محاضرات في
أُسس/منهجية البحث

(دراسات عليا/ ماجستير)

الفصل الدراسي الثاني 2025-2026

فرع التشريح والأنسجة

إعداد

أ.د. خلود ناجي رشيد

المقدمة

بعد الحصول على البيانات/النتائج الأولية، تأتي مرحلة التحليل الاحصائي وتفسير النتائج Biostatistics and results interpretation، فالإحصاء الحيوي ليس مجرد أرقام ومعادلات، بل هو اللغة التي يتحدث بها البحث العلمي. في البحوث الطبية يواجه الباحث تبايناً حيوياً طبيعياً بين عينات البحث، فليس كل ارتفاع في درجة الحرارة يعني وجود مرض، وليس كل زيادة في الوزن تعني نجاح نوع الغذاء المعتمد/العليقة، وهنا يأتي دور الإحصاء ليوضح هل أن الفروق التي لاحظها الباحث هي فروق حقيقية/معنوية ناتجة عن التجربة، أم أنها مجرد صدفة؟

المحور الأول: أنواع البيانات الإحصائية

قبل البدء بالتحليل الاحصائي، يُراعى تصنيف البيانات، لأن نوع الاختبار الإحصائي يعتمد كلياً على نوع البيانات، والتي تصنّف إلى نوعين:

1. البيانات النوعية/الفئوية Qualitative/Categorical data

- **الاسمية/الرمزية Nominal:** لا تقبل الترتيب (مثل: نوع الحيوان، الجنس، السلالة، النتيجة: مصاب/سليم).
- **الترتيبية Ordinal:** يمكن ترتيبها (مثل: شدة الإصابة: خفيفة، متوسطة، شديدة).

2. البيانات الكمية/الرقمية Quantitative/Numerical data

- **المتقطعة/المنفصلة Discrete:** أرقام صحيحة (مثل: عدد الأجنة، عدد ضربات القلب).
- **المستمرة Continuous:** أرقام تقبل الكسور (مثل: وزن الجسم، تركيز الهيموكلوبين، درجة الحرارة).

المحور الثاني: اختبار الفرضيات والدلالة الإحصائية

1. **القيمة الاحتمالية P-value:** هي المعيار الذي نحكم به على الفرضية الصفرية، فإذا كانت $P<0.05$ فهذا يعني وجود فرق معنوي Statistically significant أي أن الاحتمال بأن يكون الفرق ناتج عن الصدفة هو أقل من 5% (إذا كانت $P<0.01$ فالفرق عالي المعنوية).

2. **فترة الثقة Confidence interval–CI:** تحدد المدى (من... إلى) الذي يقع فيه المتوسط الحقيقي للمجتمع بنسبة ثقة 95%، وكلما كان المدى أضيق كانت النتيجة أكثر دقة، وكلما كان أوسع كانت الثقة بالنتيجة أقل. أي أنها باختصار وسيلة لتقدير مدى الخطأ المحتمل في نتائج البحث.

*** مثال:** أُجري بحث لإختبار دواء جديد لخفض ضغط الدم، وكانت النتيجة بأن الدواء خفّض الضغط بمعدل (10 درجات)، مع فترة ثقة (95%) تتراوح بين (8-12) درجة. كيف نفهم هذه الأرقام؟

* **الرقم (10)** هو النتيجة التي ظهرت مع العينة التي تم فحصها (مثلاً: 100 شخص).

* **المدى (8-12)** يُشير إلى الثقة بنسبة 95% أن المرضى كافة في العالم لو أخذوا الدواء فإن انخفاض ضغطهم سيقع حتماً بين 8 و12 درجة.

* **الدلالة الإحصائية:** بما أن المدى (8-12) **لا يشمل الصفر** (بمعنى أنه لا يوجد احتمال أن يكون التحسن 0) فهذا يعني أن الدواء **فعّال إحصائياً** (لو كانت النتيجة من (-2) إلى (+10) فإن المدى يشمل الصفر، مما يعني أن الدواء قد لا يغير شيئاً أو قد يضر بعض الأشخاص، لذا تُعد النتيجة **غير دالة إحصائياً/غير معنوية**).

ملاحظة: إن العلاقة بين قيمة **P-value وفترة الثقة** وثيقة جداً، فهما مسمّى يعرف **بالاستدلال الإحصائي**. إذ إن **P-value** تُشير فقط إلى وجود تأثير من عدمه (نعم أو لا)/معنوي أو غير معنوي. أما **فترة الثقة** فتُشير إلى وجود التأثير ومقداره ودقته أيضاً.

المحور الثالث: اختيار الاختبار الإحصائي المناسب

يتم الاختيار بناءً على عدد المجموعات ونوع البيانات:

1. البيانات التي تتبع التوزيع الطبيعي

- **اختبار T-test:** للمقارنة بين متوسطي مجموعتين فقط (مثل: تجريبية وسيطرة).
- **تحليل التباين ANOVA:** للمقارنة بين ثلاث مجموعات أو أكثر.
- **معامل ارتباط بيرسون Pearson correlation:** لقياس قوة العلاقة بين متغيرين (مثل: العلاقة بين كمية العلف والوزن، أو العمر وضغط الدم... إلخ).

2. البيانات التي لا تتبع التوزيع الطبيعي أو العينات الصغيرة جداً

- **اختبار Chi-square:** للمقارنة بين البيانات النوعية أو التصنيفية، أي البيانات التي لا تقاس بالأرقام والكميات، ولكن تقاس بالفئات والمجموعات (مثل: العلاقة بين التدخين والاصابة بالسرطان أو اختبارات فصائل الدم... إلخ).
- **اختبار Mann-Whitney:** ويُسمى البديل الذكي لاختبار T-test (يُعتمد عندما تكون البيانات مشتتة أو فيها قيم شاذة)، فاختبار T-test يقارن المتوسطات الحسابية Means، بينما Mann-Whitney يقارن الرتب/الوسيط Medians (يرتب القيم من الأصغر إلى الأكبر ويُظهر أي مجموعة رتبها أعلى).

المحور الرابع: البرمجيات الإحصائية

- **SPSS:** يُعد الأكثر شيوعاً في تحليل بيانات البحوث الأكاديمية والاجتماعية الطبية (فهو مختصر لمصطلح Statistical Package for the Social Sciences). **ميّزاته: يحوّل** الأرقام والبيانات المملّة إلى نتائج مفهومة: جداول، رسوم بيانية، وقيم إحصائية مثل P-value. **يعتمد** على الواجهات الرسومية والقوائم (مثل Excel) أي أنه لا يتطلب كتابة شفرات/رموز Codes برمجية معقدة. **ينفّذ** الاختبارات كافة التي ذُكرت آنفاً (بيرسون، مان-وتني، مربع كاي، وغيرها). **باختصار:** هو الآلة الحاسبة العملاقة التي يستعملها الباحث لترجمة بيانات بحثه إلى أرقام علمية رصينة.

- **GraphPad Prism:** يُعد المنافس الأقوى لبرنامج SPSS، وهو المفضل لدى الباحثين في العلوم الطبية والحيوية. **ميّزاته: مصمّم** خصيصاً للتجارب المعملية، لذا توجد فيه خيارات جاهزة مثل: منحنيات الجرعة والاستجابة Dose-response curves. **يحوّل** الأرقام إلى رسومات بيانية بجودة عالية جداً أفضل بكثير من شكل رسوم برنامج SPSS. **يساعد** الباحث في اختيار الاختبار الإحصائي المناسب. **سهل** ولا يحتاج إلى خبرة احصائية عميقة، وواجهته أكثر حداثة وتنظيماً من SPSS. **باختصار:** إذا كان البحث مختبرياً أو طبياً ويروم الباحث أن تكون الرسوم البيانية احترافية فالخيار الأول هو GraphPad Prism.

- **برنامج R:** يُعد الخيار الاحترافي الأعلى في عالم الإحصاء، وهو المفضل لدى الباحثين الذين يتعاملون مع البيانات الضخمة Big data والجينات والذكاء الصناعي. **ميزاته: لغة برمجة** يعتمد على كتابة Scripts/Codes. **قوة غير محدودة** إذ لا توجد عملية إحصائية أو رسم بياني معقّد إلا وينفذه. **باختصار:** إذا كان الباحث يريد برنامجاً سهلاً وجاهزاً فالخيار هو SPSS، أما إذا كان يريد أن يصبح محترف إحصاء حقيقي يتحكم في كل ذرة من بيانات بحثه فالخيار هو برنامج **R**.

المحور الخامس: تفسير النتائج

على الباحث أن يفرق بين نوعين من الأهمية في تفسير نتائج بحثه:

- **الأهمية الإحصائية:** مجرد أرقام تثبت وجود/عدم وجود فرق معنوي.
- **الأهمية الحيوية/السريرية:** إن كان هناك فرق معنوي، فهل له قيمة في الواقع؟

*** مثال:** قد يُظهر التحليل الإحصائي أن الدواء خفّض درجة الحرارة بمقدار (0.1) درجة مئوية **معنوياً**، لكن هذا الفرق لا قيمة له سريرياً في علاج الحيوان (أي أن مهمة الباحث هي ربط الرقم بالحالة الطبية).