

# الإحصاء الحيوي

## Biostatistics

---

د. مصطفى ركين

كلية الصحة – بكالوريوس الصحة والسلامة المهنية

1. مدخل إلى الإحصاء الحيوي
2. أنواع البيانات والمتغيرات
3. عرض وتنظيم البيانات
4. مقاييس النزعة المركزية
5. مقاييس التشتت
6. التوزيع الطبيعي والاحتمالي
7. نظرية الاحتمالات
8. أخذ العينات

9. الاستدلال الإحصائي
10. اختبار  $T$  و  $Z$
11. اختبار مربع كاي (Chi-square)
12. معامل الارتباط والانحدار
13. التحليل التبايني (ANOVA)
14. تصميم الدراسات الوبائية
15. مؤشرات التكرار الصحي
16. تحليل البقاء (Survival Analysis)

17. تحليل المخاطر (Risk Analysis)

18. مراجعة الدراسات الطبية

19. استخدام البرمجيات الإحصائية

20. الاعتبارات الأخلاقية في الإحصاء

21. تطبيقات في السلامة المهنية

22. الإحصاء في الأزمات الصحية

23. مقارنة طرق التحليل الإحصائي

24. مشروع تطبيقي نهائي

## المخرجات المتوقعة من الدرس

- تطبيق المفاهيم الأساسية للإحصاء الحيوي على البيانات الصحية.
- تحديد نوع البيانات واختيار الطرق الإحصائية الملائمة لتحليلها.
- تصميم دراسات صحية بسيطة باستخدام المبادئ الإحصائية.
- إجراء التحليل الوصفي والاستنتاجي للبيانات الصحية.
- تفسير النتائج الإحصائية في سياق طبي وصحي.
- استخدام البرمجيات الإحصائية (مثل SPSS أو R) في تحليل البيانات الطبية.
- تقييم جودة الدراسات الإحصائية الصحية المنشورة.
- دعم القرارات الصحية المهنية باستخدام الأدلة الإحصائية المبنية على البيانات.

يُعدّ الإحصاء الحيوي أحد أهم أدوات التحليل الكمي في ميادين الصحة العامة، والطب، والسلامة المهنية. وتكمن أهميته في دوره المحوري في تفسير البيانات الصحية وتقييم فعالية البرامج والسياسات الصحية، فضلاً عن كونه ركيزة أساسية في البحوث الطبية والأوبئة. تهدف هذه المادة إلى تزويد الطلاب بأسس التحليل الإحصائي، ومهارات التعامل مع البيانات الصحية بجودة وكفاءة. من خلال هذه المادة، سيتعرف الطالب على المفاهيم الأساسية للإحصاء، أنواع المتغيرات، أدوات الوصف الإحصائي، واختبارات الفرضيات. كما تُركّز المادة على التطبيقات العملية، واستخدام البرمجيات المتخصصة لتحليل البيانات الطبية. وتشكل هذه المادة قاعدة معرفية ضرورية لفهم البحوث العلمية والتفاعل مع المتغيرات الصحية على أسس كمية رصينة.

# المحور الأول: مدخل إلى الإحصاء الحيوي

## 1. تعريف وأهمية الإحصاء الحيوي في الصحة

الإحصاء الحيوي هو تطبيق الأساليب الإحصائية على البيانات الطبية والصحية بهدف فهم الظواهر الصحية وتحليلها. يلعب دورًا حيويًا في البحث العلمي، حيث يساعد على جمع المعلومات بشكل منهجي، وتحليلها بطريقة دقيقة، مما يتيح للباحثين والمهنيين الصحيين اتخاذ قرارات مبنية على أدلة قوية. بدون الإحصاء الحيوي، قد تكون القرارات الطبية مبنية على التخمين أو التجربة الشخصية فقط، مما قد يؤدي إلى نتائج غير دقيقة أو غير آمنة. من خلال هذا التخصص، يمكن تحديد العوامل المؤثرة في الصحة، تقييم فعالية العلاجات، ورصد انتشار الأمراض داخل المجتمعات، مما يساهم في تحسين جودة الخدمات الصحية والوقاية من الأمراض.

## المحور الأول: مدخل إلى الإحصاء الحيوي

### 2. الفرق بين الإحصاء الوصفي والاستنتاجي

الإحصاء الوصفي هو المرحلة الأولى لتحليل البيانات، حيث يتم تلخيص وتبسيط البيانات عبر مقاييس مثل المتوسط، الوسيط، والانحراف المعياري، بالإضافة إلى تمثيلها بصرياً من خلال الجداول والمخططات البيانية. يهدف إلى وصف خصائص البيانات دون تعميم النتائج على المجتمع بأكمله. أما الإحصاء الاستنتاجي فيهدف إلى تعميم نتائج العينة على المجتمع الكلي، باستخدام أدوات مثل اختبار الفرضيات، فترات الثقة، وتحليل الارتباط. يتطلب الإحصاء الاستنتاجي فهماً عميقاً لأساسيات الاحتمالات والشروط التي تمكن من تعميم النتائج بدقة، وهو أساس لاتخاذ القرارات العلمية القائمة على تحليل بيانات محدودة.



## المحور الأول: مدخل إلى الإحصاء الحيوي

### 3. مجالات تطبيق الإحصاء في الصحة العامة والطب

يستخدم الإحصاء الحيوي في مجالات متعددة داخل الطب والصحة العامة، منها الدراسات الوبائية التي تدرس انتشار الأمراض والعوامل المؤثرة فيها، والتجارب السريرية التي تقيم فعالية الأدوية والعلاجات الجديدة. كما يُطبق في الصحة البيئية لتحليل تأثير العوامل البيئية على صحة الإنسان، وبرامج الصحة المجتمعية لتقييم تأثير التدخلات الصحية. إضافة إلى ذلك، يُستخدم في تقييم سلامة الغذاء والتغذية، وتحليل أسباب الإصابات والحوادث المهنية بهدف تحسين بيئات العمل وتقليل المخاطر الصحية. هذا التنوع في التطبيقات يعكس أهمية الإحصاء الحيوي كأداة دعم لاتخاذ القرارات والسياسات الصحية.

## المحور الأول: مدخل إلى الإحصاء الحيوي

### 4. دور الإحصاء الحيوي في البحوث الوبائية

الإحصاء الحيوي هو العمود الفقري للبحوث الوبائية، حيث يساعد على تصميم الدراسات بشكل منهجي مثل الدراسات المقطعية، الطولية، ودراسات الحالة والشاهد. يُستخدم لتقدير معدلات الإصابة والانتشار، تحديد عوامل الخطر المرتبطة بالأمراض، ومقارنة مجموعات مختلفة لفهم العلاقة بين المتغيرات الصحية. كما يضمن أن تكون النتائج ذات دلالة إحصائية موثوقة، ما يعزز مصداقية البحوث. هذه الأدوات الإحصائية تُساعد في توجيه السياسات الصحية وتخصيص الموارد بشكل فعال لمواجهة التحديات الصحية في المجتمع.

## المحور الأول: مدخل إلى الإحصاء الحيوي

### 5. أخلاقيات استخدام البيانات الإحصائية الصحية

عند التعامل مع البيانات الصحية، يترتب على الباحثين مسؤولية أخلاقية كبيرة لضمان احترام حقوق الأفراد وحماية خصوصياتهم. يجب الحصول على موافقة مستنيرة من المشاركين قبل جمع البيانات، مع توضيح كيفية استخدامها وأهداف البحث. كما يجب الحفاظ على سرية المعلومات وعدم الكشف عن هويات المشاركين. تقديم النتائج يجب أن يكون بدقة وشفافية، دون تحريف أو انتقاء متعمد للبيانات لتحقيق أهداف شخصية أو تجارية. الالتزام بهذه المبادئ يساهم في بناء ثقة المجتمع في البحوث العلمية ويعزز من دور الإحصاء الحيوي كأداة تخدم المصلحة العامة والعدالة الصحية.

## المحور الثاني: أنواع البيانات والمتغيرات

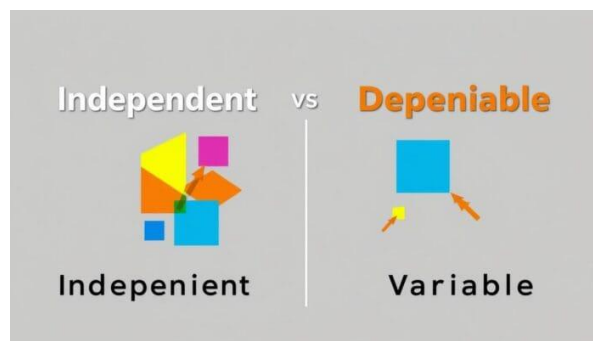
### 1. البيانات الكمية مقابل البيانات النوعية

تنقسم البيانات في الإحصاء الحيوي إلى نوعين رئيسيين: كمية ونوعية. البيانات الكمية هي بيانات رقمية تُقاس وتُعبّر عن كمية محددة، مثل الوزن، الطول، أو ضغط الدم، وتُقسم إلى بيانات مستمرة يمكن أن تأخذ أي قيمة ضمن مدى معين، وبيانات منقطعة تأخذ قيمًا منفصلة مثل عدد زيارات المريض للطبيب. أما البيانات النوعية فهي تصف صفات أو خصائص غير رقمية مثل الجنس، الحالة الاجتماعية، أو فصيلة الدم، وتُستخدم لتصنيف الأفراد ضمن مجموعات مختلفة. فهم نوع البيانات مهم جدًا لأنه يؤثر على اختيار طرق التحليل المناسبة لضمان صحة النتائج.

## المحور الثاني: أنواع البيانات والمتغيرات

### 2. المتغيرات المستقلة والتابعة

في الدراسات العلمية، يُميز بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة لتحديد العلاقة السببية. المتغير المستقل هو العامل الذي يُعتقد أنه يؤثر أو يسبب تغيرًا في متغير آخر، مثل نوع العلاج المستخدم في تجربة سريرية. المتغير التابع هو النتيجة أو المخرجات التي تُقاس لتقييم تأثير المتغير المستقل، مثل نسبة الشفاء أو مستوى ضغط الدم بعد العلاج. التحكم في المتغيرات المستقلة وتحليل تأثيرها على المتغيرات التابعة يتيح للباحث فهم العلاقة بين السبب والنتيجة بدقة أكبر، ويساعد في تصميم دراسات أكثر قوة وموثوقية.



## المحور الثاني: أنواع البيانات والمتغيرات

### 3. تصنيف المتغيرات في الدراسات الصحية

في البحوث الصحية، تُصنّف المتغيرات بناءً على عدة معايير لضمان التحليل الصحيح. يمكن تصنيفها حسب نوعها إلى كمية أو نوعية، وحسب مستوى القياس إلى اسمي، ترتيبي، فتري، أو نسبي. بالإضافة إلى ذلك، تُصنّف المتغيرات حسب وظيفتها في الدراسة، حيث تُعتبر المتغيرات المستقلة هي التي يتم التحكم بها أو دراستها كعوامل مؤثرة، والمتغيرات التابعة هي النتائج التي يتم قياسها. تصنيف المتغيرات بدقة يسهل بناء النماذج الإحصائية واختيار الأدوات التحليلية المناسبة لتحقيق أهداف البحث بشكل فعال.

## المحور الثاني: أنواع البيانات والمتغيرات

### 4. تأثير نوع المتغير على اختيار التحليل الإحصائي

اختيار التحليل الإحصائي المناسب يعتمد بشكل كبير على نوع المتغيرات الموجودة في الدراسة. المتغيرات الاسمية والترتيبية غالبًا ما تُحلل باستخدام اختبارات غير معلمية مثل اختبار مربع كاي أو اختبار مان-ويتني لأنها لا تفترض توزيعًا طبيعيًا للبيانات. أما المتغيرات الفترية والنسبية، التي تتسم ببيانات كمية، فتُستخدم معها اختبارات معلمية مثل اختبار T، تحليل التباين (ANOVA)، أو الانحدار، حيث تستفيد من الفروض المتعلقة بالتوزيع الطبيعي. استخدام التحليل الصحيح يزيد من دقة النتائج ويجنب الأخطاء الاستنتاجية التي قد تؤثر على اتخاذ القرار في المجال الصحي.

## المحور الثالث: عرض وتنظيم البيانات

### 1. الجداول التكرارية

الجداول التكرارية تُعتبر من الأدوات الأساسية في الإحصاء الوصفي، حيث تُستخدم لتلخيص البيانات وعرض عدد مرات حدوث كل قيمة أو فئة من المتغيرات. تساعد هذه الجداول الباحث على فهم كيفية توزيع البيانات ضمن المجموعة المدروسة، سواء كانت البيانات كمية أو نوعية. يمكن للجداول التكرارية أن تعرض التكرارات المطلقة أو النسب المئوية أو التكرارات التراكمية، مما يسهل رؤية الأنماط والاتجاهات في البيانات. استخدامها بشكل دقيق يعزز من وضوح المعلومات ويساعد في اتخاذ القرارات المناسبة في مجال الصحة والبحوث.

#### الدرس الأول / الجداول التكرارية

■ السؤال الأول / سأل معلم الرياضيات طلاب الصف الثامن عن الرياضة التي يحبونها فكانت النتائج كما يلي :-

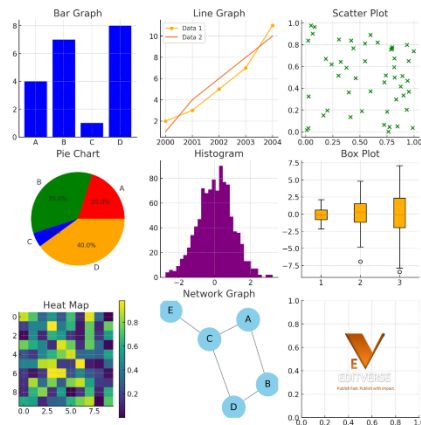
| الرياضة    | كرة القدم | كرة الطائرة | السباحة | كرة السلة | ركوب الخيل |
|------------|-----------|-------------|---------|-----------|------------|
| عدد الطلاب | ١٢        | ٥           | ٧       | ١١        | ٥          |



## المحور الثالث: عرض وتنظيم البيانات

### 2. التمثيل البياني (الأعمدة، الدوائر، الصندوق)

التمثيل البياني هو وسيلة بصرية فعالة لتوضيح وتحليل البيانات، حيث تُسهل قراءة المعلومات بسرعة وتبرز العلاقات بين المتغيرات. الرسم البياني بالأعمدة يستخدم لعرض البيانات النوعية أو المنقطعة، مما يوضح تكرار كل فئة بوضوح. الرسم البياني الدائري يُستخدم لتوضيح النسب المئوية لفئات مختلفة، ما يجعل توزيع البيانات أكثر وضوحًا للجمهور. أما مخطط الصندوق (Box Plot) فيستخدم لعرض توزيع البيانات الكمية، موضحًا الوسيط، الربيعات، والقيم المتطرفة، ما يساعد في فهم تشتت البيانات واكتشاف الشذوذات.



## المحور الثالث: عرض وتنظيم البيانات

### 3. التوزيعات التكرارية التراكمية

التوزيعات التكرارية التراكمية تُظهر عدد أو نسبة الحالات التي تساوي أو تقل عن قيمة معينة، وهي أداة مهمة لفهم طبيعة توزيع البيانات وخصائصها. تُستخدم هذه التوزيعات خاصة عند دراسة البيانات المستمرة أو الزمنية، إذ تساعد الباحثين على تقدير احتمالات وقوع حدث معين ضمن نطاق معين. كما تُسهم في مقارنة توزيعات مجموعات مختلفة بشكل فعال. تحليل التوزيعات التراكمية يدعم اتخاذ قرارات مبنية على فهم شامل لكيفية تراكم القيم ضمن العينة أو المجتمع.

## المحور الثالث: عرض وتنظيم البيانات

### 4. استخدام Excel في تنظيم البيانات الصحية

برنامج Excel هو أحد الأدوات الشائعة والميسرة لتنظيم وتحليل البيانات الصحية بفضل سهولة استخدامه ومرونته. يسمح Excel بإدخال البيانات بشكل منظم وإنشاء الجداول التكرارية، بالإضافة إلى توليد الرسوم البيانية المختلفة بشكل تلقائي، مثل الأعمدة والدوائر والمخططات الصندوقية. كما يحتوي على دوال إحصائية مهمة لحساب المتوسطات والانحراف المعياري والنسب المئوية. استخدام Excel يسهل تصنيف البيانات، إجراء التحليلات الأولية، وإعداد التقارير التي تساعد في متابعة وتحسين الأداء الصحي. كما يمكن ربطه مع برامج إحصائية متقدمة لتوسيع إمكانيات التحليل.

## المحور الثالث: عرض وتنظيم البيانات

### 5. أخطاء شائعة في عرض البيانات

عرض البيانات بشكل غير صحيح قد يؤدي إلى تفسير خاطئ أو مضلل للنتائج، لذا يجب تجنب بعض الأخطاء الشائعة مثل اختيار نوع رسم بياني غير مناسب لطبيعة البيانات، ما قد يشوش على القارئ أو يعطي انطباعًا مغلوطنًا. كذلك، عدم توضيح المحاور والعناوين بشكل كافٍ يجعل الفهم صعبًا. استخدام ألوان متضاربة أو مفرطة قد يُشتت الانتباه بدلاً من تسليط الضوء على المعلومات المهمة. بالإضافة إلى ذلك، عرض بيانات ناقصة أو غير دقيقة أو تحريفها عمدًا من خلال التمثيل البصري يُضعف مصداقية البحث ويؤثر على قرارات الصحة العامة بشكل سلبي.

## المحور الرابع: مقاييس النزعة المركزية

### 1. المتوسط الحسابي

المتوسط الحسابي هو مقياس مركزي يُستخدم لتحديد القيمة المتوسطة لمجموعة من البيانات الرقمية، ويتم حسابه بجمع جميع القيم وقسمتها على عددها. يعد المتوسط الحسابي من أكثر المقاييس شيوعاً لأنه يعبر بشكل واضح عن "مركز" البيانات. ومع ذلك، فهو حساس للقيم الشاذة أو المتطرفة التي قد تؤثر بشكل كبير على القيمة النهائية، مما قد يحد من دقته في بعض الحالات. في المجال الصحي، يستخدم المتوسط لتقدير المؤشرات مثل متوسط ضغط الدم أو متوسط الوزن، مما يساعد في فهم الحالة العامة للمجموعة أو المجتمع.

#### المتوسط الحسابي

مجموع كل الأعداد نقسمها على عددها

مثال: المتوسط الحسابي لدرجات [ ٥ ] طلاب هي

$$[ ٧, ٨, ٧, ٩, ٩ ]$$

$$\text{أولاً / جمع } ٧+٨+٧+٩+٩ = ٤٠$$

ثانياً نشوف كم عدد موجود ؟

$$[ ٧, ٨, ٧, ٩, ٩ ]$$

$$\Rightarrow \text{عدها خمسة } ٥ \quad ٤ \quad ٣ \quad ٢ \quad ١$$

$$\text{إذن المتوسط الحسابي} = ٤٠ \div ٥ = ٨$$

## المحور الرابع: مقاييس النزعة المركزية

### 2. الوسيط والمنوال

الوسيط هو القيمة التي تقع في منتصف ترتيب البيانات بعد ترتيبها تصاعديًا أو تنازليًا، ويعبر عن نقطة الانقسام التي تفصل النصف الأعلى عن النصف الأدنى. يعتبر الوسيط مقياسًا أكثر ثباتًا من المتوسط عند وجود قيم متطرفة أو غير متجانسة في البيانات. أما المنوال فهو القيمة الأكثر تكرارًا في البيانات، ويستخدم بشكل خاص في البيانات النوعية أو عندما نرغب في معرفة الفئة أو القيمة السائدة. كلا المقياسين يعززان فهم توزيع البيانات، حيث يوفر الوسيط معلومات عن مركز التوزيع والمنوال يعكس النمط أو السلوك الأكثر شيوعًا.

1, 3, 3, **6**, 7, 8, 9

Median = 6

1, 2, 3, **4**, **5**, 6, 8, 9

Median =  $(4 + 5) \div 2$

= 4.5

### المنوال

هو العدد الأكثر تكرار

مثال: أوجد المنوال [٨، ١، ٢، ٦، ٨]

العدد الأكثر تكرار هو [٨]

المنوال = ٨

## المحور الرابع: مقاييس النزعة المركزية

### 3. العلاقة بين المقاييس في التوزيعات المختلفة

تختلف العلاقة بين المتوسط والوسيط والمنوال حسب شكل توزيع البيانات. في التوزيع الطبيعي (المتماثل)، تكون هذه المقاييس متقاربة أو متساوية تقريبًا، مما يشير إلى توزيع متوازن للبيانات. في التوزيعات غير المتماثلة (المنحرفة)، قد يبتعد المتوسط عن الوسيط والمنوال، حيث يتأثر المتوسط بالقيم الشاذة أكثر من الوسيط. فمثلاً، في توزيع منحرف إيجابي يكون المتوسط أكبر من الوسيط، والعكس صحيح في التوزيع المنحرف سلباً. فهم هذه العلاقة مهم لتحليل البيانات الصحية بدقة واختيار المقياس الأنسب لتمثيل النزعة المركزية.

## المحور الرابع: مقاييس النزعة المركزية

### 4. استخدام كل مقياس في الحالات الصحية

يُستخدم المتوسط بشكل واسع في الحالات التي تكون فيها البيانات موزعة بشكل منتظم وبدون قيم شاذة كثيرة، مثل قياسات ضغط الدم أو مستويات الكوليسترول. أما الوسيط فيفضل استخدامه عند وجود بيانات تحتوي على قيم متطرفة أو توزيع غير متماثل، مثل دخل المرضى أو مدة الإقامة في المستشفى. المنوال يُستخدم غالبًا في البيانات النوعية مثل فصائل الدم أو نوع المرض السائد، حيث يحدد الفئة الأكثر شيوعًا. اختيار المقياس المناسب يعزز من دقة التحليل ويُسهل اتخاذ القرارات السريرية والصحية.



## المحور الرابع: مقاييس النزعة المركزية

### 5. تفسير القيم المركزية في سياق البيانات

تفسير القيم المركزية لا يقتصر على معرفة الرقم نفسه، بل يتطلب فهم طبيعة البيانات وتوزيعها ضمن السياق الصحي. فعلى سبيل المثال، متوسط عمر المرضى قد يشير إلى الفئة العمرية الأكثر تعرضًا لمرض معين، بينما الوسيط يعطي فكرة عن العمر الذي يقع في منتصف العينة. المنوال قد يدل على النوع أو الحالة الأكثر شيوعًا. كما يجب مراعاة وجود قيم متطرفة أو تشتت البيانات التي قد تؤثر على دقة التفسير. بالتالي، قراءة القيم المركزية مع التحليلات المرافقة يساهم في استنتاجات دقيقة وقرارات صحية مدروسة.

### 1. المدى والانحراف المعياري

المدى هو أبسط مقياس للتشتت ويُحسب بطرح أصغر قيمة من أكبر قيمة في مجموعة البيانات، ويعطي فكرة عامة عن مدى انتشار القيم. رغم سهولته، إلا أن المدى لا يعكس توزيع البيانات داخل النطاق ولا يتأثر بالقيم الوسطى. أما الانحراف المعياري فهو مقياس أكثر دقة للتشتت، حيث يعبر عن متوسط مقدار بعد القيم عن المتوسط الحسابي. كلما كان الانحراف المعياري صغيراً، كانت البيانات مركزة حول المتوسط، والعكس صحيح. في التحليلات الصحية، يساعد الانحراف المعياري على فهم التباين في قياسات مثل ضغط الدم أو مستويات الجلوكوز.

#### المدى

[ أكبر عدد طرح أصغر عدد ]

مثال: أوجد المدى [ ٥ ، ٨ ، ٣ ، ٦ ، ٢ ] ؟

أكبر عدد [ ٨ ] وأصغر عدد [ ٢ ]

$$\text{المدى} = ٨ - ٢ = ٦$$

### 2. التباين والربيعيات

التباين هو مربع الانحراف المعياري، ويُستخدم أيضاً لقياس مدى انتشار البيانات، لكنه يركز على التباعد بتربيع الفروق، مما يجعل وحداته مختلفة عن البيانات الأصلية. يوفر التباين مقياساً رياضياً مهماً في النماذج الإحصائية. الربيعيات هي نقاط تقسيم البيانات إلى أربعة أقسام متساوية، وتستخدم في إنشاء الصندوق البياني (Box Plot). تساعد الربيعيات في تحديد مدى انتشار البيانات، وتسلط الضوء على القيم المتطرفة أو الشاذة، مما يمنح صورة أوضح عن توزيع البيانات الصحية.

### 3. معامل الاختلاف

معامل الاختلاف هو نسبة الانحراف المعياري إلى المتوسط الحسابي ويُعبر عنه عادة بنسبة مئوية. يُستخدم هذا المقياس للمقارنة بين تشتت مجموعتين أو أكثر من البيانات التي قد تختلف في الوحدات أو القيم المتوسطة. في الصحة، يُستخدم معامل الاختلاف لتقييم استقرار المتغيرات مثل مستويات السكر أو ضغط الدم عبر فترات زمنية مختلفة أو بين مجموعات مرضى متعددة. كلما كان المعامل أقل، دل ذلك على استقرار أكبر في البيانات.

## المحور الخامس: مقاييس التثنت

### 4. قياس التثنت في البيانات الصحية

قياس التثنت له أهمية كبيرة في مجال الصحة، لأنه يوفر معلومات عن تنوع الاستجابات أو القيم بين الأفراد أو الحالات المرضية. مثلاً، في دراسة تأثير دواء معين، يساعد التثنت على فهم مدى اختلاف الاستجابات بين المرضى. كما يستخدم التثنت لتقييم جودة البيانات وصحة نتائج الدراسات، حيث أن تثنت عالي قد يشير إلى وجود عوامل خارجية أو أخطاء في القياس. بالتالي، مراقبة التثنت تساعد في تحسين دقة التقييمات الصحية.

## المحور الخامس: مقاييس التشتت

### 5. العلاقة بين النزعة المركزية والتشتت

النزعة المركزية والتشتت مكملا لبعضهما في وصف توزيع البيانات. بينما تعطي مقاييس النزعة المركزية مثل المتوسط والوسيط نقطة مركزية للبيانات، تقيس مقاييس التشتت مدى انتشار القيم حول هذا المركز. على سبيل المثال، مجموعتان قد يكون لهما نفس المتوسط، لكن تختلفان في الانحراف المعياري، مما يعكس اختلافاً كبيراً في التشتت. فهم هذه العلاقة مهم في تحليل البيانات الصحية لتحديد ما إذا كانت القيم متجانسة أم متباينة، مما يؤثر على تفسير النتائج واتخاذ القرارات السريرية.

# المحور السادس: التوزيع الطبيعي والاحتمالي

## 1. خصائص التوزيع الطبيعي

التوزيع الطبيعي هو أحد أهم التوزيعات الاحتمالية في الإحصاء، ويتمتع بعدة خصائص مميزة. يتميز بمنحنى متماثل على شكل جرس حول المتوسط، حيث يكون المتوسط، الوسيط، والمنوال متساويين. يمثل التوزيع الطبيعي انتشار البيانات الطبيعية مثل الطول أو ضغط الدم في مجتمع كبير. يمتد المنحنى إلى ما لا نهاية في كلا الاتجاهين، ويكون معظم البيانات مركزة حول المتوسط، مع تناقص تدريجي في التكرارات كلما ابتعدنا عن المتوسط. هذه الخصائص تسهل استخدام التوزيع الطبيعي كأساس للكثير من الاختبارات الإحصائية.

خصائص التوزيع الطبيعي



## المحور السادس: التوزيع الطبيعي والاحتمالي

### 2. المنحنى الجرس وتطبيقاته الصحية

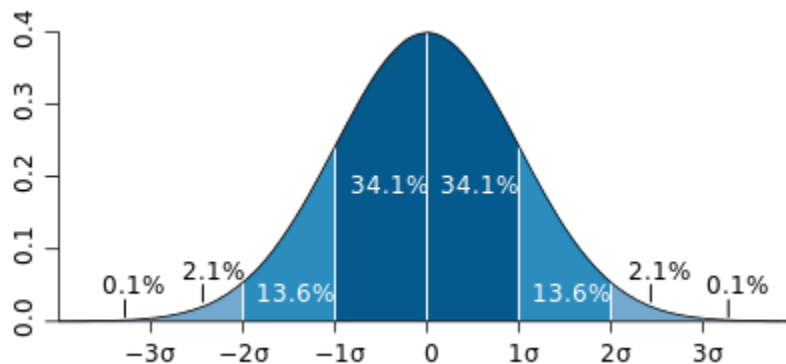
المنحنى الجرس، أو منحنى التوزيع الطبيعي، يمثل توزيع البيانات بطريقة بصرية توضح كيف تتوزع القيم حول المتوسط. في المجال الصحي، يُستخدم المنحنى لتحليل مقاييس مثل الوزن، ضغط الدم، ومستويات الكوليسترول، حيث تساعد معرفة موقع القيمة ضمن المنحنى في تقييم الحالة الصحية للفرد. كما يستخدم في تقدير مدى انحراف القيم عن الطبيعي، وتحديد القيم الشاذة أو غير المعتادة، مما يساهم في التشخيص واتخاذ القرار الطبي بشكل أفضل.



## المحور السادس: التوزيع الطبيعي والاحتمالي

### 3. التوزيع الطبيعي المعياري (Z)

التوزيع الطبيعي المعياري هو تحويل للتوزيع الطبيعي الأصلي بحيث يكون المتوسط صفر والانحراف المعياري واحد. يُستخدم هذا التوزيع لتسهيل مقارنة القيم المختلفة من توزيعات طبيعية متعددة. يتم تحويل القيم إلى ما يسمى "قيم Z"، والتي تمثل عدد الانحرافات المعيارية التي تبعد بها القيمة عن المتوسط. في الطب، تُستخدم قيم Z لتقييم نتائج الفحوصات أو المؤشرات الحيوية، مثل قياس نمو الأطفال أو تحليل نتائج التحاليل المخبرية، مما يساعد في تفسير البيانات بشكل موحد.



## المحور السادس: التوزيع الطبيعي والاحتمالي

### 4. استخدام الجداول الإحصائية

الجداول الإحصائية للتوزيع الطبيعي، مثل جداول "Z"، تُستخدم لإيجاد الاحتمالات المرتبطة بقيم "Z" معينة، مما يمكن الباحث من حساب نسبة البيانات التي تقع ضمن نطاق معين أو تحديد نقاط القطع. هذه الجداول تساعد في إجراء اختبارات الفرضيات وتحديد فترات الثقة. في الدراسات الصحية، يتم الاعتماد على هذه الجداول لتفسير مدى دلالة النتائج وتقدير مخاطر حدوث ظواهر معينة أو تقييم استجابة العلاجات.

## المحور السادس: التوزيع الطبيعي والاحتمالي

### 5. الانحرافات عن التوزيع الطبيعي

على الرغم من أهمية التوزيع الطبيعي، إلا أن البيانات الواقعية قد تنحرف عنه لأسباب متعددة مثل وجود قيم متطرفة أو بيانات مائلة (غير متماثلة). الانحراف عن التوزيع الطبيعي يمكن أن يؤثر على صحة الاستنتاجات الإحصائية، خاصة في الاختبارات التي تفترض التوزيع الطبيعي. لذلك، يُستخدم فحص التوزيع والاختبارات الخاصة (مثل اختبار شابيرو-ويلك) لتحديد مدى تمثيل البيانات للتوزيع الطبيعي، وفي حال وجود انحرافات، يتم اللجوء إلى اختبارات غير معلمية أو تحويل البيانات.

## المحور السابع: نظرية الاحتمالات

### 1. مفاهيم أساسية في الاحتمالات

نظرية الاحتمالات هي فرع من الرياضيات يدرس إمكانية وقوع الأحداث في المستقبل بناءً على ظروف معينة. تعبر الاحتمالات عن درجة اليقين أو عدم اليقين من حدوث حدث ما، وتتراوح قيمتها بين 0 (استحالة الحدث) و 1 (حدوث الحدث المؤكد). تشمل المفاهيم الأساسية الأحداث، الفضاء العيني (مجموعة جميع النتائج الممكنة)، والحدث المركب. في الصحة، تستخدم الاحتمالات لتقييم خطر الإصابة بالأمراض أو نجاح العلاج بناءً على عوامل متعددة، مما يساهم في اتخاذ قرارات مبنية على تقديرات دقيقة.



## المحور السابع: نظرية الاحتمالات

### 2. قواعد الجمع والضرب في الاحتمالات

تساعد قواعد الجمع والضرب في حساب احتمالات وقوع أكثر من حدث. قاعدة الجمع تُستخدم لحساب احتمال وقوع أحد الأحداث المتبادلة، بحيث يكون الاحتمال الكلي هو مجموع احتمالات كل حدث منفصل. أما قاعدة الضرب فتُستخدم لحساب احتمال وقوع حدثين مستقلين معًا، حيث يُضرب احتمال كل حدث في الآخر. هذه القواعد أساسية في تحليل السيناريوهات الصحية، مثل حساب احتمال إصابة شخصين مختلفين بمرض معين أو احتمال حدوث مضاعفات متعددة بعد العلاج.

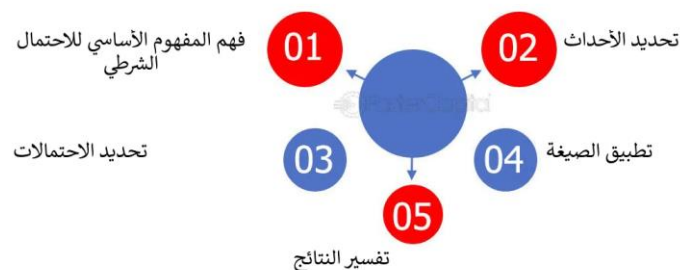
|                       |  |  |
|-----------------------|--|--|
| الجمع والطرح          | موجب + موجب ← موجب                                       |  |
|                       | موجب - سالب ← موجب (مجموع العددين)                       |  |
|                       | سالب - موجب ← سالب (- مجموع العددين)                     |  |
|                       | كبير - صغير ← موجب (فرق العددين)                         |  |
|                       | صغير - كبير ← سالب (- فرق العددين)                       |  |
| الضرب<br>والقسمة      | موجب × موجب ← موجب                                       | سالب × سالب ← موجب                                       |
|                       | $\frac{\text{موجب}}{\text{موجب}} \leftarrow \text{موجب}$ | $\frac{\text{سالب}}{\text{سالب}} \leftarrow \text{موجب}$ |
| الأسس<br>(للعلمي فقط) | (موجب) أي أس ← موجب                                      | (سالب) أس زوجي ← موجب                                    |
|                       | (سالب) أي أس ← سالب                                      | (سالب) أس فردي ← سالب                                    |

## المحور السابع: نظرية الاحتمالات

### 3. الاحتمالات المشروطة والمستقلة

الاحتمالات المشروطة تعبر عن احتمال وقوع حدث ما، بشرط أن يكون حدث آخر قد وقع مسبقًا، وتعتبر عن العلاقة بين الأحداث. بالمقابل، الأحداث المستقلة هي تلك التي لا يؤثر وقوع أحدها على احتمال وقوع الآخر. فهم هذه المفاهيم مهم جدًا في البحوث الصحية لتفسير الترابط بين العوامل المختلفة، مثل احتمال الإصابة بمرض معين عند وجود عامل خطر معين، أو في تحليل تداخل الأدوية وتأثيرها على النتائج العلاجية.

كيفية حساب الاحتمال الشرطي مع الأحداث



## المحور السابع: نظرية الاحتمالات

### 4. تطبيقات الاحتمالات في التنبؤ الصحي

تُستخدم الاحتمالات في التنبؤ بنتائج صحية متعددة، مثل تقدير خطر الإصابة بأمراض مزمنة، أو توقع استجابة المرضى للعلاج. تعتمد النماذج الاحتمالية على بيانات سابقة لتحليل عوامل الخطر وتحديد احتمالية حدوث حالات معينة في المستقبل. تساعد هذه التنبؤات في تحسين الخطط الوقائية، تخصيص الموارد الطبية، واتخاذ قرارات علاجية أكثر دقة، مما يعزز من كفاءة نظام الرعاية الصحية.

## المحور السابع: نظرية الاحتمالات

### 5. نماذج الاحتمال في الأوبئة

تستخدم نماذج الاحتمال في دراسة انتشار الأمراض الوبائية، حيث تُستخدم لتقدير عدد الحالات الجديدة، سرعة انتقال العدوى، وتأثير التدخلات الصحية مثل التطعيم أو الحجر الصحي. تساعد هذه النماذج على فهم الديناميات الوبائية، التنبؤ بمسار الأوبئة، وتخطيط الاستجابة الطبية والوقائية. تعزز نماذج الاحتمال قدرة الجهات الصحية على اتخاذ قرارات سريعة وفعالة للحد من انتشار الأمراض وحماية المجتمع.



## المحور الثامن: أخذ العينات

### 1. مفهوم العينة مقابل المجتمع

في الإحصاء الحيوي، المجتمع هو المجموعة الكاملة من الأفراد أو الحالات التي يهتم الباحث بدراستها، مثل جميع المرضى المصابين بمرض معين في بلد ما. أما العينة فهي جزء من هذا المجتمع يتم اختياره لتمثيله في الدراسة، وذلك لأن دراسة المجتمع بأكمله قد تكون غير عملية أو مكلفة. يجب أن تكون العينة ممثلة بشكل جيد للمجتمع لتعميم النتائج بدقة. تعتمد صحة الاستنتاجات العلمية على جودة اختيار العينة ومدى تمثيلها للمجتمع الأصلي.

## المحور الثامن: أخذ العينات

### 2. طرق أخذ العينات العشوائية

العينة العشوائية هي عينة يتم اختيارها بحيث يكون لكل فرد في المجتمع نفس فرصة الاختيار، مما يقلل التحيز ويزيد من موضوعية الدراسة. من أشهر طرق العينة العشوائية: العينة العشوائية البسيطة التي تعتمد على اختيار أفراد بشكل عشوائي مباشر، والعينة العشوائية الطبقية التي يتم فيها تقسيم المجتمع إلى طبقات متجانسة ثم اختيار عينات عشوائية من كل طبقة. هذه الطرق تساهم في الحصول على بيانات أكثر دقة وموثوقية.

### 3. العينات الطبقية والمنتظمة

العيينة الطبقية تعتمد على تقسيم المجتمع إلى مجموعات فرعية متجانسة (طبقات) بناءً على خاصية معينة كالعمر أو الجنس، ثم اختيار عينة عشوائية من كل طبقة. أما العينة المنتظمة فتُختار فيها العناصر بفواصل منتظم من قائمة المجتمع، مثل اختيار كل عاشر شخص. تساعد هذه الطرق في ضمان تمثيل كل الفئات المهمة داخل المجتمع، وتزيد من دقة التحليل الإحصائي، خاصة عندما تختلف الخصائص بين الطبقات.

### 4. حجم العينة وأثره في النتائج

حجم العينة هو عدد الأفراد أو الحالات التي تُدرّس ضمن العينة، ويؤثر بشكل كبير على دقة النتائج وقوة الدراسة الإحصائية. كلما كان حجم العينة أكبر، زادت دقة التقديرات وانخفض هامش الخطأ، مما يعزز القدرة على اكتشاف فروق أو علاقات ذات دلالة إحصائية. لكن زيادة حجم العينة تتطلب موارد أكبر، لذلك يجب تحديد الحجم الأمثل بناءً على الهدف من الدراسة، التوزيع المتوقع للبيانات، ومستوى الثقة المطلوب.

### 5. تحييز العينة وأثره على النتائج

تحييز العينة يحدث عندما لا تمثل العينة المجتمع بدقة بسبب طريقة الاختيار أو عوامل أخرى مثل الاستبعاد غير المتعمد لفئات معينة. يؤدي التحيز إلى استنتاجات غير دقيقة أو مضللة تؤثر على موثوقية الدراسة. من أمثلة التحيز: التحيز في الاختيار، تحيز الاستجابة، والتحيز في القياس. لتقليل التحيز يجب استخدام طرق أخذ عينات صحيحة، والاهتمام بجودة جمع البيانات، مما يعزز من صدقية النتائج واستنتاجاتها.

## المحور التاسع: الاستدلال الإحصائي

### 1. مفهوم الاستدلال الإحصائي

الاستدلال الإحصائي هو العملية التي يتم من خلالها استخلاص نتائج أو تعميمات عن مجتمع كامل بناءً على بيانات مأخوذة من عينة منه. يتيح هذا المجال إمكانية التنبؤ واتخاذ القرارات المستندة إلى البيانات مع احتساب درجة عدم اليقين. يعتمد الاستدلال الإحصائي على نماذج رياضية واختبارات إحصائية تسمح بالتحقق من صحة الفرضيات، وتقدير المعلمات، وفهم العلاقة بين المتغيرات. بهذا، يصبح بإمكان الباحث تعميم النتائج بدقة معتمداً على الأساليب الإحصائية المناسبة.



## 2. الفرضيات الإحصائية

الفرضيات الإحصائية هي تصريحات أو افتراضات يتم اختبارها إحصائيًا بهدف قبولها أو رفضها. تتكون عادة من فرضية العدم ( $H_0$ ) التي تفترض عدم وجود تأثير أو علاقة، وفرضية البحث ( $H_1$ ) التي تعبر عن وجود تأثير أو اختلاف. يتم استخدام البيانات لتقييم مدى صحة فرضية العدم، وبناءً على نتائج الاختبارات يتم اتخاذ القرار بشأن قبولها أو رفضها. صياغة الفرضيات بدقة هي أساس لأي تحليل إحصائي ناجح.

- الفرضية الإحصائية  
Statistical Hypothesis  
هي عبارة عن إدعاء أو تصريح (قد يكون صائبًا أو خاطئًا) حول معلمة أو أكثر لمجتمع أو لمجموعة في المجتمعات.

- الفرضية البديل  
Alternative Hypothesis  
هو الفرض الذي يريد الباحث أن يتوصل إليه بما جمع من البيانات ولتكن  $H_1$



## 3. الخطأ من النوع الأول والثاني

الخطأ من النوع الأول ( $\alpha$ ) يحدث عندما يتم رفض فرضية العدم وهي صحيحة بالفعل، مما يعني قبول وجود تأثير غير حقيقي. أما الخطأ من النوع الثاني ( $\beta$ ) فيتمثل في قبول فرضية العدم رغم وجود تأثير حقيقي في المجتمع. تقليل هذه الأخطاء هو هدف الباحث لضمان صحة النتائج، ويتطلب ذلك تصميم دراسات ذات حجم عينة كافٍ واستخدام مستويات دلالة مناسبة. فهم هذه الأخطاء يساعد في تفسير نتائج الاختبارات الإحصائية بشكل دقيق.

- الخطأ من النوع الأول

Type I error

هو القرار برفض فرض العدم بينما هو صحيح احتمال ارتكابها لهذا النوع من الخطأ و يرمز له بالرمز  $\alpha$ .

- الخطأ من النوع الثاني

Type II error

هو القرار بعدم رفض فرضية العدم بينما هو خاطئ احتمال وقوعنا في هذا النوع من الخطأ و يرمز له بالرمز  $\beta$ .

- مستوى المعنوية (الدلالة)

Significance Level

احتمال رفض فرضية العدم  $H_0$  بينما هو في الواقع صحيح.



| Decision is: | The Null Hypothesis is             |                                    |
|--------------|------------------------------------|------------------------------------|
|              | True                               | False                              |
| Accept $H_0$ | (1- $\alpha$ )<br>Confidence Level | $\beta$                            |
| Reject $H_0$ | $\alpha$                           | (1- $\beta$ )<br>Power of the test |



## المحور التاسع: الاستدلال الإحصائي

### 4. مستويات الدلالة الإحصائية

مستوى الدلالة (p-value) هو مقياس يعبر عن احتمال الحصول على النتائج الملاحظة، أو نتائج أكثر تطرفاً، إذا كانت فرضية العدم صحيحة. عادةً ما يُحدد مستوى دلالة 0.05 كحد أدنى لقبول وجود علاقة أو تأثير إحصائي. إذا كانت قيمة p أقل من هذا المستوى، يتم رفض فرضية العدم. مع ذلك، يجب تفسير مستوى الدلالة بحذر وعدم الاعتماد عليه وحده لاتخاذ القرارات، بل يجب الأخذ بعين الاعتبار السياق العلمي وحجم التأثير.

#### اختبار الفرضيات



## المحور التاسع: الاستدلال الإحصائي

### 5. التفسير الصحيح للنتائج

التفسير الصحيح للنتائج الإحصائية يتطلب فهم المعاني الحقيقية للأرقام بعيداً عن المغالطات الشائعة. يجب التمييز بين الدلالة الإحصائية والأهمية العملية أو الطبية، حيث قد تكون النتائج ذات دلالة إحصائية لكنها غير مهمة من الناحية التطبيقية. كذلك، يجب الانتباه إلى حدود الدراسة، احتمال وجود تحيزات، ودقة الأدوات المستخدمة. تفسير النتائج بشكل موضوعي يعزز من موثوقية البحث ويساهم في اتخاذ قرارات صحية مبنية على الأدلة.

# المحور العاشر: اختبار Z و T

## 1. متى نستخدم اختبار Z

يُستخدم اختبار Z بشكل رئيسي عندما تكون بيانات العينة موزعة طبيعيًا، وحجم العينة كبير (عادة أكثر من 30)، ويُعرف الانحراف المعياري للمجتمع الأصلي أو يتم افتراضه. يُستخدم هذا الاختبار لمقارنة متوسط العينة بمتوسط معروف أو لمقارنة متوسط عینتين مستقلتين عندما تكون الشروط مناسبة. اختبار Z يساعد في تحديد ما إذا كانت الفروق بين المتوسطات ذات دلالة إحصائية أم لا، ويُعدّ من الاختبارات الأساسية في التحليل الإحصائي للاستدلال على المجتمع بناءً على عينة.

متى نستخدم Z-Score ومتى نستخدم T-Score؟

| الحالة                    | نستخدم Z-Score              | نستخدم T-Score          |
|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| حجم العينة                | كبير ( $\geq 30$ )          | صغير ( $< 30$ )         |
| الانحراف المعياري للمجتمع | معروف ( $\sigma$ )          | غير معروف (نستخدم $s$ ) |
| توزيع البيانات            | طبيعي (Normal Distribution) | تقريبًا طبيعي أو مجهول  |

## المحور العاشر: اختبار Z و T

### 2. الفرق بين اختبار Z واختبار T

الفرق الأساسي بين اختبار Z واختبار T يكمن في حجم العينة ومعرفة الانحراف المعياري للمجتمع. اختبار Z يستخدم عندما يكون حجم العينة كبيراً أو عندما يكون الانحراف المعياري للمجتمع معروفاً. أما اختبار T فيُستخدم عندما يكون حجم العينة صغيراً (أقل من 30) أو عندما يكون الانحراف المعياري غير معروف ويتم تقديره من العينة نفسها. بالإضافة إلى ذلك، توزيع T يتميز بأن له ذيول أثقل من توزيع Z، مما يجعله أكثر ملائمة للعينات الصغيرة.

### 3. اختبار T لعينة واحدة

يُستخدم اختبار T لعينة واحدة عندما نريد مقارنة متوسط عينة صغيرة بمتوسط معروف للمجتمع، مع عدم معرفة الانحراف المعياري الحقيقي للمجتمع. يُساعد هذا الاختبار في التحقق مما إذا كان متوسط العينة يختلف بشكل دال إحصائيًا عن المتوسط النظري. يعتمد اختبار T على توزيع T للعينة الصغيرة، ويُستخدم كثيرًا في الدراسات الطبية والصحية عند وجود عينات محدودة وصعوبة في الحصول على بيانات أكبر.

### 4. اختبار T لعينتين مستقلتين

يُستخدم اختبار T لعينتين مستقلتين لمقارنة متوسطين من مجموعتين مختلفتين لتحديد ما إذا كان هناك فرق ذو دلالة إحصائية بينهما. يفترض هذا الاختبار أن العينتين مستقلتان، وأن البيانات موزعة طبيعيًا مع تساوي أو عدم تساوي التباينات حسب نوع الاختبار. يُستخدم هذا الاختبار في البحوث الصحية لمقارنة نتائج مجموعتين من المرضى يخضعون لعلاجات مختلفة، أو لتقييم تأثير عامل معين بين مجموعتين.

### 5. تحليل النتائج الصحية باستخدام هذه الاختبارات

تُعد اختبارات Z و T أدوات مهمة في تحليل البيانات الصحية، حيث تساعد في تقييم فعالية العلاجات، مقارنة المؤشرات الصحية بين المجموعات، وفحص الفرضيات السريرية. من خلال تطبيق هذه الاختبارات يمكن للباحثين التمييز بين الفروق الحقيقية والتغيرات العشوائية، مما يدعم اتخاذ القرارات الطبية بناءً على أدلة إحصائية قوية. كما تسهل هذه الاختبارات تفسير نتائج الدراسات بشكل موضوعي وتعزز الثقة في النتائج المستخلصة.

## المحور الحادي عشر: اختبار مربع كاي (Chi-square)

### 1. استخداماته مع البيانات النوعية

اختبار مربع كاي هو أحد الاختبارات الإحصائية غير المعلمية التي تُستخدم لتحليل البيانات النوعية أو التصنيفية. يساعد هذا الاختبار في تقييم ما إذا كانت هناك علاقة أو ارتباط بين فئتين أو أكثر من المتغيرات الاسمية أو الترتيبية. يستخدم بشكل واسع في الدراسات الصحية والاجتماعية لتحديد مدى ارتباط العوامل مثل الجنس، الحالة الاجتماعية، أو وجود مرض معين مع متغيرات أخرى دون الحاجة إلى افتراض التوزيع الطبيعي للبيانات.



## المحور الحادي عشر: اختبار مربع كاي (Chi-square)

### 2. اختبار التوزيع المتوقع

يُستخدم اختبار مربع كاي لاختبار التوزيع المتوقع عند مقارنة التوزيع الفعلي للبيانات مع التوزيع النظري أو المتوقع تحت فرضية معينة. على سبيل المثال، يمكن استخدامه للتحقق مما إذا كان توزيع فصائل الدم في عينة ما يتفق مع التوزيع المتوقع في المجتمع العام. يُساعد هذا الاختبار الباحث على فهم مدى توافق البيانات المجمعة مع التوقعات أو الفرضيات السابقة.

## المحور الحادي عشر: اختبار مربع كاي (Chi-square)

### 3. اختبار الاستقلال

اختبار مربع كاي للاستقلال يُستخدم لتحديد ما إذا كانت هناك علاقة مستقلة بين متغيرين نوعيين في جدول التكرار. بمعنى آخر، يفحص الاختبار ما إذا كان توزيع فئات أحد المتغيرات مرتبطًا أو غير مرتبط بتوزيع فئات المتغير الآخر. هذا مهم في الدراسات الصحية لتقييم العلاقة بين عوامل مثل التدخين وظهور أمراض القلب، حيث يُمكن تحديد مدى ارتباط هذين المتغيرين.

## المحور الحادي عشر: اختبار مربع كاي (Chi-square)

### 4. تفسير قيم مربع كاي

قيم مربع كاي تُفسر بناءً على قيمة الاحتمال (p-value) المستخرجة من توزيع مربع كاي، والتي تُقارن بمستوى الدلالة المحدد (عادة 0.05). إذا كانت قيمة الاحتمال أقل من هذا المستوى، يُرفض فرض العدم ويُعتبر أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات. أما إذا كانت القيمة أكبر، فلا يوجد دليل كافٍ على وجود ارتباط. كما تؤخذ في الاعتبار درجات الحرية عند تفسير النتائج لضمان صحة الاستنتاجات.

## المحور الحادي عشر: اختبار مربع كاي (Chi-square)

### 5. تطبيقات صحية على اختبار مربع كاي

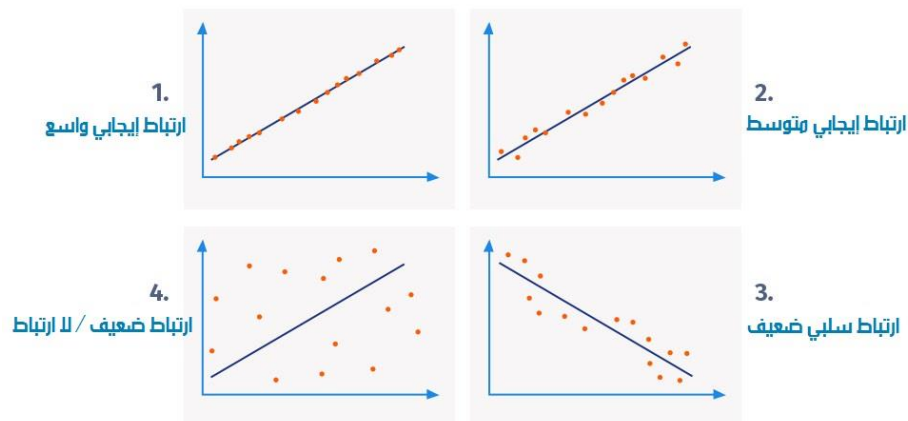
يُستخدم اختبار مربع كاي في العديد من الدراسات الصحية لتقييم العلاقات بين المتغيرات النوعية، مثل دراسة علاقة التدخين بانتشار السرطان، أو تأثير الحالة الاجتماعية على حدوث الأمراض المزمنة. كما يُستخدم في تحليل استجابات المرضى للعلاجات حسب الفئات العمرية أو الجنس. هذه التطبيقات تساعد في توجيه السياسات الصحية واتخاذ قرارات قائمة على الأدلة المتعلقة بالعوامل المؤثرة على الصحة العامة.

# المحور الثاني عشر: معامل الارتباط والانحدار

## 1. معامل بيرسون للارتباط

معامل بيرسون هو مقياس إحصائي يعبر عن قوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين كميين. تتراوح قيمته بين  $-1$  و  $+1$ ، حيث تشير القيمة  $+1$  إلى ارتباط إيجابي تام، و  $-1$  إلى ارتباط سلبي تام، و  $0$  إلى عدم وجود علاقة خطية. يُستخدم هذا المعامل في الدراسات الصحية لفهم مدى ترابط متغيرات مثل ضغط الدم ومستوى الكوليسترول، ويُعتبر أداة مهمة في تقييم قوة العلاقة التي قد تكون سببًا أو مؤثرًا في الظاهرة المدروسة.

### أمثلة على معامل ارتباط بيرسون



## المحور الثاني عشر: معامل الارتباط والاتحاد

### 2. معامل سبيرمان للرتب

معامل سبيرمان هو مقياس ارتباط غير معلمي يستخدم لتحليل العلاقة بين متغيرين ترتيبيين أو بين متغيرين كميين لا تتبع بياناتهما التوزيع الطبيعي. يعتمد على ترتيب القيم بدلاً من القيم نفسها، مما يجعله مناسباً للدراسات التي تحتوي على بيانات ترتيبية أو بها انحرافات شديدة. يستخدم سبيرمان بشكل شائع في البحوث الصحية لتحليل البيانات التي لا تحقق شروط معامل بيرسون.

#### معامل ارتباط سبيرمان

1. يتراوح معامل ارتباط سبيرمان من -1 إلى 1، مع وجود قيم أقرب إلى 1 أو -1 مما يشير إلى وجود ارتباط أقوى بين المتغيرات
2. يتم حساب معامل ارتباط سبيرمان عن طريق ترتيب قيم كل متغير ثم حساب معامل ارتباط بيرسون على الرتب
3. يكون معامل ارتباط Spearman مفيداً عندما تكون البيانات ترتيبية أو عندما تكون العلاقة بين المتغيرات غير خطية
4. من المهم أن نلاحظ أن العلاقة لا تعني السببية
5. يمكن أيضاً استخدام معامل ارتباط Spearman لتحديد القيم المتطرفة في البيانات



## المحور الثاني عشر: معامل الارتباط والانحدار

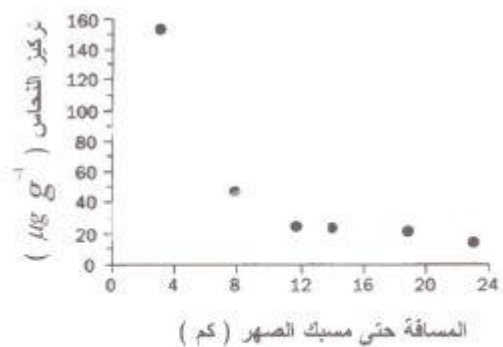
### 3. الانحدار الخطي البسيط

الانحدار الخطي البسيط هو نموذج إحصائي يستخدم لتقدير العلاقة بين متغير تابع واحد ومتغير مستقل واحد. يسمح هذا النموذج بتوقع قيمة المتغير التابع بناءً على قيمة المتغير المستقل من خلال معادلة خطية. في المجال الصحي، يمكن استخدامه لتوقع مستوى ضغط الدم بناءً على عمر الشخص أو توقع استجابة المريض لعلاج معين اعتمادًا على جرعة الدواء.

## المحور الثاني عشر: معامل الارتباط والانحدار

### 4. تحليل العلاقة بين المتغيرات

تحليل العلاقة بين المتغيرات يتضمن دراسة مدى قوة ونوعية الارتباط بينها، سواء كانت خطية أو غير خطية، وتأثير كل متغير على الآخر. يستخدم الباحثون معامل الارتباط والانحدار لتحديد ما إذا كانت هناك علاقة سببية أو مجرد ارتباط، مما يساعد في فهم العوامل المؤثرة على الصحة وتوجيه التدخلات العلاجية بشكل أفضل.



الشكل 4-5 العلاقة بين المسافة بين مسبك الصهر وتركيز النحاس في الطبقة العضوية المتحللة للتربة في 6 غابات



## المحور الثاني عشر: معامل الارتباط والانحدار

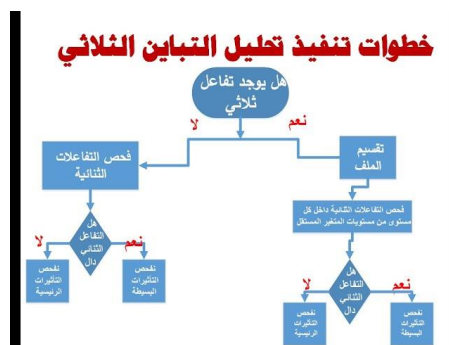
### 5. استخدام الانحدار في التنبؤ الصحي

يُعد الانحدار من أهم الأدوات الإحصائية في التنبؤ الصحي، حيث يسمح بتطوير نماذج توقع تعتمد على متغيرات متعددة لتقدير النتائج الصحية المحتملة. يستخدم في التنبؤ بخطر الإصابة بأمراض معينة، أو تحديد تأثير العوامل البيئية والسلوكية على الصحة. هذه النماذج تدعم اتخاذ القرار السريري والتخطيط الصحي بناءً على بيانات موضوعية.

# المحور الثالث عشر: التحليل التبايني (ANOVA)

## 1. مفهوم تحليل التباين

تحليل التباين أو ANOVA هو أسلوب إحصائي يستخدم لمقارنة المتوسطات بين ثلاث مجموعات أو أكثر لتحديد ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بينها. يعتمد هذا التحليل على تقسيم التباين الكلي في البيانات إلى مكونات تعود إلى الاختلاف بين المجموعات وداخل المجموعات، مما يساعد في تقييم ما إذا كانت الفروق بين المجموعات أكبر مما يمكن تفسيره بالصدفة فقط. يُستخدم ANOVA في البحوث الصحية لمقارنة تأثيرات عدة علاجات أو تدخلات على مجموعة من المرضى.



## المحور الثالث عشر: التحليل التبايني (ANOVA)

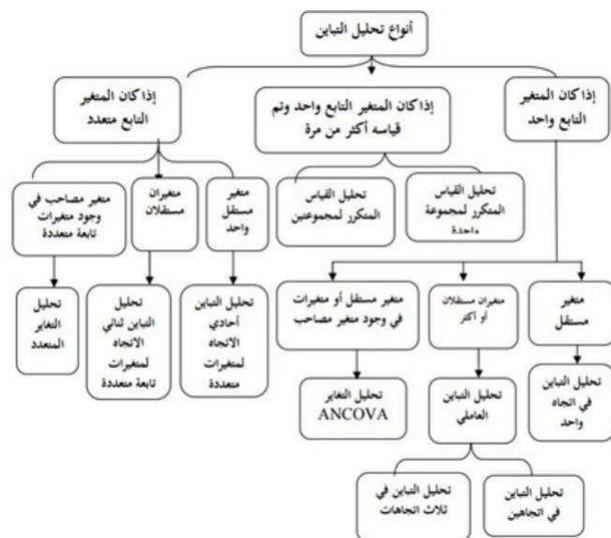
### 2. شروط استخدام ANOVA

لكي يكون استخدام تحليل التباين مناسبًا، يجب توفر عدة شروط أساسية، منها: استقلالية الملاحظات، التوزيع الطبيعي للبيانات داخل كل مجموعة، وتجانس التباين بين المجموعات (أي تساوي تباين البيانات بين المجموعات المختلفة). كما يُفضل أن تكون العينات متساوية الحجم. عدم تحقق هذه الشروط قد يؤدي إلى نتائج غير دقيقة، لذلك يجري الباحثون اختبارات للتحقق من هذه الافتراضات قبل تطبيق ANOVA

## المحور الثالث عشر: التحليل التبايني (ANOVA)

### 3. تحليل التباين الأحادي

تحليل التباين الأحادي هو نوع من ANOVA يُستخدم عندما يكون لدينا متغير تابع واحد ونريد مقارنة تأثير مجموعة واحدة فقط من المتغيرات المستقلة (مع أكثر من فئة) على هذا المتغير. على سبيل المثال، مقارنة ضغط الدم لمجموعات مرضى مختلفة تلقت علاجات متنوعة. يتيح هذا التحليل اختبار الفرضية القائلة بأن جميع المتوسطات متساوية مقابل وجود اختلاف على الأقل بين مجموعة أو أكثر.



## المحور الثالث عشر: التحليل التبايني (ANOVA)

### 4. تفسير مخرجات ANOVA

تشمل مخرجات ANOVA قيمة F-statistic التي تمثل نسبة التباين بين المجموعات إلى التباين داخل المجموعات، بالإضافة إلى قيمة p-value التي تحدد دلالة هذه النسبة. إذا كانت قيمة p أقل من مستوى الدلالة المختار (مثلاً 0.05)، فهذا يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعات. في هذه الحالة، قد يلزم إجراء اختبارات إضافية لمعرفة أي المجموعات تختلف عن الأخرى بدقة.

## المحور الثالث عشر: التحليل التبايني (ANOVA)

### 5. تطبيقات في المقارنة بين المجموعات الصحية

تستخدم ANOVA بشكل واسع في الأبحاث الطبية والصحية لمقارنة فعالية أدوية أو برامج علاجية مختلفة على عدة مجموعات من المرضى. كما تُستخدم لتقييم الفروق بين مجموعات ذات خصائص ديموغرافية مختلفة مثل العمر أو الجنس وتأثيرها على المتغيرات الصحية. تسهم هذه التحليلات في توجيه القرارات الطبية بناءً على أدلة إحصائية قوية.

## المحور الرابع عشر: تصميم الدراسات الوبائية

### 1. الدراسة المقطعية

الدراسة المقطعية هي نوع من الدراسات الوبائية التي تجمع بيانات عن الحالة الصحية والعوامل المرتبطة بها في نقطة زمنية واحدة أو خلال فترة قصيرة. تهدف هذه الدراسات إلى وصف الانتشار الحالي للأمراض أو الحالات الصحية في مجتمع معين، وكذلك تقييم العلاقة بين المتغيرات المختلفة في الوقت نفسه. تعتبر الدراسات المقطعية سهلة التنفيذ وأقل تكلفة مقارنة بالدراسات الأخرى، لكنها لا تسمح باستنتاج العلاقات السببية بسبب طبيعتها اللحظية.

## المحور الرابع عشر: تصميم الدراسات الوبائية

### 2. الدراسة الطولية

الدراسة الطولية تتابع نفس المجموعة من الأفراد على فترة زمنية ممتدة، مما يسمح بتقييم التغيرات التي تطرأ على الحالات الصحية أو العوامل المرتبطة بها عبر الزمن. يمكن من خلالها دراسة الأسباب والتأثيرات بشكل أفضل مقارنة بالدراسة المقطعية، لأنها توفر بيانات عن التسلسل الزمني للظواهر. وتستخدم هذه الدراسات لتحديد عوامل الخطر والتنبؤ بتطور الأمراض، لكنها أكثر تعقيدًا وتكلفة.



## المحور الرابع عشر: تصميم الدراسات الوبائية

### 3. الدراسة الحقلية

الدراسة الحقلية هي نوع من الدراسات التي تُجرى في بيئة الحياة الطبيعية للمشاركين، وتهدف إلى تقييم آثار تدخل معين أو مراقبة الظواهر الصحية بشكل مباشر. قد تكون هذه الدراسات وصفية أو تحليلية، وتعتمد على جمع البيانات من خلال الملاحظة أو المسح. تتميز الدراسة الحقلية بكونها تعكس الواقع بشكل أفضل مقارنة بالدراسات المعملية، لكنها قد تواجه تحديات في السيطرة على المتغيرات الخارجية.

## المحور الرابع عشر: تصميم الدراسات الوبائية

### 4. الدراسة التجريبية

الدراسة التجريبية تُعد من أعلى أنواع الدراسات قوة في إثبات العلاقة السببية، حيث يقوم الباحث بتطبيق تدخل معين على مجموعة تجريبية ومقارنتها بمجموعة ضابطة دون تدخل. تُستخدم هذه الدراسات بشكل واسع في تقييم فعالية العلاجات الطبية والبرامج الصحية. يجب أن تتوفر شروط مثل التوزيع العشوائي والتعمية لضمان صحة النتائج وتقليل التحيز.

## المحور الرابع عشر: تصميم الدراسات الوبائية

### 5. تقييم جودة التصميم الإحصائي

تقييم جودة التصميم الإحصائي للدراسات الوبائية أمر أساسي لضمان صحة النتائج وقابليتها للتعميم. يشمل ذلك التأكد من اختيار عينة مناسبة، ضبط المتغيرات المربكة، استخدام أدوات قياس موثوقة، والتأكد من تحقيق شروط التحليل الإحصائي المناسب. التصميم الجيد يساعد في تقليل الأخطاء المنهجية، وزيادة دقة الاستنتاجات المتعلقة بالعلاقات بين العوامل الصحية.

## المحور الخامس عشر: مؤشرات التكرار الصحي

### 1. معدل الانتشار

معدل الانتشار هو مقياس يستخدم لتحديد عدد الحالات الموجودة من مرض معين في فترة زمنية معينة ضمن مجتمع محدد. يعبر هذا المؤشر عن نسبة الأفراد المصابين إلى إجمالي السكان في ذلك الوقت، ويشمل الحالات الجديدة والقائمة. يستخدم معدل الانتشار لتقييم العبء الصحي للمرض في المجتمع، ويساعد في التخطيط للموارد الصحية. من المهم فهم أن هذا المعدل يعكس الحالة في لحظة معينة ولا يوضح مدى سرعة انتشار المرض.

## المحور الخامس عشر: مؤشرات التكرار الصحي

### 2. معدل الوقوع

معدل الوقوع يعبر عن عدد الحالات الجديدة لمرض معين التي تحدث خلال فترة زمنية محددة في مجتمع معرض للخطر. يقيس هذا المؤشر خطر الإصابة بالمرض، ويستخدم بشكل أساسي في الدراسات الوبائية لتحديد معدلات الإصابة. معدل الوقوع يسمح بتقييم فعالية التدخلات الصحية أو البرامج الوقائية، كما يساعد على فهم ديناميات المرض وانتشاره في المجتمع.

## المحور الخامس عشر: مؤشرات التكرار الصحي

### 3. معدل الوفيات

معدل الوفيات هو مقياس يعبر عن عدد الوفيات في فترة زمنية محددة ضمن مجتمع معين، ويحسب بالنسبة لكل 1000 أو 100,000 نسمة. يعد مؤشرًا هامًا يعكس الحالة الصحية العامة للسكان وجودة خدمات الرعاية الصحية. تحليل معدل الوفيات يمكن أن يساعد في تحديد الأمراض الأكثر خطورة أو الأسباب الرئيسية للوفاة، مما يوجه السياسات الصحية نحو تحسين الوقاية والعلاج.

## المحور الخامس عشر: مؤشرات التكرار الصحي

### 4. استخدام المؤشرات في الصحة العامة

تعتبر مؤشرات التكرار الصحي أدوات رئيسية في الصحة العامة لتقييم الوضع الصحي للسكان، التخطيط للبرامج الصحية، ومراقبة فعالية التدخلات. تساعد هذه المؤشرات على رصد التغيرات في انتشار الأمراض ومعدلات الإصابة والوفيات، مما يمكن الجهات الصحية من اتخاذ قرارات مبنية على بيانات دقيقة. كما تلعب دورًا مهمًا في التنبيه المبكر للأوبئة والأزمات الصحية.

## المحور الخامس عشر: مؤشرات التكرار الصحي

### 5. تفسير المؤشرات ضمن سياق الأزمات الصحية

في سياق الأزمات الصحية مثل الأوبئة والكوارث، يصبح تفسير مؤشرات التكرار أكثر تعقيداً وأهمية. قد تتغير معدلات الانتشار والوقوع بسرعة، مما يستوجب متابعة مستمرة ودقيقة. يجب الانتباه إلى عوامل مثل التبليغ غير الكامل، وتأخر التشخيص، وتأثير التدخلات الطارئة على هذه المؤشرات. فهم صحيح لهذه المؤشرات خلال الأزمات يسهم في التخطيط الفوري والفعال للاستجابة وتقليل الأضرار الصحية.



# المحور السادس عشر: تحليل البقاء (Survival Analysis)

## 1. المفهوم الأساسي لتحليل البقاء

تحليل البقاء هو فرع من الإحصاء يختص بدراسة الزمن حتى حدوث حدث معين، مثل الوفاة أو الإصابة بمرض، أو فشل علاج. يهدف إلى تقدير احتمال استمرار بقاء الفرد أو الجسم بحالة معينة لفترة زمنية محددة. يختلف هذا التحليل عن التحليل التقليدي لأنه يتعامل مع البيانات التي قد تكون "مقطوعة" (أي لم يحدث فيها الحدث حتى نهاية الدراسة). يستخدم هذا الأسلوب بكثرة في الدراسات الطبية لمتابعة المرضى وتقييم فاعلية العلاجات.

## المحور السادس عشر: تحليل البقاء (Survival Analysis)

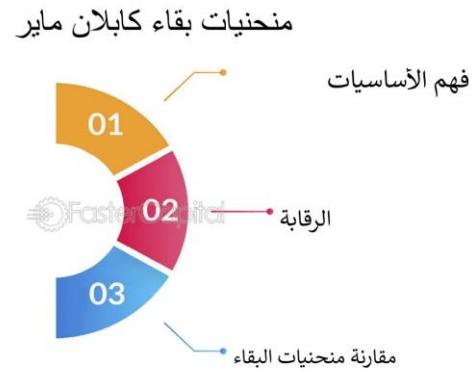
### 2. دالة البقاء

دالة البقاء تمثل احتمال أن يبقى الفرد على قيد الحياة أو في الحالة المرصودة بعد فترة زمنية معينة. تُحسب هذه الدالة بناءً على بيانات البقاء، وتعطي صورة متدرجة لانخفاض نسبة الناجين مع مرور الزمن. تعتبر دالة البقاء أداة مركزية في تحليل البقاء وتستخدم لتقديم ملخص بياني عن توزيع أوقات البقاء للأفراد في الدراسة.

## المحور السادس عشر: تحليل البقاء (Survival Analysis)

### 3. تحليل كابلان-ماير

تحليل كابلان-ماير هو طريقة إحصائية غير معلمية تُستخدم لتقدير دالة البقاء من بيانات البقاء. يتم عرض النتائج على شكل منحنى كابلان-ماير، الذي يظهر احتمالية البقاء على قيد الحياة على مدى الزمن. تساعد هذه الطريقة في التعامل مع بيانات مقطوعة وأيضاً مقارنة البقاء بين مجموعات مختلفة. تُستخدم كثيراً في الأبحاث الطبية لتقييم تأثير العلاجات أو عوامل الخطورة.



## المحور السادس عشر: تحليل البقاء (Survival Analysis)

### 4. المقارنة بين المجموعات (اختبار لوج رانك)

اختبار لوج رانك هو اختبار إحصائي يُستخدم لمقارنة منحنيات البقاء بين مجموعتين أو أكثر. يهدف هذا الاختبار إلى تحديد ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية في فترات البقاء بين المجموعات. يُستخدم هذا الاختبار على نطاق واسع في الدراسات السريرية لمقارنة فاعلية علاجات مختلفة أو تأثير متغيرات مختلفة على البقاء.

## المحور السادس عشر: تحليل البقاء (Survival Analysis)

### 5. تطبيقات في الأمراض المزمنة والسرطانات

يُستخدم تحليل البقاء بشكل واسع في متابعة المرضى المصابين بأمراض مزمنة مثل أمراض القلب والسرطانات. يسمح هذا التحليل بتقدير مدة البقاء بدون تطور المرض أو حتى الوفاة، وتقييم تأثير العلاجات المختلفة على هذه الفترات. يساعد ذلك الأطباء والباحثين على فهم مسار المرض، تحسين استراتيجيات العلاج، وتقديم تقديرات دقيقة للتوقعات الصحية للمرضى.

## المحور السابع عشر: تحليل المخاطر (Risk Analysis)

### 1. المفهوم الإحصائي للمخاطر

تحليل المخاطر هو فرع من الإحصاء يختص بتقييم احتمالية وقوع حدث سلبي معين مثل الإصابة بمرض أو حدوث مضاعفات صحية. يهدف إلى قياس العلاقة بين عوامل الخطر والنتائج الصحية، مما يساعد في تحديد مدى تأثير هذه العوامل على حدوث المرض. تحليل المخاطر يعتبر أداة أساسية في الدراسات الوبائية والصحية لفهم أسباب الأمراض وتقييم احتمالية تعرض الأفراد لمخاطر صحية محددة.

## المحور السابع عشر: تحليل المخاطر (Risk Analysis)

### 2. النسبة الاحتمالية (Odds Ratio)

النسبة الاحتمالية هي مقياس يستخدم لمقارنة فرص وقوع حدث معين في مجموعتين مختلفتين. تُستخدم بشكل واسع في الدراسات التي تعتمد على التصميمات الحالة-شاهد، حيث تقارن فرصة التعرض لعامل ما بين المصابين وغير المصابين. تعبر هذه النسبة عن مدى ارتباط التعرض بخطر الإصابة، وقيمتها تتيح تقدير قوة العلاقة بين العامل والنتيجة.

**Odds Ratio &  
Risk Ratio**

والخلط الذي لا ينتهي



## المحور السابع عشر: تحليل المخاطر (Risk Analysis)

### 3. نسبة المخاطر (Relative Risk)

نسبة المخاطر هي مقياس يقارن خطر وقوع الحدث الصحي في مجموعة تعرضت لعامل معين مع مجموعة لم تتعرض له. يُستخدم هذا المؤشر بشكل شائع في الدراسات الطولية والتجريبية لتحديد مدى زيادة أو نقصان الخطر الناتج عن التعرض. يعطي هذا المقياس فهماً مباشراً لكيفية تأثير عامل معين على احتمالية حدوث المرض أو النتيجة الصحية.

**Relative Risk (Risk Ratio)**

$$RR = \frac{\text{Incid of outcome with exposure}}{\text{Incid of outcome w/o exposure}}$$

- Expresses how many times more (or less) likely an exposed person *develops an outcome* relative to an unexposed person
- Interpretation:
  - $RR > 1$       *Increased risk of outcome*
  - $RR = 1$       *No risk of outcome*
  - $RR < 1$       *Reduced risk of outcome*

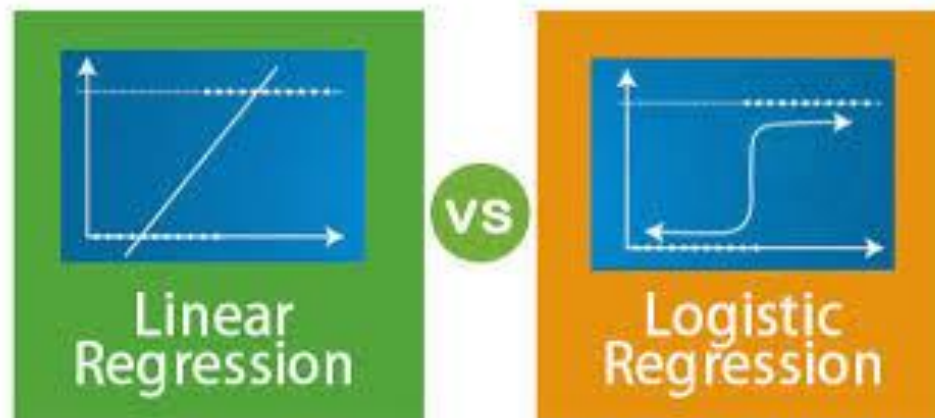
UAB THE UNIVERSITY OF ALABAMA AT BIRMINGHAM



## المحور السابع عشر: تحليل المخاطر (Risk Analysis)

### 4. تحليل الانحدار اللوجستي

تحليل الانحدار اللوجستي هو تقنية إحصائية تُستخدم لدراسة العلاقة بين متغير تابع ثنائي الحالة (مثل الإصابة أو عدم الإصابة) و عدة متغيرات مستقلة. يسمح هذا التحليل بتقدير احتمالية وقوع الحدث بناءً على مجموعة من العوامل، مع التحكم في تأثير المتغيرات الأخرى. يُستخدم بشكل كبير في الدراسات الصحية لتحديد عوامل الخطر ذات التأثير الأقوى.



## المحور السابع عشر: تحليل المخاطر (Risk Analysis)

### 5. استخدام التحليل في تقييم البرامج الصحية

يُستخدم تحليل المخاطر لتقييم فاعلية البرامج الصحية من خلال قياس التغير في نسب المخاطر أو الاحتمالات قبل وبعد التدخل. يساعد هذا التحليل في تحديد مدى نجاح البرامج في تقليل عوامل الخطر وتحسين النتائج الصحية للسكان المستهدفين. كما يُمكن صناع القرار من اتخاذ إجراءات مبنية على أدلة لتعزيز صحة المجتمع وتقليل العبء الصحي.

## المحور الثامن عشر: مراجعة الدراسات الطبية

### 1. تقييم جودة البيانات الإحصائية

تقييم جودة البيانات هو خطوة أساسية لضمان موثوقية نتائج البحث الطبي. يشمل هذا التحقق من دقة جمع البيانات، واكتمالها، وخلوها من الأخطاء أو التحيز. جودة البيانات تؤثر بشكل مباشر على صحة الاستنتاجات وتحديد مدى صلاحية تطبيق النتائج في الواقع العملي. لذلك، يجب مراجعة مصادر البيانات، طرق القياس، والتأكد من التمثيل الصحيح للعينة.

## المحور الثامن عشر: مراجعة الدراسات الطبية

### 2.مراجعة الأساليب الإحصائية في الأبحاث

تتطلب مراجعة الدراسات الطبية فهماً دقيقاً للأساليب الإحصائية المستخدمة. يجب التحقق من اختيار الاختبارات المناسبة لنوع البيانات وتصميم الدراسة، مثل استخدام اختبار  $T$ ، ANOVA، أو اختبار مربع كاي. كما يجب التأكد من تطبيق الفرضيات الإحصائية بشكل صحيح والتأكد من تفسير نتائج هذه الاختبارات بما يتناسب مع السياق العلمي.

## المحور الثامن عشر: مراجعة الدراسات الطبية

### 3. الأخطاء الشائعة في تحليل البيانات

هناك أخطاء متكررة في تحليل البيانات قد تؤثر على مصداقية الأبحاث، مثل استخدام عينات صغيرة جداً، تجاهل التوزيعات غير الطبيعية، أو سوء تفسير النتائج الإحصائية. بعض الدراسات قد تخطئ في تطبيق الفرضيات أو تتجاهل التحيزات المحتملة. فهم هذه الأخطاء ضروري لتجنب الخلاصات الخاطئة التي قد تؤدي إلى تطبيقات صحية غير فعالة أو مضرة.

## المحور الثامن عشر: مراجعة الدراسات الطبية

### 4. تقييم الاستنتاجات الصحية

تقييم الاستنتاجات يتطلب النظر إلى مدى ارتباط النتائج بالأدلة المقدمة، واعتبار حدود الدراسة ومنهجيتها. يجب التحقق مما إذا كانت النتائج تدعم الفرضيات بشكل قوي أو إن كانت هناك عوامل مشوشة تؤثر عليها. كما من المهم التأكد من أن الاستنتاجات لا تتجاوز البيانات أو تعمم على مجموعات مختلفة دون مبرر علمي.

## المحور الثامن عشر: مراجعة الدراسات الطبية

### 5. مهارات قراءة الأبحاث العلمية

امتلاك مهارات نقدية لقراءة الأبحاث العلمية يساعد في التمييز بين الأبحاث ذات الجودة العالية والأبحاث ذات النتائج المشكوك فيها. يشمل ذلك فهم تصميم الدراسة، طرق جمع البيانات، التحليلات الإحصائية، ومناقشة النتائج. هذه المهارات تمكن المهنيين الصحيين من استخدام الأبحاث بشكل فعال في تحسين الممارسة الطبية واتخاذ القرارات المبنية على الأدلة.

## المحور التاسع عشر: استخدام البرمجيات الإحصائية

### 1. مدخل إلى SPSS

برنامج SPSS هو أحد أشهر البرامج المستخدمة في التحليل الإحصائي للبيانات الصحية والطبية. يتميز بواجهة مستخدم سهلة تسمح بإجراء التحليلات المختلفة دون الحاجة لمعرفة برمجية عميقة. يتيح البرنامج التعامل مع أنواع متعددة من البيانات، ويستخدم بشكل واسع في البحوث العلمية لتسهيل الحسابات الإحصائية وتوفير الوقت والجهد في المعالجة.





## المحور التاسع عشر: استخدام البرمجيات الإحصائية

### 2. إدخال البيانات وتنظيفها

يعد إدخال البيانات بدقة وتنظيفها من الخطوات الجوهرية قبل البدء بأي تحليل. يشمل التنظيف التحقق من وجود قيم مفقودة، تصحيح الأخطاء، وإزالة التكرار أو القيم غير المنطقية. هذه الخطوة تضمن صحة النتائج النهائية، وتقلل من احتمال الحصول على استنتاجات خاطئة نتيجة بيانات غير دقيقة أو ملوثة.

## المحور التاسع عشر: استخدام البرمجيات الإحصائية

### 3. إجراء التحليل الوصفي

التحليل الوصفي هو المرحلة الأولى في معالجة البيانات باستخدام SPSS، حيث يتم تلخيص وتوصيف البيانات من خلال جداول التكرار، مقاييس النزعة المركزية، والتشتت. هذا التحليل يساعد الباحث على فهم خصائص العينة وتوزيع البيانات، كما يوفر نظرة عامة واضحة تسهل اتخاذ القرارات بخصوص التحليلات اللاحقة.

## المحور التاسع عشر: استخدام البرمجيات الإحصائية

### 4. تنفيذ اختبارات الفرضيات

يتيح SPSS تنفيذ العديد من اختبارات الفرضيات مثل اختبار T، ANOVA، اختبار مربع كاي، وغيرها. يتطلب الأمر اختيار الاختبار المناسب بناءً على نوع البيانات وتصميم الدراسة. البرنامج يساعد على حساب القيم الإحصائية ومستويات الدلالة، ما يمكن الباحث من التحقق من صحة الفرضيات وإجراء استنتاجات موثوقة.

## المحور التاسع عشر: استخدام البرمجيات الإحصائية

### 5. قراءة الجداول التفسيرية

بعد إجراء التحليلات، ينتج SPSS جداول تفسيرية تحتوي على القيم الإحصائية، ومستويات الدلالة، والنتائج الأساسية. فهم كيفية قراءة هذه الجداول ضروري لتفسير النتائج بشكل صحيح. يشمل ذلك التعرف على معاني القيم مثل P-value، معامل الارتباط، والفروق بين المجموعات، مما يدعم الباحث في استخلاص نتائج علمية دقيقة.

# المحور العشرين: الاعتبارات الأخلاقية في الإحصاء

## 1. سرية البيانات الصحية

سرية البيانات الصحية تعد من أهم المبادئ الأخلاقية في مجال الإحصاء الحيوي والبحوث الصحية. يجب الحفاظ على خصوصية معلومات المرضى وعدم الإفصاح عنها لأي جهة غير مخولة بذلك. تطبيق سرية البيانات يضمن احترام حقوق الأفراد وحمايتهم من أي أذى محتمل، كما يعزز الثقة بين الباحثين والمشاركين في الدراسة.

## المحور العشرين: الاعتبارات الأخلاقية في الإحصاء

### 2. الشفافية في عرض النتائج

تتطلب الأخلاقيات العلمية عرض النتائج بطريقة شفافة وصادقة، دون تحريف أو إخفاء للبيانات التي قد تؤثر على التفسير. يجب أن تكون جميع الخطوات والمنهجيات واضحة وقابلة للمراجعة، مما يسمح للباحثين الآخرين بتكرار الدراسة والتحقق من صحتها. الشفافية تدعم تقدم العلم وتعزز المصداقية.

## المحور العشرين: الاعتبارات الأخلاقية في الإحصاء

### 3. تحيز الباحث

قد يؤثر التحيز الشخصي أو المهني للباحث على جمع البيانات وتحليلها، مما يؤدي إلى نتائج غير دقيقة أو منحازة. من الأخلاقيات الواجب اتباعها أن يكون الباحث موضوعياً قدر الإمكان، ويتجنب التأثير على النتائج لخدمة مصالح شخصية أو مؤسسية. الكشف عن أي تضارب مصالح مهم أيضاً لتعزيز النزاهة.

## المحور العشرين: الاعتبارات الأخلاقية في الإحصاء

### 4. التلاعب في النتائج وتبعاته

التلاعب بالبيانات أو النتائج، سواء بالتعديل أو الحذف أو التزييف، يعد انتهاكاً خطيراً للأخلاقيات العلمية. هذه الممارسات قد تؤدي إلى قرارات صحية خاطئة تؤثر سلباً على الأفراد والمجتمعات. كما يمكن أن تعرض الباحثين للعقوبات المهنية والقانونية، وتضر بسمعة المؤسسة البحثية.



## المحور العشرين: الاعتبارات الأخلاقية في الإحصاء

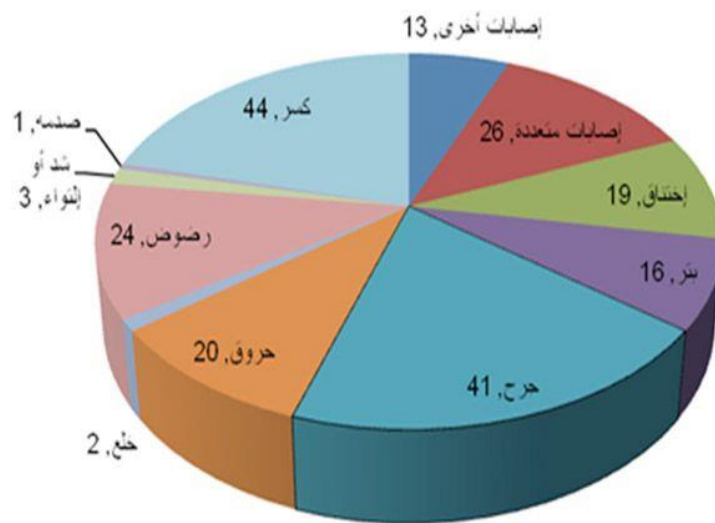
### 5. مبادئ النزاهة العلمية

النزاهة العلمية تتطلب الالتزام بالمعايير الأخلاقية في كل مراحل البحث، من التصميم إلى النشر. تشمل المبادئ الصدق، الأمانة، الدقة، والاحترام للحقوق الفكرية. الالتزام بهذه المبادئ يساهم في بناء بيئة علمية موثوقة تشجع على الابتكار والتطوير المستدام في مجال الصحة.

# المحور الواحد والعشرون: تطبيقات في السلامة المهنية

## 1. تحليل حوادث العمل باستخدام الإحصاء

يُعتبر تحليل حوادث العمل من التطبيقات المهمة للإحصاء الحيوي في مجال السلامة المهنية، حيث يتم جمع وتسجيل بيانات الحوادث لفهم أسبابها وأنماط وقوعها. يستخدم التحليل الإحصائي لتحديد العوامل المؤثرة مثل نوع الحادث، البيئة، المعدات، وسلوك العاملين. يساعد هذا التحليل في وضع استراتيجيات فعالة لتقليل الحوادث وتحسين بيئة العمل.



## المحور الواحد والعشرون: تطبيقات في السلامة المهنية

### 2. تقييم برامج الوقاية

تلعب الإحصاءات دوراً محورياً في تقييم فعالية برامج الوقاية التي تهدف إلى تقليل المخاطر المهنية. من خلال جمع بيانات ما قبل وبعد تنفيذ البرنامج، يمكن قياس التغيرات في معدلات الحوادث أو الإصابات. يوفر هذا التقييم مؤشرات واضحة على نجاح البرامج أو الحاجة إلى تعديلها لتحقيق أهداف السلامة.

## المحور الواحد والعشرون: تطبيقات في السلامة المهنية

### 3. تقدير العلاقة بين التعرض والمخاطر

يستخدم الإحصاء لتقدير العلاقة بين مدى تعرض العاملين لعوامل خطرة (مثل المواد الكيميائية أو الضوضاء) والمخاطر الصحية الناتجة عن هذا التعرض. من خلال نماذج تحليل الانحدار أو حساب النسب الاحتمالية، يمكن تحديد مستوى الخطورة واتخاذ إجراءات وقائية مبنية على أدلة علمية.

## المحور الواحد والعشرون: تطبيقات في السلامة المهنية

### 4. المؤشرات الإحصائية لأداء الصحة المهنية

تشمل المؤشرات الإحصائية في الصحة المهنية معدلات الحوادث، معدل الغياب بسبب المرض، ومؤشرات الإصابة المهنية. هذه المؤشرات تساعد في مراقبة وتحليل أداء برامج السلامة والصحة في المؤسسات، مما يسهل اتخاذ القرارات السريعة والمناسبة لتحسين ظروف العمل وتقليل المخاطر.

## المحور الواحد والعشرون: تطبيقات في السلامة المهنية

### 5. تحليل التكاليف والفوائد للبرامج الوقائية

يُستخدم التحليل الإحصائي في دراسة التكاليف المباشرة وغير المباشرة لحوادث العمل مقابل فوائد البرامج الوقائية، مثل تقليل عدد الإصابات وتحسين إنتاجية العاملين. يساعد هذا التحليل في تقديم تقييم اقتصادي يدعم اتخاذ القرار الاستثماري في مجال السلامة المهنية ويوضح العائد على الاستثمار.

## المحور 22: الإحصاء في الأزمات الصحية

### 1. استخدام الإحصاء في تتبع الأوبئة

يُعتبر الإحصاء أداة أساسية في تتبع تفشي الأوبئة، حيث يتم جمع وتحليل بيانات الإصابة والوفيات بشكل دوري لتحديد سرعة انتشار المرض ونمطه الجغرافي. يساهم هذا التتبع في اكتشاف بؤر التفشي مبكراً واتخاذ إجراءات احتواء مناسبة. كما يساعد في تقييم فعالية التدخلات الصحية وتقليل انتشار العدوى.

## المحور 22: الإحصاء في الأزمات الصحية

### 2. تحليل بيانات الأزمات والطوارئ

خلال الأزمات الصحية مثل الكوارث الطبيعية أو الأوبئة، يُستخدم الإحصاء لتحليل كميات كبيرة من البيانات التي تصل من مصادر متعددة. يساعد التحليل في فهم حجم الأزمة، توزيع الحالات، والاحتياجات العاجلة. هذا يوفر رؤية شاملة تمكن الجهات المسؤولة من توجيه الموارد بكفاءة وسرعة.



## المحور 22: الإحصاء في الأزمات الصحية

### 3. التنبؤ بالاحتياجات الصحية

تُستخدم النماذج الإحصائية للتنبؤ بعدد الحالات المستقبلية والموارد المطلوبة، مثل الأسرة في المستشفيات، الأدوية، والمعدات الطبية. هذا التنبؤ يساعد في التخطيط المسبق وتفاذي نقص الموارد أثناء الذروة. كما يساهم في تقليل الضغط على النظام الصحي وتحسين جودة الاستجابة.

## المحور 22: الإحصاء في الأزمات الصحية

### 4. عرض البيانات خلال الطوارئ

يعد عرض البيانات بشكل واضح وفعال أثناء الأزمات أمراً حيوياً لاتخاذ القرارات السريعة. تُستخدم الجداول والرسوم البيانية والتقارير الدورية لتوضيح الوضع الصحي الراهن. هذا العرض المرئي يسهل على صناع القرار والفرق الطبية متابعة تطورات الأزمة واتخاذ إجراءات مبنية على معلومات دقيقة.

## المحور 22: الإحصاء في الأزمات الصحية

### 5. رسم السياسات بناءً على البيانات الطارئة

تعتمد السياسات الصحية أثناء الأزمات على التحليل الإحصائي الدقيق للبيانات الطارئة. تمكن هذه البيانات الجهات المختصة من صياغة استراتيجيات وقائية وعلاجية مناسبة، مثل فرض الحجر الصحي أو توزيع اللقاحات. كما تساهم في تعديل السياسات بشكل مستمر بناءً على تطورات الأزمة ونتائج التدخلات.

## المحور 23: مقارنة طرق التحليل الإحصائي

### 1. المقارنة بين الطرق الوصفية والاستنتاجية

التحليل الوصفي يهدف إلى تلخيص البيانات وتقديم صورة واضحة عن خصائصها من خلال مقاييس النزعة المركزية والتشتت، مثل المتوسط والانحراف المعياري. أما التحليل الاستنتاجي فيركز على اختبار فرضيات واستنتاجات عامة عن المجتمع بناءً على عينة البيانات. يستخدم الأخير تقنيات مثل اختبارات الفرضيات والتقدير الفاصل، مما يسمح بالتعميم والتنبؤ، بينما يقتصر الوصفي على توصيف البيانات الحالية.

## المحور 23: مقارنة طرق التحليل الإحصائي

### 2. استخدام التحليل البسيط والمتعدد

التحليل البسيط يتعامل مع علاقة بين متغيرين فقط، كارتباط بين متغير مستقل وآخر تابع، ويوفر فهماً أولياً للعلاقة. في المقابل، التحليل المتعدد يشمل عدة متغيرات مستقلة تؤثر على متغير تابع واحد أو أكثر، مثل الانحدار المتعدد، مما يسمح بفهم تأثير كل متغير مع التحكم في العوامل الأخرى، وهو أكثر دقة في الدراسات الصحية المعقدة.

## المحور 23: مقارنة طرق التحليل الإحصائي

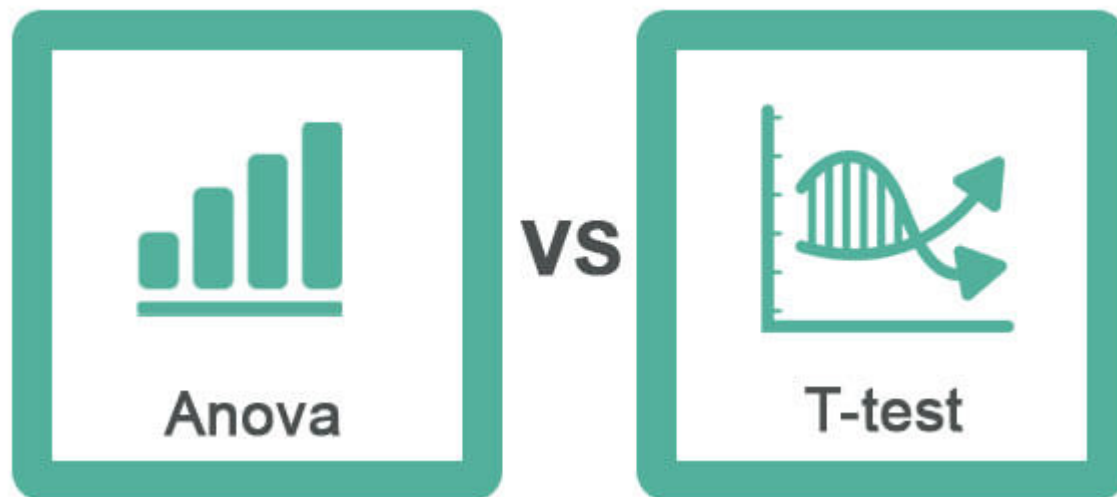
### 3. الاختيار بين النماذج الخطية واللوجستية

النماذج الخطية تستخدم عند وجود متغير تابع كمي (مستمر)، مثل قياسات ضغط الدم أو الوزن، لتفسير العلاقة بخط مستقيم مع المتغيرات المستقلة. أما النماذج اللوجستية فتستخدم عندما يكون المتغير التابع ثنائي أو تصنيفي (مثل وجود مرض أو عدمه)، حيث توفر احتمالات وقوع الحدث، وتُعدّ مناسبة جداً في البحوث الطبية والتطبيقات الصحية.

## المحور 23: مقارنة طرق التحليل الإحصائي

### 4. المقارنة بين ANOVA و T-test

اختبار T يُستخدم للمقارنة بين متوسطين فقط، كدراسة الفرق بين متوسط ضغط دم مجموعتين. بينما (ANOVA تحليل التباين) يسمح بمقارنة متوسطات ثلاث مجموعات أو أكثر، مع القدرة على تحديد وجود اختلاف عام دون الحاجة للمقارنات الثنائية المتعددة. لذا، يعتمد اختيار الاختبار على عدد المجموعات وهدف الدراسة.



## المحور 23: مقارنة طرق التحليل الإحصائي

### 5. الاعتبارات التطبيقية في اختيار المنهج الإحصائي

يتطلب اختيار طريقة التحليل مراعاة نوع البيانات، حجم العينة، عدد المتغيرات، وأهداف البحث. كما تؤثر الافتراضات الإحصائية مثل التوزيع الطبيعي وتجانس التباين على اختيار الاختبار المناسب. الاختيار السليم يضمن دقة النتائج وصحتها، بينما الاختيار الخاطئ قد يؤدي إلى استنتاجات مضللة في الدراسات الصحية.



## المحور 24: مشروع تطبيقي نهائي

### 1. اختيار موضوع من الصحة المهنية

تبدأ الخطوة الأولى في المشروع بتحديد موضوع بحثي ذي أهمية في مجال الصحة المهنية، مثل تقييم مخاطر التعرض للمواد الكيميائية في بيئة العمل، أو دراسة أثر الإجهاد النفسي على أداء العاملين. يجب أن يكون الموضوع محددًا وواضحًا، وقابلًا للدراسة الإحصائية، مع توفر بيانات أو إمكانية جمعها بسهولة، بالإضافة إلى ملاءمته لأهداف الصحة المهنية وتحقيق الفائدة العملية للمجتمع العامل.

## المحور 24: مشروع تطبيقي نهائي

### 2. تصميم أداة لجمع البيانات

بعد اختيار الموضوع، تأتي مرحلة تصميم أداة مناسبة لجمع البيانات المطلوبة، مثل استبيان يتضمن أسئلة محددة دقيقة تغطي جوانب الدراسة أو نموذج ملاحظات ميدانية. يجب أن تكون الأداة موثوقة وصالحة لقياس المتغيرات محل الدراسة، مع ضمان وضوح الأسئلة وسهولة الإجابة عليها لتجنب الأخطاء وتحقيق جودة البيانات، ويُفضل اختبار الأداة تجريبياً قبل التطبيق النهائي.

## المحور 24: مشروع تطبيقي نهائي

### 3. تحليل البيانات باستخدام SPSS

تُعد هذه المرحلة جوهر العمل، حيث يتم إدخال البيانات المجموعة في برنامج SPSS، ثم تنظيفها وتنظيمها. يتبع ذلك اختيار التحليلات الإحصائية المناسبة حسب طبيعة المتغيرات والأهداف البحثية، سواء كانت تحليلًا وصفيًا أو استنتاجيًا. استخدام SPSS يسهل حساب المقاييس، تنفيذ اختبارات الفرضيات، واستخراج النتائج بشكل دقيق ومرتب، ما يدعم استنتاجات الدراسة.

## المحور 24: مشروع تطبيقي نهائي

### 4. كتابة التقرير الإحصائي

يُعد التقرير مرحلة مهمة لتوثيق جميع خطوات المشروع ونتائجه، حيث يتضمن مقدمة عن الموضوع وأهميته، شرحًا لأداة جمع البيانات، وصفًا للإجراءات التحليلية، وعرضًا للنتائج الرئيسية مع الجداول والرسوم البيانية الداعمة. كما يجب تفسير النتائج وربطها بالأهداف، مناقشة أية مشكلات أو قيود، وختام بتوصيات عملية مبنية على الاستنتاجات.

## المحور 24: مشروع تطبيقي نهائي

### 5. عرض النتائج ومناقشتها أمام الزملاء

ختامًا، يتم تقديم المشروع شفويًا أمام الزملاء أو لجنة مختصة، حيث يعرض الباحث ملخصًا شاملاً عن الدراسة وأهم النتائج. يتطلب العرض مهارات في التواصل والشرح الواضح، مع استعداد للإجابة على الأسئلة ومناقشة جوانب الدراسة، مما يتيح تبادل الأفكار والحصول على ملاحظات بناءة تعزز من جودة العمل وتطبيقاته العملية في مجال الصحة المهنية.

- Daniel, Wayne W. (2012). Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences (10th Edition). Wiley.
- Pagano, M. & Gauvreau, K. (2018). Principles of Biostatistics (2nd Edition). CRC Press.
- Rosner, B. (2015). Fundamentals of Biostatistics (8th Edition). Cengage Learning.
- Fletcher, R.H., Fletcher, S.W. & Fletcher, G.S. (2014). Clinical Epidemiology: The Essentials (5th Edition). Lippincott Williams & Wilkins.
- Thompson, W.R. & Thompson, M.A. (2014). Occupational Health and Safety Management: A Practical Approach. CRC Press.
- World Health Organization (WHO) - Health Statistics and Information Systems

شكرا لكم