حصلت عليها بالقيم الحقيقة لإحتمالات الثقة .

2- ماذا نقصد بقولنا أن مستوى الثقة هو % 68.26 في الفترة $\overline{R}+1\sigma$ ؟

3- كلما زادت المسافة بين حدي الثقة فإن الخطأ في تحديد القراءاة

- يزداد .
- يقل .