المركز العربي للتعريب والترجمة والنشر

دليل البحث العلمي في العلوم الصحية

تأليف

د. نزار أبازيد

د. عبير قدسي

د. هيام بشور

المراجعة العلمية

أ.د. عبد الله حطاب

المحتويات

تصدير: عن هذا الكتاب..... ٦
الفصل ١. مقدمة في البحوث الصحية..... ٩
أهمية البحوث..... ٩
تعريف..... ١٠
أنماط البحوث..... ١٠
أساسيات البحوث الصحية..... ١١
الفصل ٢. التخطيط للبحث وبنية مخطط البحث..... ١٣
مخطط البحث: ما هو ولماذا؟..... ١٣
اختيار السؤال البحثي..... ١٤
هيكلية المخطط البحثي..... ١٥
نصائح عملية عند كتابة المخطط البحثي..... ٢١
جوانب عملية في تقديم المخطط البحثي..... ٢٢
أمثلة عن جهات عربية وعالمية داعمة للأبحاث..... ٢٢
مصادر للاستزادة..... ٢٢
الفصل ٣. مراجعة الأدبيات..... ٢٣
تمهيد..... ٢٣
البحث عن الأدبيات..... ٢٥
الحصول على المراجع..... ٣٧
كيفية الاستشهاد بمصادر المعلومات..... ٣٨
برمجيات إدارة المراجع..... ٤٤
موارد إضافية..... ٥٤
الفصل ٤. الاعتبارات الأخلاقية في البحوث..... ٥٥
نبذة تاريخية..... ٥٥
مبدأ احترام الأشخاص..... ٥٧
مبدأ الإيتاء بفائدة..... ٥٩
مبدأ العدل..... ٦١
لجان الأخلاقيات البحثية..... ٦١
النزاهة البحثية..... ٦٢
الأخلاقيات في سياق الكتابة العلمية..... ٦٣
مصادر للاستزادة..... ٦٤
دورات تدريبية عبر الشابكة..... ٦٤
الفصل ٥. تصميم البحوث (أنماط الدراسات)..... ٦٥
توزع الحالات أو الأحداث الصحية..... ٦٥
وظائف الوبائيات..... ٦٨
مفهوم السبب..... ٧١
الدراسات الوبائية..... ٧٢
الدراسات الوصفية..... ٧٣
الدراسات التحليلية..... ٧٧
الدراسات التدخلية..... ٨٦
المراجعات المنهجية والتحليل التلوي..... ٩٠

الفصل ٦. الإحصاء والبرمجيات الإحصائية ٩٢
البرمجيات الإحصائية ٩٢
SPSS ٩٢
SAS ٩٣
Stata ٩٤
EpiInfo وEpiData ٩٤
StatsDirect ٩٥
R ٩٥
الفصل ٧. الجمهرة والعينة. الاعتيان والتعشية ٩٧
تعاريف ٩٧
دواعي الاعتيان ٩٩
طرائق الاعتيان ٩٩
الفصل ٨. جمع البيانات. مشاكل البيانات: الخطأ والخلط والتآثر ١١٣
تسجيل البيانات وضمان صحتها ١١٣
الموافقة المستنيرة ١١٨
نقل البيانات وضمان صحتها ١١٩
مصادر الخطأ في الدراسات ١٢٠
الخلط ١٢٨
التآثر ١٣٠
قراءة في طرائق جمع البيانات الكيفية والكمية ١٣٠
الفصل ٩. التحليل الإحصائي للبيانات ١٣٣
مقدمة ١٣٣
المتغيرات وأنواعها ١٣٣
تلخيص البيانات ١٣٦
عرض البيانات ١٤٤
استكشاف البيانات ١٤٩
توزع البيانات ١٥٠
التحويل ١٥٢
تحليل البيانات ١٥٣
الفصل ١٠. كيفية كتابة النشرات البحثية ١٦٨
مقدمة ١٦٨
الورقة العلمية، المستهدفون والمجلة المناسبة ١٦٨
التحضير للكتابة ١٦٩
بنية التقارير العلمية ١٧٢
أدوات هامة في كتابة الورقة العلمية ١٧٦
اعتبارات عملية في الكتابة العلمية ١٧٧
مصادر للاستزادة ١٧٨
الفصل ١١. القراءة النقدية للأوراق العلمية ١٧٩
القراءة النقدية: ما هي ولماذا؟ ١٧٩
مقاربات القراءة النقدية أو التثمين الناقد ١٨٠
الاعتبارات الأساسية في التثمين الناقد ١٨١
كيف تقرأ الورقة العلمية؟ ١٨٢
نقاط عملية في القراءة النقدية ١٨٥

الفصل ١٢. الطب المسند بالبينة ١٨٦
خاتمة ١٩٧
قائمة المراجع المستخدمة ١٩٨

تصدير: عن هذا الكتاب

بحكم اختصاص المؤلفين في مجالات الصحة العامة والوبائيات والإحصاء الحيوي، كثيراً ما يستشيرهم زملاؤهم من أعضاء الهيئة التعليمية وطلاب الدراسات العليا الذين يجرون بحوثاً للحصول على درجة الماجستير أو الدكتوراه في أمور تتعلق بتصميم البحث وتحليل البيانات ومناقشة النتائج؛ وباعتبار ندرة المراجع باللغة العربية في هذا الموضوع، رأينا تأليف كتاب يساهم في الإجابة عن أشيع التساؤلات التي نواجهها ويشرح كيفية إجراء بحث علمي من مرحلة اختيار الموضوع وتقدير إمكانية إجراء البحث وتصميم مخطط البحث وحتى كتابة التقرير النهائي.

كما أن المؤلفين مسؤولون عن تدريس مقرر «منهجية البحث العلمي» لطلاب الدراسات العليا من جميع الاختصاصات في كلية الطب بجامعة دمشق، ويواجهون خلال تدريسهم المشكلة المذكورة ذاتها، وهي أن الطلاب يضطرون إلى الاعتماد على أمليات المحاضرات وعلى ملفات العروض التقديمية، بالإضافة إلى كتب مقررات الدرجة الجامعية الأولى التي تختلف أهدافها عما يحتاجه طلاب الدراسات العليا، سواء في دراستهم للامتحان أم في بحوثهم.

يهدف هذا الكتاب إلى تقديم المعلومات والأفكار الأساسية من أجل تقييم تقارير البحوث (من مقالات علمية أو أطروحات معدة لنيل درجة علمية وغيرها) وتصميم بحث مستقل وإجرائه وتحليل نتائجه ومناقشتها وصياغتها على شكل تقرير بحث علمي. ينقسم الكتاب إلى فصول تتناول أساسيات المعارف الضرورية لتحقيق الهدف السابق، ويسعى إلى تغطية أشيع الأمور التي يحتاجها الباحث، ويحاول التوفيق بين الإيجاز بسبب حجم الكتاب الصغير نسبياً وتقديم المعلومات الكافية لتشكيل أساس للاستزادة من مراجع أخرى عند الضرورة من جهة، وبين التركيز على الجوانب العملية وعدم إغفال الأساس النظري من جهة أخرى.

ومع التركيز على التوصيات الإيجابية، نتطرق بين حين وآخر إلى الأمور السلبية فنناقش الأخطاء الشائعة في البحوث وسبل تجنبها.

سعينا إلى استخدام المصطلحات الموحدة في نص الكتاب، وكان مرجعنا الأساسي في ذلك المعجم الطبي الموحد (الصادر عن المكتب الإقليمي لشرق المتوسط لمنظمة الصحة العالمية في القاهرة، ٢٠٠٧). وفي حال عدم وجود المصطلح المطلوب أو الترجمة المناسبة في المعجم استخدمنا المصطلحات الأشيع بشرط أن تكون مناسبة للدلالة أو استحدثنا مصطلحات موافقة. وأوردنا المقابلات الإنكليزية للمصطلحات إلا إذا اعتبرناها بسيطة جداً ومفهومة، وذلك عند ورودها أول مرة في كل فصل، كما أوردنا في أحيان كثيرة بين قوسين المرادفات الشائعة لبعض المصطلحات المستخدمة.

فيما يلي مساهمات المؤلفين في تأليف هذا الكتاب:

د. نزار أبازيد: الفصل ٣؛ الفصل ٦؛ الفصل ٧؛ الفصل ٨؛ الفصل ٩.

د. عبير قدسي: الفصل ٥؛ الفصل ٥الفصل ٩؛ الفصل ١٢؛

د. هيام بشور: الفصل ١؛ الفصل ٢؛ الفصل ٤؛ الفصل ٨؛ الفصل ١٠؛ الفصل ١١.

يشكر المؤلفون المركز العربي للتأليف والترجمة والنشر ومديره الأستاذ الدكتور زيد العساف على منحهم لنا هذه الفرصة، كما يتقدمون بالشكر للأستاذ الدكتور عبد الله حطاب على قيامه بالمراجعة العلمية لهذا الكتاب وعلى نقده البناء الذي ساهم في تحسين المحتوى.

الفصل ١. مقدمة في البحوث الصحية

أهمية البحوث

إن نوعية الرعاية الطبية التي نحظى بها اليوم هي نتيجة لعقود عديدة من الجهد البحثي المبذول من قبل الأطباء والباحثين، وغيرهم من العاملين في المهن الطبية والصحية، وذلك لدراسة أسباب المرض وعلاجاته المحتملة. وقد بُذل الكثير من الجهود أيضاً في دراسة محددات الصحة والمرض حيث قدمت البحوث الصحية رؤىً هامة لتعزيز الصحة والسيطرة على كثير من المشاكل الصحية والوقاية منها، بما في ذلك الأمراض الإنتانية والأمراض غير السارية كالسكري والسرطان وأمراض القلب. كما قدمت بحوث الرعاية الصحية دلائل حول التدخلات الأفضل في مجال جودة الخدمات الصحية.

وتسعى البحوث عادة إلى إنتاج معارف جديدة تؤدي إلى تحسين الممارسات الصحية والطبية وتبني سياسات صحية تعود بالنفع على السكان.

وفي المجال الطبي وقع جدل كبير حول دور الطبيب كمقدم للرعاية الصحية ودوره كباحث في تطوير المعارف الطبية واستقصاء الحقائق. وقد ميز البعض بين هذين الدورين، أما البعض الآخر فقد رأى تكاملهما، وهكذا أصبحت اليوم البحوث العملياتية operational research وبحوث النظم الصحية health systems research وبحوث الخدمات الصحية health services research مجالات حيوية للتكامل بين البحث العلمي والرعاية الصحية من أجل رفع كفاءة النظم الصحية وتحسين جودة الرعاية الصحية.

ومن جانب آخر فقد ظهر جدل مشابه في أروقة التعليم العالي وخاصة التعليم الطبي؛ فقد انتقد الكثيرون وعلى رأسهم فليكسنر Flexner في تقريره الشهير عن التعليم الطبي في الولايات المتحدة الأمريكية طريقة التعليم الطبي التي يكون الطالب فيها مجردَ متلقٍ سلبي يسمع ويستظهر ويتقدم للامتحان دون أي مهارات تحليلية استكشافية أو حتى بحثية في تعليمه. وهكذا فقد تغيرت سياسات التعليم الطبي وأصبحت تولى اهتماماً متزايداً لاكتساب مهارات التحليل والاستقصاء والاستكشاف في التعليم الطبي لتخريج الطبيب القادر على تطوير المعرفة بحيث يصبح الطبيب باحثاً إضافة إلى دوره في تقديم الرعاية الصحية والطبية.

تعريف

البحث العلمي research تعريفاً هو عمل منهجي منظم يتضمن جملة من الإجراءات والتقنيات الجوهرية بقصد الحصول على معرفة جديدة – من خلال الاستقصاء أو التحقيق أو التجريب – تساهم في حل مشكلة معينة أو الإجابة على تساؤلٍ ما.

ويعد اتباع أساليب البحث العلمي scientific approaches المؤدي إلى اكتشاف حقائق علمية أو معلومات إضافية هامة الأساس في تحسين فهمنا لمحددات الصحة واعتلالاتها وسبل تعزيز الصحة والوقاية من المرض.

أنماط البحوث

يمكن تصنيف البحوث بأشكال عدة، منها التنميط على أساس النهج الفلسفي للبحث والتنميط على أساس وظيفة البحث والتنميط على أساس أهداف البحث وغير ذلك. وفيما يلي الأنماط الأكثر استخداماً في تصنيف البحوث:

البحوث التجريبية والبحوث النظرية

البحوث الصحية غالباً ما تتبع النهج التجريبي empirical approach الذي يقوم على الملاحظة والتجريب أكثر مما يقوم على النظرية والتجريد. فالبحوث الوبائية على سبيل المثال تعتمد على ملاحظة الظواهر أو الأحداث المرتبطة بالصحة ومحاولة فهمها واستقصاء العلاقات السببية فيها ثم تجريب طرائق التدخل الممكنة. ورغم استخدام النماذج النظرية theoretical models بما فيها النمذجة الرياضية في فهم العلاقات أحياناً، إلا أن الأساس في البحوث الصحية هو عادة النمط التجريبي. والبحوث التجريبية والنظرية تُكمِّلُ بعضها بعضاً في تطوير الفهم للظواهر الصحية، وفي التنبؤ بالأحداث المستقبلية، وفي الوقاية من الأحداث التي تضر مصلحة الأفراد والمجتمع

البحوث التجريبية في مجال العلوم الصحية يمكن أن تكون كمية quantitative أو كيفية (نوعية) qualitative وعموماً تتعامل بحوث العلوم الصحية مع معلومات ذات طابع كمي، وهذا كان في السابق حصرياً في كثير من البحوث التي اعتمدت على دراسات كمية فقط، وهذا ينطوي على تحديد خصائص الجمهرة قيد الدراسة، وخصائص الأفراد في الجمهرة، ودراسة تغاير هذه الخصائص بين الأفراد في الجمهرة. وقد اعتمد جوهر تصميم البحوث التجريبية على قياس المتغيرات وحساب الإحصاءات ثم إجراء الاختبارات الإحصائية لتقدير نسب الاحتمال في

التباين. والإحصاء هو لا شك أداة تسمح للبحوث الصحية لتكون تجريبية إذ أنها تسمح لنا بالتأكد من النتائج التي توصلنا إليها من خلال مزيد من الملاحظة والتجربة.

وحديثاً أصبحت البحوث الكيفية تحظى باهتمام متزايد في البحوث الصحية إذ أنها توفر فهماً معمقاً للظواهر والسلوكيات الصحية.

البحوث الأساسية والبحوث التطبيقية

ويمكن تقسيم البحوث وظيفياً إلى بحوث أساسية basic وبحوث تطبيقية applied وتُعنى البحوث الأساسية بتقصي وإنتاج معارف جديدة لا يشترط أن تكون لها تطبيقات عملية فورية مباشرة أو غرض محدد من المنفعة. أما البحوث التطبيقية فهي تكون موجهة لدراسة وتحليل المشكلات القائمة وتقديم الحلول المناسبة لها. ويتواصل الجدل بين مشجعي البحوث الأساسية والبحوث التطبيقية حول مزايا كل منهما وحول ظروف إجراء تلك البحوث ومضامينها. فالبحوث التطبيقية من وجهة نظر مشجعيها هي أكثر قدرة على حل المشاكل وهي ذات جدوى علمية وعملية وبالتالي تبرر تكلفة إجرائها. أما مشجعو البحوث الأساسية فيميلون إلى الفصل بأن البحوث الأساسية تشكل القاعدة والمصدر الرئيسي لأهم المعارف والتطورات التقانية وأن مواردها مبررة وخاصة إن أجريت في الدول المتقدمة اقتصادياً.

أما الطرائق الأخرى في تصنيف وتنميط البحوث فترتبط عادة بأهدافها ومجالاتها والمهارات الضرورية لإنجازها فهناك طيف واسع جداً من تلك التصنيفات فنقول: البحوث الدوائية أو الطبية أو الصحية أو السلوكية أو بحوث الخدمات الصحية أو بحوث النظم الصحية إلى غير ذلك من قائمة طويلة.

أساسيات البحوث الصحية

تشمل المبادئ الأساسية في البحوث العلمية الصحية العناصر التالية:

١ـ الملاحظة

تعتمد البحوث العلمية على الملاحظة والقياس، وتتصف الملاحظة في البحوث بأنها منهجية ومرتبة، وهذا أساس في الاستقصاء العلمي.

٢ـ الاستدلال

الاستدلال inference هو الأساس المنطقي للبحث العلمي، وقد يكون استقرائياً inductive أو استنباطياً deductive ففي الاستدلال الاستنباطي نعتمد على استدلال من العام إلى الخاص

فإذا كانت كل «الأنواع من نمط أ مشمولة في نمط ب وكل أنواع النمط ب مشمولة في النمط ج إذن حكماً تكون الأنواع من النمط أ مشمولة في النمط ج». وهذا النمط من الاستدلال شائع جداً في البحوث النظرية. أما البحوث الصحية والتي تعتمد التجربة كأساس فإن النمط الاستقرائي من الاستدلال هو الغالب، وهو استدلال من الخاص إلى العام، ولذا فهو يترك مكاناً للصدفة في الوصول له وهو يعتمد غالباً على الاستدلال الإحصائي.

٣ـ الاحتمال

يعتبر الاحتمالprobability من أهم المكونات في أساسيات البحث العلمي، ومن خلالها يمكن تقييم الاحتمالات عند الاستدلال من الخاص الى العام، وعلى سبيل المثال «تعميم نتائج دراسة أجريت على عينة على جمهرة تلك العينة» وفي هذه الحالة نستطيع تحديد بأي درجة من الموثوقية يمكن تعميم نتائج الدراسة التي أجريت على عينة ما، على جمهرة تلك العينة. وتحسب الاحتمالات بالطرائق الإحصائية المعروفة في البحث العلمي وستكون مجالاً للمزيد من التفصيل لاحقاً في هذا الكتاب.

٤ـ الفرضية

الفرضية هي عبارة مبناة بشكل دقيق حول الظاهرة قيد الدراسة. وهي تأتي من طرائق الاستدلال المختلفة لتصاغ بشكل يمكن التحقق منها. ورغم أنه لا يمكن أحياناً التأكد التام من الفرضية إلا أنه من الممكن رفضها وصياغة فرضية أكثر معقولية منها.

الفصل ٢. التخطيط للبحث وبنية مخطط البحث

مخطط البحث: ما هو ولماذا؟

تمثل كتابة مخطط البحث أو مشروع البحث research proposal أو بروتوكول البحث research protocol مهارة أساسية من مهارات الباحث، وهي الأداة التي من خلالها يظهر الباحث أن المشكلة البحثية مهمة بالقدر الكافي الذي يبرر إجراء البحث وأن الطريقة المستخدمة لإجراء البحث هي مناسبة ومجدية وأن النتائج المرغوبة أو المتوقعة ستشكل مساهمة بحثية أصلية ذات جدوى علمية.

مخطط البحث هو إذن وثيقة مفصلة تعرض السؤال البحثي والطرائق المتبعة للإجابة على هذا السؤال، وهي وثيقة تقدَّم عادة للجان العلمية ولجان المراجعة الأخلاقية وكذلك الجهات المانحة.

أما المستوى المطلوب من التفصيل في هذا المخطط فيعتمد اعتماداً رئيسياً على المرحلة التي يقوم بها الباحث بالبحث أو على الجهة التي يقدَّم لها المخطط وشروط التقديم. فالباحث المتقدم بمخطط لرسالة الدكتوراه يكتب مخططاً مفصلاً بشكل كبير بالمقارنة مع الطالب المتقدم للماجستير أو حتى عضو هيئة التدريس في الجامعات الذي يتقدم بمخطط بحث يطلب التمويل. وفي الجامعات أو حتى في المراكز البحثية غالباً ما يتقدم الباحث أو الطالب بداية بمخطط مختصر ربما يتألف من ٣-٥ صفحات يمكننا أن نسميه أيضاً ورقة مفاهيمية concept note وهدف هذا المخطط المختزل إعطاء فكرة عامة عن ما يقترح أن يفعله الباحث ولكنه ليس عقداً ملزماً كما هو الحال في المخططات البحثية التفصيلية التي تعتبر كعقد واجب احترامه والالتزام به. في كثير من الأحيان تعتبر الورقة المفاهيمية بمثابة نقطة انطلاق لإجراء مناقشات مع المشرف الجامعي لاختيار الموضوع ومناقشة المنهجية.

وتتطلب بعض الجامعات كتابة مخطط تفصيلي جداً يصل عدد صفحاته إلى ٤٠–٥٠ صفحة وتهدف آنذاك للتأكد تماماً أن المخطط البحثي اعتمد على أدبيات تمت دراستها ونقدها بالشكل الكافي بحيث يقنع واضع المخطط القارئ بأهمية البحث وكيف توصل لسؤاله البحثي وأن الدراسة مبررة بالقدر الكافي. كما يظهر فيها الباحث التفاصيل الدقيقة جداً لطريقة البحث والمنهجية وطرائق جمع العينة وجمع البيانات إلى غير ذلك، وسنشرح التفاصيل لاحقاً في هذا السياق.

بغض النظر عن الفروق المذكورة أعلاه وبغض النظر عن كون المخطط إجراءاً رسمياً روتينياً أو كونه إجراء علمي تعليمي حيوي يلبي المعايير الأكاديمية المطلوبة، يبقى المخطط متطلباً أساسياً للشروع في البحث وفقاً لمنهجية علمية سليمة، كما أنه يساعد الباحث في التفكير ملياً بما يخطط القيام به وإعادة النظر بالمنهجية إذا لزم الأمر والتأكد من استكمال كل ما هو واجب ومكمل لإجراء البحث كما يساعد في التخطيط لزمن إجراء البحث وتكاليف إجرائه.

اختيار السؤال البحثي

يسجل بعض الطلاب في شهادة الدكتوراه أو الماجستير مع موضوع بحثي محدد سابقاً يمكن أن يرتبط بمنحة دراسية. فعلى سبيل المثال، ارتبطت المنح البحثية بمنح خاصة بطلاب الدكتوراه مع مواضيع تخدم الهيئة المانحة أو الجامعة المعنية، ويبقى على هؤلاء الطلاب استكشاف الموضوع، ومعرفة ما تم القيام به من قبل، ومعرفة العمل الذي سيقومون به وكيف سيشكل إضافة بحثية.

ويختلف الطلاب (الدكتوراه أو الماجستير) في طريقتهم بالبحث عن موضوع بحثي فالبعض منهم لديه اهتمامات بحثية واضحة ومبنية على خبرة أو تجربة سابقة وهؤلاء عادة ما يعتمدون في البداية على البحث عن مشرف مناسب ذي اهتمامات بحثية مشابهة. وهناك عادة مجموعة كبيرة من الطلاب التي تسجل البحث بقصد الحصول على الشهادة دون توجه بحثي واضح وهؤلاء يعتمدون على الفرصة أو البحث في الأدبيات لإقرار موضوعهم البحثي. ولا توجد في الحقيقة وصفة سحرية حول المواضيع الأهم أو الأكثر أهمية، إنما من الضروري أن تصب الأبحاث في إيجاد معارف جيدة ذات أهمية ومغزى لكل من الباحث والمؤسسة البحثية وكذا العلوم بشكل عام.

وتعد مراجعة ودراسة الأدبيات ركيزة أساسية في البحث عن الموضوع البحثي وكذلك في سبر أغوار جميع المعارف المتعلقة به، وهنا من المهم التحدث إلى المشرف وغيره من العلماء. ولكن الأهم من ذلك رغبة الباحث في العمل على موضوع معين دون غيره. فالإجابة على الأسئلة التالية ضرورية جداً: «ما هو مثير للاهتمام حول هذا الموضوع؟ ما هي فائدته؟ ما هي أهميته؟» ويجب القراءة حول هذا الموضوع لمعرفة ما هو متوفر حوله ومعرفة الجوانب المستنفدة بالدراسة حوله وما تم إهماله ولماذا، وما الأفكار الرئيسية والمشاكل والخلافات في الموضوع قيد البحث. ويعد دور المشرف هاماً وحيوياً في التوجيه إلى نقطة البداية الأكثر فائدة في قراءة الأدبيات وفي صياغة الإطار المفاهيمي للبحث. وقد يحتاج الطالب إلى عدة جولات من

قراءة الأدبيات وفي كل جولة هناك المزيد من القراءة والتفكير بالموضوع قيد البحث. ولهذه الجولات الفائدة الكبيرة في صياغة الأدبيات بحيث تسهب في تحديد الموضوع وأهميته. ومن الأخطاء الشائعة أن الباحث يجب أن يقوم بكل شيء لوحده وهذا غير صحيح بمعنى أن المشرف والزملاء يمكنهم المساهمة في تطوير فكرة البحث ومناقشتها وتحليل الأدبيات بالشكل الناقد وكذا في توفير التغذية الراجعة للباحث لتطوير مخططه البحثي.

إذن السؤال البحثي المناسب هو سؤال على الأغلب لم تتم الإجابة عليه سابقاً ويجب أن يكون أصيلاً مرتبطاً بمفهوم معين. ولا تعد الأفكار البحثية المبنية على الخيال أسئلة بحثية مناسبة.

وحالياً تميل الجهات الداعمة للبحوث إلى نشر الأسئلة البحثية التي تراها ذات أولوية وهذا ما يطلق وضع أولويات البحوث prioritization of research وتقوم بوضع الأولويات البحثية بقصد دعمها مالياً وتنشرها للباحثين للاستفادة منها في طلب التمويل أو حتى في حل المشاكل المجتمعية أو الصحية. وتقوم تلك المؤسسات أو الجهات بطرائق عدة في وضع الأولويات، فقد تقوم بمسوح على عدد واسع من الباحثين وبمراحل عدة وهذا ما يطلق عليه طريقة دلفي أو أنها تقوم بعقد ورشات استشارية لمجموعة واسعة من الباحثين أو أنها تقوم بمسوح عبر الشابكة تستهدف فيها الباحثين أو ما شابه. وفي وضع الأولويات غالباً ما تعتمد المعايير التالية:

- هل يشكل السؤال البحثي أولوية بحثية في مجال البحث؟
- هل هذا السؤال قابل للحل؟
- هل يعد حل هذا السؤال ذا أثر تطبيقي هام؟
- هل يعد حل هذا السؤال ذا أثر اقتصادي هام؟
- هل يعد الحل أو دراسة المشكلة البحثية مستوفياً وملبياً للمعايير الأخلاقية؟

ومن أهم الجهات المعروفة عالمياً في خبرتها في وضع الأولويات البحثية مجلس البحوث الصحية للتنمية (كوهريد) www.cohred.org.

هيكلية المخطط البحثي

هناك أشكال عديدة للمخططات البحثية، ورغم تفاوتها والمرونة في صياغتها إلا أنها متشابهة في مضمونها. وعادة ما تنشر الجهات الراعية للبحوث أو الممولة لها هيكلية للمخططات التي تقدم لها عادة أو أنها قد تصدر دلائل تفصيلية حول كيفية تقديم هذه المخططات.

وتشمل العناوين الرئيسة في المخطط البحثي النقاط التالية:

١) صفحة الغلاف

٢) جدول المحتويات
٣) الملخص
٤) المخطط التدفقي
٥) المقدمة والخلفية
٦) أهداف الدراسة
٧) منهجية البحث methodology
٨) طرائق جمع البيانات
٩) معالجة وتحليل البيانات
١٠) الاعتبارات الأخلاقية للبحث ethical considerations
١١) الملاحق
١٢) المراجع

وفيما يلي بعض التفصيل في محتويات المخطط البحثي:

١) صفحة الغلاف:

تحوي صفحة الغلاف عادة عنوان البحث وأسماء الباحثين ويجب ذكر جميع أعضاء فريق البحث، ووظيفة كل واحد منهم. كما تذكر عادة الجهة الراعية للمشروع أو التي سيقدم لها المشروع للتمويل. وينبغي أن يكون عنوان البحث نوعياً يوضح السؤال البحثي وأن يكون جذاباً للقارئ.

٢) جدول المحتويات

جدول المحتويات ضروري جداً في المخططات التفصيلية المطولة للدلالة على العناوين أو الفقرات المختلفة من المخطط ولا يعد جدول المحتويات ضرورياً في المخططات البحثية غير المفصلة.

٣) الملخص

وهذا الجزء عادة يكتب في المرحلة الأخيرة فهو يلخص كامل المخطط. ويوضح الجدول التالي ما يجب أن يحتويه الملخص رغم أن عدد الكلمات الخاصة بالملخص ترتبط إلى حد بعيد بشروط الجهة المانحة أو بحجم المخطط أصلاً:

الجدول 1. مكونات ملخص مخطط البحث

السؤال الواجب الإجابة عليه في الملخص	الوصف
لماذا؟	ما هو السؤال البحثي والمعلومات الخلفية المتعلقة بالموضوع
كيف؟	يصف التصميم وأساس الدراسة
من؟	يعرف جمهرة الدراسة المستهدفة ومجموعة الدراسة وحجم العينة
ماذا؟	ما هي المتغيرات التي سيتم قياسها وما هي النواتج وكيف سيتم تحليلها
ماذا إذن؟	ملاحظات عن الأهمية المتوقعة من البحث ومساهمته في المعرفة

٤) المخطط التدفقي

المخطط التدفقي flowchart هو رسم توضيحي يوضح خطة البحث وفعالياته باختزال، وهو غير مطلوب في الأبحاث البسيطة.

٥) المقدمة أو الخلفية

في قسم المقدمة Introduction أو الخلفية Background يتم وصف الأساس المنطقي للبحث في سياق المعارف الحالية، وعند الضرورة يوصف البحث في ضوء أنشطة البرنامج البحثي للمؤسسة البحثية إن وجد. وهنا من المناسب جداً التفصيل بالأدبيات البحثية التي اعتمد عليها البحث وكيف توصلت هذه الأدبيات إلى صياغة السؤال البحثي. ويوضع وصف موجز للدراسات التي نُشِرت وذات الصلة، وبالاعتماد على المراجعات المنهجية إن وجدت. ويجب توصيف البحث في سياق الجمهرة التي ينطبق عليها البحث مع وصف الجمهرة تفصيلاً وما يميزها. وتذكر مبررات إجراء الدراسة ومدى ارتباطها مع السياسات البحثية للمؤسسة أو البرنامج البحثي.

<u>الشكل المقترح للمقدمة</u>

تتضمن المقدمة ما يلي:

- تحديد المشكلة البحثية وأهميتها
- ملخص مركز لأهم الدراسات المنشورة ذات الصلة بالمشكلة البحثية
- مبررات الدراسة (تحديد أي ثغرات في المعرفة أو الأسئلة التي يجب الإجابة عنها)
- تحديد الهدف الرئيسي للبحث: ماذا نتوقع من الدراسة؟ وكيف يؤمن البحث الفائدة المرجوة وأين ولمن؟

٦) أهداف الدراسة

تحدد فرضية البحث وتذكر الأهداف العامة والخاصة للبحث. والهدف العام هو الهدف الرئيسي الذي يجيب على فرضية البحث أما الأهداف الخاصة / النوعية فهي أهداف يمكن أن يحققها الباحث في سياق الدراسة وترتبط بالهدف الرئيسي للدراسة. وعند صياغة الأهداف النوعية يجب التأكد من أن الهدف يتضمن الخصائص التالية، وتختصر بكلمة SMART من الأحرف الأولى للكلمات الإنكليزية:

- Specific نوعي
- Measurable قابل للقياس
- Applicable قابل للتطبيق
- Relevant ذو صلة بالمشكلة البحثية (مناسب)
- Time bound مرتبط بزمن محدد

٧) منهجية الدراسة

منهجية الدراسة research methodology هي الجزء الأكثر أهمية في كتابة المخطط، ويجب أن يكون مفصلاً بالقدر الكافي إذ أنه الجزء الذي يصف المنهجية المتبعة من قبل الباحث للإجابة على السؤال البحثي. ويفصل هذا الجزء في تصميم الدراسة وسبب اختيار هذا التصميم وكيف يمكن لهذا التصميم أن يجيب على السؤال البحثي. ومن المناسب هنا أن تحدد تفاصيل الدراسة خطوة بخطوة كما يجب تحديد المتغيرات التي تخدم التصميم كنواتج الدراسة والمحددات وذلك بما يخدم تصميم الدراسة وتعرَّف كافة هذه المتغيرات تفصيلاً وتفصَّل طريقة قياسها وكيفية القياس وزمنه ومصداقيته.

وإن كانت الدراسة تجريبية يتم تحديد نوع التجربة وتصميمها، كما سيتم التفصيل به في الفصل الخاص بأنماط الدراسات (الفصل ٥الفصل ٥). وفي الدراسات التجريبية تفصَّل طريقة التجربة أو التدخل المقترح بالقدر الكافي حيث تخصص عادة فقرة كاملة للتدخل وهذا هام من أجل تكرار الدراسة من باحثين آخرين أو مقارنتها بدراسات أخرى.

وفي هذا الجزء من المخطط تفصل أيضاً مجموعة الدراسة وتبرير اختيارها وكيفية الاعتيان (على سبيل المثال عينة عشوائية بسيطة، اعتيان نظامي، اعتيان عنقودي، إلى غير ذلك) كما يتم تحديد معايير الاشتمال في الدراسة inclusion criteria (على سبيل المثال فئة عمرية معينة، أو حالة مرضية محددة، إلى غير ذلك) ومعايير الاستبعاد exclusion criteria من الدراسة. وتحدد مجموعات المقارنة أو مجموعات الدراسة إن شملت أكثر من مجموعة. وعادة ما يفصل

الباحثون في طرائق حشد الأفراد في الدراسة وكيف سيتم ذلك (أي متى وكيف إلخ.). وفي الحالات التي تتطلب المتابعة، تذكر طريقة المتابعة وكيف ستتم وتكرارها وما هي الإجراءات المتبعة في ذلك.

٨) طرائق جمع البيانات

يفصل هذا الجزء من المخطط في طرائق جمع البيانات وهنا تذكر تفصيلاً المتغيرات variables وكيفية قياسها وطرائق القياس ومصداقية هذه الطرائق أو المرجعية المعتمدة في القياس. وعادة ما ترفق في هذه الفقرة الاستبيانات المعتمدة إن كانت طريقة القياس عبر الاستبيانات أو ترفق تفاصيل القياس المخبري والأجهزة المعتمدة في القياس. وهذه التفاصيل هي الأخرى هامة جداً للباحثين الآخرين.

٩) معالجة وتحليل البيانات

يصف هذا الجزء الإجراءات التي سيتم استخدامها لإدارة البيانات، بما في ذلك ترميز البيانات والرصد والتحقق والتدقيق. وتوصف أيضاً الإجراءات الإدارية وكيفية استخدام الحاسب، والعاملون المتاحون لذلك وما إذا كان هناك أي حاجة إلى أي تدريب لتسهيل إدارة البيانات. كما يصف هذا الجزء كيفية تخزين البيانات بعد إدخالها على الحاسب.

وفي جانب التحليل الإحصائي يجب إعطاء صورة واضحة عن كيفية التعامل إحصائياً مع البيانات وكيف سيتم تحليلها إحصائياً والطرائق الإحصائية المعتمدة.

وقد يتطلب الأمر الاستعانة بـأخصائي إحصاء في وضع الخطوط العريضة للطرائق الإحصائية التي سيتم استخدامها لتحليل البيانات، بما في ذلك كيفية التعامل مع البيانات الضائعة وأثر ذلك على قوة الدراسة الإحصائية. أما الدراسات التي تتطلب طرائق إحصائية خاصة مثل تحليل البقيا والتحليل متعدد المتغيرات فيجب وضع جملة من الجداول الوهمية لتفسيرها.

وفي البحوث التي تعتمد الطرائق النوعية (المناقشات الجماعية المركزة، والمقابلات المعمقة، وتقنيات الرصد، الخ)، فيجب تفصيل كيفية تحليل بياناتها أيضاً.

١٠) الاعتبارات الأخلاقية

على الباحث التأكد أن البحث يحترم الأفراد قيد البحث وأن الفائدة المرجوة منه تفوق الأذى المحتمل الذي يفترض أن يكون بحده الأدنى. ويجب على الباحث أن يراعي كامل الاعتبارات الأخلاقية للبحوث والتي خصص لها الفصل ٤ من هذا الكتاب. وفي سياق كتابة المخطط البحثي، على الباحث مراعاة ما يلي:

- شرح الطرائق المتبعة لحماية الأفراد وحفظ السرية

- شرح طرائق الحصول على الموافقة المستنيرة informed consent وبالتفصيل
- تحديد اللجنة الأخلاقية IRB / REC التي سيقدم لها البحث
- إرفاق نسخة من استمارة الموافقة الطوعية المستنيرة
- إرفاق نسخة من موافقة الجهة المعنية عندما يتطلب البحث المقترح استخدام سجلات المستشفى أو السجلات الأخرى
- تحديد معايير وقف الدراسة إن حكمت الاعتبارات الأخلاقية ذلك.

١١) الملاحق

تشكل الملاحق جزءاً هاماً ومكملاً للمخطط البحثي، وعادة تشمل الملاحق ما يلي:

أ- الاستبيانات، ويجب أن تكون الاستبيانات شبه نهائية وتعرض المحتوى والشكل النهائي للاستبيان

ب- دلائل البحوث الكيفية

ج- الجدول الزمني للدراسة، ويشمل قائمة بالفعاليات البحثية والزمن والمدة المقررة لإجرائها وتحديد الوقت الضروري لكل جانب من موضوعات الدراسة كجمع العينات والمتابعة والاختبارات المخبرية وتحليل البيانات وكتابة التقارير. ويستحسن أن تُعرض هذه المعلومات في شكل جدول زمني مفصل مع الأشهر بشكل رأسي والأنشطة المدرجة على طول الهامش الأيسر

د- الميزانية، وهذا الجزء يجب أن يكون مفصلاً بالقدر الكافي بحيث يبرر الميزانية المطلوبة ويجدولها تفصيلاً بحسب أجزاء البحث المختلفة.

هـ- السيرة الذاتية للباحث الرئيس والباحثين المشاركين. ويفضل أن تكون السيرة الذاتية مفصلة بالقدر الذي يضمن ملائمة قدرات الباحث لإنجاز البحث المقترح وخبرته البحثية السابقة والأوراق العلمية البحثية التي نشرها سابقاً.

١٢) المراجع

يجب أن تكون المراجع شاملة وحديثة وملائمة، وتشمل كل المراجع التي تم الاستفادة منها سواء في تحديد الإطار النظري للبحث أو المنهجية. وقد خصص الفصل ٣ في هذا الكتاب لطريقة البحث عن المراجع وتوثيقها في النصوص العلمية.

وبالخلاصة، فإن المخطط البحثي يمثل وثيقة هامة جداً تبين درجة انخراط الباحث في استقصاء المعرفة الخاصة بالموضوع قيد البحث ومعرفة ما هو جدير بالاهتمام وربط مشروع البحث المقترح مع عمل الآخرين، وتبين كذلك أن الباحث قد اطلع على مدارس الفكر الرئيسية

ذات الصلة بالموضوع؛ بما يمكنه من صياغة الإطار النظري للبحث بشكل صحيح ومن ثم وضع المنهجية الخاصة به، وكان حريصاً على أن يقدم ذلك واعياً للقضايا الأخلاقية المتعلقة بالبحث.

جوانب أخرى ملائمة في المخططات البحثية

من الجوانب الملائمة والمفيدة في المخططات البحثية وغير الملزمة غالباً نذكر ما يلي:

المشاكل المتوقعة: وتعكس هذه الفقرة معقولية العمل وخطر عدم إنجاز أو التأخر في تنفيذ البحث وهذه الفقرة هامة إذ أن المخطط البحثي يُشكل عقد التزام واتفاق وبالتالي فإن أي تحليل موضوعي للمشاكل الإدارية أو العملية أو الأخلاقية التي تعيق التنفيذ يجب أن تفصل في هذه الفقرة.

المعقولية: وتعكس هذه الفقرة أية ظروف يرى الباحث أنها تتيح إنجاز البحث بما فيه الفريق البحثي المساعد وتفاصيله وكذا معرفة الباحث السابقة بالمجتمع أو الجمهرة قيد البحث.

النتائج المتوقعة من الدراسة: تبين هذه الفقرة كيف ستسهم هذه الدراسة في تطوير المعرفة، وكيف سيتم الاستفادة من النتائج، وبأي وسيلة سيتم نشرها (على سبيل المثال: أطروحة، النشر العلمي، ورشة عمل، إلخ.).

نصائح عملية عند كتابة المخطط البحثي

فيما يلي بعض التوجيهات الإرشادية العملية الخاصة بكتابة المخطط البحثي يُنصح الباحث باتباعها:

- الهيكلية المرتبة
- الوضوح في الكتابة مع التدقيق اللغوي والإملائي، وإتباع أسلوب موحد، والتفصيل ما أمكن
- استخدام الأشكال والرسوم التوضيحية حسب الحاجة
- الطباعة الأنيقة وتفادي الأخطاء المطبعية
- أن تكون الميزانية المقترحة معقولة
- اقرأ البرتوكول عدة مرات وتأكد أن أي قارئ سيفهمه
- ناقش البروتوكول مع الزملاء واستفد من ملاحظاتهم وآرائهم
- تأكد أن البروتوكول يجيب على كافة التساؤلات من قبل المحكمين أو المُقَيِّمين أو الزملاء
- تأكد أن البروتوكول يبدو كورقة علمية حيث يجب أن يبدو كذلك إذ يشكل المخطط البحثي الأساس في كتابة الورقة العلمية عند الانتهاء من كتابة البحث.

جوانب عملية في تقديم المخطط البحثي

١) جهة التقديم: وهنا يجب مراعاة الإرشادات العملية وطلب التقدم للبحث المعتمد من الجهة المانحة أو الراعية سواء كانت جامعية أو بحثية. ينصح المتقدم بالالتزام بطلب التقدم وشروطه وصفحاته ومحتوياته.

٢) التاريخ: تعتمد عديد من الجهات دورات للتقدم للمنح البحثية وتحدد تواريخ معينة وينصح الالتزام بهذه التواريخ

٣) الاعتبارات الأخلاقية: رغم أن المبادئ الأخلاقية هي نفسها في كتابة المخطط البحثي إلا أن الجهات المانحة قد تختلف بشروطها حول الاعتبارات الأخلاقية واللجان الأخلاقية المعتمدة من قبلها، وقد تشترط بعض الجهات المانحة حصول الباحث الرئيس على شهادة تدريبية في أخلاقيات البحوث.

أمثلة عن جهات عربية وعالمية داعمة للأبحاث

- الجامعات
- منظمة الصحة العالمية: المكتب الإقليمي لشرق المتوسط www.emro.who.int
- منظمة الصحة العالمية: المقر الرئيسي www.who.int
- معاهد الصحة الوطنية في الولايات المتحدة الأمريكية: www.nih.gov
- الاتحاد الأوروبي: www.cordis.lu
- مجلس البحوث الطبية: www.mrc.ac.uk

مصادر للاستزادة

The PhD application handbook (2006). Bentley PJ. Eds, Open University Press, Maidenhead, UK.

Okello D. et al (2000) A manual for research priority setting using the ENHR strategy. COHRED.

الفصل ٣. مراجعة الأدبيات

تمهيد

عند التطرق إلى موضوع بحثي معين ينبغي الاطلاع على ما هو معروف عنه، حيث يسمح الاطلاع على المعارف الموجودة بالتعرف على نتائج البحوث السابقة ومنهجية العمل والطرائق المتبعة ومحاسنها ونقاط ضعفها، والمصاعب التي يمكن توقعها، وسبل تجنب الأخطاء.

ويفترض أن تضيف البحوث الجديدة إلى المعارف الموجودة؛ فتكرار بحث سبق إجراؤه يؤدي إلى هدر الجهود والأموال التي كان يمكن استخدامها لأغراض أخرى، وينقص احتمال قبول العمل للنشر، مما يؤكد أيضاً على أهمية إجراء مراجعة للأدبيات المنشورة في الموضوع.

تجرى مراجعة الأدبيات في كل مراحل البحث، من صياغة السؤال البحثي وكتابة مخطط البحث، وخلال كتابة تقرير البحث العلمي، وتساعد مراجعة الأدبيات على وضع البحث الحالي في سياق الجهود البحثية العالمية. كما يستطيع القارئ الاستفادة من قائمة المراجع في المقالات التي يقرؤها ليتعرف على بحوث أخرى ذات صلة بالموضوع. وأخيراً، فخلال تقييم تقرير البحث العلمي، غالباً ما يفحص المحكمون أو أعضاء لجنة الحكم المراجع ليتحققوا من صلتها بموضوع البحث المقدم إليهم ومدى إلمام الباحث بموضوع بحثه.

ومن ناحية الأمانة العلمية، فمن حق صاحب الفكرة أو النتيجة أن تُنسَب إليه، ومن حق القارئ أن يعرف المصدر الأصلي للفكرة أو المعلومة. وتعطي الإشارة إلى مصدر المعلومة مصداقية للبحث (مثلاً أن الطرائق المستخدمة فيه مجربة سابقاً وثبت أنها ناجعة) وتسمح بالتحقق من الفكرة الأصلية وما تستند إليه.

الانتحال

يسمى تقديم عمل الغير على أنه عملك انتحالاً[1] plagiarism (سرقة أدبية). ومع أن الانتحال لا يشكل خرقاً للقانون الجزائي أو المدني، إلا أنه خرقٌ خطيرٌ للأخلاقيات المهنية. فتهمة الانتحال من أخطر التهم التي يمكن أن توجَّه إلى طالب أو باحث، وإثباتها يُفضي إلى عواقب وخيمة تطال سمعة المنتحل ومسيرته المهنية.

وكشف الانتحال ممكنٌ من خلال عدد من البرمجيات المتخصصة المتوافرة، والكثير من المؤسسات التعليمية والبحثية – لا سيما في الدول المتقدمة – تستخدمها روتينياً، وذلك بتمرير

[1] انتحل (الشيء): ادّعاه لنفسه وهو لغيره. يقال: انتحل فلان هذا الشِّعر وهذا الرأي (المعجم الوسيط).

جميع النصوص العلمية المقدمة إليها من أجل التقييم عبر تلك البرمجيات، ابتداءً من وظائف الطلاب في مرحلة قبل التخرج وانتهاءً بمختلف أنواع تقارير البحوث.

ولا يقتصر الانتحال على النسخ الحرفي لعمل الغير دون نسبه إلى صاحبه، بل يندرج تحته أيضاً التلخيص وإعادة الصياغة والاستفادة من بحث غير منشور للغير؛ وتكليف الشخص لغيره بإجراء بحثه كلياً أو جزئياً بمقابل أو بلا مقابل دون الاعتراف بذلك، وتقديمه على أنه عمله بالكامل.

وهناك فرق بين الانتحال وخرق حقوق المؤلف، إذ يحدث الأخير عند نشر عمل (أو جزء منه) محمي قانوناً دون إذن صاحب الحق، حتى لو كان منسوباً إلى صاحبه؛ بينما الانتحال هو تقديم عمل الآخرين، حتى لو لم يكن محمياً بقوانين حقوق المؤلف، دون نسبه إلى صاحبه.

هذا الفصل

إذن، يفيدنا الإطلاع على الأدبيات المنشورة في زيادة المعرفة ومتابعة المستجدات والإطلاع على أهم اتجاهات البحوث واكتشاف الثغرات التي يتطلب ردمها إجراءَ بحوث إضافية وتحديد الأولويات البحثية. وبذلك تساهم مراجعة الأدبيات في صياغة السؤال البحثي أو تدقيقه واختيار الطرائق المناسبة لتصميم البحث وإجرائه، وبالتالي في كتابة مخطط البحث وتبرير تمويله، وأخيراً في مناقشة نتائجه عن طريق مقارنتها بنتائج البحوث السابقة. هذا بدوره يتطلب مهارات البحث عن الأدبيات الضرورية للإطلاع عليها، ثم صياغة مخطط البحث مع الاستشهاد الدقيق بالمراجع ذات الصلة وتنسيقها بالطريقة المثلى، ثم كتابة تقرير البحث العملي، وقد يكون على شكل أطروحة مقدمة للمناقشة أو مقالة للنشر في مجلة علمية أو أشكال أخرى.

بناء على ما سبق، نتطرق في هذا الفصل إلى ثلاثة مواضيع رئيسية، وهي ١) البحث عن الأدبيات؛ ٢) أعراف الاستشهاد بالمراجع في النصوص العلمية؛ ٣) تيسير المهمة الأخيرة بالاستعانة ببرمجيات إدارة المراجع.

يتطلب الموضوعان الأول والثالث التعامل مع برمجيات الكمبيوتر، ونفترض فيما يلي أن القارئ ملمّ مسبقاً بأساسيات العمل على الكمبيوتر، وأنه يعرف المصطلحات الرئيسية باللغة الإنكليزية في موضوع بحثه. ولا نهدف في هذا الفصل إلى كتابة دليل استخدام شامل لمحركات البحث أو برمجيات إدارة المراجع، إنما نكتفي بشرح أهم إمكانياتها ومبادئ استخدامها وإعطاء بضعة أمثلة على ذلك ليستطيع القارئ البدء بالعمل، على أن يستكشف إمكانياتها الأخرى بنفسه. كما نودّ الإشارة إلى أن وصف البرمجيات والتعليمات قد يبدو مبهماً إذا لم يقم القارئ بالتطبيق مباشرة باستخدام الأمثلة المطروحة فيما يلي أو أمثلة من عنده، فالمهارة لا تأتي إلا بالتجربة

والممارسة. ولهذا نعطي في هذا الفصل بعض التوجيهات خطوة بخطوة للمساعدة في الاستفادة من الإمكانيات الأساسية عن طريق شرحها في النص بالدرجة الأولى، ولم نستخدم كثيراً لقطات الشاشة من البرامج المشروحة، وذلك من جهة لتجنب زيادة حجم الكتاب، ومن جهة أخرى لأن تصميم البرامج وواجهات الويب يتغير من حين إلى آخر، ولكن الإمكانيات والعناصر الأساسية تبقى، ولو أن توزيعها في التصميم يتغير.

البحث عن الأدبيات

نظراً لضخامة كمية المراجع العلمية المنشورة بكل أنواعها، تصبح مهمة البحث عن المعلومات ذات الصلة بموضوع محدد شاقة للغاية بل مستحيلة لولا التقدم الحاصل في مجال المعلوماتية خلال العقود الأخيرة. فأعداد الدوريات العلمية في ازدياد مستمر، ولا يمكن متابعة المستجدات بكفاءة دون الاستعانة بمحركات البحث العامة والمتخصصة.

نذكّر في هذا المقطع بأساسيات تقييم وثوقية المراجع ثم نتطرق إلى مبادئ استخدام محركات البحث وقواعد البيانات المتاحة.

تقييم وثوقية المراجع

تختلف جودة الأدبيات التي نجدها لأسباب عديدة، ولا يجوز أن نعطيها المستوى ذاته من الثقة. يجب الانتباه عموماً إلى عدة أمور خلال الحكم على جودة الأدبيات، فالأدبيات المقبولة يجب أن تكون أولاً تخصصية، أي في حالتنا يجب أن تكون كتباً أو مجلات جمهرتها المستهدفة هي المختصون في العلوم الصحية والطبية، وليست موجهة إلى الجمهور العام. ثانياً، يجب أن تكون صادرة عن جهة تخصصية ذات سمعة طيبة، مثل مقالة في مجلة تخصصية معروفة أو كتاب صادر عن جامعة أو تأليفه مشترك بين عدة جامعات، ويجب أن يكون المؤلفون مختصين في موضوع البحث. ثالثاً، يجب أن يكون النص قد خضع لشكل من أشكال التحكيم، أي المراجعة العلمية، قبل نشره. رابعاً، يجب أن يكون النص موثقاً بالمراجع العلمية، إما على شكل قائمة مراجع في نهاية الكتاب أو نهاية كل فصل منه، أما إذا كان النص عبارة عن تقرير بحث علمي أصيل، فيجب أن يحوي إشارات مرجعية إلى مدخلات في قائمة المراجع، ويجب أن تكون المراجع في القائمة مناسبة وشاملة وحديثة، ولا تقتصر على مصادر من مؤسسة واحدة، ويجب أن تكون بعض المراجع في القائمة (٥٠٪ على الأقل) صدرت في السنوات الأخيرة.

من هذا المنطلق، ومن حيث المبدأ، يمكن اعتبار المقالات المنشورة في المجلات المحكَّمة peer-reviewed والكتب الجامعية – لا سيما تلك التي قامت بتأليفها هيئة مؤلفين بإشراف هيئة محررين – وأطروحات الدكتوراه مصادر موثوقة.

أما المعلومات التي لم تخضع لمراجعة قبل النشر أو التي لا يمكن التحقق من مصدرها أو المعلومات مجهولة المصدر أو المعلومات من مصادر غير تخصصية فلا يمكن اعتبارها موثوقة. ومن مصادر المعلومات غير الموثوقة وسائل الإعلام العامة (لأنها غير تخصصية، بل من يكتب فيها لا يكون في أحيان كثيرة ملماً بأساسيات الموضوع العلمي للمقالة) ومنتديات الإنترنت والمدونات والمشاريع التعاونية التي يمكن المساهمة فيها بأسماء مستعارة (لأنها مجهولة المصدر وغير مراجعة غالباً)، ومنها ويكيبيديا، ولا يجوز الاستشهاد بمثل هذه المصادر مباشرة. هذا لا يعني أن المعلومات في هذه المصادر خاطئة حكماً، إنما يشير إلى ضرورة التحقق منها بالرجوع إلى المصادر الموثوقة. وقد يكون الإطلاع على المصادر غير الموثوقة مفيداً، لا سيما إذا كانت تحوي قائمة مراجع، فقد تجد فيها أدبيات مفيدة لم تكتشفها بوسائل البحث الأخرى، ويمكن الاستشهاد بالموثوق منها. بالتأكيد هناك استثناءات من قاعدة منع الاستشهاد بالمصادر غير الموثوقة حكماً: فمثلاً عند إجراء بحث يتناول المعتقدات المنتشرة في مثل هذه المصادر من الضروري الاستشهاد بها كمصدر للمعتقدات المدروسة.

تحدثنا فيما سبق عن تقييم الوثوقية من ناحية الشكل، ونتناول تقييم الأدبيات من حيث مضمونها بتفصيل أكبر في الفصل ١١ (القراءة النقدية للأوراق العلمية)، ومن حيث مرتبة وثوقيتها في الفصل ١٢ عند الحديث عن الطب المسند بالبينات. ونكتفي هنا بالتنويه إلى أن الاطلاع على موضوع جديد يبدأ من الحصول على فكرة عامة عن المعلومات المثبتة فيه وعن طيف الآراء في المواضيع الخلافية والمجالات غير المستكشفة، ويفيد هنا الإطلاع على أمهات الكتب ومقالات المراجعة والمراجعات المنهجية والتحاليل التلوية إن وجدت، ومن المستحسن أن يكون الإطلاع على البحوث الأصيلة بعد أن تتشكل عند الباحث فكرة عامة عن الموضوع ليستطيع تقييم الأفكار الجديدة المطروحة في البحوث الأصلية ووضعها ضمن السياق العام للبحوث في هذا المجال.

قواعد البيانات ومحركات البحث

قواعد البيانات databases هي مجموعات من البيانات المنظمة والمترابطة منطقياً بحيث يمكن البحث فيها ومعالجتها باستخدام الكمبيوتر، وتتألف من جدول واحد أو أكثر، وكل جدول يتألف من سجلات records، وكل سجل يحوي المعلومات عن عنصر item واحد (مثلاً، مقالة

علمية)، ويتألف من حقول fields، حيث يحوي كل حقل البيانات من نمط واحد (مثلاً اسم المجلة التي نشرت فيها المقالة، أو سنة نشر المقالة، إلخ.). وغالباً ما تشكل السجلات أسطر الجدول والحقول أعمدته. ومن مهام قواعد البيانات إمكانية إدخال البيانات وحفظها وتنظيمها ومعالجتها (إدارتها) واسترجاعها. وتتألف قواعد البيانات الإلكترونية من ملف أو أكثر من أنماط محددة خاصة بكل قاعدة بيانات.

أما برمجيات إدارة قواعد البيانات فهي برمجيات تقدم واجهة تسمح للمستخدم بالتعامل السهل مع ملفات قواعد البيانات، وهي مجهزة بإمكانيات بناء الاستعلامات query، أي طلب قيم محددة للمتغيرات المحفوظة في كل حقل من حقول قاعدة البيانات وتقديم السجلات الموافقة لها.

يؤكد المحترفون في المعلوماتية على ضرورة تمييز قواعد البيانات عن برمجيات إدارتها، ولكن في هذا الفصل نشير إلى قواعد البيانات والبرمجيات الخاصة بإدارتها بمصطلح «قاعدة بيانات» دون التمييز بينهما، وذلك بهدف الاختصار.

أما محركات البحث فهي مجموعات برامج لها واجهة على الويب، وتقوم بالبحث في الإنترنت، وغالباً ما تبحث في كامل نص الصفحات. وهي تعمل من حيث المبدأ باستقبال كلمة بحث أو أكثر يدخلها المستخدم في حقل البحث في واجهة محرك البحث على الإنترنت، فتطابقها مع الكلمات الموجودة في مواقع الإنترنت المستكشفة وتقدم النتائج على شكل قائمة. ومع تطور التكنولوجيا تستطيع محركات البحث المتطورة تمييز الصيغ الصرفية للكلمات بشتى اللغات، ولذا تستطيع مثلاً تضمين النتائج التي وردت فيها كلمة البحث بصيغة الجمع حتى لو أدخلها المستخدم بصيغة المفرد؛ كما يميز بعضها المرادفات فيستطيع تضمين الوثائق التي تحوي مرادفات كلمات البحث، والكثير من الإمكانيات الأخرى. وتبقى تفاصيل برمجة محركات البحث في الغالب سرية تكتمها الشركة المطورة للمحرك.

لا تقدم محركات البحث النتائج عشوائياً بل ترتبها وفق خوارزميات مقعدة تحكم على مدى علاقة صفحات الويب بطلب المستخدم، وذلك بناء على تحليل سلوك المستخدمين السابقين وعدد الوصلات إلى صفحة الويب من صفحات أخرى والكلمات الدليلية الموجودة في البيانات التلوية metadata للمستند، على سبيل المثال لا الحصر. ولا تقدم الشركات المطورة لمحركات البحث الكثير من التفاصيل عن خوارزميات ترتيب صفحات الويب خوفاً من استغلالها لترويج صفحات أو مواقع معينة. وفي الوقت نفسه تستخدم محركات البحث خوارزميات تكشف محاولات استغلال خوارزميات ترتيب الصفحات بقصد رفع مستواها في نتائج البحث، فتخفض ترتيبها.

تتضمن واجهة محرك البحث حقلاً لإدخال كلمات البحث. عند إدخال أكثر من كلمة يبحث المحرك افتراضياً عن المستندات التي تحوي جميع الكلمات معاً، والأولوية للمستندات التي تأتي كلمات البحث فيها متتالية أو متقاربة، وفي الغالب تتجاهل محركات البحث علامات التمييز على الأحرف، مثل ê أو è أو î أو ı، أي يمكن كتابة سطر البحث باستعمال الأحرف المجردة (e أو i في مثالنا)، وكذلك تعتبر الشرطة (-) مساوية لعلامة الفراغ بين الكلمات، والشيء نفسه ينطبق على علامات التشكيل والهمزات في العربية. كما تقبل محركات البحث استخدام المؤثرات (العوامل) المنطقية (كلمات الربط) للتحكم بمضمون البحث، مثل AND (البحث عن المستندات التي تحوي جميع كلمات البحث معاً، وهو السلوك الافتراضي للبحث غالباً، أي لا ضرورة لكتابة هذه الكلمة) وOR (تضمين المستندات التي تحوي أي واحدة من كلمات البحث) وNOT (استبعاد النتائج التي تحوي الكلمة من نتائج البحث)، بالإضافة إلى استعمال القوسين لتحديد العبارات التي تنطبق عليها الشروط. وبينما تقبل بعض محركات البحث إدخال الكلمات بلغات كثيرة، تبقى المؤثرات المنطقية بالإنكليزية دائماً.

غالباً ما يوجد في صفحة محرك البحث وصلة إلى واجهة البحث المتقدم advanced search، وفيها حقول عديدة تسمح بحصر نتائج البحث بلغة معينة و/أو فترة زمنية معينة و/أو عناوين المستندات دون النص الكامل و/أو أسماء المؤلفين، إلخ. تفيد هذه الإمكانيات في زيادة نوعية نتائج البحث (أي زيادة نسبة النتائج ذات الصلة بين النتائج التي نحصل عليها) على حساب الحساسية (أي تنقص نسبة النتائج ذات الصلة التي نحصل عليها فعلاً إلى جميع النتائج التي تهمنا ويمكن الحصول عليها نظرياً).

المبادئ العامة للبحث

سيعطينا إدخال كلمة عامة نتائج كثيرة، لن يكون أغلبها مما نبحث عنه. فإذا طلبنا مثلاً كلمة pneumonia نحصل على نتائج بعشرات الآلاف وربما بالملايين، وسيصعب علينا أن نجد بينها ما نريد. ولهذا يجب إدخال أكثر الكلمات نوعية: فإذا كانت تهمنا المقالات عن علاج ذات الرئة الجرثومية، فيجب إدخال bacterial pneumonia treatment، وإذا كان يهمنا استعمال المضادات الحيوية في علاج ذات الرئة الجرثومية فيجب إضافة كلمة antibiotics إلى سطر البحث، وإذا كنا نبحث عن علاج ذات الرئة بالمكورات العقدية، فالأفضل كتابة streptococcal بدل bacterial، وهكذا.

ولكن زيادة كلمات البحث قد تؤدي إلى خسارة بعض النتائج ذات الصلة إذا لم تكن الكلمة واردة صراحة في المستند الذي نبحث عنه، أو كان مكانها مرادف لم نفكر بإضافته.

ويمكن تحسين نوعية البحث باستخدام البحث المتقدم أو العوامل المنطقية لتغطية المرادفات المحتملة، فمثلاً يمكن أن نكتب سطر البحث كالتالي:

```
(streptococcus OR streptococcal) pneumonia antibiotic (treatment OR therapy)
```

ويفيد هنا الإطلاع المسبق على مقالات في الموضوع لنعرف ما هي المصطلحات شائعة الاستخدام فيها عن الموضوع المطلوب لنستفيد منها في البحث. وتطلب معظم المجلات من المؤلفين تحديد عدد من الكلمات الدليلية (أو «المفتاحية»، keywords)، وتوضع هذه عادة بعد ملخص المقالة، ويمكن أن يفيد استخدام الكلمات الدليلية في الحصول على المقالات ذات الصلة.

ليس هناك وسيلة وحيدة مثالية للبحث، وللحصول على نتائج شاملة يجب استخدام استراتيجيات متعددة للبحث وعدم الاكتفاء بطريقة واحدة فقط، وتتحسن النتائج مع تراكم الخبرة خلال الممارسة العملية.

ومن المفضل عموماً استخدام أكثر من محرك بحث واحد ومجموعات مختلفة من كلمات البحث المناسبة، والاطلاع على النصوص الكاملة للمقالات ذات الصلة وقوائم المراجع فيها لكشف المزيد من البحوث في موضوع البحث، فمن المرجح أن تكون مواضيع المقالات في قائمة المراجع ذات صلة بالموضوع الذي نبحث فيه. وبطبيعة الحال، فالمقالات في قائمة المراجع أقدم من المقالة التي تستشهد بها، ويفيد الإطلاع على المقالات الرائدة في الموضوع، أي الأبحاث الكلاسيكية التي كانت الأولى في التطرق له، في تحقيق فهم أعمق لأساسيات الموضوع وتاريخه وتطوره على مر الزمان.

تتيح بعض قواعد البيانات إمكانية تتبع الاستشهاد بالمقالات، ويمكن القول أن هذه الميزة عكس قائمة المراجع، فهي تسرد البحوث التي استشهدت بمقالة منشورة معينة، وبالتالي تساعدنا في الحصول على بحوث أحدث في الموضوع نفسه.

وأخيراً، من المفيد التواصل مع الزملاء المهتمين وسؤالهم عن المراجع المتوفرة لديهم.

محرك البحث Google Scholar

المحرك Google Scholar («الباحث العلمي») جزء من الخدمات التي تقدمها شركة Google، ويتميز عن محرك البحث العام google.com بأنه يبحث في المنشورات العلمية من مجلات وكتب وأطروحات وملخصات المؤتمرات بالدرجة الأولى، وهو يغطي أكبر ناشري المواد العلمية في أمريكا الشمالية وأوروبا، ويبحث في المجلات المحكَّمة وبعض المجلات غير المحكمة ومواقع المؤسسات البحثية، وبذلك يؤمن مستوىً مقبولاً من الوثوقية لنتائج البحث.

يتم الدخول إلى صفحة البحث الرئيسية على العنوان scholar.google.com، وفيها حقل بحث بسيط. وللوصول إلى واجهة البحث المتقدم يمكن النقر على علامة السهم المثلث ▼ في آخر حقل البحث، فيفتح إطار حوار البحث المتقدم الذي يسمح بالبحث في أسماء المؤلفين أو عناوين المجلات أو حصر البحث عن الكلمات ضمن عناوين المقالات، وكذلك تحديد مجال سنوات النشر. وتظهر العوامل المستخدمة في البحث المتقدم في حقل البحث في صفحة النتائج، ويمكن إدخالها يدوياً متى اعتاد المستخدم عليها. لاحظ أنه من أجل استبعاد كلمة أو أكثر من نتائج البحث في غوغل يجب وضع علامة ناقص (-) قبل كل كلمة نريد استبعادها (وليس كلمة NOT).

يرتب Google Scholar النتائج وفق عدد الاستشهادات بها وكلمات العنوان وسمعة المجلة التي نشرت المقالة فيها، ويمكن بعد ظهور نتائج البحث تغيير الترتيب ليصبح من الأحدث إلى الأقدم؛ ولذلك من المرجح أن تترأس نتائج البحث بالترتيب الافتراضي، أي حسب «الشهرة»، مقالات يكثر الاستشهاد بها، أما المقالات الحديثة التي لم يستشهد بها بعد فتأخذ ترتيباً أدنى وقد لا تظهر في الصفحات الأولى لنتائج البحث.

يتيح الموقع تحت كل نتيجة بحث عدداً من الوصلات: وصلة إلى الاستشهادات بنتائج البحث، حيث يمكن معرفة المقالات التي استشهدت بهذه المقالة؛ ووصلة للحصول على صيغة الاستشهاد بهذه النتيجة مع إمكانية استيراد المعلومات البيبليوغرافية إلى عدد من برمجيات إدارة المراجع؛ ووصلة لحفظ المقالة في حيز المستخدم للرجوع إليها لاحقاً، وهذه الميزة الأخيرة تتطلب تسجيل دخول بحساب غوغل.

محرك البحث PubMed

يقوم على تطوير PubMed معاهد الصحة الوطنية في الولايات المتحدة ضمن مشروع المركز الوطني لمعلومات التقانة الحيوية National Center for Biotechnology Information في المكتبة الطبية الوطنية. خدمات المركز الوطني لمعلومات التقانة الحيوية مجانية ولا تحتاج إلى اشتراك، ويمكن الاشتراك في الموقع مجاناً أو الدخول بواسطة حساب غوغل للحصول على بعض الخدمات الإضافية. ومع أن المركز يدير العديد من قواعد البيانات التخصصية المتعلقة بالمركبات الكيميائية والجينات والبروتينات والكتب وتصنيف الكائنات الحية، إنما نذكرها هنا لتنبيه القارئ إلى وجودها كي يستطيع استكشافها بنفسه عند الحاجة، ونركز على PubMed، وهو محرك بحث ضمن قاعدة بيانات المعلومات البيبليوغرافية للمقالات MEDLINE.

يحوي PubMed في وقت تأليف هذا الكتاب معلومات عما يقارب ٢٤ مليون مقالة، وتضاف إليها كل سنة المعلومات عن نحو نصف مليون مقالة جديدة. تأتي هذه المقالات من نحو ٣٠ ألف مجلة بلغات عديدة بينها العربية. ولكن المجلات التي تنشر مقالات بالعربية لا تؤرشف في قاعدة البيانات في الحاضر باستثناء بضع مجلات.

يغطي PubMed إجمالاً الفترة بين ستينات القرن العشرين وحتى الوقت الحاضر، وبضع مجلات عريقة جرت أرشفتها تراجعياً حتى أعدادها الأولى الصادرة في القرن الثامن عشر.

عدا ذلك، توجد في PubMed إمكانيات البحث المتقدم التي تسمح بحصر نتائج البحث بلغة معينة و/أو مؤلفين محددين و/أو مجلة معينة و/أو فترة زمنية معينة و/أو أنواع مقالات محددة (تجارب، مقالات مراجعة، إلخ.) و/أو توفر النص الكامل للمقالة و/أو كون النص الكامل متاحاً مجاناً، ومعايير أخرى، بالإضافة إلى مؤثرات (عوامل) AND وOR وNOT لحصر نتائج البحث كما ورد أعلاه، ومؤثر (عامل) EXPLODE لتوسيع مجال النتائج لتشمل النطاقات المرتبطة. مثلاً، باستعمال الأمر EXPLODE child نحصل على نتائج تشمل المستندات التي ترد فيها أيٌّ من child (طفل) أو newborn أو neonate (وليد) أو infant (رضيع) أو adolescent (مراهق) أو pediatrics (طب الأطفال)، إلخ.

من نقاط ضعف PubMed/MEDLINE أن تمثيل المصادر غير الأمريكية فيها قليل نسبياً، وأن لغة البحث الرئيسية التي يدعمها هي الإنكليزية، ويمكن كذلك استخدام كلمات بحث باللغات الأخرى التي تكتب بالأحرف اللاتينية، إلا أن كفاءة البحث أدنى، ولا يجدي استعمال كلمات بحث بأحرف غير لاتينية.

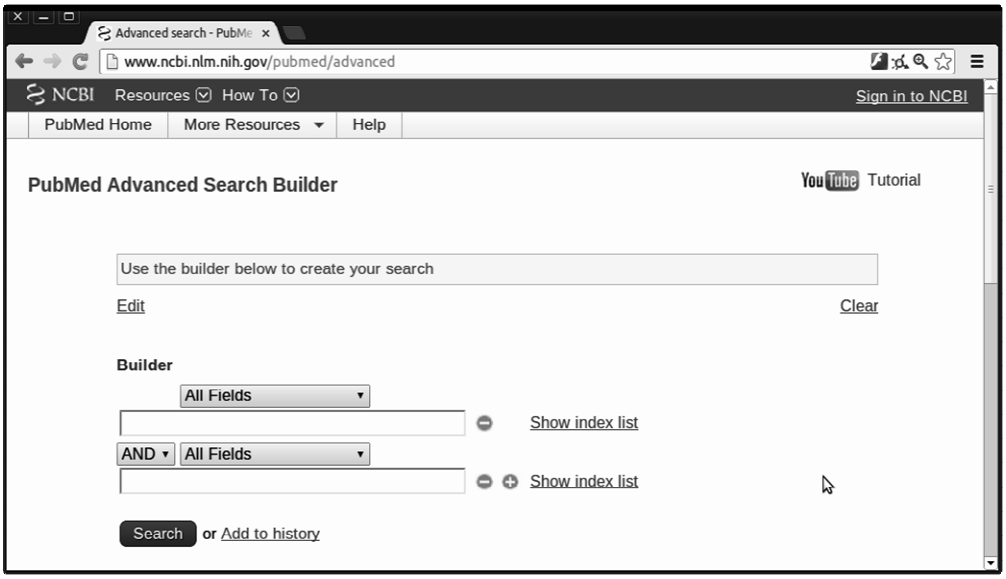
عدا ذلك، إمكانية تتبُّع الاستشهاد بالمقالات في PubMed في الحاضر محدودة وتقتصر على الاستشهادات في المقالات التي يتوفر نصها الكامل في PubMed Central، وهي قاعدة بيانات شقيقة تقدم مجاناً النص الكامل لمقالات سمح ناشروها بذلك. إذا كان هناك مقالات في PubMed Central تستشهد بالمقالة التي وجدتها تجد إشارة إلى ذلك في حقل في الهامش الأيمن من صفحة ملخص المقالة، وفيه معلومات عن عدد المقالات المستشهدة وقائمة بأول مقالتين أو ثلاث منها، مع وصلة تفتح قائمة بجميع المقالات المستشهدة.

يتم الوصول إلى واجهة PubMed على العنوان ncbi.nlm.nih.gov/pubmed وتحوي الصفحة الرئيسية حقل بحث بسيط لإدخال كلمات البحث فيه، وتحته وصلة Advanced لاستعمال البحث المتقدم.

لا يختلف استخدام البحث العادي عن المعتاد في استخدام محركات البحث مثل غوغل، حيث نقوم بإدخال كلمات البحث بالطريقة العادية، وإذا كنا نبحث عن أسماء مؤلفين محددين، فأفضل طريقة لإدخالها هي صيغة MEDLINE: اسم العائلة ثم الحرف الأول من الاسم مع شرطة بينهما دون فراغات. مثلاً للبحث عن مؤلفات John Smith نكتب smith-j (لا يميز PubMed بين الأحرف الصغيرة والكبيرة). هذه الصيغة تجد جميع المؤلفين الذين اسم عائلتهم Smith واسمهم الأول يبدأ بحرف J، بما فيهم من له أسماء أخرى، مثل J. W. Smith. إذا كنا نبحث عن هذا الأخير، نقوم بإدخال اسمه على شكل smith-jw. كما يمكن تحديد البحث في مجلات معينة بإدخال اسمها المختصر المعياري مع استبدال الفراغات بشرطات؛ وهكذا، للبحث ضمن مجلة Annals of Internal Medicine ندخل ann-intern-med.

يقبل PubMed استخدام الأقواس كما في الجبر، والأقواس المستخدمة لجمع كلمات البحث هي الأقواس الصغيرة (المستديرة) لأن الأقواس المتوسطة [المربعة] تستخدم لتحديد أسماء الحقول، كحصر البحث في حقل عنوان المقالة فقط. مثال: (treatment[Title] OR therapy[Title]).

يسمح البحث المتقدم ببناء استعلامات معقدة بطريقة أسهل، حيث يتألف من أسطر في كل واحد منها قائمة منسدلة تسمح باختيار حقل قاعدة البيانات الذي يجب أن تصادف فيه الكلمة (مثل اسم المؤلف أو عنوان المقالة أو اسم المجلة، إلخ.، والافتراضي هو البحث في جميع الحقول) وإلى جانبه حقل لإدخال كلمات البحث. في بداية البحث يوجد سطران (الشكل1)، وأمام السطر الثاني قائمة منسدلة لاختيار طريقة الربط بينها (AND وOR وNOT). متى بدأنا الكتابة في السطر الأخير يظهر سطر إضافي يمكن استخدامه أيضاً، وتظهر صيغة الاستعلام الكاملة في حقلٍ في أعلى صفحة بناء الاستعلام. هذا الحقل غير قابل للتعديل مباشرة، لكن يوجد تحته وصلة Edit تسمح بالتحرير فيه، وقد نحتاج إلى ذلك مثلاً لتغيير مواضع الأقواس لترتيب جمع



الشكل1. واجهة البحث المتقدم في PubMed.

مصطلحات البحث وفق الشروط المنطقية كما نريد.

بعد تنفيذ أمر البحث تظهر نتائجه في صفحة جديدة على شكل قائمة بالمقالات. يوجد في رأس صفحة النتائج عدد من الخيارات تتعلق بطريقة عرض النتائج (Display settings)، ويمكن تعديل طريقة العرض بالنقر على هذا السطر. العرض الافتراضي هو الخلاصة summary، وتحوي المعلومات الأساسية عن المقالة: أسماء المؤلفين والعنوان (على شكل وصلة إلى مدخلة المقالة التي تحوي ملخصها إن وجد) وتاريخ صدورها واسم المجلة مختصراً ورقم المجلد والعدد وأرقام الصفحات، بالإضافة إلى الرقم المعرف الخاص بقاعدة بيانات PubMed (يرمز له PMID، وسنتحدث عنه فيما بعد). والترتيب الافتراضي للنتائج حسب وقت إضافة المدخلة إلى قاعدة البيانات. يمكن تغيير المعلومات المعروضة لتشمل الملخصات أو لتظهر بصيغة MEDLINE الكلاسيكية وصيغ أخرى، وتغيير الترتيب ليصبح حسب اسم المؤلف أو تاريخ النشر (قد يختلف تاريخ النشر عن تاريخ إضافة المدخلة إلى قاعدة البيانات) أو حسب مدى تطابقها مع كلمات البحث (by relevance)، إلخ.، وعدد النتائج في كل صفحة (العدد الافتراضي عشرون نتيجة). وتأتي تحت سطر الخيارات معلومات عن عدد نتائج البحث. وفي نهاية سطر الخيارات وصلة Send to (أي «إرسال») من أجل حفظ النتائج المختارة كما يلي:

يوجد أمام كل مدخلة مربع، يمكن بواسطته تحديد المقالات موضوع الاهتمام من أجل تصديرها إلى ملف نصي أو برنامج إدارة المراجع أو حافظة ضمن الموقع تبقى فيها المدخلات المختارة عدة ساعات أو إرسالها بالبريد الإلكتروني، فضلاً عن خيارات أخرى لا نذكرها هنا. وعند التصدير إلى الملف النصي يمكن اختيار صيغة التصدير، والصيغ المتاحة تشبه صيغ العرض المذكورة سابقاً (مثلاً الخلاصة فقط أو الخلاصة مع الملخص، إلخ.) وترتيبها ضمن الملف (حسب وقت الصدور أو اسم المؤلف، إلخ.).

في الهامش الأيسر من صفحة النتائج قائمة من الخيارات التي تسمح بفلترة (غربلة) نتائج البحث حسب مميزات المقالة، مرتبة في عدة مجموعات، ويمكن إظهار مجموعات إضافية أو إخفاء مجموعات موجودة بالنقر على وصلة Show additional filters الموجودة في أعلى الهامش وأسفله. يظهر بضع خيارات فقط من القوائم الطويلة، وآخرها خيار More (المزيد) لإظهار كامل طيف الخيارات المتاحة ضمن المجموعة، ويمكن اختيار واحد أو أكثر من الفلاتر سواء ضمن مجموعة واحدة أم في مجموعات متعددة.

على سبيل المثال، يمكن حصر البحث بمقالات المراجعة و/أو المراجعات المنهجية و/أو التحاليل التلوية أو استبعاد هذه الفئات والبحث عن مقالات التجارب المضبوطة المعشاة والتجارب السريرية (ضمن مجموعة أنماط المقالات article types). وفي مجموعة توفر النص text availability يمكن اختيار المقالات التي لها ملخصات أو تلك التي يتوفر نصها الكامل على الإنترنت أو تلك التي يتاح نصها الكامل مجاناً. يجب التنويه هنا إلى أن PubMed قد «يجهل» بعض المصادر التي تقدم بالفعل النص الكامل (مقابل أجر أو مجاناً)، وغياب الوصلة إلى النص الكامل لا يعني أنه غير متوفر على الإنترنت في موقع المجلة مثلاً.

يمكن كذلك اختيار المقالات حسب اللغات، مثلاً حصر نتائج البحث بالمقالات المنشورة باللغتين الإنكليزية والفرنسية، أو حسب تاريخ النشر أو أصناف المجلات أو حسب أعمار المشاركين في عينة الدراسة ومميزات أخرى.

ننتقل بالنقر على عنوان مقالة في نتائج البحث إلى صفحة بيانات تفصيلية عنها تحوي بالإضافة إلى المعلومات الأساسية ملخص المقالة (إن وجد)، وقد يكون فيها وصلة إلى النص الكامل للمقالة في موقع المجلة و/أو المواقع الفرعية للمركز الوطني لمعلومات التقانة الحيوية (في أعلى الهامش الأيمن للصفحة). ويقع تحتها قائمة بالمقالات المشابهة للمقالة المختارة (بلا أسماء المؤلفين، وقد لا يظهر كامل عنوانها، لكن يمكن الحصول على مزيد من التفاصيل بإيقاف مؤشر الفارة فوق الوصلة، أو يمكن النقر عليها للانتقال إلى مدخلة المقالة). تحوي القائمة عادة أربع أو خمس مدخلات، وفي أسفلها وصلتان: See reviews (مقالات المراجعة فقط) و See all (لإظهار كل المقالات المشابهة).

وكما ذكرنا سابقاً، يستضيف موقع المركز الوطني لمعلومات التقانة الحيوية عدداً من قواعد البيانات بمواضيع مختلفة. هناك قاعدة بيانات عناوين المواضيع الطبية (medical subject headings، اختصاراً MeSH) نقدم بعض منافعها فيما يلي.

يتم الدخول إلى قاعدة بيانات MeSH إما باختيارها من القائمة المنسدلة إلى اليسار من حقل البحث في صفحة PubMed الرئيسية أو الدخول عليها مباشرة على العنوان ncbi.nlm.nih.gov/mesh.

تشمل MeSH تصنيفاً للمواضيع الطبية الصحية مرتبة حسب شجرة تصنيفات، ويمكن اعتبارها مجموعة للكلمات الدليلية المتراتبة هرمياً. تصنَّف المقالات الداخلة إلى قاعدة بيانات PubMed وفق مواضيعها، وبالتالي يساعد البحث باستخدام الكلمات الدليلية المعيارية في زيادة حساسية ونوعية البحث.

نعطي الآن مثالاً يشمل في آن واحد إمكانيات البحث في PubMed وMeSH: لنفترض أننا نريد الحصول على مقالات منشورة خلال السنوات الخمس الماضية تتعلق بمضاعفات تسوس الأسنان عند الأطفال قبل سن المدرسة. يمكننا القيام بالبحث في PubMed مباشرة أو نبدأ من عناوين المواضيع الطبية. ندخل إلى واجهة MeSH ونكتب كلمة البحث، ولتكن decay، فنحصل على نحو ٩٠ نتيجة بحث،[٢] والنتائج الأولى على ما يبدو لا علاقة لها بتسوس الأسنان، ولكن النتيجة السابعة [2] عنوانها dental caries، فنعرف بالتالي ما هو المصطلح المعتمد في تصنيف المواضيع الطبية. ننقر على هذه النتيجة لنفتح الصفحة الخاصة بهذا العنوان، فنجد أنها تحوي تعريفاً مختصراً للتسوس السني وسنة إضافة العنوان إلى قاعدة البيانات، وتحته قائمة بالعناوين الفرعية مرتبة أبجدياً (مثل: التصنيف classification، المضاعفات complications، التشخيص diagnosis، العلاج بالنظام التغذوي diet therapy، إلخ.)، مع مربعات اختيار أمام كل عنوان فرعي. تحت العناوين الفرعية توجد قائمة بمرادفات المصطلح بعنوان Entry terms، تسرد مصطلحات مرادفة بينها dental decay التي أوصلتنا إلى هذه الصفحة وdental white spot وغيرها. أي أن إدخال أي مرادف مقبول في سطر البحث يوصلنا في النهاية إلى المصطلح الرئيسي وهو dental caries. (جرب مثلاً إدخال tooth decay في سطر البحث في MeSH، وسوف تصل إلى الصفحة نفسها).

ثم تأتي قائمة بالمواضيع ذات الصلة تحت عنوان See also، وفيها مثلاً مدخلات cariogenic agents وcariostatic agents وcariogenic diet وغيرها. أخيراً، يأتي تمثيل موقع عنوان التسوس السني ضمن قاعدة بيانات عناوين المواضيع الطبية، حيث تسرد التصنيفات الأعلى التي يندرج التسوس السني تحتها، والتصنيفات الفرعية للتسوس السني.

نعود إلى مثالنا. بعد أن وصلنا إلى صفحة Dental Caries، نضع بالفارة علامة في المربع أمام العنوان الفرعي الذي نريده، وهو «المضاعفات» complications، ثم ننقر على زر Add to search builder تحت الحقل النصي في أعلى يمين الصفحة، فتضاف إلى الحقل النصي عبارة البحث

```
"Dental Caries/complications"[Mesh]
```

[2] نورد أعداد نتائج البحث أو ترتيبها بقصد التوضيح، وكانت صحيحة وقت تأليف هذا الفصل، ويمكن أن تتغير زيادة أو نقصاناً مع الوقت.

يمكن تكرار هذه العملية أكثر من مرة باستخدام عناوين مواضيع طبية رئيسية وفرعية مختلفة مع إضافتها كل مرة إلى حقل search builder، لكننا سنقتصر في مثالنا على العبارة الوحيدة المذكورة أعلاه.

الآن ننقر على زر Search PubMed فننتقل إلى صفحة نتائج البحث، وتحوي أكثر من ١٤٠٠ نتيجة. هذه النتائج تشمل جميع المقالات المصنفة ضمن العنوانين الرئيسي (التسوس السني) والفرعي (المضاعفات). ننقر الآن على وصلة Show additional filters في الهامش الأيسر، ونضع إشارة على مدخلة Ages ثم ننقر على Show، فيظهر فلتر Ages في قائمة الفلاتر في الهامش الأيسر. ننقر تحته على وصلة More ونفرغ جميع الفئات العمرية ثم نضع إشارة عند سطر Preschool Child: 2-5 years، فنلاحظ ثلاثة تغييرات: ينزل عدد النتائج إلى نحو ٣٠٠ مقالة، وتظهر تحت عدد النتائج ملاحظة حول تفعيل فلتر العمر (بالإضافة إلى وصلة clear all لتعطيل جميع الفلاتر المستخدمة)، وفي قائمة الفلاتر تصبح جملة Preschool child بخط أزرق ثخين؛ وبالتالي حصلنا على قائمة المقالات المتعلقة بمضاعفات تسوس الأسنان عند الأطفال في عمر الحضانة.

الآن ننقر على وصلة 5 years في مجموعة تواريخ النشر Publication dates لنحصر البحث في المقالات الصادرة خلال آخر خمس سنوات، فينزل عدد النتائج إلى نحو ٧٠ مقالة، ويضاف فلتر زمن النشر إلى قائمة الفلاتر تحت عدد النتائج، ويصبح سطر الفلتر في قائمة الفلاتر بالأزرق الثخين.

لنفرض الآن أننا نريد فقط المقالات التي يتوفر نصها الكامل على الإنترنت، فننقر على وصلة Free full text available في مجموعة Text availability فيبقى ١١ نتيجة (كما أسلفنا، قد يتغير هذا العدد بين يوم وآخر مع إضافة مقالات جديدة وخروج مقالات قديمة من مجال السنوات الخمس الأخيرة الذي حددناه). والآن إذا افترضنا أننا نريد الاطلاع على مقالات المراجعة وليس على البحوث الأصلية نلاحظ اختفاء هذا الخيار من مجموعة أنماط المقالات Article types. هذا يعني أنه لا يوجد في موضوعنا مقالات مراجعة يتوفر نصها الكامل مجاناً على الإنترنت. وبالتالي علينا أن نتخلى عن فكرة الحصول على النص المجاني، ومن أجل تعطيل هذا الفلتر ننقر مرة أخرى على سطر Free full text فيعود بالخط الأسود العادي، ويعود عدد النتائج إلى نحو السبعين، ويظهر خيار Review في مجموعة Article types. ننقر عليه فنحصل على ٤ نتائج. نلاحظ اختفاء خيار Free full text available من مجموعة Text availability، مما يشير إلى أن جميع هذه المقالات غير متاحة مجاناً.

الحصول على المراجع

نقدم فيما يلي معلومات موجزة عن الحصول على المراجع، عدا الحل البديهي، وهو شراء الكتب المطلوبة والاشتراك في المجلات موضوع الاهتمام أو استعارتها، ونقصد قبل كل شيء الحصول على النسخ الإلكترونية من المقالات المنشورة في المجلات.

تحول الكثير من المجلات العلمية في العقود الأخيرة إلى النشر الإلكتروني بالإضافة إلى النسخ الورقية، وبعض المجلات الحديثة لم تصدر يوماً إلا بالصيغة الإلكترونية. وأغلب المجلات الكبرى لها موقع على الإنترنت فيه أرشيف الأعداد منذ تحولها إلى النشر الإلكتروني، وتقوم تدريجياً بتأمين الأعداد القديمة بالصيغة الإلكترونية أيضاً، ويعود أرشيف بعضها إلى بداية القرن التاسع عشر.

تقدم محركات البحث، مثل Google Scholar وPubMed، وصلات إلى صفحة المقالة في موقع المجلة، وبهذا تيسر مهمة الوصول إلى النص الكامل. هناك مجلات تتيح الاطلاع على كامل محتوياتها مجاناً، وأخرى تتيح بعضها؛ فإذا كانت المقالة المطلوبة مجانية يمكن قراءة نصها الكامل وحفظه على شكل ملف محلي في كمبيوتر القارئ، وحديثنا يدور عن المقالات التي يحتاج الاطلاع عليها إلى الاشتراك في المجلة.

يمكن الوصول إلى المقالات التي تحتاج إلى اشتراك بالدخول عن طريق جهاز كمبيوتر تابع لهيئة مشتركة في هذه المجلة. تشترك مكتبات الجامعات عادة في مئات المجلات، والمكتبات العمومية الكبرى في عشرات آلاف الدوريات، وبالتالي قد يمكننا الحصول على نسخة من المقالات المطلوبة بزيارة مكتبة الجامعة أو الدخول من شبكة الجامعة أو المكتبة العمومية المركزية.

إذا لم تكن المكتبة مشتركة في المجلة المطلوبة فالخيار التالي هو البحث في صفحات ويب الخاصة بواحد أو أكثر من مؤلفيها، لأن بعض المجلات تسمح للمؤلفين بوضع نسخة من المقالة المنشورة في صفحاتهم الشخصية، بشرط أن تكون النسخة النهائية غير المنسقة، وهي تحوي جميع المعلومات الموجودة في المقالة المنشورة. في هذه الحالة نبحث في الإنترنت عن أسماء المؤلفين والمؤسسات التي يعملون فيها، وإذا كان لهم صفحة شخصية في موقع مؤسستهم قد يكون فيها وصلات إلى نسخ كاملة من مقالاتهم.

أخيراً، إذا لم تتكلل الجهود السابقة بالنجاح، يمكن مراسلة مؤلف المقالة الذي تم تعيينه للمراسلة corresponding author، وطلب نسخة من المقالة منه (بطبيعة الحال، يجب إعطاء

المعلومات الكاملة عن المقالة). في أغلب الأحيان يردّ المؤلف خلال بضعة أيام، وأحياناً ساعات. هذه الطريقة تفيد أكثر مع المقالات المنشورة حديثاً، تقريباً منذ بداية القرن الحادي والعشرين.

كيفية الاستشهاد بمصادر المعلومات

من حيث المبدأ، يتألف نظام الاستشهاد بالمراجع المتعارف عليه في العلوم الصحية والبيولوجية من جزأين: قائمة المراجع في آخر تقرير البحث (الأطروحة أو المقالة) وإشارات مرجعية داخل النص تشير كل واحدة منها إلى مرجع واحد في قائمة المراجع.

تقنياً، القواعد العامة للاستشهاد بالمراجع هي:

١) يجب أن يقابل كل إشارة مرجعية في النص مدخلة واحدة فقط في قائمة المراجع؛

٢) يجب أن يقابل كل مدخلة في قائمة المراجع إشارة مرجعية واحدة على الأقل في النص: أي لا تسرد في قائمة المراجع إلا المراجع المستشهد بها في النص.

٣) الإشارات المرجعية إلى نفس المرجع تكون متماثلة: عند الحاجة إلى الاستشهاد بنفس المرجع في أكثر من موضع في النص يشار إليه بنفس الإشارة المرجعية (نفس الرقم مثلاً).

٤) كل مرجع يجب أن يرد في قائمة المراجع مرة واحدة فقط.

أما من ناحية الأمانة العلمية، فيفترض أن الباحث قد اطلع على كل مرجع أورده في قائمة المراجع. إذا لم يستطع الباحث الإطلاع سوى على الملخص، فيجب الإشارة إلى ذلك صراحة، مثلاً بإضافة ملاحظة بين قوسين بعد مدخلة المرجع في قائمة المراجع.

لغة المراجع

هناك عدة اعتبارات حول كتابة المعلومات عن المراجع «الأجنبية»، أي عندما يكون المرجع بغير لغة نص البحث. المبدأ هنا هو أن المعلومات المعطاة يجب أن تعرّف المرجع تعريفاً فريداً يسمح للقارئ بالوصول إليه عند الحاجة. فإذا كانت لغة تقرير البحث هي العربية، تورد المراجع العربية باللغة العربية، ولا تترجم المراجع غير العربية إلى العربية لأن ذلك سيمنع التعرف عليها. لنفترض أن مقالة ما منشورة في مجلة اسمها Journal of Phytobiology، فترجمنا اسم المجلة إلى العربية ليصبح «مجلة بيولوجيا النبات» مثلاً، فيريد القارئ أن يبحث عن المقالة ليطلع عليها؛ فيحتار في أمر المجلة، هل اسمها Journal of Phytobiology أم Journal of Plant Biology. المجلتان من المثال موجودتان بالفعل، فضلاً عن مجلة Biologia plantarum اسمها يحمل المعنى نفسه باللغة اللاتينية ولا يستبعد أن

تكون هناك مجلات أخرى تعني أسماؤها شيئاً مماثلاً. الشيء نفسه يخص بالتأكيد أسماء المؤلفين وعناوين المقالات والكتب.

إذن، من أجل تيسير الوصول إلى المرجع لا يجوز ترجمة المعلومات عنه إلا عند الضرورة القصوى، وفي هذه الحالة يجب اتباع القواعد والأعراف. إذا كان المرجع موجوداً في قاعدة بيانات تخصصية مثل PubMed ستكون المعلومات عنه متاحة بالإنكليزية، وفي هذه الحالة من المبرر أن تورد المعلومات عنه كما وردت في PubMed، حتى لو كان المرجع صادراً بلغة غير الإنكليزية، لأن أغلب من سيقرأ تقرير بحثنا يستطيعون أن يفهموا عنوان المرجع باللغة الإنكليزية، لكنهم قد يجدون صعوبة في فهمه لو ورد بالفرنسية أو الألمانية أو البولونية.

تقتضي بعض أساليب الاستشهاد أن يورد العنوان باللغة الأصلية أيضاً إذا كانت من اللغات التي تستخدم الأبجدية اللاتينية (في هذه الحالة يوضع أحد العنوانين – الأصلي أو المترجم – بين قوسين مربعين).

لاحظ أن أسماء المجلات لا تترجم أبداً، لكن إذا كان اسم المجلة بلغة تكتب بأحرف غير الأحرف اللاتينية (مثل الروسية أو اليابانية أو اليونانية) يتم تهجئته بالأحرف اللاتينية، مثله مثل أسماء المؤلفين. في هذه الحالة يجب اتباع قواعد التهجئة المتعارف عليها من اللغة الأصلية إلى لغة التهجئة.

إذا كانت لغة تقرير البحث من اللغات الأوروبية فسوف نضطر إلى ترجمة المعلومات عن المراجع العربية إلى تلك اللغة أو اللغة الإنكليزية، ويجب التعرُّف على القواعد المعيارية لتهجئة اللغة العربية بتلك اللغة من أجل النقل الصحيح لأسماء المؤلفين والمجلات والكتب.

أساليب الاستشهاد بالمراجع

يوجد العديد من أساليب، أو نظم، الاستشهاد بالمراجع يحدد كل منها شكل الإشارات المرجعية وترتيب المعلومات والمدخلات في قائمة المراجع، مثل نظام كامبريدج أو نظام الرابطة الأمريكية لعلم النفس (APA, American Psychological Association) أو نظام الرابطة الأمريكية لعلم الاجتماع (ASA, American Sociological Association) أو نظام فانكوفر Vancouver أو غيرها. والأساليب المذكورة هي أساليب جنيسة (أساسية) ينبثق منها العديد من الأساليب الفرعية.

يتم اختيار الأسلوب المناسب حسب متطلبات الجهة التي يقدَّم تقرير البحث إليها، إذ تطالب كل مجلة علمية باتباع أسلوب معين للاستشهاد بالمراجع يمكن الاطلاع عليه في موقعها في قسم

التعليمات للمؤلفين (Instructions for authors)، كما تنشر مجلات كثيرة هذه التعليمات في العدد الأول أو الأخير من كل سنة.

توضع الإشارات المرجعية وفق أحد النظامين الرئيسيين. النظام الأول هو نظام «اسم المؤلف، سنة النشر» (نظام كامبريدج)، وفيه توضع بين قوسين أسماء المؤلفين (أو المؤلف الأول) وسنة نشر العمل المستشهد به، وهو نادر الاستخدام في المجلات المعنية بالعلوم الصحية والبيولوجية ويشيع في مجلات العلوم الإنسانية؛ والنظام الثاني هو نظام الترقيم (نظام فانكوفر Vancouver) حيث توضع في النص أرقام تدل على ترتيب المرجع في قائمة المراجع، وهو المستخدم في أغلب المجلات الصحية والبيولوجية.

إذا كان تقرير البحث هو أطروحة ماجستير أو دكتوراه فيجب اللجوء إلى الأسلوب المتبع في المؤسسة (الكلية أو الجامعة) التي يجرى البحث فيها في حال وجود وثيقة رسمية تحدد أسلوب المراجع، وإلا فيمكن اختيار الأسلوب الذي يراه الباحث ملائماً.

في حال استخدام نظام «اسم المؤلف، سنة النشر» تكون قائمة المراجع مرتبة أبجدياً وفق اسم المؤلف الأول، ولا يشترط أن تكون المراجع مرقمة؛ وعند استخدام نظام الترقيم فتكون المصادر في قائمة المراجع مرقمة، أما ترتيبها فيكون إما أبجدياً حسب اسم عائلة المؤلف الأول، وعندها ستكون أرقام الإشارات المرجعية في النص غير مرتبة، أو العكس: يجري ترقيم قائمة المراجع وفق أول استشهاد بكل مرجع في النص، وبهذا تبدأ الإشارات المرجعية في النص من الرقم ١.

إذا تطابق اسم المؤلف وسنة النشر في أكثر من مرجع عند استخدام نظام «اسم المؤلف، سنة النشر»، هناك عدة طرائق للتمييز بين هذه المراجع، مثل ذكر عدد أكبر من مؤلفي المراجع المتطابقة أو إضافة المصدر (اسم المجلة أو عنوان الكتاب) حتى تصبح الإشارات المرجعية مختلفة أو إضافة أحرف بعد سنة النشر، مثل 2006a، 2006b، 2006c، وهكذا. في الحالة الأخيرة تعدَّل كتابة السنوات في قائمة المراجع لتدل على المرجع المقصود.

لكل أسلوب نقاط قوة وضعف، فأسلوب الترقيم يوفر المكان في النص، لكنه يتطلب الرجوع إلى قائمة المراجع لمعرفة المرجع المقصود في كل مرة؛ وأسلوب «اسم المؤلف، سنة النشر» يسمح بالتعرف على المرجع المقصود بالرجوع إلى قائمة المراجع مرة واحدة، وأحياناً دون الرجوع إليها إذا كان القارئ ملماً بالمراجع في موضوع البحث.

تحدد كل جهة ناشرة المعلومات التي يجب تقديمها عن كل مرجع حسب نوعه (مقالة، كتاب، فصل في كتاب مشترك، صفحة إنترنت، أطروحة، إلخ.) وترتيب تلك المعلومات وتنسيقها (مثلاً،

بالخط المائل أو الغامق أو بين علامتي تنصيص، إلخ.). وبصورة عامة، المعلومات الضرورية عن المرجع هي:

١) أسماء المؤلفين، وتكون عادة بصيغة «اسم العائلة، الاسم الأول» أو «اسم العائلة، الحرف الأول من الاسم الأول»، حسب متطلبات الجهة الناشرة (المجلة، الجامعة، إلخ.). وقد يلزم إدراج أسماء المؤلفين جميعهم، وفي أحيان أخرى قد تدرج أسماء أول بضعة مؤلفين (أو المؤلف الأول فقط) متبوعة بعبارة «وآخرون» (باللغة الإنكليزية .et al) في حال تجاوزوا عدداً معيناً، وذلك حسب أسلوب الاستشهاد المتبع. **ولا يجوز** الخلط بين أساليب سرد المؤلفين ضمن نص واحد، كأن يرد في أحد المراجع جميع المؤلفين، وفي مرجع آخر أول مؤلف «وآخرون»، وفي مرجع ثالث أول ثلاثة أسماء «وآخرون».

٢) سنة النشر، وتأتي إما بعد أسماء المؤلفين مباشرة أو بعد العنوان أو بعد المصدر، حسب أسلوب الاستشهاد المتبع.

٣) العنوان، وهو عنوان المقالة أو الفصل في الكتاب أو الكتاب أو الأطروحة أو صفحة ويب، إلخ.

٤) الناشر، وهو اسم المجلة أو دار النشر (للكتب) أو الهيئة صاحبة موقع الإنترنت، إلخ. في الغالب، تستخدم في قوائم المراجع الاختصارات المتعارف عليها لأسماء المجلات.

٥) المجلد (للمجلات وللكتب التي تأتي في أكثر من مجلد واحد).

٦) أرقام الصفحات.

تختلف المعلومات المطلوبة حسب نوع المرجع. المعلومات المذكورة سابقاً كافية لتعريف كتاب أو مقالة في مجلة، لكن أنواع مراجع أخرى تحتاج إلى ذكر معلومات إضافية، مثلاً:

- عند الاستشهاد بفصل من كتاب شارك في تأليفه مجموعة من مؤلفين بإشراف هيئة تحرير تكون أسماء المؤلفين هي أسماء مؤلفي الفصل، يتبعه عنوان الفصل، ثم كلمة «في» (بالإنكليزية «In»)، ثم عنوان الكتاب، ثم أسماء المحررين.
- عند الاستشهاد بصفحة ويب يُذكر العنوان الكامل للصفحة على الإنترنت مع تاريخ الرجوع إلى الصفحة، وتاريخ آخر تحديث لها.
- عند الاستشهاد بالصحف أو الأخبار اليومية يورد تاريخ نشر الخبر بدل سنة النشر.
- عند الاستشهاد بأطروحة ماجستير أو دكتوراه يُذكر في المدخلة أنها أطروحة تم تقديمها إلى جامعة كذا لنيل شهادة كذا.

أخيراً، يمكن إضافة معرّفات فريدة تسهل التعرف على المرجع والوصول إليه، مثل:

- الرقم الدولي المتسلسل للكتاب (ISBN، أي International Serial Book Number)، ويتألف من ١٠ أرقام (القديم) أو ١٣ رقماً، وهو يعرّف الكتاب بصورة فريدة.
- معرِّف PubMed (اختصاره PMID): يعرف بصورة فريدة المقالات المدرجة في قاعدة بيانات PubMed التي تؤرشف ملخصات المقالات من المجلات الطبية والصحية والبيولوجية. يسمح معرّف PubMed بالوصول إلى مدخلة المقالة في قاعدة بيانات PubMed بإضافته في نهاية العنوان «www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed» مفصولاً عنه بخط مائل «/». مثلاً، للوصول إلى مدخلة معرفة بالعدد 24602705 يجب الذهاب إلى العنوان www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24602705، وفي موقع PubMed يكفي إدخال معرف PubMed في سطر البحث للوصول إلى مدخلة المقالة مباشرة.
- معرِّف الكائن الرقمي (Digital Object Identifier، اختصاراً DOI)، ويستخدم للوثائق الرقمية، وهو سطر يتألف من أحرف وأرقام يبدأ بالرقم 10، ويشير إلى ملف على الإنترنت، مثل مقالة في موقع مجلة. من محاسنه أنه يبقى صالحاً حتى لو تغير عنوان الملف على الإنترنت. مثلاً، معرف المقالة في المثال السابق هو 10.1016/j.jsurg.2013.07.012؛ للوصول إليها في موقع المجلة يضاف المعرف إلى العنوان dx.doi.org مفصولاً عنه بخط مائل «/»، أي dx.doi.org/10.1016/j.jsurg.2013.07.012

فيما يلي مثالان على قائمة مراجع. يبين المثال الأول قائمة مراجع مرتبة أبجدياً وفق اسم المؤلف، كما هو متعارف عليه في نظام «المؤلف، سنة النشر» (نظام كامبريدج)، وتحوي مثالاً على الاستشهاد بمقالتين في مجلة (الأولى بعدد مؤلفين كبير والثانية لها مؤلفان اثنان فقط) ثم أطروحة دكتوراه ثم كتاب ثم فصل من كتاب:

Adl, S.M. et al., 2005. The new higher level classification of eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protists. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 52, pp.399–451.

Conway, D.J. & Roper, C., 2000. Micro-evolution and emergence of pathogens. *International Journal for Parasitology*, 30, pp.1423–1430.

Decuypere, S., 2007. Antimonial treatment failure in anthroponotic visceral leishmaniasis: towards improved tools and strategies for

epidemiological surveillance and disease control. Ph. D. thesis. Antwerp: Institute of Tropical Medicine.

Kirkwood, B.R. & Sterne, J., 2003. *Essential medical statistics*, Oxford: Blackwell Science.

Pearson, R.D., de Queiroz Sousa, A. &Jeronimo, S.M.B., 2000. Leishmania species: Visceral (kala-azar), cutaneous, and mucosal leishmaniasis. In: Mandell G.L., Douglas R.G., Bennett J.E., Dolin R. (eds.). *Principles and practice of infectious diseases*. Philadelphia: Churchill Livingstone, pp. 2831–45.

وهذه قائمة حسب ترتيب ظهور الإشارات المرجعية في النص أول مرة (نظام فانكوفر)، وتحوي نفس المراجع السابقة غير مرتبة أبجدياً لكنها مرقمة:

1. Pearson RD, de Queiroz Sousa A, Jeronimo SMB. Leishmania species: Visceral (kala-azar), cutaneous, and mucosal leishmaniasis. In: Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE, Dolin R, (editors). Principles and practice of infectious diseases. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000. p. 2831–45.

2. Decuypere S. Antimonial treatment failure in anthroponotic visceral leishmaniasis: towards improved tools and strategies for epidemiological surveillance and disease control. Ph. D. thesis. Antwerp: Institute of Tropical Medicine; 2007.

3. Adl SM, Simpson AGB, Farmer MA, Andersen RA, Anderson OR, Barta JR, et al. The new higher level classification of eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protists.J EukaryotMicrobiol. 2005; 52:399–451.

4. Kirkwood BR, Sterne J. Essential medical statistics. Oxford: Blackwell Science; 2003.

5. Conway DJ, Roper C. Micro-evolution and emergence of pathogens. Int J Parasitol. 2000;30:1423–30.

يمكن ملاحظة فروق في بعض تفاصيل التنسيق، مثل استخدام أو عدم استخدام علامة «&» قبل اسم المؤلف الأخير، النقاط بعد الحرف الأول من أسماء المؤلفين، عدد المؤلفين قبل .et al، الخط المائل، اختصار أو عدم اختصار اسم المجلة، الاختصار «.p» أو «.pp» قبل أرقام الصفحات، إلخ.

برمجيات إدارة المراجع

يمكن أن نستنتج مما سبق أن التنسيق السليم للمراجع يحتاج إلى جهد وانتباه، لا سيما إذا كان النص يخضع لتعديلات كثيرة، وهذا ما يحدث بالفعل عند كتابة تقرير بحث علمي، سواء كان أطروحة أم مقالة للنشر؛ وإضافة أو حذف جمل وما يرافقها من إضافة أو حذف مراجع قد يتطلب تعديل الإشارات المرجعية بسبب تغير الترقيم والتحقق المستمر من أن كل مدخلات قائمة المراجع مستشهد بها، وأن كل إشارة مرجعية يوجد ما يقابلها في قائمة المراجع. أما إذا تطلب الأمر تغيير أسلوب الاستشهاد، مثلاً عندما تحضَّر مقالة من أجل مجلة معينة ثم يتقرر إرسالها إلى مجلة أخرى ذات أسلوب مراجع مختلف، تصبح هذه المهمة شاقة للغاية وعرضة لحدوث أخطاء.

لهذا السبب ظهرت برمجيات حاسوبية متخصصة بأتمتة هذه العملية، وهي من حيث المبدأ قواعد بيانات تحوي المعلومات عن المراجع المستخدمة، وفيها الوظائف الضرورية لحفظ المراجع وتنسيقها في النص وتيسير تعامل الباحث معها، حيث يتألف كل سجل (أي مدخلة مرجع) من حقول يحوي كل واحد منها معلومات نوعية: حقل نوع المرجع (مقالة أو كتاب أو فصل من كتاب أو أطروحة أو خبر أو فيلم فيديو...)، حقل المؤلفين، حقل سنة النشر، حقل عنوان المقالة أو الكتاب، حقل اسم المجلة، حقل الناشر، حقل أرقام الصفحات، وحقولاً تحوي المعرفات، مثل PMID وDOI وISBN، بالإضافة إلى حقول مخصصة لملاحظات الباحث ولغة المصدر وعنوان المرجع على الإنترنت وملخص المقالة. عدا ذلك، تسمح الإصدارات الحديثة من البرمجيات بربط ملف النص الكامل للمرجع الموجود على حاسب المستخدم بالسجل ليسهل الرجوع إليه لقراءته، ووظائف أخرى مفيدة تختلف حسب البرنامج المستخدم.

ولكي تقوم هذه البرمجيات بمهمتها في تيسير تنسيق المراجع، توجد فيها وظيفة الاندماج مع محررات النصوص، حيث تضاف إلى محرر النصوص بعد تنصيب البرنامج قائمة جديدة و/أو شريط أدوات جديد يؤمن التواصل بين محرر النصوص وبرنامج إدارة المراجع، فيتيح إمكانية إضافة الإشارات المرجعية في الأماكن المطلوبة وتشكيل قائمة المراجع في نهاية النص أو مكان

آخر يحدده المستخدم. كما تحوي برمجيات إدارة المراجع مجموعة متنوعة من أساليب تنسيق المراجع يمكن اختيار المطلوب منها وتغييره عند الضرورة.

تختلف برمجيات إدارة المراجع من حيث سعرها، فمنها المجاني والمأجور، ومن حيث دعمها لمختلف محررات النصوص وتوافقها مع أنظمة التشغيل المختلفة، إلا أن أغلبها يعمل على الأقل مع محرر النصوص Microsoft Word ضمن بيئة نظام التشغيل Windows. من الأمثلة على برامج تجارية لإدارة المراجع EndNote وReference Manager، ومن البرامج المجانية Mendeley وZotero، وميزة هذا الأخير أنه يعمل في بيئة Windows وMacintosh وLinux.

لا نهدف هنا إلى تفصيل طريقة العمل على برمجيات إدارة المراجع بل نقتصر على تقديم بعض النقاط العملية كي يستطيع القارئ الابتداء بالعمل، ثم يستكشف الإمكانيات المتقدمة بنفسه مع الممارسة. ونؤكد مرة أخرى على أن وصف عمل البرمجيات قد يبدو مبهماً، ولهذا نشجع القارئ على التجربة العملية، لأن الفهم والتعلم لا يتحققان إلا بالتطبيق. نشير أيضاً إلى أن البرامج المعاصرة تتيح للمستخدم تلميحات تذكّر بوظيفة أزرار شريط الأدوات عند إيقاف مؤشر الفارة على أي منها، كما يمكن الرجوع إلى ملفات المساعدة المرفقة بالبرنامج أو المتوفرة على الإنترنت (ولو أنها نادراً ما تتاح بالعربية).

لمحة عن Zotero

نستخدم للتوضيح مثال برنامج زوتيرو Zotero، واخترناه لأنه مجاني وحرّ المصدر، كما أنه متوفر من أجل نظم تشغيل Windows وLinux وMacintosh، ويدعم محررات النصوص Microsoft Word وOpenOffice.org وLibreOffice وNeoOffice، وواجهته مترجمة إلى لغات عديدة بما فيها العربية (الترجمة العربية غير مكتملة وقت إعداد هذا الفصل، أي عند اختيار العربية لغة للواجهة تبقى بعض عناصرها بالإنكليزية؛ كما أن الترجمة العربية فيها بعض الأخطاء، قد يلاحظها القارئ فيما يلي لأننا نورد الأسماء العربية للقوائم والخيارات كما وردت في الترجمة العربية لواجهة البرنامج). ثم أنه بسيط لكنه يحوي العديد من الوظائف المفيدة، منها أساليب استشهاد جاهزة لما يقارب سبعة آلاف مجلة.

يتوفر Zotero بشكلين: كبرنامج مستقل أو كإضافة على متصفح الويب Firefox، ويمكن تحميل البرنامج من موقعه على عنوان www.zotero.org. وعمل البرنامج المستقل بإمكاناته الكاملة يحتاج إلى تنصيب امتداد خاص به على متصفح ويب، والامتداد متوفر في وقت إعداد الكتاب من أجل متصفحات Firefox وChrome وSafari. وبما أن إمكانيات البرنامج متماثلة

في كلا شكليه، قد لا يكون هناك ضرورة لتنصيب البرنامج المستقل إلا لمن لا يحب استخدام متصفح Firefox.

يعمل Zotero بصورة جيدة مع الوثائق باللغات التي تكتب من اليسار إلى اليمين، إلا أنه، مثله مثل برمجيات إدارة المراجع الأخرى، غير متوافق بالكامل مع اللغات التي تكتب من اليمين إلى اليسار، مثل العربية. هناك مشروع شقيق اسمه Multilingual Zotero (اختصاراً MLZ)، وهو متوفر في وقت تأليف هذا الكتاب على شكل إضافة على Firefox فقط، وفيه دعم متقدم للوثائق بلغات مختلفة، يمكن الحصول عليه من الموقع citationstylist.org. لا توجد فروق جذرية في واجهة المستخدم بين هذين البرنامجين باستثناء الخيارات المتقدمة الخاصة باللغات في MLZ. لهذا يقتصر حديثنا هنا على Zotero الكلاسيكي، ونكتفي بتقديم المعلومات التي نعتبرها أساسية ليستطيع القارئ الاستفادة من أهم ميزات برمجيات إدارة المراجع.

وعندما نتحدث فيما يلي عن الوصول إلى وظائف البرنامج بواسطة القوائم، فالمقصود هو البرنامج المستقل. أما شريط الأدوات فموجود في كل إصدارات البرنامج: المستقلة والإضافة /الامتداد المدموج في متصفحات الويب، وهو يسمح باستخدام كافة إمكانيات البرنامج.

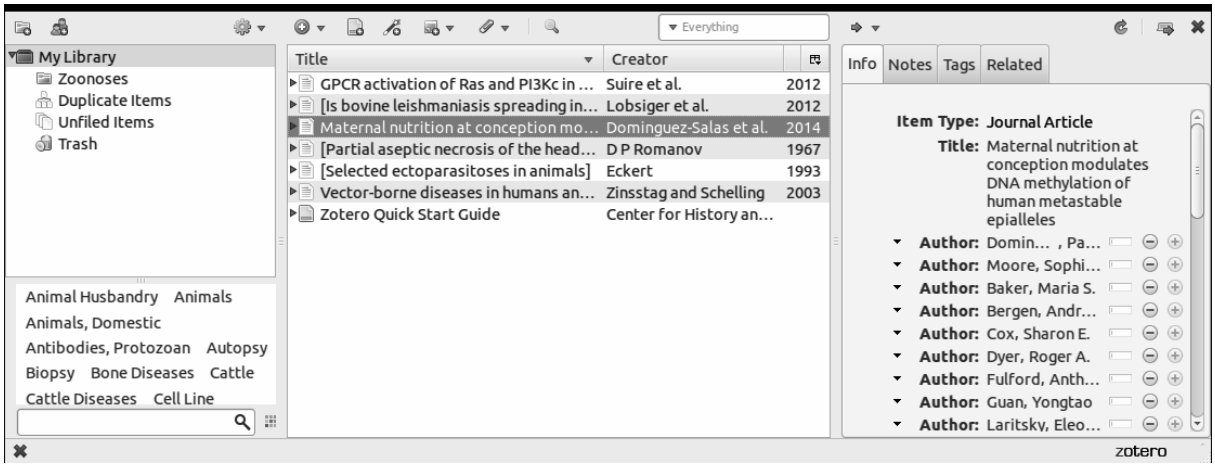
الابتداء بالعمل

بعد تنصيب البرنامج المستقل مع الامتداد المطلوب يظهر رمزه (**zotero**) في الشريط السفلي للمتصفح. عند النقر على هذا الرمز تفتح باحة تأخذ الجزء السفلي من إطار المتصفح، تتألف من ثلاثة حقول هي أولاً (في اليسار إذا كانت واجهة البرنامج غير عربية وفي اليمين إذا كانت عربية) حقل المكتبات، ثم يأتي حقل المراجع في الوسط ثم حقل المعلومات عن المرجع المختار (في اليمين إذا كانت واجهة البرنامج غير عربية وفي اليسار إذا كانت عربية). وفي أعلى الباحة شريط أدوات يحوي أزراراً لتنفيذ المهام الأساسية للبرنامج. وسنفترض خلال الشرح فيما يلي أن اتجاه واجهة المستخدم من اليسار إلى اليمين، كما في الشكل2.

يحوي البرنامج المستقل الامتدادات الضرورية لدمج العمل مع محررات النصوص، فيظهر في محرر النصوص شريط أدوات جديد.

أما عند تنصيب الإضافة على Firefox فيجب تحميل الامتداد المناسب لمحرر النصوص بشكل منفصل، ويظهر شريط الأدوات في محرر النصوص بعد تنصيب الامتداد.

يحفظ البرنامج المعلومات عن المراجع في مجلد خاص، يقع إما ضمن بروفيل متصفح فايرفوكس (بالنسبة للامتداد) أو في بروفيل البرنامج. ويُنصح قبل بدء استخدام Zotero بتغيير المجلد الذي يخزن المعلومات عن المراجع في مكان سهل الوصول لتيسير الحفظ الاحتياطي،



الشكل2. باحة Zotero في الجزء السفلي من متصفح Firefox.

والأفضل أن يكون في أحد المجلدات الفرعية للمستخدم. يمكن مثلاً إنشاء مجلد Zotero في مجلد My Documents على الويندوز أو Home folder في لينكس.

يجرى تعديل موضع مجلد البيانات بالدخول إلى «التفضيلات» Preferences من قائمة «أدوات» Tools في ويندوز أو قائمة «تحرير» Edit في لينكس، أو بالنقر على رمز المسننة في شريط الأدوات. وفي الخيارات المتقدمة نختار صفحة «الملفات والمجلدات» Files and folders. في هذه الصفحة يمكن أن نعرف موضع المجلد الحالي بالنقر على زر «عرض مجلد البيانات» Show data directory، ويمكن تعديله بتفعيل خيار «تخصيص» Custom، ثم ننتقي المجلد الذي نريد حفظ معلومات البرنامج فيه.

يمكن لكل مستخدم تسجيل حساب على موقع zotero.org يسمح بنسخ قاعدة البيانات المحلية إلى الويب ومزامنة المعلومات بينهما. تقدم هذه الخدمة مجاناً مساحة غير محدودة لحفظ المراجع بالإضافة إلى ٣٠٠ ميغابايت لحفظ الملفات، ويمكن زيادة مساحة حفظ الملفات مقابل أجر. يتيح ذلك للمستخدم الاستفادة من مراجعه الموجودة والإضافة عليها من أي كمبيوتر متصل بالإنترنت.

كما تسمح الخدمة بإنشاء مجموعات عمل تتشارك بالمراجع، وهذا يتيح المجال لعمل أكثر من شخص على تطوير نص مع الاستفادة من المراجع المشتركة.

خيارات عملية المزامنة موجودة في باحة «التزامن» Sync في قائمة التفضيلات.

الحفظ الاحتياطي

يستحسن إجراء الحفظ الاحتياطي لمجلد البيانات دورياً على واسطة تخزين خارجية. ففي حال ضياع البيانات في المجلد الأصلي يمكن استرجاعها بواسطة خدمة المزامنة من النسخة المحفوظة على الإنترنت، ولكن لا يُنصح بالاعتماد على هذا الخيار كلياً: فإذا أجريت المزامنة بين النسخة المحلية ونسخة الإنترنت (النسخة البعيدة) بعد ضياع البيانات المحلية، من المحتمل أن تضيع البيانات في النسخة البعيدة أيضاً.

في حال الشك بضياع البيانات، كأن لا تظهر المعلومات عن المراجع عند فتح البرنامج، يجب التحقق من موضع مجلد حفظ البيانات كما هو مبين أعلاه: هل هو في المكان المحدد أم في مجلد آخر. هذا الاحتمال وارد مثلاً عندما يتغير أو يتعطل بروفيل المتصفح. إذا كانت المشكلة في تغير بروفيل المستخدم في المتصفح، فيجب الدخول من البروفيل الأصلي، وإن تعذر ذلك يجب تغيير إعدادات مجلد حفظ البيانات إلى المجلد الذي تم تحديده سابقاً. أما إذا كانت إعدادات المجلد صحيحة ولكن البيانات ضائعة، فيمكن محاولة استرجاعها من نسخة الإنترنت إن كانت موجودة أو من النسخة الاحتياطية على وسيلة التخزين الخارجية.

ولاسترجاع البيانات من النسخة الاحتياطية يجب: ١) إغلاق البرنامج؛ ٢) نسخ مجلد البيانات الحالي إلى مكان آخر احتياطياً؛ ٣) نسخ النسخة الاحتياطية المحفوظة على الواسطة الخارجية إلى مكان مجلد البيانات. بعد ذلك يمكن إعادة فتح البرنامج للتحقق من النجاح في استرجاع البيانات، وبعد ذلك يمكن حذف مجلد البيانات الذي حفظناه احتياطياً.

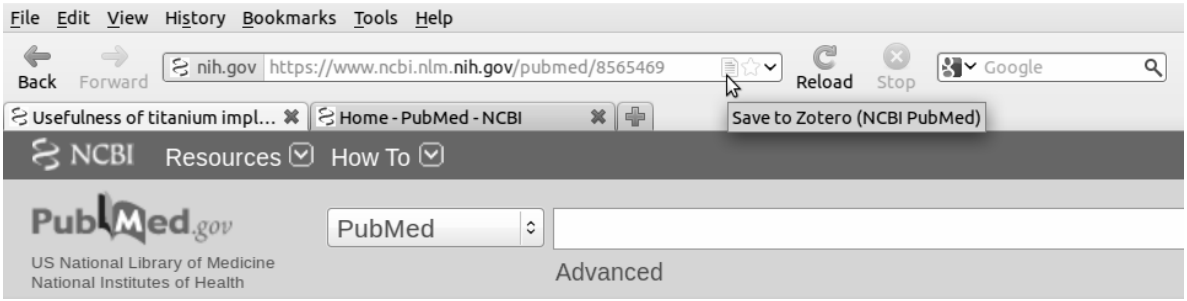
إدخال المعلومات عن المراجع

يستطيع Zotero الحصول على المعلومات من صفحات الإنترنت التي تحوي المعلومات المطلوبة، وينطبق هذا على الكثير من مواقع المجلات وموقع PubMed على سبيل المثال. إذا كانت الصفحة تحوي معلومات المرجع، يظهر في نهاية سطر العنوان في المتصفح بعد انتهاء تحميل الصفحة رمز 🗎. قد يختلف شكل الرمز حسب طبيعة المعلومات في الموقع، ويمكن التعرف عليه بإيقاف مؤشر الفارة فوقه، حيث يظهر تلميح Save to Zotero، كما في الشكل3:

عند النقر على هذا الرمز يجري استيراد المعلومات عن المرجع إلى البرنامج، كما تُحفَظ لقطة عن صفحة الويب؛ وفي حال توفر النص الكامل للمقالة بصيغة ملف PDF يقوم Zotero

بتحميله وحفظه أيضاً (يمكن تعطيل حفظ لقطة الشاشة و/أو ملف PDF من صفحة التفضيلات: عام Preferences:General). تظهر مدخلة المرجع على شكل سطر في الحقل الأوسط للبرنامج، ويمكن قراءة المعلومات عن المرجع (أسماء المؤلفين والعنوان وسنة النشر وغيرها) في الحقل الأيسر. إذا كانت المدخلة تشمل مواد مرفقة مثل لقطة شاشة أو ملف PDF، تظهر في أول حقل العنوان للمرجع علامة [+] أو سهم مثلث ◀ يمكن بالنقر عليها فتح قائمة بالمواد المرفقة وقراءتها.

إذا كانت صفحة الويب تحوي أكثر من مدخلة، كما في نتائج بحث PubMed مثلاً، تظهر علامة المجلد 🗁 بلون أصفر، وعند النقر عليها تفتح نافذة فيها قائمة بالمدخلات الموجودة في الصفحة لاختيار المدخلات التي نريد حفظها.



الشكل3. رمز الحفظ إلى Zotero مع تلميح عند إيقاف مؤشر الفارة فوقه.

تعمل الآلية السابقة بفضل عناصر برمجية اسمها مترجمات المواقع site translators تقوم باستخلاص البيانات من صفحات الويب، ويجري تحميلها وتحديثها مع البرنامج. لضمان تحديثها باستمرار يجب تفعيل (بالأحرى، عدم تعطيل) خيار Automatically update site translators and styles في التفضيلات العامة، كما يمكن تحديثها يدويا بالنقر على زر التحديث أمام الخيار المذكور.

يمكن إدخال المعلومات عن المراجع غير المتوفرة على الإنترنت يدوياً، وذلك بالنقر على رمز (+) الأخضر في شريط الأدوات، والذي يُظهر قائمة بأنواع المراجع. يجب انتقاء النوع المطلوب (مثلاً Journal article أو Book أو غيره)، ثم إدخال المعلومات عن المرجع في الحقل الأيسر بالنقر أمام عنوان الحقل. يجب الانتباه إلى الإدخال الصحيح لأسماء المؤلفين، فهناك حقل للاسم الأخير (اسم العائلة) وآخر للأسماء الأخرى. يظهر أمام كل سطر خاص بالمؤلف زران (+) و(–)، الأول لإضافة مؤلف آخر والثاني لحذف المؤلف.

يستطيع Zotero أن يبحث عن المرجع في الإنترنت حسب المعرِّف: يفتح النقر على الرمز في شريط أدوات البرنامج حقلاً لإدخال المعرف (مثل ISBN أو PMID أو DOI) ليستورد البرنامج المعلومات عن المرجع من الإنترنت إن وجدها.

هناك طريقة غير مباشرة لاستيراد المراجع من برمجيات أخرى لإدارة المراجع، وهي تصدير المراجع إلى ملف بصيغة RIS، ثم استيرادها منه إلى Zotero. عمل هذه الطريقة غير مضمون تماماً لكنها أفضل من إعادة إدخال جميع عناصر قاعدة البيانات من جديد.

تنظيم المراجع

يتيح Zotero إمكانية تنظيم المراجع في مجموعات تسمى في Zotero «مجموعات عناصر» تظهر في الحقل الأيسر على شكل شجرة جذرها المجموعة الشاملة «مكتبتي» My Library. تحوي «مكتبتي» جميع المدخلات المحفوظة في Zotero.

يمكن إنشاء مجموعة عناصر جديدة بالنقر في الحقل الأيسر بزر الفارة اليمين أو باختيار أمر «مجموعة عناصر جديدة...» New Collection في قائمة «ملف» File. سيطلب البرنامج إدخال اسم المجموعة الجديدة، وبعد ذلك سيمكن نقل مدخلات المراجع إليها. المدخلات في المجموعات الفرعية عبارة عن اختصارات إلى المدخلات الأصلية في «مكتبتي» وليست مدخلات مستقلة، بمعنى أنه: ١) عند إضافة مدخلة إلى مجموعة فرعية تبقى المدخلة الأصلية في «مكتبتي»؛ ٢) عند حذف مدخلة من مجموعة فرعية تبقى المدخلة الأصلية في «مكتبتي»؛ ٣) عند حذف المدخلة الأصلية من «مكتبتي» تزول المدخلة من جميع المجموعات الفرعية التي تنتمي إليها.

في نفس الحقل يوجد سطر Duplicate items يحوي المدخلات المكررة، ويسمح بدمجها للتخلص من الازدواجية. هذا ضروري لتسهيل البحث في المراجع ولمنع الأخطاء أثناء الاستشهاد لأن Zotero يعامل المدخلات المكررة على أنها مراجع مختلفة، ولذلك فعند الاستشهاد بمدخلات مختلفة للمرجع نفسه سيظهر هذا المرجع في قائمة المراجع أكثر من مرة.

يحوي حقل «العناصر الغير مصنفة» Unfiled items المراجع التي لا تنتمي إلى أي مجموعة عناصر، أي تلك المحفوظة في «مكتبتي» My Library فقط.

يمكن ترتيب المدخلات في قائمة المراجع حسب أي حقل، مثل اسم المؤلف الأول أو العنوان أو سنة النشر، وذلك بالنقر على رأس الحقل بالفارة (النقر مرة أخرى يعكس الترتيب من التصاعدي إلى التنازلي أو بالعكس)، كما يمكن تغيير ترتيب الحقول عن طريق سحب ترويسة

الحقل بالفارة يميناً أو يساراً إلى المكان المرغوب. يمكن إظهار حقول أو إخفاؤها بالنقر على المربع في نهاية ترويسة الجدول.

البحث في المراجع المحفوظة

ما دامت المدخلات قليلة (مثلاً خلال تحضير أول بحث) يعرفها الباحث عادة عن ظهر قلب فيسهل عليه الاستشهاد بالمرجع المطلوب. ولكن عندما تكثر المدخلات في قاعدة بيانات برنامج إدارة المراجع لتصبح بالمئات أو الآلاف لا يعود إيجاد المراجع المطلوبة، وإن كانت محفوظة في Zotero، بهذه السهولة. لهذا السبب توجد في برامج إدارة المراجع وظيفة البحث عن المراجع، وغالباً هناك خيار لاستعمال البحث العام أو البحث المتقدم.

نجد في شريط أدوات Zotero حقلاً نصياً للبحث العام. وعند تنصيب البرنامج يظهر فيه بالخط الفاهي الخيار الافتراضي All Fields & Tags، أي أن البرنامج سيبحث عن السطر المدخل في جميع الحقول والوسوم. وفي أول الحقل سهم مثلث ▼ يفتح قائمة خيارات البحث السريع، وهي، عدا الخيار السابق، البحث في اسم المؤلف والعنوان وسنة النشر أو البحث في كل مكان، بما في ذلك الملاحظات والملفات المرفقة.

أما البحث المتقدم فيتم استدعاؤه بالنقر على رمز العدسة المكبرة في شريط الأدوات. تفتح نافذة جديدة تحوي سطراً فيه قائمة منسدلة لاختيار حقل البحث مثل اسم المؤلف أو العنوان أو الناشر، وبعده حقل نصي لإدخال كلمات البحث، ثم زران صغيران (+) و(–) من أجل إضافة أسطر جديدة إلى شروط البحث أو حذف سطور موجودة. وفي أعلى النافذة قائمة منسدلة للربط المنطقي بين شروط البحث، وفيها خياران فقط: إما شرط اجتماع جميع شروط البحث (All)، أي «و» المنطقية، أو تحقق أي من شروط البحث («أو» المنطقية).

يسمح البحث المتقدم بحفظ شروط البحث ونتائجه، وتخصيص اسم مميز لكل بحث. وبعد حفظ نتائج البحث يظهر على شكل مجموعة عناصر رمزها مجلد مع عدسة مكبرة. نتائج البحث المحفوظة ديناميكية، أي أنها تتجدد تلقائياً في حال إضافة أو حذف مدخلات تحقق شروط البحث المحفوظ.

العمل في محرر النصوص

كما ذكرنا، يظهر في محرر النصوص بعد تنصيب Zotero شريط أدوات جديد يحوي أزراراً تؤدي وظائف البرنامج في إدراج الإشارات المرجعية وتشكيل قائمة المراجع وتنسيق ما سبق حسب الأسلوب المطلوب، وهو على الشكل التالي: . نفترض الآن

أن لدينا نصاً جاهزاً يحتاج إلى توثيق بمراجع، وأن المراجع صارت موجودة في قاعدة بيانات Zotero.

لإدراج علامة مرجعية نضع المؤشر في المكان المطلوب من النص ثم ننقر على الزر الأول Insert citation. عند إدراج أول علامة مرجعية يظهر مربع حوار فيه قائمة بأساليب الاستشهاد، حيث يجب تحديد أسلوب الاستشهاد قبل الاستمرار. نختار الأسلوب المرغوب من القائمة وننقر على زر OK.

يحوي Zotero بعد التنصيب مباشرة بضعة أساليب رئيسية فقط، وإذا كان النص هو مقالة لتقديمها إلى مجلة لن نجد على الأغلب الأسلوب النوعي المطلوب (إلا إذا كانت المجلة تعتمد أحد الأساليب الكلاسيكية). يمكن الحصول على أساليب استشهاد إضافية من موقع Zotero بزيارة صفحة zotero.org/styles، إذ يوجد في تلك الصفحة وقت تأليف هذا الكتاب ما يقارب ٧٠٠٠ أسلوب جاهز. يمكن الوصول إلى الصفحة المذكورة من تفضيلات Zotero، باحة «استشهاد» Cite، صفحة «الأنماط» Styles. تعرض هذه الصفحة قائمة بالأساليب («الأنماط») الموجودة وتسمح بحذف أو إضافة الأساليب إلى Zotero، وتحت القائمة توجد وصلة «احصل على أنماط إضافية» Get additional styles.

لإضافة أسلوب إلى Zotero يجب النقر على وصلة الأسلوب المطلوب في صفحة الموقع، فيضاف إلى Zotero تلقائياً. إذا لم يحصل ذلك، فيجب حفظ الملف المرتبط بالوصلة على كمبيوتر المستخدم، وهو ملف من نمط csl (اختصار Citation Style Language). بعد الحفظ يمكن إضافة الأسلوب إما بالنقر المزدوج عليه (سيظهر مربع حوار يطلب منك تأكيد رغبتك في تنصيب الأسلوب الجديد) أو بفتحه من صفحة «الأنماط» Styles في التفضيلات كما سبق بعد النقر على زر (+) تحت قائمة الأساليب الموجودة.

بعد اختيار الأسلوب يظهر في منتصف شاشة منسق النصوص حقل لإدخال المراجع كما يلي:

ابدأ بكتابة اسم المؤلف أو عنوان المقالة أو اسم المجلة فيه، فتظهر تحته قائمة منسدلة بالمدخلات التي توافق الأحرف التي أدخلتها. اختر المرجع المطلوب بالفارة فيصبح على شكل زر مستطيل ضمن الحقل يحوي اسم المؤلف. في هذه المرحلة يمكنك أن تعيد العملية لتختار مراجع أخرى لإدراجها في نفس الموضع. عند الانتهاء انقر على زر الإدخال Enter على لوحة المفاتيح لإدراج العلامات المرجعية للمراجع المختارة في المكان المختار.

يمكن النقر على حرف **z** في الحقل واختيار المظهر الكلاسيكي، حيث تظهر نافذة تحوي قائمة المراجع جميعها. هذه تسمح بإدراج مرجع واحد، وإذا احتجت إلى إدراج أكثر من مرجع، فانقر على زر Multiple sources ليظهر حقل إضافي إلى جانب قائمة المراجع، ويقع بين الحقلين هامشٌ يحوي أسهماً لإضافة المراجع المختارة أو إزالتها أو تغيير ترتيبها يدوياً. يوجد فوق قائمة المراجع المختارة مربع خيار المحافظة على الترتيب التلقائي للمراجع في العلامات المرجعية: أبجدياً وفق اسم عائلة المؤلف الأول في نظام «اسم المؤلف، سنة النشر» أو وفق الرقم في الأساليب التي تستخدم الترقيم. ويمكن جعل المظهر الكلاسيكي افتراضياً بتفعيل الخيار Use classic Add Citation dialog في التفضيلات، باحة «استشهاد» Cite، صفحة «محررات النصوص» Word Processors.

بعد إدراج إشارة مرجعية واحدة أو أكثر يصبح من الممكن إنشاء قائمة المراجع في الموضع المفضل (غالباً في نهاية النص). حتى لو لم يكن النص مكتملاً، يمكن كتابة عنوان مقطع المراجع في نهايته، ثم نضع المؤشر في بداية السطر التالي وننقر على زر Insert Bibliography في شريط أدوات Zotero في محرر النصوص فتظهر قائمة المراجع منسقة وفق الأسلوب المختار.

تدرج برمجيات إدارة المراجع الإشارات المرجعية وقائمة المراجع في محررات النصوص على شكل رموز الحقول، أي عناصر برمجية تتغير ديناميكياً. مثلاً، عند إضافة إشارة مرجعية جديدة في أي مكان من النص تتغير قائمة المراجع تلقائياً ليندرج فيها المرجع الجديد في المكان المطلوب، كما تتغير الإشارات المرجعية الموجودة سابقاً في النص حسب الضرورة، مثلاً حسب الترقيم الجديد للمراجع. وهذا أحد أهم دواعي استخدام برمجيات إدارة المراجع، فهي تسمح للكاتب بالتركيز على مضمون النص، لأنها تأخذ على عاتقها متابعة الأمور التقنية. لكن ثمة نقطة ضعف هنا، فصيغة الحقول قد لا تكون متوافقة بين محررات النصوص من منتجين مختلفين، فمثلاً حقول Word قد لا تظهر كما يجب في محرر نصوص LibreOffice.

يمكن تحديث الإشارات المرجعية وقائمة المراجع في أي وقت بالضغط على زر Refresh في شريط أدوات Zotero في محرر النصوص.

يمكن تغيير أسلوب الاستشهاد في أي وقت بالنقر على زر Set Doc Prefs في شريط أدوات Zotero في محرر النصوص، كما هو موصوف أعلاه (ص. ٥٢).

وأخيراً، بعد الانتهاء من كتابة البحث يمكن تحويل حقول محرر النصوص إلى نص عادي، وذلك بالنقر على زر Remove Codes في شريط أدوات Zotero في محرر النصوص.

فبعد هذه العملية تتحول الإشارات المرجعية وقائمة المراجع إلى نص عادي ثابت، وسوف تظهر كما هي في جميع محررات النصوص. ومن المفيد إزالة رموز الحقول لاستبعاد احتمال عدم التوافق بين محررات النصوص قبل تقديم الملف إلى مجلة لنشره أو إلى أي جهة أخرى لا يفترض أن تجري تعديلات على المراجع.

وبما أن النسخة بعد إزالة رموز الحقول لا تكون نهائية على الأغلب، لأن المحكمين في المجلة قد يطرحون ملاحظات ويقترحون تعديلات على المضمون، ينبغي الاحتفاظ بالنسخة الأخيرة ذات رموز الحقول، وحفظ النسخة الثابتة باسم آخر كي تسهل التعديلات على المراجع عند الضرورة.

موارد إضافية

- موقع BioMed Central (اختصاراً BMC) على العنوان www.biomedcentral.com يستضيف عشرات المجلات في المواضيع الطبية والبيولوجية والصحية، والنصوص الكاملة للمقالات متاحة مجاناً.
- موقع المكتبة العمومية للعلوم Public Library of Science (اختصاراً PloS) على العنوان plos.org هو الناشر لسبع مجلات محكمة في مواضيع طبية بيولوجية، يتاح مضمونها مجاناً.
- Mendeley على العنوان mendeley.com، برنامج إدارة مراجع مجاني، بالإضافة إلى خدمات تواصل اجتماعي لمجتمع الباحثين.
- Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (Vancouver style referencing): International Committee of Medical Journal Editors. Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publications. http://www.icmje.org.

الفصل ٤. الاعتبارات الأخلاقية في البحوث

أصبح موضوع أخلاقيات البحوث research ethics من المواضيع الهامة جداً في مجال البحث العلمي الصحي. وفي الوقت الحاضر أصبح موضوع تسجيل الأبحاث العلمية ومتابعتها ونشرها مرتبطاً ارتباطاً وثيقاً بإرشادات تتعلق بأخلاقيات البحث العلمي. **ويهدف هذا الفصل إلى إلقاء الضوء على موضوع أخلاقيات البحوث / أخلاقيات البحث العلمي وتاريخها ويستعرض مبادئها الرئيسة ويلخص الإجراءات التي يجب اتباعها في هذا السياق من قبل الباحثين ومن قبل لجان أخلاقيات البحوث.**

البحث العلمي هو «استقصاء يهدف للوصول إلى معرفة جديدة» وفي سياق الوصول إلى المعارف الجديدة، يفترض ألا يتعرض الكائن البشري أو الإنسان إلى أي أذية مرتبطة بإجراء البحث العلمي؛ فالبحوث العلمية الصحية يجب أن تخدم البشرية والإنسان قبل كل شيء كإيجاد دواء فعال أو تحسين الصحة. وترتكز العلاقة بين الباحث والمشاركين بالبحث على الثقة والصدق والاحترام. وهكذا فقد بدأت المؤسسات البحثية وعلى رأسها الجامعات وضع قواعد وإرشادات تلزم المؤسسات والباحثين العاملين فيها أو الحاصلين على تمويل منها بالالتزام بحماية الأفراد، وبالتالي تحقيق ما يطلق عليه «نزاهة الأبحاث العلمية research integrity».

نبذة تاريخية

تاريخياً كانت أبحاث النازية خلال الحرب العالمية الثانية الدافع الرئيسي لاستصدار قواعد أخلاقيات البحث العلمي، فقد اتسمت التجارب الطبية آنذاك على الآلاف من السجناء في معسكرات الاعتقال بالتعذيب وعدم مراعاة القواعد الأساسية لاحترام الكرامة الإنسانية وشملت على سبيل المثال حقن السموم والتغطيس في الماء المثلج وحقن فيروسات حية وما شابه. وفي عام ١٩٤٦ استصدرت محكمة جزائية الحكم بالإعدام على سبعة من الأطباء الذين كانوا يجرون تلك الأبحاث، كما أصدرت حكماً بحق ١٧ آخرين باعتبارهم قاموا بجرائم ضد الإنسانية. وفي عام ١٩٤٧، وكرد فعل على ذلك، قام أفراد من المحكمة وآخرون باستصدار ما يطلق عليه مدونة نورمبرغ Nuremberg Code التي تعتبر أول مدونة عالمية لأخلاقيات البحث العلمي وشملت المبادئ الرئيسية لتلك المدونة النقاط التالية فيما يتعلق بالتجارب على الإنسان:

١) الموافقة الطوعية للمشاركين بالبحث
٢) أن يكون للتجربة قيمة اجتماعية وفائدة للمجتمع الذي تجرى فيه
٣) يجب أن تسبق التجاربَ على الإنسان تجاربُ على الحيوان

٤) ينبغي تجنب كل المعاناة الجسدية والنفسية غير الضرورية
٥) يجب الامتناع عن إجراء أي تجارب تعرض الأشخاص المشاركين في التجربة للموت أو مخاطر جسيمة تؤدي للإعاقة الدائمة
٦) ينبغي ألا تتجاوز درجة الخطورة مستوى الأهمية الاجتماعية لحل المشكلة الناتج عن التجربة
٧) ينبغي التحضير الجيد وأخذ كافة الاحتياطات اللازمة لحماية الأشخاص المشاركين من التعرض للأذى أو الإعاقة أو الموت حتى لو كان احتمال حدوث ذلك ضعيفاً جداً
٨) ينبغي توافر المؤهلات العلمية التخصصية وكذلك الخبرة اللازمة لأعضاء الرفيق البحثي
٩) يحق للشخص المشارك في التجربة الحرية الكاملة في الانسحاب من التجربة في أي وقت يشعر فيه بعدم استطاعته الاستمرار في التجربة
١٠) أثناء إجراء التجربة يجب على رئيس الفريق البحثي أن يكون مستعداً لإنهاء التجربة في أي مرحلة من مراحل إجرائها إذا حدث ما يجعله يعتقد باحتمال حدوث ضرر أو خطر جسيم يؤدي إلى الإعاقة أو الموت.

والمثال الآخر على انتهاك كرامة الأفراد بسبب البحث العلمي كان في الولايات المتحدة الأمريكية والذي سبب غضباً شعبياً كبيراً وذلك بسبب دراسة عرفت باسم تاسكيجي Tuskegee حول السفلس في ولاية ألاباما الأمريكية، حيث تابع الباحثون التاريخ الطبيعي للسفلس لدى عينة من ٦٠٠ مشارك من الذكور السود منذ عام ١٩٣٠. ولاحظ الباحثون الاختلاطات الوخيمة للمرض في مجموعة المصابين؛ ورغم اكتشاف البنسلين في عام ١٩٤٠ ودوره في شفاء المرض فلم يعالجوا المرضى بقصد متابعة التاريخ الطبيعي للمرض. وفي عام ١٩٧٢ تصدرت هذه الدراسة الصفحات الأولى في الصحف الوطنية لتثير غضباً شعبياً وتحفز بذلك وزارتي الصحة والتعليم في الولايات المتحدة على استصدار القانون الوطني للبحوث في عام ١٩٧٤ وشكلت آنذاك اللجنة الوطنية لحماية الإنسان من مخاطر التجارب الطبية الحيوية وكلفت هذه اللجنة بتحديد المبادئ الأخلاقية والتوجيهية لإجراء جميع البحوث على الإنسان. وأطلق على التقرير الصادر عن عمل اللجنة في عام ١٩٧٤ اسم «تقرير بلمونت» Belmont Report. وحدد تقرير بلمونت ثلاث مبادئ رئيسية للسلوك الأخلاقي عند إجراء البحوث على البشر وهي المبادئ التالية، وسوف نشرحها بالتفصيل لاحقاً:

أ) احترام الأشخاص respect for persons
ب) الإيتاء بفائدة beneficence
جـ) العدل justice

وفي عام ١٩٦٤ صدر إعلان هلسينكي Helsinki Declaration الخاص بإجراء التجارب السريرية وصدر هذا الإعلان عن الرابطة الطبية العالمية World Medical Association وهو يعتبر الوثيقة المرجعية في المبادئ الأخلاقية للبحوث الطبية على البشر ويمثل أساساً ومنطلقاً لما صدر بعده من وثائق وإعلانات دولية في أخلاقيات البحوث الطبية والبيولوجية التي تشمل البشر، وهو متوفر على الرابط www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/17c.pdf

وخضع هذا الإعلان إلى تعديلات عدة أحدثها في عام ٢٠١٣.

وقد قام مجلس المنظمات الدولية للعلوم الطبية (Council for International Organizations of Medical Sciences، اختصاراً CIOMS) بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية ومنظمة اليونسكو، وكلاهما منظمتان على علاقة شراكة في العمل رسمية مع المجلس منذ عام ١٩٧٠، بوضع دلائل إرشادية للدول تختص بالمبادئ الأخلاقية لإجراء البحوث الطبية الحيوية على البشر وتتميز هذه الدلائل بأنها باتت دلائل عالمية معتمدة من الدول الأعضاء في منظمة الصحة العالمية، وصدر في عام ٢٠٠٢ الدليل الإرشادي عن ذاك المجلس وتم تحديثه في نسخ لاحقة. وتعد دلائل المجلس من أهم الدلائل التي تحكم البحوث الدولية، والدلائل موجودة على الرابط التالي: www.cioms.ch/publications/layout_guide2002.pdf.

وقد اعتمدة جميع الدلائل المشار إليها أعلاه المبادئ الأخلاقية الثلاث كما وردت في تقرير بلمونت.

مبدأ احترام الأشخاص

يرتكز مبدأ احترام الأشخاص على فكرتين رئيسيتين عند إجراء البحوث على البشر؛ تتجلى الأولى باتخاذ قرار مستقل بالموافقة الطوعية على المشاركة في البحث يعتمد على فهم مطلع ومستنير لأهداف البحث وطرائقه وماهية الفوائد والأخطار المحتملة وحقوق الشخص المدعو للمشاركة في البحث. إذ يجب إعطاء المشاركين المحتملين في البحوث المعلومات التي يحتاجونها لتحديد ما إذا كانوا يرغبون أو لا يرغبون في المشاركة في البحوث وذلك دون ضغط على المشارك ومع منح متسع من الوقت لاتخاذ قرار مبني على الفهم الكامل. ويطلق على عملية اتخاذ القرار المستقل للمشاركة الطوعية بعد الإطلاع والفهم التام اسم الموافقة المطلعة (المستنيرة) informed consent والتي باتت بدورها متطلباً رئيسياً لإجراء البحوث في الوقت الحاضر. الفكرة الثانية في مجال احترام الأفراد هي توفير شروط أفضل لحماية الأفراد

والجماعات غير القادرة على حماية حقوقها vulnerable groups وكذلك الأفراد الذين ليس لديهم الأهلية والكفاءات اللازمة لاتخاذ قرار مستقل، كالأطفال وذوي الإعاقة الجسدية أو العقلية والسجناء وغيرهم.

ومن أهم التحديات في تطبيق الموافقة المطلعة هو التأكد من أن القرار أخذ على أساس فهم كامل وكافٍ للمخاطر المحتملة ومن دون أي ضغط أو إكراه أو حتى إغراءات للمشاركة. ويتم التعامل مع الأشخاص بطريقة أخلاقية ليس فقط من خلال احترام قراراتهم وحمايتهم من الأذى، ولكن أيضاً من خلال بذل الجهود لتأمين رفاههم ومعافاتهم.

ويجب تصميم الموافقة المستنيرة بشكلها الكامل وإرفاقها مع البروتوكول البحثي لعرضها على لجنة أخلاقيات البحث العلمي. ويعرض الإطار التالي محتويات الموافقة المطلعة.

محتويات الموافقة المطلعة / المستنيرة

١) عنوان البحث
٢) هدف البحث ووصفه
٣) أي مخاطر يمكن توقعها
٤) الفوائد المحتملة للفرد أو غيره
٥) البدائل المتاحة لعلاج حالة المريض (المرشح للمشاركة في البحث) وقت إجراء الدراسة
٦) مدى حماية السرية للأفراد
٧) التعويض في حالة حدوث أذية بسبب البروتوكول البحثي
٨) معلومات خاصة بالاتصال فيما يختص بأي أسئلة بخصوص الدراسة وحقوق المشاركين وإذا ما حصلت أي أذية
٩) شروط المشاركة، بما في ذلك الحق في رفض المشاركة في الدراسة وكذا الحق في الانسحاب من الدراسة في أي وقت دون أي عواقب

ولأسباب قانونية ينبغي توثيق الموافقة المستنيرة، وذلك من خلال توقيعها من قبل الشخص المحتمل مشاركته في البحث وكذا الباحث وتوقيع المشارك يعني الموافقة أما توقيع الباحث فهو للإقرار بأنه قام بشرح كافة المعلومات كاملة، ويجدر الذكر هنا إلى أن طرق شرح الموافقة يمكن أن تشمل طرق كالموافقة المكتوبة مدعومة بطرق أخرى كالكتيبات والبروشورات أو العروض التقديمية أو غير ذلك.

وينبغي النظر إلى الموافقة المستنيرة بصفتها عملية مستمرة وليس مجرد حدث لمرة واحدة يحدث عند حشد المشاركين في الدراسة، ذلك أنها تتعلق بحرية المشارك في البحث بالانسحاب

متى يشاء أو طرح أسئلة معينة وكذا احتمال تعرض المشارك للأذية وبالتالي ضرورة إبلاغ الباحث واللجنة الأخلاقية وغير ذلك.

وفي حال المشاركين المحتملين من ذوي القدرات المحدودة كالأطفال دون السن القانوني، توصي اللجان بأخذ الموافقة المستنيرة من الأهل وإعلام الطفل حول البحث وهو ما يعرف بتعبير child assent.

وتجدر الإشارة هنا إلى الصرامة المطلوبة في حماية خصوصية وسرية المعلومات المتعلقة بالمشاركين، إذ يجب الانتباه لكافة الإجراءات المخطط لها، مثل:

- حفظ وتخزين البيانات الخام وحماية الحفظ في مكان مغلق وعلى حاسب محمي بكلمة سر
- استخدام أسماء أو رموز والملفات المرتبطة بحيث لا تكشف الرموز أسماء الأشخاص
- تحديد من لديه حق الوصول إلى المعلومات
- كيف ستعالج البيانات ومن سيعالجها
- خطط التخلص من البيانات الخام بعد انتهاء الدراسة
- التخلص من التسجيلات الصوتية في البحوث الكيفية

ونخلص إلى أن واجب الباحثين الأساسي في هذا السياق هو:

- احترام الأفراد
- عدم «إساءة استخدام» الأفراد
- ضرورة الحصول على الموافقة المستنيرة
- الموافقة المستنيرة يجب أن تكون طوعية
- تأمين حرية الأفراد بالانسحاب من البحث متى رغبوا بذلك
- احترام الخصوصية
- التزام السرية

مبدأ الإيتاء بفائدة

الإيتاء بفائدة وعدم الإيذاء هو المبدأ الثاني من مبادئ الأخلاقيات البحثية إذ لا يجب أن يتحمل المشارك في البحث أي أخطار مرتبطة بإجراء البحث؛ ولأن البحث هو الحصول على معرفة جديدة، فقد لا يكون من السهل التوقع الكامل والصحيح للمخاطر والفوائد، وعليه تبقى

الركيزة في هذا المبدأ هو وزن الفوائد المحتملة والأضرار المحتملة والتأكد من أن أي خطر أو أذية هو أصغري minimal risk، وبمعنى آخر تعظيم الفوائد والحد من الأخطار.

لا تقتصر الأخطار في البحوث الطبية على الأخطار البدنية فقط والتي تصيب جسم الإنسان ولكن تتجاوزها إلى أنواع أخرى من الأخطار تصنف عادة في خمسة أنواع هي:

١) الأخطار البدنية كالتعب والأذية الجسدية والألم وما شابه
٢) الأخطار النفسية كالقلق والخوف والحزن وغيره
٣) الأخطار الاجتماعية كالوصمة الاجتماعية وتعريض سمعة الأفراد لأذية أو كشف خصوصيتهم وغير ذلك
٤) الأخطار القانونية كتوريط المشارك في مساءلة قانونية كما هو في معاقرة المواد غير القانوني
٥) الأخطار الاقتصادية كتعريض المشارك لمشاكل مع شركات التأمين أو مع قطاع الأعمال.

وفي هذا السياق يعرَّف مفهوم «الخطر الأصغريminimal risk» عند الاشتراك بالبحث على أنه الخطر الذي يماثل أي خطر يمكن التعرض له في الحياة اليومية الروتينية.

ويجدر بالذكر أنه ينبغي على الباحث أن يبين في مشروع البحث الفوائد المتوقعة والمخاطر المحتملة للبحث وأن يشرح بالتفصيل الاحتياطات والإجراءات التي سيتبعها لتعظيم الفوائد وتخفيض المخاطر إلى أدنى حد، وهذا سيساعد لجنة أخلاقيات البحوث على اتخاذ القرار المناسب.

وتنطوي بعض أنواع البحوث على التزام كبير من المشاركين في البحث فقد يكون من الضروري التعويض عن الوقت والجهد المبذول لصالح البحث أو التعويض عن ضرر ما قد يتعرض له المشارك بنتيجة البحث، وهذا يجب أن يتبع معايير عادلة ومناسبة، على أن تشرح في عملية الموافقة المستنيرة، إذ يشار إلى وجود التعويض ودرجته كأن يكون كاملاً أو جزئياً. ومن المفترض ألا يكون التعويض عن المضايقات في البحث كبيراً لدرجة يمكن معها أن يتحول إلى إغراء للمشاركة في البحث وبالتالي لا يكون قرار المشاركة بالبحث مستقلاً بل محفزاً بدافع مادي مبالغ فيه undue inducement. وفي هذا السياق تقوم لجان الأخلاقيات بدراسة هذا الأمر في ضوء الواقع المحلي.

مبدأ العدل

يعني مبدأ العدل justice أن يعامل الأفراد والجماعات بطريقة عادلة ومنصفة من حيث تحمل الأعباء وتلقي فوائد البحوث. وبالتالي يراعى هذا الأمر عند اتخاذ القرارات حول معايير الاشتمال والاستبعاد عند المشاركة في البحوث. وهكذا فعلى الباحث التأكد تماماً أن حشد المشاركين المحتملين بالبحث هو قرار عادل فلم يتم استبعاد أي مجموعات يمكن أن تستفيد من البحث أو لم يتم تجنيد مجموعات أضعف قد تتعرض لأذية.

وقد ميز تقرير بلمونت بين العدالة الاجتماعية والعدالة الفردية في الاختيار وتتطلب العدالة الفردية ألا تقدم الفائدة أو تكرس المخاطرة لمجموعات من أفراد دون غيرها، أما العدالة الاجتماعية فتتطلب عدم التمييز بين الطبقات عند المشاركة في أي نوع معين من البحوث استناداً إلى قدرة أفراد هذه الطبقة على تحمل أعباء. وعلى سبيل المثال، لا تعني سهولة الوصول إلى مجموعات في دور الرعاية الاجتماعية أو السجناء أو مجموعات عرقية معينة مشقة التجنيد في البحوث دون غيرهم، وهذا ما حصل أحياناً حيث ينتقد البعض إجراء البحوث في الدول الفقيرة التي لا تطبق فيها مبادئ الأخلاقيات البحثية بشكل صارم.

كما يتم التمييز في هذا السياق بين معاني «الإنصاف» و«المساواة». فالفرق بين الإنصاف والمساواة أثر هام من أجل العدالة في مجال البحوث، فالإنصاف أن يقدم العلاج إلى الكل والمساواة أن يقدم بنفس الطريقة تماماً.

لجان الأخلاقيات البحثية

لجان الأخلاقيات البحثية (research ethics committees، اختصاراً REC) أو لجان المراجعة المؤسساتية (institutional review boards، اختصاراً IRB) هي الجهة التي يوكل إليها النظر في الشأن الأخلاقي المرتبط بإجراء البحوث. وتتوفر حالياً الإرشادات الدولية الخاصة بهذه اللجان وتركيبتها ودورها وآلية عملها وغير ذلك، وعلى المؤسسات البحثية تشكيل هذه اللجان وفقاً للقواعد العالمية المتوفرة.

ويمكن تلخيص دور هذه اللجان بما يلي:

- حماية حقوق ومكانة الأفراد قيد الدراسة
- التأكد من أن المبادئ الأخلاقية مطبقة في بروتوكول البحث
- التأكد من أن البحث يتماشى مع الضوابط الأخلاقية الوطنية والدولية
- رصد الأبحاث الجارية ومتابعتها

- تطوير السياسات والاجتهادات حسب الضرورة.

وتتشكل هذه اللجان من عدة أعضاء يفوق عددهم الخمسة عادة وتشمل خبراء في البحوث والأخلاقيات والقانون ويمكن لهذه اللجان أن تستفيد من خبرة آخرين عند اللزوم. وعلى تلك اللجان أن تصدر وبالتفصيل إرشاداتها الخاصة بالعمل وآلية تقديم البحوث وزمن تقديمها وأوقات الاجتماعات وآلية اتخاذ القرار الخاص بالموافقة على إجراء البحث أو عدمها أو طلب تعديل من الباحث الذي تقدم بالبروتوكول البحثي وغير ذلك من إجراءات تفصيلية.

وفي مراجعتها للأبحاث تنظر اللجان بالنقاط التالية:

- تصميم البحث
- الصدقية العلمية scientific validity
- طرق حشد المشاركين في البحث
- حماية المشاركين في البحث (مؤاتاة نسبة المخاطر والمنافع واحترام الأفراد)
- حماية سرية البيانات المتعلقة بالمشاركين
- احترام القيم الاجتماعية السائدة
- نشر النتائج

النزاهة البحثية

وتعني الالتزام الراسخ بمدونة القيم الأخلاقية المعتمدة التي يجب أن يلتزم بها كافة الباحثين. وتعني كذلك تجنب الممارسات الخاطئة الرئيسة التي تهدد النزاهة البحثية هي التالية:

أ- التلفيق fabrication وهي تلفيق أو فبركة البيانات أو النتائج عند تسجيلها أو عرضها. ومن الأمثلة استكمال بيانات وهمية أو إضافة بيانات وهمية غير صحيحة لبيانات حقيقية.

ب- التزييف falsification ويعني التزوير أو التلاعب بمواد البحث أو البيانات أو التغيير أو الحذف. ومن الأمثلة نذكر تشويه نتائج التحليل الإحصائي أو تشويه أساليب التجربة أو تزوير تواريخ الإجراءات التجريبية في دفتر الدراسة.

ج- الانتحال plagiarism وهو الاستيلاء على أفكار شخص آخر أو نتائجه أو كلماته دون إعطاء الأحقية أو الائتمان المناسب. والانتحال هو سرقة الملكية الفكرية ولا يختلف من الناحية الأخلاقية عن سرقة الأعمال التجارية. وهناك حالة خاصة من الانتحال هو الآخر ممارسة غير مقبولة من «الانتحال الذاتي» بمعنى نشر نتائج الباحث نفسه في محافل عدة ونشرات عدة دون الإشارة أن الأوراق ذاتها منشورة سابقاً. وهو ما يعرف بالنشر المكرر.

وهكذا يمكن تلخيص الممارسات المهنية المسؤولة أخلاقياً بأنها تشمل الامتثال للقواعد واللوائح التي وضعتها لجان الأخلاقيات البحثية والتي قد تصل عقوبة مخالفتها إلى طرد الباحثين من المؤسسة البحثية والالتزام بحيثيات مراجعة المحكمين واللوائح التوجيهية للدراسات على الإنسان والحيوان وتجنب الممارسات الخاطئة غير الأخلاقية والتأكيد على الممارسات التعاونية التشاركية بين الباحثين وتجنب حالات تضارب المصالح والتصريح عنها إن وجدت.

ولضمان النزاهة البحثية يعد المعلمون والمشرفون الخط الأمامي في العمل من خلال التدريب ولعب الدور القيادي والإشراف والتوجيه والتأكيد على دور المؤسسة البحثية الضابطة. أما المؤسسة فعليها فرض العقوبات المناسبة على المخالفين.

الأخلاقيات في سياق الكتابة العلمية

كما أشرنا سابقاً، فقد بات موضوع الأخلاقيات البحثية ملزماً للنشر العلمي، إذ بات تسجيل التجارب السريرية قبل تنفيذها متطلباً للمجلات العلمية، ويتطلب التسجيل ذكر الاعتبارات الأخلاقية التي تمت مراعاتها عند كتابة البروتوكول وذكر اللجنة الأخلاقية التي راجعت المخطط البحثي مع شرط الحصول على نسخة من موافقة اللجنة الأخلاقية، وكذا الأمر فقد باتت المجلات العلمية والمؤسسات البحثية أكثر إدراكاً لموضوع سوء الأداء العلمي فقد وضعت تعاريف لذلك ووفرت برامج حاسوبية خاصة لكشف الانتحال في النصوص المكتوبة.

دور الباحث والمؤسسة البحثية

وفي هذا السياق نذكر أن مسؤوليات الباحث الأخلاقية تتجلى عادة بما يلي:

- صياغة البروتوكول وفقاً للمعايير العلمية والأخلاقية
- إجراء البحث وفق البروتوكول
- الالتزام بمتطلبات لجنة الأخلاقيات
- حماية المشاركين في البحث
- الدقة العلمية
- صياغة موافقة مستنيرة ملائمة وتطبيق عملية الموافقة بالشكل المناسب
- حماية السرية والخصوصية
- تحليل النتائج ونشرها بالشكل الصحيح.

أما مسؤوليات المؤسسة البحثية فتتجلى بالنقاط الأربع الرئيسة التالية:

- وضع ضوابط البحث العلمي

- إصدار دلائل البحث العلمي (العلمية والأخلاقية)
- تشكيل لجان أخلاقيات البحث العلمي وتحديد مهامها
- التدريب في أخلاقيات البحث العلمي.

مصادر للاستزادة

www.unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/global-ethics-observatory/access-geobs

دورات تدريبية عبر الشابكة

CITI: Course in the Responsible Conduct of Research, www.citiprogram.org/rcrpage.asp

Responsible Conduct of Research, Internet-based studies in education and research, University of Pittsburgh, cme.hs.pitt.edu/servlet/IteachControllerServlet?actiontotake=displaymainpage

Responsible Conduct in Research Instruction, Eastern Michigan University, www.rcr.emich.edu

Responsible Conduct of Research, CMDITR, responsibleresearch.org

Responsible Conduct of Research, Columbia University, ccnmtl.columbia.edu/projects/rcr

الفصل ٥. تصميم البحوث (أنماط الدراسات)

علم الوبائيات epidemiology هو الركيزة الأساسية في تصميم البحوث، وبالتالي فإن معرفة مبادئه متطلب أساسي في تصميم البحوث. الوبائيات هو بالتعريف دراسة توزع ومحددات الحالات أو الأحداث ذات الصلة بالصحة في جمهرات محددة، وتطبيق هذه الدراسة في مكافحة المشاكل الصحية. استُخدمت الطرائق الحديثة في التحقيق الوبائي في سياق تحري فاشية الكوليرا في لندن في القرن التاسع عشر (John Snow 1849). اتسع مجال وتطبيقات الوبائيات في الممارسة الطبية المعاصرة. تستخدم حالياً طرائق مماثلة في تحري الأسباب والتاريخ الطبيعي لجميع أنواع الأمراض. كما تستخدم المقاربة الوبائية epidemiological approach في تقييم البرامج الوقائية والعلاجية وتقييم سلامة الأدوية وفي تخطيط وتقييم الخدمات الصحية.

وبينما يدرس الطب السريري الأفراد، تعنى الوبائيات بدراسة مجموعات من الناس (جمهرات). تعزز الوبائيات الممارسة الطبية عن طريق زيادة فهم كيفية نشوء الأمراض وكيف يمكن تدبيرها في كل من الفرد والمجتمع.

تعنى الوبائيات بدراسة وتقييم الوضع الصحي health status للمجتمع باستخدام مؤشرات إحصائية صحية وديموغرافية واقتصادية كشرط أساسي لتبني استراتيجيات مناسبة لتعزيز الصحة وتطوير برامج الرعاية الصحية الوقائية والعلاجية.

تشمل الاستخدامات الرئيسية للوبائيات:

- تحري أسباب المرض وتاريخه الطبيعي، وذلك بهدف الوقاية من الأمراض وتعزيزالصحة؛
- قياس احتياجات الرعاية الصحية وتقييم التدبيرالعلاجي السريري، وذلك بهدف تحسين فعالية وكفاءة توفير الرعاية الصحية.

تنطوي هذه الاستخدامات على مفهومين أساسيين، هما السببية causality والاختطار risk. لابد من التمييز بين مفهوم السببية والارتباط relationship (العلاقة) فليست كل العوامل المرتبطة إحصائياً بحدوث المرض disease occurrence هي أسباب له. تشمل هذه العوامل ما يسمى «المحددات» determinants وعوامل الخلط confounders.

توزع الحالات أو الأحداث الصحية

توزع الحالات أو الأحداث الصحية هو وصف لتكرار frequency ونمط pattern الأحداث الصحية في جمهرة من السكان. يُقاس التكرار (مثال: عدد مرات حدوث الحالة الصحية في جمهرة خلال فترة زمنية معينة) بالمعدلات ومقاييس الاختطار للأحداث الصحية في جمهرة

ما. أما النمط فهو يشير إلى حدوث الأحداث ذات الصلة بالصحة وفقاً للزمان والمكان والصفات الشخصية.

يسعى علم الوبائيات إلى استعراف محددات الصحة والمرض. محددات الحالات أو الأحداث الصحية هي العوامل التي تؤثر على حدوث الأحداث المرتبطة بالصحة. يمكن للمحددات أن تكون عوامل اختطار risk factors أو عوامل واقية/محصنة protective وفقاً لشكل ارتباطها بالأحداث ذات الصلة بالصحة.

الانتشار

الانتشار prevalence أو ما يسمى الانتشار النقطي point prevalence هو تكرار مرض موجود في جمهرة population محددة في نقطة زمنية معينة. ويُقاس بقسمة عدد حالات المرض على العددالكلي للسكان المعرضين للاختطار في الجمهرة في نقطة زمنية معينة:

معدل الانتشار النقطيpoint prevalence rate = عددحالاتمرض معينفينقطة زمنية معينة /العددالكليللسكان المعرضين للاختطارفى جمهرة محددة فينفسالنقطة الزمنية

قدنلجأ أحياناًلاستخداممصطلحانتشار الفترة period prevalenceوهويشيرإلىالعدد الكليللذينتماستعرافهمكحالاتفيأيوقتخلالفترة محددة منالزمنمقسوماًعلىالعددالكليللسكانالمعرضين للاختطار فيتلكالجمهرة.

الوقوع

الوقوع incidenceهوتكرارحالاتجديدة منالمرضفيجمهرة سكانية محددة خلالفترة زمنية معينة. هناكثلاثطرائقمختلفة لقياسالوقوع.

<u>الوقوعالتراكميأوالاختطارالتراكمي</u>

يتمحسابالوقوع التراكمي cumulative incidenceبالطريقة نفسهاالتييقاسبهاالانتشارولكنباستخدامالحالاتالجديدة فقطعوضاًعنالحالاتالموجودة:

معدل الوقوعالتراكميcumulative incidence rate= عددالحالاتالجديدة منالمرضخلالفترة زمنية معينة /عددالسكانالمعرضين للاختطارفيبدءالفترة الزمنية المعنية

لاتنسأنالمقامهوالعددالكليللأفرادالذينكانواخاليننمالمرضفيبداية الفترة الزمنية المعنية،وهذامايطلقعليهمصطلح «الجمهرة تحتالاختطار»population at risk. وبماأنالوقوعالتراكميزدادمعمرورالزمنلابدمنأنتتمالإشارة بوضوحللفترة الزمنية المعنية.

فعنددراسة، علىسبيلالمثال، جمهرة من١٠٠ شخصلمدة عامواحدتطورالربولدى ٢٥منهمخلالهذاالعامنستطيعأننقولأنخطرالإصابة بالربوكان٢٥٪فيذلكالعام.

الأرجحية

منالطرائقالأخرىلقياسالوقوعتأتيأرجحية odds المرضأوالوفاة. بدلاًمناستخدامعددالأفرادالخاليمنالمرضفيبدءالفترة الزمنية المعنية يتمحسابالأرجحية باستخدامعددالأفرادالخاليمنالمرضفينهاية الفترة الزمنية المعنية:

أرجحية المرض = عددالحالاتالجديدة منالمرضخلالفترة زمنية معينة /عددالأشخاصالخاليمنالمرضفينهاية الفترة الزمنية المعنية

الأرجحية هينسبة لتناسبين:

أرجحية المرض = احتمالالإصابة بالمرضفينهاية فترة زمنية معينة /احتمال عدمالإصابة بالمرضفينهاية الفترة الزمنية المعنية

وفيالمثالالمذكورفيالوقوعالتراكمييمكنحسابأرجحية الربوبقسمة ٢٥على ٧٥ (أو٢٥٪على٧٥٪) ممايعطيأرجحية سنوية تعادل٣٣٪للإصابة بالربو.

معدلالوقوع

يفترضكلمنالوقوعالتراكميوالأرجحية أنهتمتمتابعة الجمهرة تحتالاختطارخلالفترة زمنية محددة وبأنكلمنتماحتسابهفيالبداية كانمحسوباًفينهاية الفترة وهذامايسمىبالجمهرة المغلقة closed populationأوالحشدcohort. أماإذاأردتدراسة الوقوعفيجمهرة ديناميكية متغيرة أومفتوحة خلالفترة طويلة منالزمن (والتييمكنخلالهاأنيخرجأفرادمنالجمهرة أويدخلهاجددمنخارجها)، فعليكعوضاًعنحسابالعددالكليللسكانفيبداية الدراسة أنتقومبحسابالزمنالذييقضيهكلفردفيالدراسة قبلأنيصبححالة. وهذامايطلقعليهمصطلحشخص-زمنتحتالاختطارperson-time at risk.

يتمحسابمعدلالوقوعrate incience بقسمة عددالأشخاصالذينطورواحالاتمنالمرضعلىشخص-زمنتحتالاختطار

معدلالوقوعincidence rate = عددالحالاتالجديدة منالمرضخلالفترة زمنية معينة /العددالكليللشخص-زمنتحتالاختطارخلالالفترة الزمنية المعنية

يُشارإلىمعدلالوقوعبعددالحالاتالجديدة لكلشخص-زمنتحتالاختطاروالذييمكنأنيكونشخص-يومأوشخص-شهرأوشخص-سنة أوكماهوشائع ١٠٠شخص-سنة.

المعدلات الخام والنوعية

يمكناستخداممقاييسالوقوعلإجراءمقارناتللمرض (المراضة morbidity) والوفاة (الوفياتmortality) بينالجمهراتالمختلفة أوفيالجمهرة ذاتهاولكنفيفتراتزمنية مختلفة. عندمانقيسمعدلالوقوعincidence rateلجمهرة كاملة فهذاماتتمالإشارة إليهبالمعدلالخام crude rateولكنمنالضروريأخذالحذرعنداستخداممالمعدلاتالخاملإجراءمقارناتبينالجمهراتأوخلالعدة فتراتزمنية لأنهامعدلاتلاتأخذبعينالاعتبارالاختلافاتفيالخصائصالديموغرافية (العمروالجنسوالتركيبالإثنيوالطبقاتالاجتماعية) بينهذهالجمهرات.

لهذايتماستخداممعدلاتنوعية specificحيثتكونهذهالمعدلاتمنفصلة لمجموعاتوتصنيفاتمختلفة منالأشخاص. منأهمهذهالتصنيفاتتلكالخاصة بالعمركونهعاملاًمرتبطاًبشدة معحدوثالمرضوالوفاة (مثال: معدلوقوعسرطانالبروستاتللفئة العمرية >٦٥ عاماً، معدلوفياتالرضع...).

المعدلات المعيرة

المعدلاتالنوعية للعمرage-specific ratesأكثردقة منالمعدلاتالخاموالكنتحتاجمقارنة العديدمنالمعدلاتلمجموعاتعمرية عديدة إلىإجراءمختلف. يمكناستخدامأحدأشكالالتعييرstandardizationبحيثيتمأخذالعواملالديموغرافية للجمهراتالمقارنة بالحسبان. يتمتطبيقالتعييربمقارنة الجمهرة المعنية «بجمهرة معيارية» standard populationمعلومة البنية العمرية والمعدلاتالنوعية للعمر.

وظائف الوبائيات

تقومالوبائياتبتحريالأحداثالمرتبطة بالصحة بطريقة صارمة. تضمنالمقاربة الوبائية لدراسة هذهالأحداثالإجابة علىالأسئلة:

١. ماذا؟
٢. من؟
٣. أين؟
٤. متى؟
٥. لماذا؟

يمكنأنيُشارإلىالأسئلة تلكبمايلي:

١. تعريفالحالة
٢. الشخص

٣. المكان

٤. الزمان

٥. الأسباب

ماذا؟

تعريفالحالة case definitionهومجموعة منالمعاييرcriteriaالقياسية لتحديدماإذاكانالشخصلديهمرضمعينأوحدثمرتبطبالصحة. يضمنتطبيقالمعاييرالقياسية أنيتمتشخيصكلحالة بنفسالطريقة بغضالنظرعنمكانوزمانحدوثها. وهذايسمحبمقارنة معدلاتحدوثالمرضبينالجمهراتعبرالزمن.

قديعتمدتعريفحالة علىعدة مجموعاتمنالمعايير (من سريرية ومخبرية وشعاعية ومتعلقة بالقصة المرضية كالسفر إلى منطقة موبوءة). يمكن خلال فاشية من الحصبة أن يتم تصنيف شخص مصاب بالحمى والطفح على أنه **حالة حصبة مشتبهة** وتصنيف شخص مصاب بالحمى والطفح وعلى تماس مع حالة حصبة مؤكدة بأنه **حالة محتملة** وتصنيف شخص مصاب بالحمى والطفح وإيجابي الاختبار المصلي لأضداد IGM للحصبة بأنه **حالة مثبتة.** هذا ويمكنأنيشملتعريفالحالة أيضاًمعاييرالاستبعادexclusion criteria.

من؟

إنحسابعددالأشخاصالمشموليننفيالحدثالصحيهوإحدىالخطواتالأولىالأساسية فيالاستقصاءالوبائي. لايعتبرعددالحالاتوحدهكافياًلمقارنة حدوثالمرضبينالجمهراتالمختلفة أوبينفتراتزمنية مختلفة، لذايتمتحويلهذهالأعدادإلىاختطاراتأومعدلاتتربطأعدادالحالاتمعحجمالجمهرة.

يختلفالأفرادفيبعضالخصائصغيرالقابلة للتعديل (كالعمرأوالجنس)والخصائصالمكتسبة القابلة للتعديل (مثلالتمنيعوالتغذية) والشروطالاجتماعية الاقتصادية (مثلالتعليموالمهنة والإقامة)أوالمعتقداتالمرتبطة بالصحة والسلوكيات (مثلتدخينالتبغأواستهلاكالكحولوطلبالرعاية الصحية). وبما أنهذهالعواملترتبطبالأحداثالصحية لذلك لابد مندراسة توزعهاعندإجراءالمقارنات لحصول الأحداثالصحية بينالجمهراتالمختلفة.

أين؟

يتموصفالأحداثالصحية وفقاًللمكانوذلكلمعرفة الاختلافالجغرافيأوحجمالحدثوحدوده. قديكونالمكانهومكانالإقامة أوالمولدأومكانالتوظيفأوالمقاطعة أوالولاية أوالدولة. يمكنلتحليلالبياناتوفقاًللمكانأنيُعطيبياناتتتعلقبمصدرالعواملالتيتسببالمرضونماذجسرايتها.

متى؟

تتبدلمعدلاتحدوثالمرضغالباًمعمرورالوقت. يمكنلاسقاطالمعدلاتالسنوية للمرضخلالعدة سنواتأنيُظهرالنزعاتالزمنية طويلة الأمد (الجيلية secular)أوالموسمية seasonalفيحدوثالمرض. يمكناستخدامهذهالنزعاتفيالتنبؤبحدوثالمرضفيالمستقبل، وفيتقييمالبرامجوالسياسات الصحية، أوتحديدماقديكونقدتسببفيزيادة أوانخفاضحدوثالمرض.

لماذا؟

إضافة إلىوصفمستوياتونماذج حصول الأحداثالصحية وفقاًللشخصوالمكانوالزمان، تهتمالوبائياتبالبحثعنالأسبابوالأثرeffect. يقيسعلمالوبائياتالترابطبينمحدداتمحتملة وبينالحالاتوالأحداثالصحية ويختبرالفرضياتالخاصة بالسببية والترابطبينالمحدداتوالأحداثالصحية. توجدتصاميمعديدة للدراساتالوبائية ولكنمبدأهاالأساسيالمشتركهوإجراءمقارنة دونتحيزبينمجموعة لديهاالمحدداتأوالأحداثالصحية وبينمجموعة ليسلديهاهذهالمحدداتأوالأحداثالصحية.

حتىنستطيعفهممبدأوتطبيقالوبائيات لابد منفهمالعلاقة بينمجموعة منالعواملوبينمايمكنأنتتسببفيهمناعتلالالصحة. هناكطرزمتعددة للسببية ولكنأشيعهااستخداماًهما

- المثلثالوبائي
- طرازالسببالكافيوالأسبابالمكونة

<u>المثلث الوبائي</u>

المثلثأوالثالوثtriadالوبائيهوالطرازالتقليديللسببية فيالأمراض. وهويعتمدعلىثلاثمكونات: عاملخارجيومضيفمستعدوالبيئة التيتحضنالتفاعلبينالعاملوالمضيف.

<u>طراز السبب الكافي والأسباب المكونة</u>

السببالكافيهومجموعة منالعواملأوالشروطالتيتؤديبالنتيجة لتطوروظهورالمرض. تدعىهذهالعواملأوالشروطالتيتؤلفسبباًكافياًبالأسبابالمكونة. تتضمنهذهالأخيرة عواملللكلمنالمضيفوالعاملوالبيئة.

إذالميتطورمرضمابغيابمسببمكونمحدديتمتصنيفهذاالأخيرعلىأنهسببضروري.

ومعذلكفإنهمنالنادرأنيكونسببمكونمفرد، حتىلوكانضرورياً، سبباًكافياً.

فيبعضالحالاتيتماستعرافعواملجينية قوية كماهوالحالفيالداءالليفياليكسيبينمافيحالاتأخرىتصبحالعواملالبيئية أساسية كماهوالحالفي العلاقة بين التعرضللأسبستوتطورالميزوتيليوما.

بشكلعاميكونهناكدائماًنوعمنالتفاعلأوالتآزربينالعواملالبيئية والجينية فيتسببالمرض.

مفهوم السبب

السببهوحدثأوصفة أوشرطيسبقالمرضوبدونهلايتطورالمرضأبداً.

الحدثقديكونتعرضاًلعاملحيويأومادة كيماوية أوإشعاعأوغيرذلك.

هذاوتتعددالأسبابفيالكثيرمنالأمراضوبالتاليقدلايتطورحتماًالمرضعندالتعرضلعاملمسببواحد (فعلىالرغممنأنتدخينالتبغسببلسرطانالرئة إلاأنهلايتطورلدىجميعالمدخنين).

وبالتاليفإنتحريالسببهوإجراءمعقديتضمناستعرافصفاتواستعدادالأفرادونماذجالتعرضلعواملخارجية تعتبرضرورية لحدوثالمرض.

لابدمنتحريالفرضية السببية بحذروبشكلمضبوطبحيثيتمفحصأثركلمنالأسبابالمحتملة بشكلمستقلعنالأسبابالأخرى.

هناكمعاييرلتمييزالسببعنالترابط:

<u>قوة الترابط</u>

كلماكانالترابطقوياًاقتربمنكونهسبباً. يقاسعادة هذاالأمربمقياسالخطرالنسبي.

<u>التسلسل الزمني</u>

إذاسببعاملمرضاًمافالتعرضيجبأنيسبقبداية المرضبكلتأكيد. المشكلة العملية هيأنهمنالصعبتسجيل «توقيت»التعرض.

<u>توزع المرض</u>

يجبأنيكونالتوزعالجغرافيللمرضمشابهاًلتوزعالعاملالمسبب،ولكنقديكونمنالصعبإجراءهذهالمقارنة لوجودالاختلاف(السبق)الزمنيبينالاثنين.

<u>التدرج</u>

يجبأنيرتبطوقوعالمرضمع «كم»التعرضللعاملالمسببو«مدته» (علاقة جرعة -استجابة dose-response relationship).

الاتساق

لابدأنيتماثباتوجودالترابطنفسهبينالمرضوالعاملالمسببفيدراساتعلىجمهراتمختلفة. هذاوقديُعزىالفشلفيإيجادالاتساقconsistencyإلى الاختلافيتصميمالدراساتالمعنية.

النوعية

تعتبرالنوعية specificityمنالمعاييرالتيتميزبينالترابطالذيوقعبمحضالصدفة وبينالسبب. يقترحHillأنسببحقيقيمفردسيقودإلىأثرمفرد. يعتبرهذاالمعيرمناسباًللعواملالمعدية وهوليسصحيحاًبالضرورة بالنسبة للعواملغيرالمعدية. فمنالمقبولأنيرتبطعاملمفردبعددمنالحصائلكماهوالحالمعتدخينالتبغوارتباطهبسرطانالرئة وأمراضالقلبوغيرذلك.

المعقولية الحيوية

يجبأنيكونالارتباطبينالمرضوالتعرضلعاملمسببمحتملمتسقاًمعالآلية الحيوية المعروفة لهذاالعامل.

الطرز التجريبية

يمكنأنيُعاد «إنتاج»الحصيلة أوالمرضفيطرزتجريبية علىالحيوان.

التجارب الوقائية

ينجمعنمكافحة أوإزالة العاملخفضفيمعدلات وقوعالمرض.

الدراسات الوبائية

تقسمالدراسات الوبائية إلىدراسات الملاحظة او الدراساتالرقابية observational studies والدراسات التدخلية interventional studies. تشمل الدراسات الرقابية الدراسات الوصفية والتحليلية ويقوم الباحث فيها بالمراقبة والمتابعة والملاحظة والتحليل دون أي تدخل على أي مستوى. يستطيع الباحث في الدراسات التدخلية التحكم بالتعرض/التدخل بشكل تام (عدد الجرعات وتركيز الدواء وما إلى ذلك). تُعتبر الدراسات التدخلية تجارب وبائية يقوم فيها الباحث بتوزيع الأفراد عشوائياً إلى مجموعة التدخل (التعرض) ومجموعة الشاهد. يُمكن من خلال الدراسات التدخلية تقييم تدابير تدخلية من وقائية وعلاجية مختلفة.

الدراسات الوصفية

تستخدَمالدراساتالوصفية descriptive studiesلإظهارالنماذجالمختلفة لتوزعالحصائلوالتعرضات (العواملالمرتبطة) فيالجمهرة. تهدفهذهالدراساتإلى استعرافالتبدلاتفيالوفياتوالمراضة عبرالزمنولمقارنة الوقوعأوالانتشارفيمناطقمختلفة أوبينمجموعاتمنالأفرادذاتخصائصمختلفة (مجموعاتمهنية مثلاً). قدتساعدهذهالدراساتفيطرحفرضياتحول السببية ولكنها لا تصلح لإثبات السببية لأنها لا تثبت أن السبب المفترض قد سبق الحصيلة.

الدراسة المقطعية المستعرضة

يمكنوصفالدراسة المقطعية المستعرضة cross-sectional studyبأنهامسحsurveyللجمهرة فينقطة زمنية واحدة. يتمجمعالمعطياتعن كلفردمنأفرادالدراسة فينقطة واحدة منالزمن. منمزاياهذاالتصميمأنهسهلالتطبيقوسريعالإجراء. يمكناستخدامهذهالدراسة لتحديدانتشارعواملاختطاروأمراضفيجمهرة محددة ولذلكيُطلقعليهاأحياناًمصطلح «دراسة الانتشار»prevalence study.

يجمعهذاالتصميممعلوماتعنتكراروتوزعالحصائلوالتعرضاتالمرتبطة بالصحة فيجمهرة محددة. وبالتالييكونمقياسالحصيلة الوبائيالرئيسهوانتشارتلكالحصيلة.

منالممكنأحياناًأنتتحرىهذهالدراسة الارتباطبينالمرضوبينعواملأخرىلتصبحدراسة تحليلية فيتصميمها (ولكنهاتتطلبأنتجمعالمعلوماتعنالتعرضوالحصيلة «في آنواحد»).

<u>الاعتيان</u>

كماهوالحالفيأيدراسة، منالهامجداًأنتكونجمهرة الدراسة عينة ممثلة للجمهرة العامة التيسيتمتطبيقنتائجتلكالدراسة عليها (الجمهرة المستهدفة). يمكنتحقيقهذابااللجوءإلى الاعتيانالعشوائي (الفصل ٧). هذاويجبأنيكونحجمالعينة كافياًلإعطاءالدراسة مايكفيمنالقوة للكشفعنتقديراتصحيحة وإحكامدقيقللقيمالمقدرة للعينة لتعكسالقيمة الحقيقية للجمهرة العامة. كلماكبرحجمالعينة قلاحتمالعزوالنتائجللصدفة. ومعذلك، فإنلأيزيادة فيحجمالعينة (وزيادة قوة الدراسة) آثارعلىتكاليفالدراسة والزمنالذييستغرقهإنجازها.

<u>جمع المعطيات</u>

يتمجمعمعطياتالتعرضاتوالحصائلبآنواحد، ولذلكفمنالهامجداًاعتمادتعاريفواضحة للحالات (الحصيلة) والتعرض (عواملالاختطارالمحتملة) قبلالبدءبجمعالمعطيات.

إنتعريفالحالة منالأهمية بمكانلضماناستعرافمنلديهمالحصيلة ويجباستخداممعايرخاصة نوعية للاشتمالو الاستبعاد.

تعتمدالطرائقالمستخدمة فيجمعالمعطياتعلىالتعرضو الحصيلة المدروسين. يمكنالحصولعلىالمعطياتمنالمشاركينفيالدراسة بشكلمباشرأوغيرمباشر. تشملالطرائقالمباشرة الاستبياناتو المقابلات، والتييمكنالقيامبهاوجهاًلوجهأوعبرالهاتف، أوعنطريقالبريد، أوحتىعنطريقالبريدالإلكتروني. قديحتاجالمشاركونلإجراءفحصطبيأوسحبعينة منالدمكاختبارتشخيصيلتحديدماإذاكانلديهم «الحالة»المدروسة. منمساوئهذهالاستبياناتتحيزالاستذكارومعدلاستجابة منخفض ما يؤدي إلى تحيز الانتقاء (الفصل ٨)،وقدتكونمكلفة ومستهلكة للوقتأيضاً.

أماإذاكانقدتمبالفعلجمعالمعطياتبشكلروتينيفسيصبحالباحثونقادرينعلىالحصولعلىالمعطياتمنه صادرغيرمباشرة مثلالسجلاتالطبية وبياناتالتعدادو المسوحالصحية وسجلاتالأورام. تتميزهذهالطرائقبأنالمعطياتمتاحة بالفعلويمكنأنيتوفرالكثيرمنهابسرعة وبتكلفة زهيدة نسبياًمقارنة بجمعالمعطياتمنالصفر. منمساوئها، أنجودة المعطياتقدتكونمتدنية وأنبعضهاقديكونمفقوداًأوغيردقيق.

<u>المزايا والمساوئ</u>

للدراسة المقطعية المستعرضة ميزة رئيسية، أنها سريعة وسهلة نسبياً، ويمكنمنخلالهاقياسمدىانتشارعواملاختطاروتكرارالحالاتالمنتشرة منالمرضفيجمهرة محددة. كماأنهامفيدة فيقياسالحالة الصحية الحالية، ويمكناستخدام نتائجهافيتخطيطالخدماتالصحية أوتحديدالممارساتالصحية. هذاويمكناستخدامالدراساتالمتكررة فيتحديدالتبدلاتفيعواملاختطاروتكرارالمرضفيالجمهرة.

أحدالمساوئالرئيسية لهذاالتصميمهوأنهتمجمعالمعطياتحولالمرضوعواملاختطاربآنواحد. وهذايطرحمشاكلعندمحاولة تحديدالعلاقاتالزمنية.

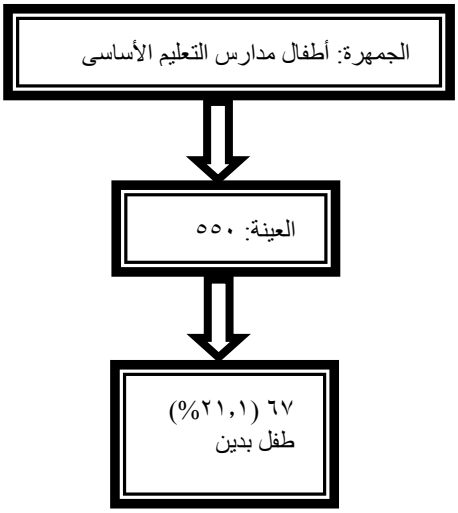
منمحدداتجمعالمعلوماتبآنواحدعنكلمنالتعرضو الحصيلة أنهلايمكنإظهارالسببية وبالتاليلايمكناستقصاءالعلاقة الزمنية بين عاملاختطار وتطور الحصيلة.

مثال

إذا أردنا تصميم دراسة وبائية للإجابة على السؤال البحثي: ما هو انتشار البدانة بين طلاب مدارس التعليم الأساسي في مدينة ما. سيكون التصميم المناسب (خاصة لقياس الانتشار) هو الدراسة المقطعية المستعرضة.

نبدأ الخطوات بتحديد الجمهرة المدروسة - ألا وهي طلاب مدراس التعليم الأساسي في تلك المدينة. وبعد حساب حجم العينة المناسب نحصل على **عينة ممثلة** للجمهرة (باستخدام طريقة الاعتيان الملائمة). تتلخص الخطوة التالية بقياس انتشار البدانة في هذه العينة. لا بد من تعريف واضح ودقيق للحالة المدروسة (البدانة) كأن يكون قيمة منسب كتلة الجسم>BMI٣٠ مثلاً. سيقوم باحثون مدربون باستخدام أدوات قياس معيرة (ميزان للوزن ومقياس للطول) بأخذ أطوال وأوزان الأطفال في العينة وتسجيلها بدقة ثم يتم حساب منسب كتلة الجسم بعد إدخال المعطيات وتدقيقها ومعرفة تكرار البدانة في العينة المدروسة. لنفترض أن عينة الدراسة شملت ٥٥٠ طفلاً وأن عدد الأطفال المصابين بالبدانة هو ٦٧ عندها يكون معدل انتشار البدانة ٢١,١٪ كما في الشكل4.

لنفترض أيضاً أننا أردنا دراسة - قياس انتشار النشاط الفيزيائي المنخفض لدى عينة الأطفال ذاتها.

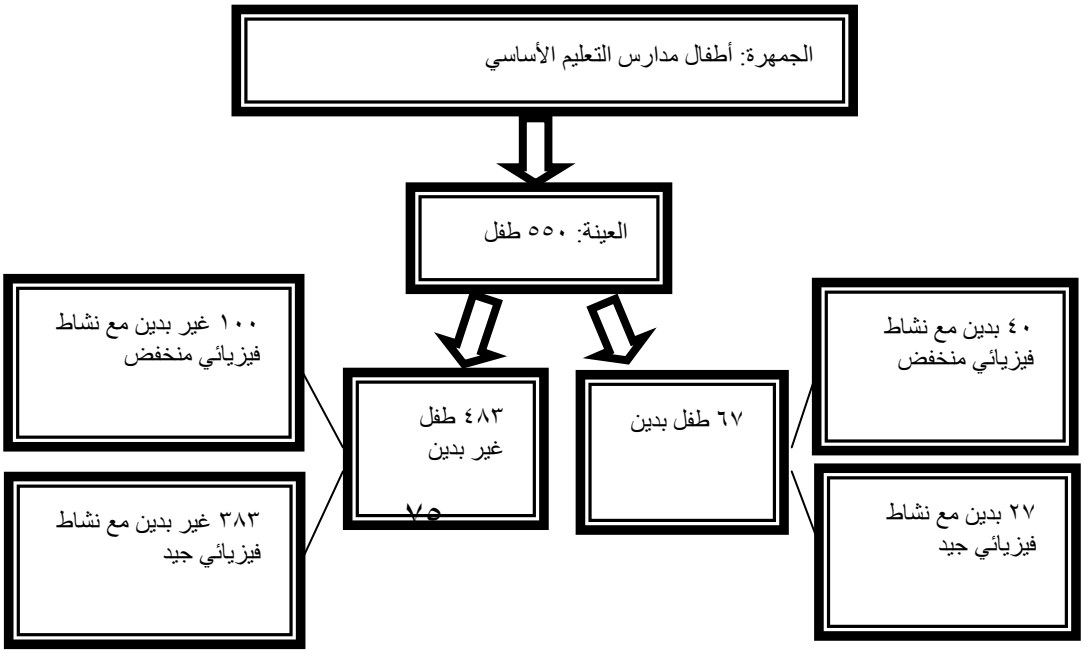


الشكل4. تمثيل لدراسة انتشار البدانة في دراسة مقطعية مستعرضة.

فإذا وجدنا نشاطاً فيزيائياً منخفضاً لدى ٤٠ طفلاً بديناً ولدى ١٠٠ طفل غير بدين فيُمكن للمعطيات (نسبة ٥٩,٧% للنشاط الفيزيائي المنخفض بين الأطفال البدينين بالمقارنة مع ٢٠,٧% لدى الأطفال غير البدينين) أن تساهم في اقتراح فرضية تقول أن النشاط الفيزيائي المنخفض عامل اختطار للبدانة عند الأطفال.

الدراسات الأيكولوجية

تكونوحداتالتحليلفيالدراسة الأيكولوجية



الشكل5. تسلسل الخطوات في دراسة البدانة بين أطفال المدارس من مرحلة التصميم حتى الحصول على النتائج.

study ecological جمهراتأومجموعاتمنالسكانوليسالأفراد.

علىالرغممنأنهذاالتصميممنالدراساتيفيدفيطرحموضوعاتجديدة تحتاجمزيداًمنالبحث، إلاأنهاكماهوالحالمعالدراساتالمقطعية المستعرضة لاتستطيعتحريارتباطسببيبينالتعرضوالحصيلة.

تكونمعظمالدراساتالأيكولوجية مقطعية مستعرضة بطبيعتها. وهيتقومبمقارنة مجموعاتمختلفة (جمهراتمنمناطقأودولمختلفة) من حيث انتشار حصائل محددة وتعرضات محددة فيها،وتُعرفباسم «الدراساتمتعددة المجموعات». قدنهتمهنابمعرفة الأسبابوراءالانتشارالأعلىللمرضفيمجموعة دونأخرىويمكنمقارنة انتشار عواملاختطارمحتملة بينهذهالمجموعاتللمساعدة فيتفسيرهذهالاختلافات.

ولا تسمح الدراسات الأيكولوجية بتحديد السببية لأن المعطيات المتوفرة فيها هي انتشار الحصيلة في الجمهرة وانتشار التعرض في الجمهرة نفسها، لكن لا توجد معلومات عن الأفراد، أي لا يُعرَف إن كان الأفراد الذين لديهم الحصيلة المدروسة هم نفسهم الذين لديهم التعرض المرتبط.

يكونبعضالدراساتالأيكولوجية طولانياًفيطبيعتهويتمفيهاجمعالمعطياتخلالفترة منالزمنلمعرفة النزعة أوالتبدلاتفيها،وتعرفهذهالدراساتالأخيرة بمصطلح «دراسة النزعة الزمنية»أو «دراسة سلسلة -الحالات». تستخدمهذهالمقاربة لإظهارالكيفية التييتبدلبهاالوقوعلمرضماعبرالزمنولاستعرافطرزهذاالتبدل.

إضافة إلىكونهذاالتصميملايجيبعلىالأسئلة علىمستوىاختطارالأفرادوبالتاليلايمكننااقتراضأنأسبابالحصائلعلىمستوىالمجموعة هينفسهاعلىمستوىالفرد. قديتمجمعالمعطياتالخاصة بالتعرضوالحصيلة بطرائقمختلفة أيبتعاريفمختلفة ممايتسببتحيزفيالنتائج. هذاوقدتعانيالدراساتالجغرافية منالهجرة بينالمجموعاتفيالجمهراتخلالالفترة المدروسة مماقديخفيفيالنتائجالفروقالحقيقية الموجودة بينها.

هناكأربعة أسبابرئيسية لاختيارتصميمالدراساتالأيكولوجية:

١) تحريالفروقبينالجمهرات: قدتكونالفروقأكبربينالجمهراتمماهيضمنهابسببالفروقفيالثقافة أوالعلاج.
٢) دراسة الأثرالنوعيللمجموعة، خاصة فيالصحة العمومية، حيثتكونالتدخلاتعلىمستوىالجمهراتلاالأفراد.
٣) توفرالمعطياتعلىمستوىالمجموعة (كتلوثالهواءوتقديمالخدماتالصحية).
٤) يمكنأنتكونزهيدة التكلفة خاصة إنتوفرتالمعطياتالمطلوبة بشكلروتيني.

الدراسات التحليلية

تستخدَمالدراساتالتحليلية analytical studiesفي اختبار فرضيات بحثية تهدف لدراسة العلاقة بين التعرض والحصيلة والمساهمة في فهم أسباب الأمراضبشكل أدق. لا يقوم الباحثون في هذه الدراسات بأي تدخل في مجال التعرض. تساعدنتائج هذهالدراساتفياقتراح ما إذا كان بالإمكان مكافحة المرض أو الوقاية منه.

دراسة الحالة ـ شاهد

التصميم

يتمتحديدمجموعة الدراسة فيتصميمالحالة -شاهدcase-controlبناءًعلىالحصيلة وليسالتعرض. يتمفيبدءالدراسة اختيارمجموعتينعلىأساسأنواحدة منهما لديهاالحصيلة (حالات) والأخرى ليس لديها الحصيلة (شواهد). بعدذلكتتممقارنة الحالاتوالشواهدلتقييمالفروقبينهممنحيثالتعرضلعواملاختطارمحددة فيفترة سابقة (أي أن الدراسة قهقرية retrospective).

منأهممزاياهذاالتصميمأنهقابلللاستخدامفيالأمراضأوالحصائلالنادرة.

وبمأنهيتماختيارالمشاركيناعتماداًعلىحالة (المرض)لديهم، يمكنالوصولإلىالعددالمطلوبمنالحالاتوالشواهدقبلالبدءبالدراسة. ومنمزاياهاالأخرىأنهامفيدة أكثرمنالدراساتالحشدية (التيتعتمدعلىمتابعة الأفراد) فيدراسة الحصائلذاتفترة الكمونالطويلة جداً.

منأهمعيوبهذاالتصميمأنكلاًمنالتعرضوالمرضقدوقعافيوقتسابقللحظة التييتمفيهااختيارالأفرادوإدخالهمفيالدراسة. ممايجعلهذاالنوعمنالتصميممعرضاًلعدد من التحيزات مثل تحيزالانتقاء وتحيز الاستذكار.

الفرضية

يعتمداختيارالمشاركينفيالدراسة بشكلوثيقعلىالسؤالالبحثيالذييقومالباحثونبتحريه. يجبأنيكونانتشارالتعرض(وهومايتمتحريه) لدىالمشاركينمماثلاًلهفيالجمهرة العامة.

انتقاء الحالات

تعريف الحالة

منالمهمفيدراساتالحالة -شاهدتحديدتعريفدقيقللحالة وأنتعتمدعلىمعايرمعتمدة وعلمية صحيحة. يجبأنتكونمعايرالاشتمالوالاستبعادواضحة قبلتنفيذالدراسة لضمانوحدة التعاريفالمستخدمة طوالفترة الدراسة.

المصدر

هناكاعتبارآخرمهمهومصدرالحالات.

إذاكانالمرضوخيماًفهذاقديعنيأنالحالاتلاتتواجدإلافيالمستشفيات.

بينمافيأحوالأخرىيمكناختيارالحالاتمنالجمهرة العامة عبربرامجالإبلاغعنالأمراضأوسجلاتالصحة العمومية أوحالاتالتسممالغذائيوغيرذلك. تعتبرالدراساتالمبنية علىالجمهرة أكثرسهولة فيالتأويلكونالشواهدقدتمانتقاؤهامنالجمهرة ذاتهاولكن انتقاء الحالات والشواهدفيالوقتنفسه قد يكونأكثرصعوبة ممالو أجرينا دراسة مرتكزة على المشفى..

يجبأنتكونالحالاتممثلة للجمهرة العامة والعواملالتالية قدتتسببفيتحيز الانتقاءعنداختيارالحالات:

- بقياالمريض:لذلك لابد منالتأكدمناشتمالالدراسة للمرضىالذيتوفوافيحالكانالمرضقاتلاً.
- الإحالة إلىالمستشفياتالاختصاصية:إذاكانالمرضنادراًأوغيراعتيادي- فمنالمهماستعرافجميعالمواقعالتييمكنأنيتواجدبهاالمرضى.
- رفضالمشاركة:قديختلفالمرضىالذينيرفضونالمشاركة فيالدراسة عنأولئكالمشاركينفيبعضالأمورالحاسمة

<u>انتقاء الشواهد</u>

معايير الاشتمال

إناختيارالشواهدالمناسبة أصعبجزءفيتصميمدراسة الحالة -شاهد. يجبأنتلبيالشواهدجميعمعاييرالحالات، باستثناءالمرضنفسه. علىسبيلالمثال، إذاكانالحالاتهيمنالرجالالذينتتراوحأعمارهمبين40-65عاماًوالمصابينبسرطانالرئة فيجبانتقاءالشواهدمنالرجالومننفسالفئة العمرية منغيرالمصابينبسرطانالرئة. يجبأن تكونالطرائقالمستخدمة فيتحديدالحالاتهينفسهاالتياستبعدتالشواهدمنكونهمحالات (خزعة تشخيصية إيجابية أوسلبية).

المصدر

يعتمدمصدرالشواهدعلىمصدرالحالات. فإذاتماختيارالحالاتمنالجمهرة العامة فلابدمنانتقاءالشواهدعشوائياًمنهذهالجمهرة في الفترة الزمنية نفسها. أماإذاكانتالحالاتمنالمشفىفقديكونمنالملائمانتقاءالشواهدمنمرضىالمشفىذاتهاعلىألايكونالانتقاءمن حازأبأيشكلللتعرضالمدروس.

المطابقة

منالطرقالجيدة لانتقاءالشواهدإجراءمطابقة لمجموعة صغيرة شاهدلكلمجموعة حالاتاعتماداًعلىعواملمحددة قدتكونمرتبطة بكلمنالتعرضوالحصيلة. هذامايسمى «مطابقة الأفراد». يمكنالقيامبالمطابقة لعواملمثلالعمروالجنسأوالمستوىالاجتماعيأومكانالإقامة اعتماداًعلىأهدافالدراسة، منالهامجداًعدماختيارالعديدمنالعواملللمطابقة (كونهالنتدخلفيالتحليل) وخاصة العواملالمرتبطة بشدة بالتعرض.

قياس التعرض

بماأندراسة الحالة -شاهدتبدأمعتقييمالحصيلة فإنجمعالمعطياتحولالتعرضهوقهقريالاتجاه. يمكنجمعمعطياتالتعرضبطرائقمختلفة كثيرة، بمافيذلك السجلات الطبية والصحية أوعبرمقابلة وجهًالوجهأوالهاتفأوالبريدأوحتىالبريدالإلكتروني. مقياس الخطر في الدراسة حالة -شاهد هو **نسبة الأرجحية odds ratio** وهو أرجحية حدوث الحصيلة بين المعرضين مقارنة مع غير المعرضين:

نسبة الأرجحية = أرجحية المرض بين المعرضين/أرجحية المرض بين غير المعرضين

تُحسب نسبة الأرجحية من الجدول التكراري ٢*٢ لمعطيات الدراسة. فإذا افترضنا أن الجدول التكراري على الشكل التالي:

		الحصيلة	
		الحالات	**الشواهد**
التعرض لعامل الاختطار	**يوجد**	أ	**ب**
	لا يوجد	**ج**	**د**

بحيث يكون:

أ: عدد الحالات المعرضة لعامل الاختطار

ب: عدد الشواهد المعرضة لعامل الاختطار

ج: عدد الحالات غير المعرضة لعامل الاختطار

د: عدد الشواهد غير المعرضة لعامل الاختطار

وبالتالي تصبح معادلة حساب **نسبة الأرجحية** = (أ/ج)/(ب/د) = (أ×د)/(ب×ج)

يجري تقييم العلاقة بين التعرض والحصيلة في ضوء قيم نسبة الأرجحية، حيث تشير نسبة الأرجحية المساوية للواحد إلى عدم وجود علاقة بين التعرض والحصيلة، بينما تشير نسبة الأرجحية التي تتجاوز الواحد (وتصل نظرياً إلى اللانهاية) إلى الفرضية بأن التعرض عامل اختطار لحدوث الحصيلة، وقيم نسب الأرجحية أقل من واحد بأن العلاقة عكسية، والتعرض بالتالي عامل وقائي.

المزايا والمساوئ

الميزة الرئيسية لدراسة الحالة -شاهدهوأنهايمكنأنتنفذبسرعة أكبروبتكلفة أقلمنالدراساتالحشدية. وهيأيضاًمفيدة لدراسة الأمراضالنادرة والأمراضذاتفتراتالكمونالطويلة.

منالناحية المثالية، ينبغيأنلايعلمالشخصالذييقومبجمعالمعطياتماإذاكانالمشاركفيالدراسة هوحالة أوشاهدوهذاالأمرصعبالتحقيقفيالممارسة رغمكونهجيدأفيوقاية النتائجمنتحيزالمراقب (يجبأنيكونجمعالمعطياتمتطابقاًبينالحالاتوالشواهد).

منأشكالالتحيزالأخرىالشائعة تحيزالإبلاغأوتحيزالاستذكار. فالحالاتتميللتذكرالأحداثالتيوقعتفيالوقتالذيتمتشخيصالمرضفيهأكثربكثيرمنالشواهد.

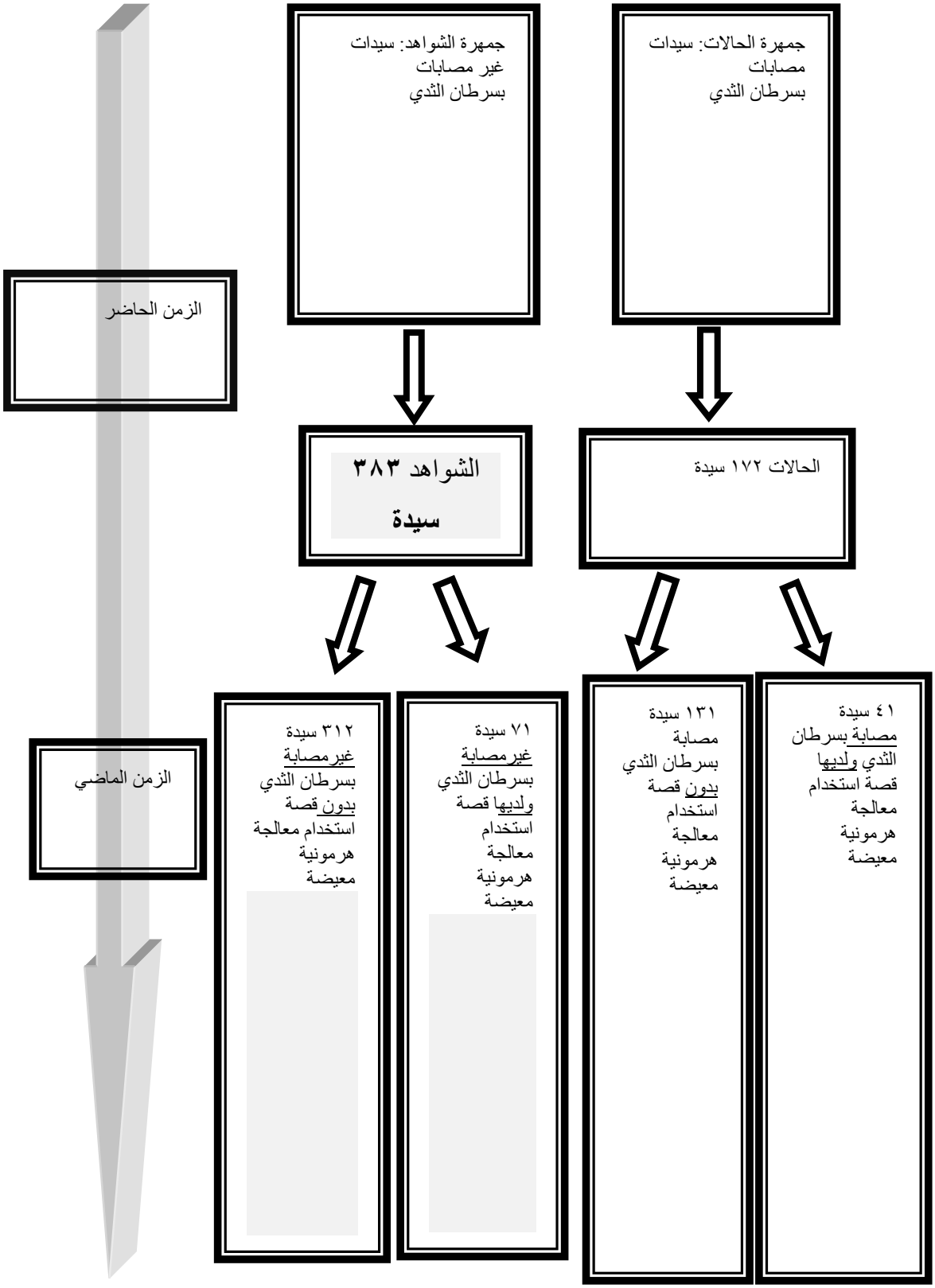
مثال

إذا أردنا تصميم دراسة وبائية للإجابة على السؤال البحثي: هل المعالجة الهرمونية المعيضة hormone replacement therapyHRT عامل اختطار لسرطان الثدي؟ سيكون التصميم المناسب (خاصة لاستقصاء عوامل الاختطار) هو الدراسة حالة -شاهد.

نبدأ الدراسة حالة -شاهد من الحصيلة أي في مثالنا من جمهرة السيدات المصابات بسرطان الثدي (الحالات) وجمهرة السيدات غير المصابات بسرطان الثدي (الشواهد) وبعد حساب حجم العينة المناسب نحصل على **عينة ممثلة** من كل جمهرة (باستخدام طريقة الاعتيان الملائمة). لا بد من تعريف واضح ودقيق للحالات والشواهد ولعامل الاختطار المدروس (مثال: كل إصابة بسرطان ثدي مثبتة حديثاً بالتشريح المرضي هي حالة. التعرض هو أي استخدام للمعالجة الهرمونية المعيضة خلال السنوات السابقة لتشخيص الإصابة.....). ثم نقوم بإدخال المعطيات وتدقيقها وحساب التكرارات المطلوبة كما في الشكل6.

لنفترض أن عينة الدراسة شملت ١٧٢ سيدة مصابة بسرطان الثدي و٣٨٣ سيدة غير مصابة وأن النتائج تُشير إلى تعرض ٤١ (٢٣,٨%) سيدة مصابة بسرطان الثدي للمعالجة الهرمونية المعيضة مقابل تعرض ٧١ (١٨,٥%) سيدة غير مصابة بسرطان الثدي لهذه

المعالجة. عند حساب نسبة الأرجحية يكون ناتج المعادلة هو ٢,٠٦٩ وبالتالي فإن أرجحية الإصابة بسرطان الثدي بين السيدات اللواتي تستخدمن المعالجة الهرمونية المعيضة أعلى بأكثر من الضعف من أرجحية الإصابة بين السيدات اللواتي لم تستخدمن هذه المعالجة أبداً.



الشكل6. تمثيل تسلسل خطوات دراسة حالة –شاهد للعلاقة بين العلاج الهرموني المعيض وسرطان الثدي.

الدراسة الحشدية

نقومفي الدراسة الحشدية cohort study بمتابعة المشاركينمعالزمنلمعرفة ماإذاكانالفردذوالتعرضالمحددفيبدءالدراسة سيطورالمرضكحصيلة أملا. تستخدمالوبائياتالمصطلح

«حشد»لوصفمجموعة منالأفرادممنلديهمصفة مشتركة (حشدولاديمثلاً). يتمتوزيعالمشاركينإلى الحشدين علىأساسماإذاكانهناكتعرضلعاملاختطارمحتملأولا. يُطلقعلىالدراسة الحشدية مصطلحات «دراسة الوقوع»incidence studyو«دراسة طولانية» longitudinal studyو«دراسة المتابعة»follow-up study. يمكنللدراساتالحشدية أنتكونمستقبلية prospective أوقهقرية،وفيكلتاالحالتينيتمتعريفالحشدبناءًعلىحالة التعرضلاالحصيلة.

يتمفيالدراسة الحشدية المستقبلية استعرافالمشاركينومتابعتهمعبرالزمنحتىالوصلإلىنقطة النهاية الزمنية المحددة. هذهالدراساتتتميزبالتاليبتحقيقالعلاقة الزمنية بينالتعرضوالحصيلة.

أمافيالدراسة الحشدية القهقرية فيتماستخداممعطياتموجودة حولالتعرضوالحصيلة (تمجمعهافعلاًبالتسلسلالزمنيتعرضثمحصيلة) فيالسجلاتالطبية أوالمهنية وبالتاليلاحاجة للمتابعة الزمنية.

يتمجمعالمعطياتفيالدراساتالحشدية بشكلمتتابعحيثيؤخذفيبداية الدراسة (القاعدة الأساسية) ثميتمتحديثهادورياًوفقتسلسلزمنيمحددحتىيتمالوصوللنقطة النهاية.

<u>انتقاء جمهرة الدراسة</u>

يعتمدانتقاءجمهرة الدراسة عادة علىماإذاكانالتعرضالمدروسشائعاًأونادرالحدوث. إذاكانالتعرضشائعاً، فيمكنتحديدجمهرة الدراسة ككلقبلأنيتمتصنيفالأفرادبينمعرضينأوغيرمعرضين. وبالتاليمكنأخذجمهرة الدراسة منالجمهرة العامة والقيامبعدذلكبجمعالمعلوماتعنالتعرضمعالانتباهللقاعدة الذهبية أنالأفرادفيبدءالدراسة يجبأنلا يكون لديهمالمرضأوالحصيلة التيسيتمتحريها.

أماإذاكانالتعرضنادراًفيمكناختيارجمهرة الدراسة علىأساسالتعرضللتأكدمنأنهسيتماشتمالعددكافمنالأفرادالمعرضين. وهنايمكناختيارجمهرة الدراسة منمجموعة مهنية معينة (مثلاًلممرضاتأوالعامليفيالدولة أوعمالالمناجمأوغيرهامنالمؤسسات). وهذامايطلقعليهمصطلح «الحشدالمهني»وهومفيدمنأجلالوصولإلى نسبة مشاركة ومتابعة أعلىبالمقارنة معالجمهرة العامة.

<u>التعرض</u>

يجبأنيقاسبدقة وباتساقبينافرادالدراسة جميعاًوالفشلفيذلكسيوقعالدراسة فيتحيزالمعلومات. يمكنجمعالمعطياتعنالتعرضعنطريقإجراءالمقابلاتأوعبرالسجلاتالطبية أوباستخداماًشكالمختلفة منالبياناتالروتينية. يتمعادة جمعالمعطياتالتيلنتتبدلفيسياقالدراسة بشكلأساسيمعبدئهاكتاريخالولادة والجنسووزنالولادة وغيرذلكمنالعواملكالوراثية. أماالمعطياتالخاصة

بالسلوكياتكالتدخينوالنشاطالبدنيفلابدمنإعادة تقييمهافيحشدالدراسة بشكلمنهجيزمنيواضح. هذاولابدمنالانتباهإلىضرورة قياسالتعرض «المتبدلمعالزمن»بشكلمتسقودوريمحددوتوثيقتبدلهبشكلدقيقومحدث.

المتابعة

مدة المتابعة ضرورية للوصولإلى نقطة الانتهاءالأساسية فيالدراساتالحشدية. يمكنللدراساتالحشدية بسببفترة متابعة لسنواتأوعقودأنتصبحمكلفة ومستهلكة للوقت.

الحصيلة

يجبأنيكونتعريفهاواضحاًوأنيتمجمعالمعطياتحولهابشكلدقيقوكاملللجميعمجموعاتالتعرض. يفترضأنيتمجمعمعلوماتالحصيلة outcomeدونأنيعرفمنيقومبذلكحالة التعرضلدىالفردوبالتاليلايصبحاجتنابتحيزالمراقبأمراًهيناً.مقياس الخطر في الدراسة الحشدية هو **الخطر النسبي relative risk** وهو خطر حدوث المرض بين المعرضين بالمقارنة مع غير المعرضين. يتم حساب الخطر النسبي عبر معطيات الوقوع التراكمي وبالتالي هو:

الخطر النسبي= الوقوع بين المعرضين/الوقوع بين غير المعرضين

يُحسب الخطر النسبي من الجدول التكراري ٢*٢ لمعطيات الدراسة. فإذا افترضنا أن الجدول التكراري على الشكل التالي:

		الحصيلة		
		حدثتالإصابة	**لم تحدثالإصابة**	**الإجمالي**
التعرض لعامل الاختطار	**يوجد**	**أ**	**ب**	**أ + ب**
	لا يوجد	**ج**	**د**	**ج + د**
الإجمالي		**أ + ج**	**ب + د**	**أ + ب + ج + د**

بحيث يكون:

أ: عدد المعرضين الذين أصيبوا بالمرض

ب: عدد غير المعرضين الذين أصيبوا بالمرض

ج: عدد المعرضين الذين لم يصابوا بالمرض

د: عدد غير المعرضين الذين لم يصابوا بالمرض

وبالتالي تصبح معادلة حساب **الخطر النسبي = (أ/[أ+ب])/(ج/[ج+د])**

وينطبق على تفسير قيمة الخطر النسبي ما ذكر أعلاه عن تفسير قيم نسبة الأرجحية.

المزايا والمساوئ

منأهممزاياالدراساتالحشدية أنهاتوفرإمكانية دراسة تعرضنادرعبرانتقاءمجموعاتالمقارنة علىأساسالتعرضوتعريفهاالواضح. لهذاالتصميمالمرونة الكافية التييمكنمعهادراسة تطورعدة حصائلللتعرضالمدروس (التدخينوعلاقتهبتطورأمراضالقلبوسرطانالرئة...).

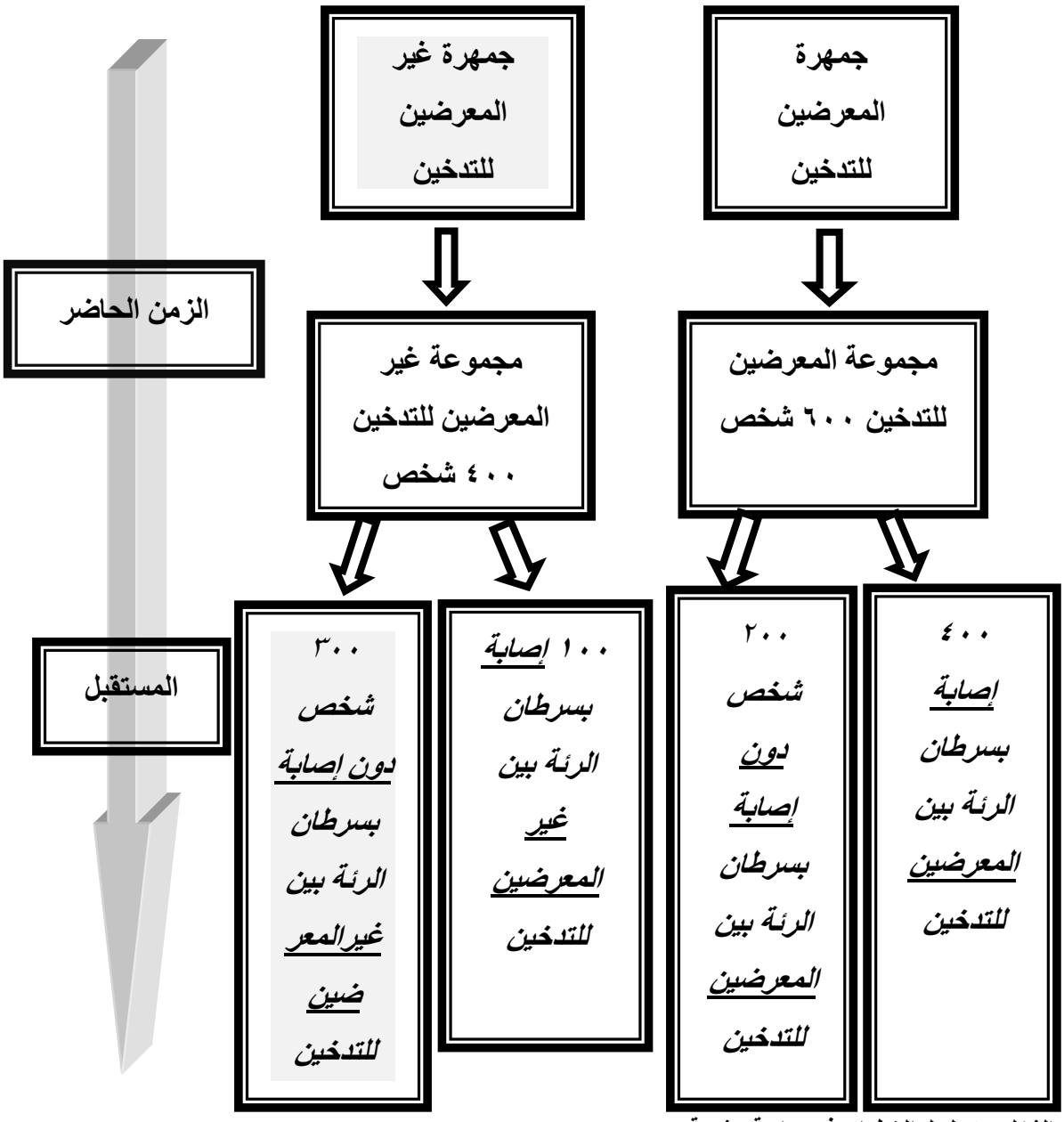
منأهمالعيوبأنحجمالعينة يجبأنيكونكبيراًبالمجملوهذاأمرصعبالتحقيقفيظلالتعرضالنادر (معمشاكلالفقدفيالمتابعة أيضاً). التصميمالحشديمُكلفومستهلكللوقتوخاصة فيشكلهالمستقبلي.

مثال

إذا أردنا تصميم دراسة وبائية للإجابة على السؤال البحثي: هل يتطور سرطان الرئة بشكل أكبر بين المدخنين.. سيكون التصميم المناسب (خاصة لاستقصاء العلاقة الزمنية: تعرض ثم حصيلة وبغياب **التدخل**) هو الدراسة الحشدية.

نبدأ الدراسة الحشدية من التعرض أي في مثالنا من حشد من الأفراد غير المصابين بسرطان الرئة ممن يمكن توزيعهم وفقاً للتدخين إلى معرضين وغير معرضين. بعد حساب حجم العينة المناسب نحصل على **عينة ممثلة** لمجموعتي الدراسة من المعرضين وغير المعرضين (باستخدام طريقة الاعتيان الملائمة). لا بد من تعريف واضح ودقيق للتعرض (تدخين السجائر يومياً..) والحصيلة (تطور إصابة بسرطان رئة مثبتة بالتشريح المرضي) وفترة المتابعة (وهي في هذه الدراسة تمتد لسنوات عديدة). ثم نقوم بإدخال المعطيات وتدقيقها وحساب التكرارات المطلوبة كما في الشكل7.

لنفترض أن عينة الدراسة شملت ٦٠٠ شخص معرض للتدخين و٤٠٠ شخص غير معرض للتدخين وأن النتائج تُشير إلى حدوث الإصابة بسرطان الرئة لدى٤٠٠ (٦٦,٦٧%) شخص معرض للتدخين ولدى١٠٠ (٢٥%) شخص غير معرض للتدخين. عند الخطر النسبي يكون ناتج المعادلة هو ٢,٦٧ وبالتالي فإن للمعرضين للتدخين خطراً أكبر بأكثر من الضعف للإصابة بسرطان الرئة مقارنة بغير المعرضين



الشكل7. تسلسل الخطوات في دراسة حشدية.

الدراسات التدخلية

تقومالدراساتالتدخلية Interventional studies تجريبياً بدراسة الارتباط السببي لعامل معين مع حدوث المرض. الدراسات التدخلية إما علاجية أو وقائية. تشبه الدراسات التدخلية الدراسات الحشدية في تصمميها من حيث متابعة المشاركينمعالزمنلمعرفة أثر التدخل في حدوثالحصيلة. يتم تصميم الدراسات التدخلية العلاجية لاستقصاء أثر علاج دوائي أو لقاح أو عملية جراحية ويُطلق عليها أحياناً مصطلح التجارب السريرية Clinical trials. تُستخدم

الدراسات الوقائية لتقييم الاستراتيجيات الوقائية لدى أفراد تحت الخطر ويُطلق عليها مصطلح الدراسات الميدانية Community trials

الدراسة التجريبية المعشاة ثنائية التعمية

نقومفي الدراسة التجريبية المعشاة ثنائية التعمية double-blind randomized controlled trial بتقييم أثر تدخل ما من خلال توزيع ومتابعة أفراد الدراسة قمنا بتوزيعهم عشوائياً إلى أذرع المقارنة.

انتقاء جمهرة الدراسة

يجب أن تكون عينة الدراسة التجريبية ممثلة للجمهرة الرئيسية (العمر والجنس والأثنية..) حتى نتمكن من تعميم النتائج عليها. فإذا كانت الدراسة تستقصي مقارنة بين دوائين في علاج مرض معين، تكون جمهرة الدراسة جميع المرضى المصابين بالمرض ومن الأفضل أن تكون العينة التي سيتم تنفيذ الدراسة عليها عينة ممثلة من حيث العدد (حجم العينة) والصفات الديموغرافية والخصائص السريرية (تتضمن الدراسات التجريبية عادة معايير اشتمال ومعايير استبعاد يستطيع من خلالها الباحثون تأمين العينة الممثلة التي يمكن تعميم نتائجها على الجمهرة).

تخصيص/توزيع المجموعات العلاجية

يقوم الباحثون بأي دراسة تجريبية بتخصيص أو توزيع الأفراد المشاركين بالدراسة إلى أحد أذرع الدراسة فإما أن يتلقى أحدهم العلاج (أو الإجراء الوقائي) أو أن يدخل في مجموعة الشاهد. يتم بعد ذلك مقارنة مجموعتي الدراسة وفقاً لتطور الحصيلة المدروسة.

العشوائية

تضمن هذه العشوائية في توزيع الأفراد خفضاً في تحيز biasالانتقاء فلكل فرد من أفراد الدراسة حظاً متساوياً في تلقي التدخل.

التعمية (ثنائية الاتجاه)

تضمن هذه التعمية خفضاً في تحيز التبليغ بحيث لا يعلم المشاركون في البحث والباحثون لأي ذراع تم تخصيصهم خوفاً من أن يؤثر ذلك على سلوكهم خلال التجربة وعلى تقييم الحصيلة لدى المرضى.

التدخل

يجب تعريفه بدقة ووضوح.

الاعتبارات الأخلاقية

من الهام جداً خاصة في الدراسات التجريبية الالتزام بإعلان هلسنكي وبالدلائل الخاصة بهذه الاعتبارات (الفصل ٤).

المتابعة

من الهام جداً تحديد المدة الإجمالية وتكرار وكيفية المتابعة فيهذه الدراساتالتجريبية والالتزام بها.تُعتبر نسبة المتابعة الجيدة من العناصر الهامة جداً في الدراسات التجريبية العشوائية.

الحصيلة

يجبأنيكونتعريفهاواضحاًوأنيتمجمعالمعطياتحولهابشكلدقيقوكاملللجميعمجموعاتالدراسة. لا بد من معرفة الحصيلة لجميع المشاركين حتى لو فُقدوا من المتابعة. مقياس الخطر في الدراسة التجريبية هو **الخطر النسبي**، ويتم حسابه بنفس طريقة الدراسات الحشدية.

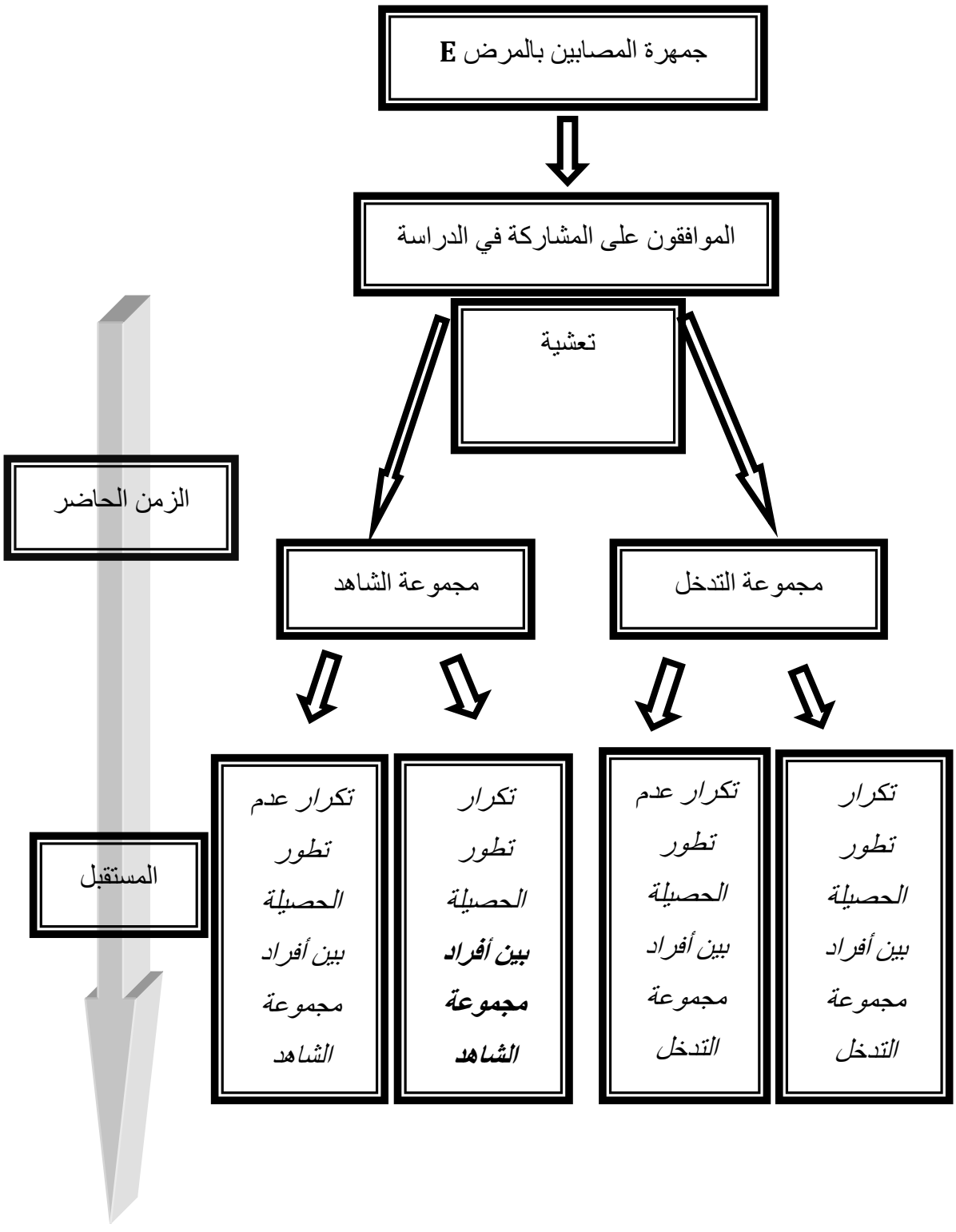
المزايا والمساوئ

من أهم مزايا الدراسات التجريبية أنها تحمل خطراً أقل للخلط والتحيز بسبب التعشية والتعمية ثنائية الاتجاه. كما أنها تؤمن البينة الأقوى في مجال العلاقة السببية بين التدخل والحصيلة. تعتبر الدراسات التجريبية العشوائية ثنائية التعمية أكثر تكلفة واستهلاكاً للوقتمقارنة بالدراسات الوبائية الأخرى ولا تكون دائماً ممكنة ومرغوبة وأخلاقية.

مثال

إذا أردنا تصميم دراسة وبائية للإجابة على السؤال البحثي: ما هو أثر الدواء الجديد A في علاج مرض معين E. سيكون التصميم المناسب (**للتدخل**) هو الدراسة التجريبية المعشاة ثنائية التعمية.

نبدأ الدراسة بتحديد الجمهرة وهي الأفراد المصابين بالمرض E. بعد أخذ الاعتبارات الأخلاقية والحصول على موافقة الأفراد للمشاركة بالدراسة. يتم بشكل عشواني توزيع الأفراد إلى مجموعتي الدراسة. مجموعة التدخل (لابد من تعريفه بدقة: تركيب العلاج A والتركيز وعدد الجرعات المستخدمة والتأثيرات الجانبية إن وجدت) ومجموعة الشاهد (الغفل). نقوم بعد ذلك بمتابعة المرضى في مجموعتي الدراسة وبقياس تطور الحصيلة (شفاء المرض). ومن ثم نقوم بإدخال المعطيات وتدقيقها وحساب التكرارات المطلوبة كما في الشكل8.



الشكل8. تمثيل لخطوات دراسة تجريبية معشاة.

التجارب المجتمعية

تعتبرالتجارب المجتمعية community trials تجارب وقائية تكون فيها وحدة الدراسة مجتمعاً كاملاً. تستخدم هذه التجارب عندما يكون من الصعب تطبيق التدخل على مستوى الفرد كما هو الحالة في تجارب فلورة المياه والصحة الفموية.

التجارب التصالبية

يتم في التجارب التصالبية crossover trials مقارنة الأفراد المشاركين مع أنفسهم أي كمجموعتي تدخل وشاهد. يقوم الباحثون بتوزيع أفراد الدراسة في البدء وعشوائياً إلى ذراعي البحث (المجموعة الأولى للتدخل والمجموعة الثانية كشاهد) وبعد فترة من المتابعة يتم إيقاف التدخل لفترة تصفية washout تكفي للتخلص من أي أثر له. تضم الخطوة التالية إعادة توزيع الأفراد على مجموعات التدخل والشاهد بشكل معاكس لما حدث في بدء الدراسة (المجموعة الثانية للتدخل والمجموعة الأولى كشاهد). لا يمكن استخدام هذه التجارب لتدخلات طويلة الأثر.

المراجعات المنهجية والتحليل التلوي

تُشكل المراجعات المنهجية systematic review خطة شاملة واستراتيجية بحثية تهدف لاستعراف جميع الدراسات ذات الصلة بموضوع محدد ومن ثم القيام بقراءتها نقدياً لنتمكن من إعادة تكوينها ضمن دراسة متكاملة واحدة. يعتبر التحليل التلويmeta-analysis مكون هام يختص باستخدام تحليل إحصائي يُعيد مقاربة معطيات جميع هذه الدراسات على أنها كتلة واحدة مما ينتج حجم أثر إجمالي مفرد (الخطر النسبي أو نسبة الأرجحية). تُعتبر المراجعات المنهجية المصدر الأقوى للبينة في الممارسة الطبية Evidence-based medicine

خطوات إجراء المراجعة المنهجية

- صياغة السؤال الخاص بالمراجعة المنهجية
- وضع معايير الاشتمال والاستبعاد وتعريفها بدقة
- وضع استراتيجية للبحث
- تحديد الدراسات المعنية
- انتقاء الدراسات
- قراءة الدراسات نقدياً (الطرائق)
- استخلاص المعطيات

- تقييم جودة الدراسة
- تحليل وتأويل النتائج
- نشر الموجودات

الفصل ٦. الإحصاء والبرمجيات الإحصائية

الإحصاء هو علم يعنى بجمع البيانات وتحليلها وعرضها وتفسيرها.[٣] يستفاد من الإحصاء في كل مراحل البحث العلمي، من القراءة النقدية للأبحاث المنشورة خلال مرحلة مراجعة الأدبيات وكتابة مخطط البحث ثم مرحلة مناقشة النتائج، وصياغة الأسئلة البحثية بطريقة تسمح بالإجابة عنها إحصائياً، واختيار طريقة الاعتيان وحساب حجم العينة، وجمع البيانات ثم استكشافها وتحليلها وعرضها وتفسيرها.

تغطي الفصول القادمة حتى الفصل ٩ المواضيع المتعلقة بالإحصاء، مثل الاعتيان والاعتبارات أثناء جمع البيانات واستكشافها وتحليلها وعرضها وتفسيرها وتقديمها على شكل أحد أنواع التقارير العلمية.

البرمجيات الإحصائية

يتوفر في الحاضر عدد كبير من البرمجيات التي يمكن استخدامها لإدخال البيانات وتحليلها والحصول على الإحصاءات الوصفية وإجراء الاختبارات الإحصائية على مجموعات البيانات. يمكن تقسيم هذه البرمجيات وفق إمكانياتها (الغرض منها) وسعرها وسهولة استخدامها وجودتها العامة. نستعرض فيما يلي عدداً من البرمجيات شائعة الاستخدام مع لمحة عن كل منها.

SPSS

برنامج ذو واجهة رسومية سهل الاستخدام والتعلم يعتمد على نوافذ حوار تسمح باختيار المتغيرات والاختبارات الإحصائية والمتثابتات المستخدمة. يأتي الاختصار من اسمه الأصلي Statistical Package for Social Sciences، وهو من البرمجيات الإحصائية شائعة الاستخدام في البحوث الاجتماعية والصحية والتسويق، ويتوفر من أجل نظم التشغيل الكبرى ويندوز وماكينتوش ولينكس.

يستطيع SPSS قراءة عدد من ملفات الجداول الإلكترونية وقواعد البيانات وأن يصدر مجموعات البيانات من هيئته إلى هيئات أخرى. ويتميز خرج output البرنامج بأنه على شكل جداول يمكن نسخها مباشرة إلى محررات النصوص أو برمجيات الجداول الممتدة، وهذه الميزة نادرة عموماً بين البرمجيات الإحصائية. يستطيع SPSS تصدير الخرج بعدد من الهيئات، مثل

[3] Encyclopædia Britannica (global.britannica.com/EBchecked/topic/564172/statistics).

RTF (نص منسق يمكن أن يحوي جداول وصور تفتحه أغلب محررات النصوص) أو HTML أو Excel، بالإضافة إلى حفظها بهيئة ملفات SPSS الخاصة. تتغير هيئة ملف الخرج بين إصدارات البرنامج من حين إلى آخر، ولا يمكن قراءة خرج النسخ الأحدث في النسخ الأقدم من البرنامج، أما قراءة خرج النسخ الأقدم في النسخ الأحدث فيحتاج إلى تنصيب إضافة خاصة.

يوجد في SPSS إمكانيات بسيطة لرسم المخططات البيانية، لكنه قد لا يكون الخيار الأمثل.

بالإضافة إلى الواجهة الرسومية يوجد في SPSS إمكانية إدخال الأوامر يدوياً، وبعض الإمكانيات المتقدمة لا يمكن تنفيذها إلا بهذه الطريقة. كما يمكن استخدام لغة Python البرمجية في الإصدارات الحديثة منه، وبالتالي يصبح من الممكن الاستفادة من إمكانيات بيئة R الإحصائية (انظر فيما يلي) من داخل SPSS.

البرنامج متاح مقابل رسم اشتراك سنوي أو رخصة دائمة، وتملكه في الحاضر شركة IBM، ولكل إصدارة منه ثلاث نسخ: العادية والاحترافية والممتازة، تختلف حسب تكلفتها، وبعض الإمكانيات محجوبة في الإصدارات الأرخص.

SAS

الاسم SAS كان أساساً اختصاراً لعبارة Statistical Analysis System، وهي حزمة برمجيات من أجل التحليل الإحصائي والتحليل التكهني وإدارة البيانات تحوي العديد من الإمكانيات المتقدمة التخصصية المستخدمة في مجال الأعمال والاقتصاد وغيرها من القطاعات. يتوفر SAS من أجل نظم التشغيل ويندوز وماكينتوش ولينكس.

للبرنامج واجهة رسومية تسمح بتنفيذ الأوامر المطلوبة بواسطة النقر على عناصر الواجهة، بالإضافة إلى إمكانية إدخال الأوامر من سطر الأوامر.

تتألف حزمة SAS من أكثر من مئتي مكونة تحوي وظائف عديدة من أبسط العمليات الإحصائية إلى أكثرها تقدماً، فضلاً عن إنشاء المخططات البيانية. كما أن SAS يعتمد على لغة برمجة SAS الخاصة به، وتسمح للمستخدم بكتابة برامج (سلاسل أوامر) تسمى الماكرو.

تتاح نسخة مجانية تحوي المكونات الأساسية من أجل الطلاب، ونسخة تحوي مكونات أكثر من أجل الأساتذة، كلتاهما تتطلبان التسجيل في موقع SAS ما يتيح الانضمام إلى مجتمع مستخدمي هذا البرنامج والتفاعل معهم.

Stata

حزمة برمجيات إحصائية ولغة برمجة متقدمة شائعة الاستخدام نسبياً. لا يزال تركيزها على بيئة سطر الأوامر، ولها واجهة رسومية تشجع على ذلك، حيث تظهر الأوامر المنفذة بواسطة الواجهة الرسومية في سطر الأوامر، ويمكن تحريرها وتكرارها من هناك.

تسمح لغة برمجة Stata بكتابة وظائف حسب المطلوب تقوم بالتحاليل الإحصائية الخاصة، وكثيراً ما يتبرع أعضاء مجتمع مستخدمي Stata ببرامجهم للعموم، وتفحص الشركة بعض هذه البرامج وتنشر الناجح منها بحيث يمكن لكل من أراد الاستفادة منها في عمله.

يتاح كل إصدار من Stata بعدد من النسخ تختلف حسب سرعتها والحد الأقصى لحجم مجموعة البيانات القابلة للمعالجة وعدد المتغيرات التي تستطيع النسخة التعامل معها في وقت واحد، إلا أن جميع هذه النسخ تتمتع بإمكانيات متماثلة من حيث الوظائف التحليلية المتوفرة. ويمكن اقتناء ترخيص سنوي أو دائم، ويشمل هذا الأخير تحديث البرنامج عند صدور الإصدارات الجديدة.

EpiInfo وEpiData

EpiInfo برنامج إحصائي طورته مراكز مكافحة الأمراض واتقائها CDC في الولايات المتحدة الأمريكية للاستخدام في مجال الوبائيات والصحة العمومية. يوجد في البرنامج وظيفة تصميم استمارة متطورة لإدخال البيانات، مع تحديد القيم المقبولة لكل حقل عند الضرورة (مثل تحديد أن حقل الجنس لا يقبل إلا قيمتي male وfemale أو أن لا يقبل حقل العمر في دراسة تجرى على الأطفال بين السنة والخمس سنوات من العمر القيم أقل من ١٢ شهراً أو أكبر من ٦٠ شهراً)، كما تسمح وظيفة إدخال البيانات بربط أكثر من جدول بين بعضها يحوي الأول المعلومات الأساسية عن كل مشاهدة (المريض مثلاً) وتحوي سطور الثاني مثلاً معلومات عن قياسات وفحوص كل مريض في عدد من الزيارات على مر الزمان. كما يوجد إمكانية الإدخال المزدوج للبيانات ومقارنة الملفين وكشف القيم المتضاربة وتصحيحها.

توجد وظيفة حساب حجم العينة من أجل الفرق بين تناسبين والفرق بين متوسطين.

البرنامج مجاني وسهل الاستخدام نسبياً، ويحوي عدداً من التحليلات الإحصائية البسيطة والمخططات البيانية والخرائط.

يوجد برنامج EpiData يشبه EpiInfo، ويتألف من تطبيقين هما EpiData Entry لإدخال البيانات وEpiData Analysis لمعالجتها وتحليلها ورسم المخططات البيانية. هذا

البرنامج مستخدم في تطبيقات الصحة العمومية والوبائيات والإحصاء الحيوي من قبل عدد من المنظمات الدولية مثل منظمة الصحة العالمية ومنظمة أطباء بلا حدود.

كلا EpiInfo وEpidata متوفران مجاناً (يمكن تحميل الأول من الموقع cdc.gov/epiinfo والثاني من موقع epidata.dk)، والإصدارات الحالية تعمل تحت نظام تشغيل Windows فقط.

StatsDirect

برنامج إحصائي بسيط يعمل تحت Windows ذو واجهة رسومية على شكل جدول ممتد. يستطيع هذا البرنامج قراءة ملفات Microsoft Excel وإجراء عدد من الاختبارات الإحصائية الشائعة عليها. صمم أساساً من أجل البحوث الصحية والطبية بغرض تسهيل مهمة إجراء الإحصاءات الصحيحة على غير المتمكنين من علم الإحصاء.

R

يمثل R لغة برمجة وبيئة برمجياتية من أجل الإحصاء وإنشاء المخططات البيانية. يسمح R بإجراء تحاليل إحصائية بسيطة ومعقدة ورسم مخططات بيانية متنوعة للغاية بفضل تصميمه القابل للتوسيع، حيث تتوفر من أجله آلاف الامتدادات والوظائف الإضافية التي تغطي أغلب الاحتياجات، ومن المرجح أن المستخدم سيجد فيه كل ما يحتاجه، وإلا فيمكنه تعلم لغة البرمجة وكتابة امتدادات يحتاجها بنفسه.

يتوفر R مجاناً من أجل نظام تشغيل لينكس وماكينتوش وويندوز حيث يمكن تحميله وتنصيبه وفق التعليمات في موقعه الرسمي www.r-project.org، وهو مفتوح المصدر حيث يمكن لأي شخص الاطلاع على النصوص المصدرية للبرنامج وتعديلها والبناء عليها وتوزيعها.

بيئة R هي بيئة سطر أوامر، حيث تتطلب إدخال الأوامر يدوياً بدقة من لوحة المفاتيح مما يعطي المستخدم مرونة فائقة في التحكم بطريقة العمل، سواء إجراء الإحصاءات أم رسم المخططات البيانية، ولكن بيئة سطر الأوامر تعني أن تعلم البرنامج، ولا سيما الخطوات الأولى، صعب نوعاً ما، إلا أن بنيته تشجع المتعلم على إلمام أعمق بعلم الإحصاء.

يوجد عدد من الواجهات الرسومية التي تعمل مع R لكن إمكانيات كل واحدة منها محدودة نسبياً (مع أنها تكفي أغلب الباحثين في المجالات الصحية) ولم تحظ أي منها بالاستخدام الواسع

حتى الآن. عدا ذلك، هناك إضافات تسمح بالاستفادة من إمكانيات R في برامج أخرى كما ذكرنا، ومنها SPSS وMicrosoft Excel.

ربما أشهر واجهة رسومية من أجل R هي R Commander، وتسمح قوائم الأوامر فيه بإجراء الإحصاءات الوصفية والاختبارات الإحصائية المتثابتية parametric وغير المتثابتية وبناء واختبار نماذج التحوّف regression وإجراء تحليل العناقيد cluster analysis ورسم شتى المخططات البيانية، بالإضافة إلى إمكانية إدخال أوامر إضافية من سطر الأوامر أو تعديل الأوامر الموجودة.

جميع إمكانيات R موثقة، فهو مزود بملفات مساعدة، والملفات نفسها متاحة على الويب، كما يمكن تنصيبها محلياً بصيغة نص عادي و/أو HTML و/أو PDF، ولكن صياغتها تفترض المعرفة الكافية حول المفاهيم الرياضية المستبطنة للعمليات الإحصائية، كما يوجد على الإنترنت العديد من المواقع غير الرسمية والمنتديات المخصصة للتعاون في مجال الإحصاء باستخدام R.

الفصل ٧. الجمهرة والعينة. الاعتيان والتعشية

تعاريف

الجمهرة population هي تلك المجموعة المتجانسة من العناصر التي تهمنا معرفة معلومات محددة عنها؛ وقد يكون عنصر الجمهرة إنساناً أو حيوان تجربة أو مستشفىً أو خلايا حية من نوع معين أو غير ذلك. يمكن النظر إلى الجمهرة على أنها المجموعة الكاملة، وغالباً ما تتصف بالثبات النسبي مع أن عناصرها تتغير باستمرار، وهي بالتالي مفهوم تجريدي إلى حد بعيد.

العينة sample هي جزء (مجموعة فرعية) من العناصر التي تنتمي إلى الجمهرة، وهي تلك العناصر التي نختارها لدراستها بقصد تخمين صفات الجمهرة، أي أننا نقوم بتعميم generalization نتائج دراسة العينة على الجمهرة. وتسمى عملية اختيار العناصر التي ستدخل إلى العينة بالاعتيان sampling. وكثيراً ما يسمى عنصر العينة في سياق البحوث الطبية البيولوجية بالمشاهدة observation أو الحالة case أو المريض patient أو الشخص subject أو المشارك participant، إلخ. وننصح بتجنب استخدام كلمة «عينة» للإشارة إلى عنصر واحد من مجموعة العناصر المدروسة منعاً للغموض، حتى لو كان العنصر يمثل بالفعل ما نسميه عادة «عينة دم» أو «عينة نسيجية» أو غيرها؛ فهذا المصطلح محصور في سياق الإحصاء للإشارة إلى مجموعة العناصر التي نقوم بدراستها. أما خارج سياق الإحصاء، فبطبيعة الحال لك مطلق الحرية في استخدام كلمة «عينة» لتدل على ما هو متعارف عليه ضمن مبحثك العلمي.

تسمى الصفة أو المميزة التي نسعى إلى معرفتها في الجمهرة بالمتثابتة parameter، والصفة أو المميزة التي نقيسها بالفعل في العينة بالإحصاءة statistic. ونستخدم إحصاءات العينة من أجل تقدير estimation متثابتات الجمهرة.

يمكن التمييز بين جمهرة الدراسة study population، وهي الجمهرة التي نسحب منها العينة بالفعل ونعمم النتائج عليها مباشرة، وبين الجمهرة المستهدفة target population وهي جميع العناصر التي تحمل الصفات المميزة التي نود دراستها.

ولكي يمكن تخمين / تقدير مميزات الجمهرة انطلاقاً من مميزات العينة، يجب أن تكون العينة ممثلة representative للجمهرة، ويتحقق ذلك بالتحديد الجيد للجمهرة التي يجري تعميم النتائج عليها واتباع الطرائق المناسبة للاعتيان – وهذا ما سنتحدث عنه في هذا الفصل –

وحساب حجم العينة المناسب، ويحتاج إلى معرفة بعض المفاهيم مثل خطأ الاعتيان، لهذا نتطرق إليه لاحقاً.

مثلاً، إذا أردنا معرفة تناسب المصابين بالسكري غير المشخصين سابقاً في جمهرة معينة، ولتكن مثلاً جمهرة المراجعين لمراكز الرعاية الصحية الأولية، يمكن أن نختار عدة مراكز رعاية صحية أولية لنجري الدراسة فيها، وخلال فترة معينة (ستة أشهر مثلاً) نأخذ عينات الدم من جميع المراجعين الذين لم يشخص لهم السكري سابقاً (والذين يوافقون على المشاركة في الدراسة) ونستبعد من العينة المصابين المشخصين بالسكري. نفحص في عينات الدم المعيار التشخيصي الذي حددناه مسبقاً، مثلاً الخضاب الغلوكوزي، وبناء على القياسات نصنّف مشاهداتنا إلى مصابين أو سليمين ونحسب النسبة المئوية للمصابين، ولنفترض أنها ٥٪.

في هذه الحالة تكون جمهرة الدراسة study population هي المراجعون لمراكز الرعاية الصحية الأولية التي اخترناها لإجراء الدراسة، والجمهرة المستهدفة target population، في الغالب، هي مراجعو جميع مراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة أو في البلد. وتتوقف دقة تقديرنا لمتثابتة الجمهرة على عدة عوامل، منها: هل يمثل أفراد العينة التي فحصناها جمهرة الدراسة (أي جميع المراجعين لمراكز الدراسة)؟ قد يكون بعض أفراد الجمهرة يراجعون المركز الصحي كثيراً، بينما لا يراجعه آخرون إلا مرة أو مرتين في السنة أو أقل من ذلك؛ فهل هناك اختلافات هامة في انتشار السكري بين هاتين الفئتين؟ إلى أي مدى تشبه جمهرة الدراسة جمهرة المراجعين لجميع المراكز الصحية في المدينة؟ هل هناك اختلافات بين مراجعي المراكز الصحية في المدينة والمراجعين للمراكز الصحية الريفية؟ وبينهم وبين مراجعي جميع المراكز الصحية في البلد؟ هل تختلف صفات مراجعي المراكز الصحية عمن يراجعون عيادات المشافي العامة؟ وعمن لا يلجؤون إلى خدمات القطاع العام؟ آخراً وليس أخيراً: إذا رفض جزء لا يستهان به من المراجعين المشاركة في الدراسة، فهل تختلف مميزاتهم عمن قبلوا المشاركة؟ هل يمكن أن تؤثر هذه الاختلافات على النتائج التي حصلنا عليها؟

إن الإجابة عن هذه الأسئلة هامة خلال التحضير للبحث من أجل تلافي نقاط الضعف إن أمكن، وخلال إجرائه وتحليل النتائج ومناقشتها، بما فيه مناقشة نقاط الضعف التي لم نستطع تجنبها، وصياغة التوصيات.

دواعي الاعتيان

هناك عدد من الأسباب التي تدعو إلى دراسة عينة بدل دراسة جمهرة كاملة، وأول ما يتبادر إلى الذهن أن حجم الجمهرة قد يكون كبيراً لا يسمح بدراستها بالكامل. ولكن حتى لو كانت الجمهرة صغيرة نسبياً وأمكن حشد الموارد لدراستها، في أغلب الأحيان ندرس عينة ذات حجم يسمح بتخمين مقبول لمميزات الجمهرة للحصول على نتائج أفضل، لأن دراسة عدد محدود من العناصر تسمح بدراسة كل عنصر بتفصيل وعناية أكبر، كما يسهّل ذلك تحقيق الاتساق بين أفراد الفريق البحثي لأن فحص عدد كبير من الناس يحتاج إلى فريق بحثي كبير، وتدريب عدد أقل من المنفذين ومتابعة عملهم أسهل مما لو كان الفريق البحثي ضخماً. فمثلاً، لو أردنا إجراء دراسة ما على طلاب جامعة كبيرة، سيكون من الصعب مقابلة جميع الطلاب واحداً واحداً. يمكن طبعاً توزيع استمارات عليهم وتوجيههم بإعادتها، لكن الكثيرين منهم قد لا يجيبون عن جميع الأسئلة وقد يتجاهلونها بالكامل، وسنجهل عند التحليل ما إذا كانت صفات من لم يعيدوا الاستمارات تختلف عن صفات الطلاب الذين استطعنا الحصول على أجوبتهم. بينما في حال انتقاء عينة وإجراء المقابلات الشخصية (التي لا توجد إمكانيات لإجرائها بنفس التفصيل والعناية على كامل الجمهرة) قد تكون النتائج أفضل.

وبالتأكيد، تكلفة دراسة عينة ذات حجم معقول أقل من دراسة جمهرة كاملة، والوقت المطلوب لإتمام الدراسة أقل أيضاً، وهذا قد يكون أمراً حاسماً عند دراسة ظواهر تتغير بسرعة مثل فاشيات الأمراض السارية.

وأخيراً، لا ننسى أن الجمهرة ليست ثابتة، فهي تتغير باستمرار مع انضمام عناصر جديدة إليها وخروج عناصر أخرى منها. مثلاً، إذا كانت الجمهرة التي ندرسها هي جميع المصابين بمرض معين، فهناك في كل وقت أشخاص جدد يصابون بهذا المرض وآخرون يشفون منه أو يموتون بسببه أو لأسباب لا تتعلق بهذا المرض، وبالتالي فإن دراسة ما يبدو جمهرة كاملة ستكون في أحسن الأحوال دراسة لعينة زمانية منها، والنتائج التي نحصل عليها تبقى تخميناً لقيمها الحقيقية في الجمهرة.

طرائق الاعتيان

تقسم طرائق الاعتيان sampling methods إلى مجموعتين كبيرتين، وهما الاعتيان الاحتمالي probability sampling، أو العشوائي random sampling، والاعتيان غير الاحتمالي non-probability sampling. يتصف الاعتيان الاحتمالي بأن فرصة اختيار كل

عنصر من عناصر الجمهرة ليدخل في العينة معروفة، أي يمكن حسابها، بينما لا يمكن تحديدها في الاعتيان غير الاحتمالي.

الاعتيان الاحتمالي، أو العشوائي، مفضَّل على الاعتيان غير الاحتمالي لعدة أسباب، منها: ١) الاعتيان الاحتمالي المجرى بصورة صحيحة يلغي احتمال التحيز bias في النتائج؛ ٢) بما أن فرصة دخول كل عنصر في العينة معروفة، يمكن تقدير احتمال الخطأ الذي يقع نتيجة الصدفة (خطأ الاعتيان)؛ ٣) لنفس السبب السابق، فإن أغلب الصيغ الرياضية المستخدمة لحساب حجم العينة وفي الاستدلال الإحصائي لتقدير الدلالة الاحصائية (الأهمية الإحصائية أو الاعتداد الإحصائي) statistical significance للفروق المشاهدة في النتائج يرتكز على افتراض أن العينة التي حصلنا عليها خلال عملية الاعتيان لا تختلف عن الاعتيان العشوائي البسيط، وهناك طرائق إحصائية خاصة لأشكال الاعتيان الاحتمالي الأخرى.

ومع كل مزايا الاعتيان العشوائي، نجد أن الاعتيان غير الاحتمالي واسع الاستخدام، ولهذا عدة أسباب، منها أن الاعتيان العشوائي صعب أو مستحيل في أحيان كثيرة في سياق البحوث الطبية. وكون الاعتيان في الكثير من البحوث غير احتمالي لا يلغي قيمتها، ففي حال التصميم الجيد للبحث والعناية بانتقاء العينة وجمع البيانات وتحليلها، والدقة في مناقشتها والحذر عند تعميم نتائجها، يمكن أن نحصل على معلومات قيّمة يصعب أو يستحيل الحصول عليها بطرائق أخرى. من جهة ثانية، الاعتيان بلا شك عنصر هام في تصميم البحث، لكن الاعتيان وحده لا يضمن جودة البحث، فهو شرط لازم لكنه ليس كافياً؛ إن العيوب في تصميم البحث أو جمع البيانات أو تحليلها أو مناقشتها يمكن أن تجعله غير صالح للاستفادة منه.

هناك عدد من الطرائق المتبعة في الاعتيان الاحتمالي وغير الاحتمالي نستعرضها فيما يلي.

الاعتيان الاحتمالي

كما ذكرنا، الاعتيان الاحتمالي أو الاعتيان العشوائي هو الاعتيان الذي يمكن حساب فرصة دخول كل عنصر من الجمهرة في العينة. يحتاج الاعتيان الاحتمالي إلى تحضير ما يسمى «إطار الاعتيان» sampling frame، أي قائمة تحوي جميع العناصر التي نختار منها تلك العناصر التي سنقوم بدراستها (العينة)، ولكل عنصر فيها رقم معرّف فريد. ويمكن النظر إلى إطار الاعتيان على أنه قائمة مرقمة بعناصر جمهرة الدراسة. وبعد تحضير إطار الاعتيان نقوم بالانتقاء العشوائي للعدد المطلوب من العناصر وفق حجم العينة المطلوب.

من أجل الاعتيان العشوائي نحتاج إلى أرقام عشوائية، ويمكن الحصول عليها إما من جداول خاصة بالأرقام العشوائية أو باستخدام برمجيات كمبيوتر لتوليد أرقام شبه عشوائية. ومع أن

الجداول تعتبر «أكثر عشوائية»، إلا أن برمجيات الأرقام شبه العشوائية تفي بأغراض الاعتيان العشوائي في البحوث الطبية والصحية.

يجب التنويه هنا إلى أن الطرائق غير المضمونة لإنتاج الأرقام العشوائية لا تصلح للاعتيان العشوائي، ولا سيما تسجيل أول عدد يخطر على بال الشخص: فقد ثبت أن الأعداد «العشوائية» التي نحصل عليها بهذه الطريقة (أول عدد أو سلسلة أعداد تخطر على البال) لا تتميز بصفات الأعداد العشوائية الحقيقية؛ على سبيل المثال، يتجنب الإنسان لاشعورياً أن يعطي «عشوائياً» سلاسل أعداد متتابعة (مثل ١٣، ١٤، ١٥) أو متماثلة (مثل ٢٦، ٢٦، ٢٦) أو خاضعة لقاعدة ما (مثل ٣، ٦، ٩، ١٢)، بينما قد تصدف مثل هذه التسلسلات في جداول الأرقام العشوائية.

تتشكل جداول الأرقام العشوائية من سلسلة أرقام مفحوصة بحيث لا يخضع تكررها في السلسلة لأي نظام أو قاعدة، ولسهولة استخدامها يتم تنظيمها عادة في مجموعات من خمسة أرقام ضمن سطور يحوي كل سطر منها عشر مجموعات أي خمسين رقماً، وعمودياً تشكل المجموعات نفسها أعمدة، ومن صفات هذه الجداول أن ترتيب الأرقام يبقى عشوائياً سواء قرأتها أفقياً أم عمودياً أم قطرياً أم عشوائياً.

أكبر جدول أرقام عشوائية يحوي مليون رقم قامت بتطويره وإصداره RAND Corporation في أربعينات القرن العشرين.[٤]

أما برمجيات الأرقام شبه العشوائية فتسحب الأرقام عشوائياً (أو بصورة شبه عشوائية) من التوزع المنتظم ذي الحدود من صفر إلى واحد، وهي بالتالي كسور عشرية أصغر من واحد، ويختلف عدد الأرقام بعد الفاصلة العشرية من برنامج إلى آخر.

الاعتيان العشوائي البسيط

يتضمن الاعتيان العشوائي البسيط simple random sampling السحب المباشر لعناصر العينة من إطار الاعتيان بموجب سلسلة أرقام عشوائية. وهو مفيد عندما لا يكون لدينا معلومات عن الجمهرة، حيث لا نحتاج لإجرائه سوى إلى إطار اعتيان. يبنى الكثير من الاختبارات الإحصائية على افتراض أن العينة مسحوبة بالاعتيان العشوائي البسيط.

لنفترض أننا نحتاج إلى عينة حجمها ٣٢ عنصراً، وإطار الاعتيان فيه ٣٧٨ عنصراً. إذن، نحتاج إلى ٣٢ رقماً عشوائياً بين ١ و٣٧٨، وبالتالي يجب أن يتألف كل رقم عشوائي من ثلاث خانات لأن ٣٧٨ فيه ثلاث خانات، ويجب أن لا يتجاوز ٣٧٨ كي نستفيد منه.

[4] يمكن الحصول على هذه السلسلة بالصيغة النصية من الرابط www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monograph_reports/MR1418/MR1418.digits.txt.zip

أولاً يجب أن نحصل على مجموعة أرقام عشوائية تحقق هذين الشرطين، وإحدى الوسائل هي الاستعانة بوظيفة الأرقام العشوائية في برنامج R، مثلاً كما يلي[5]:

```
trunc(runif(32, min=1, max=378))
```

الأمر `runif(32, min=1, max=378)` يسحب أرقاماً عشوائية random من التوزع المنتظم uniform، عددها ٣٢ رقماً من مجال حده الأصغر هو ١ والأعظم ٣٧٨. كما قلنا سابقاً، الأرقام العشوائية لها جزء كسري لا نحتاجه الآن، لذلك سبقنا أمر `runif` بأمر آخر هو `trunc`، وهو يحذف الجزء العشري من العدد ويترك الجزء الصحيح. بهذه الطريقة نحصل على القائمة التالية (لاحظ أن الأعداد العشوائية ستكون مختلفة كلما أدخلنا الأمر نفسه مرة أخرى):

```
232 322 106 351 253 86 124 6 194 277 237 62 282 248 147 16 69 240 17
3 88 98 205 201 263 171 76 330 367 280 47 234
```

وهي أرقام العناصر في إطار الاعتيان التي يجب أن تدخل في العينة. هناك ملاحظة على هذه الطريقة: بما أن هذه الأعداد عشوائية، فمن المحتمل أن يتكرر واحد أو أكثر منها أكثر من مرة، لكننا نحتاج إلى أعداد فريدة، لهذا نتجاهل الأعداد المتكررة. وبما أن ذلك، إن حصل، يؤدي إلى نقص في الأعداد الفريدة المطلوبة فلا تكفينا للحصول على ٣٢ عنصراً، نكرر إدخال الأمر فنحصل على مجموعة أعداد عشوائية جديدة فنأخذ منها ما ينقصنا، أو نطلب بالأساس أعداد عشوائية أكثر من حاجتنا (أربعين عدداً مثلاً) ونستخدمها بالترتيب من البداية حتى نحصل على ٣٢ عنصراً.

الطريقة الأخرى هي أن ندخل الأمر `runif(50)` مثلاً، بلا تحديد الحدين الأعلى والأدنى للتوزع، فنحصل على مجموعة أرقام بين الصفر والواحد كما يلي:

```
0.70951574 0.78567023 0.54842377 0.56217265 0.57596132 0.66619336
0.05242160 0.44371683 0.08165657 0.15820110 0.58107807 0.71848528
0.41271571 0.68764942 0.26784852 0.88010172 0.97625832 0.03304767
0.80088737 0.60872677 0.87131437 0.88031443 0.17404891 0.01135717
0.96933616 0.95002502 0.20735129 0.41852442 0.63968864 0.34683917
0.64139075 0.41766860 0.09305431 0.78618475 0.54381875 0.02902849
0.98027059 0.85343498 0.64190326 0.87994839 0.25026100 0.16544899
0.05125653 0.16431000 0.54617259 0.15442407 0.97921096 0.75628553
0.63913534 0.92017488
```

[5] لا يهدف هذا الكتاب إلى التدريب على استخدام أي برنامج إحصائي محدد، لكن الكثير من أمثلته تأتي من برنامج R كونه برنامج شامل قدير ومتاح مجاناً، فيستطيع القارئ تجربة العمل فيه بنفسه.

نقتصر في كل عدد على الجزء العشري ونتجاهل الصفر والفاصلة العشرية، ونستخدم إحدى طرائق الحصول على الأعداد المحققة لشروطنا. مثلاً، يمكن أن نقرأ أفقياً من اليسار إلى اليمين، ونقرأ من كل عدد الأرقام الثلاثة الأخيرة، فتكون كالتالي: 574 ثم 023 ثم 377 ثم 265،... الرقم الأول غير موجود في إطار الاعتيان فنتجاهله وننتقل إلى العدد التالي، فنضم إلى العينة عناصر إطار الاعتيان ذات الأرقام ٢٣ و٣٧٧ و٢٦٥، وهكذا حتى نحصل على ٣٢ رقماً مناسباً، بعد أن نتجاهل الأرقام غير الموجودة والأرقام المتكررة. إذا لم نحصل على حجم العينة المطلوب يمكننا توليد جدول جديد أو العودة إلى بداية القائمة واستخدام طريقة أخرى، مثل قراءة الأرقام الثلاثة الأولى من كل عدد في هذه المرة، سواء بالتسلسل الأفقي من اليسار إلى اليمين أو عمودياً من أعلى كل عمود نحو أسفله.

أما عند استعمال جدول أرقام عشوائية ورقي، فبعد إقرار طريقة قراءته (الاتجاه: أفقي أو عمودي؛ أنقرأ الأرقام الأولى أم الأخيرة من كل عدد، إلخ.) يجب أن نحدد عشوائياً من أي موضع في الجدول نبدأ لأن الجدول الورقي ثابت لا يتغير. يمكن أن نستخدم لهذا الغرض مثلاً حجر الزهر لتحديد صفحة الجدول (إذا كان عدد صفحاته ستة أو أقل)، أو أن نغمض عينينا ونضع علامة بقلم الرصاص في الجدول للحصول على رقم الصفحة ثم رقم العمود ثم السطر، ومن ذلك الموضع نبدأ قراءة الأرقام حسب ما أقررناه مسبقاً حتى نحصل على حجم العينة المطلوب بعد تجاهل الأرقام غير الموجودة في إطار الاعتيان والأرقام المكررة.

الاعتيان النظامي

يمكن استعمال الاعتيان النظامي systematic sampling في حال وجود إطار اعتيان جاهز مثل قائمة مرتبة من المرضى أو المساكن أو غيرها. لهذا الغرض نقسم حجم إطار الاعتيان على حجم العينة المطلوب فنحصل على ما يسمى فاصلة الاعتيان sampling interval. الآن يجب أن نختار عشوائياً عدداً أصغر أو يساوي فاصلة الاعتيان للحصول على ترتيب أول عنصر يدخل في العينة، ثم نبقى نضيف إلى هذا الترتيب فاصلة الاعتيان لنحصل على العناصر التالية، وهكذا حتى نهاية القائمة.

إذا كان حجم إطار الاعتيان يقبل القسمة على حجم العينة المطلوب بدون باق، فالأمر يسير. مثلاً، إذا كان غرضنا الحصول على عينة حجمها ٢٢ عنصراً من إطار اعتيان حجمه ١٣٢ عنصراً نحسب ١٣٢÷٢٢=٦. نختار عدداً بين ١ و٦ (أسهل طريقة في هذه الحالة هي رمي حجر الزهر)، ولنفترض أننا حصلنا على الرقم ٤. إذن، نختار العنصر الرابع من إطار

الاعتيان، ثم نضيف إلى ترتيبه ٦ فنحصل على ١٠ فنختار العنصر العاشر، ثم السادس عشر، وهكذا حتى نصل إلى نهاية القائمة.

أما إذا لم يكن حاصل قسمة إطار الاعتيان على حجم العينة عدداً صحيحاً (كما في مثالنا السابق ٣٧٨÷٣٢=١١,٨١٢٥)، فلا يجوز أن نحول فاصلة الاعتيان إلى عدد صحيح لأننا سنحصل إما على ترتيب غير موجود في إطار الاعتيان إذا أخذنا العدد الصحيح التالي، وهو ١٢، أو يصبح في آخر قائمتنا عناصر ليس لها فرصة الدخول في العينة إذا تجاهلنا الجزء الكسري وأخذنا فاصلة قدرها ١١، وهذا يخالف تعريف الاعتيان العشوائي. الحل هنا هو الحصول على العدد العشوائي للابتداء بالاعتيان بحيث يكون عدداً كسرياً بين الصفر وفاصلة الاعتيان، فنحصل بالتالي على ترتيب بداية كسري، نجبره إلى العدد الصحيح التالي. بما أننا نحتاج إلى عدد عشوائي واحد، نكتب في برنامج R الأمر التالي:

```
runif(1, min=0, max=11.8125)
```

فنحصل (مثلاً) على العدد ٨,١٧٣٠٢٢، وبالتالي يكون العنصر الأول في العينة هو العنصر التاسع (العدد الصحيح التالي) من إطار الاعتيان. نبقي في العدد أربع خانات بعد الفاصلة العشرية كما في فاصلة الاعتيان (٨,١٧٣٠) ونضيف إليه مرة بعد مرة فاصلة الاعتيان (١١,٨١٢٥) ونأخذ كل مرة العدد الصحيح التالي (الأعلى). في المرة الأولى: ٨,١٧٣٠+١١,٨١٢٥=١٩,٩٨٥٥ فنأخذ العنصر العشرين، وهكذا دواليك، فتشمل عينتنا العناصر التالية: ٩، ٢٠، ٣٢، ٤٤، ٥٦، ٦٨، ٨٠، ٩١، ١٠٣، ١١٥،...، ٣٦٣، ٣٧٥. لاحظ أن الفرق بين ترتيبي كل عنصرين متتاليين هو ١١ أو (في أغلب الأحيان) ١٢ لأن فاصلة الاعتيان أقرب إلى ١٢.

يمكن الحصول على قائمة العناصر بإدخال الأوامر التالية في سطر أوامر برنامج R:

```
starting.point <- runif(1, min=0, max=11.8125)
raw.list <- starting.point + 11.8125 * 0:32
ceiling(raw.list)
```

وتختلف القائمة الناتجة كل مرة تدخل فيها الأمر `runif`، لكنها تبقى دائماً ضمن الشروط المطلوبة، حيث يبقى احتمال دخول كل عنصر في العينة متساوياً. في هذا المثال نستخدم أمر `runif` لسحب عدد عشوائي واحد من التوزع المنتظم ذي الحدين صفر و١١,٨١٢٥ (بطريقة مشابهة للمثال في ص. ١٠٢)، ثم نضيف إليه فاصلة الاعتيان بعد ضربها بسلسلة الأعداد من

الصفر حتى ٣٢ (لنحصل على ٣٣ عدداً كسرياً، أولها عدد الابتداء العشوائي)،[٦] ونطبّق على الناتج وظيفة ceiling التي تحوّل العدد «س» الذي تطبَّق عليه إلى العدد الصحيح المساوي له (إذا كان «س» عدداً صحيحاً) أو الأكبر منه مباشرة (إذا كان «س» عدداً كسرياً). لاحظ أن ناتج الحساب في R يمكن أن يكون عدداً واحداً أو مجموعة أعداد كما في مثالنا هذا. في سلسلة الأوامر أعلاه خصصنا متغيراً سميناه starting.point ليحفظ عدد الابتداء العشوائي ومتغيراً آخر سميناه raw.list ليحفظ قائمة الاعتيان النظامي الخام التي تتألف من أعداد كسرية.

الاعتيان النظامي أسهل إجراءً من الاعتيان العشوائي البسيط لكنه لا يخلو من خطر التحيز إذا كانت العناصر في القائمة تتبع طرازاً لم ننتبه له. لنفترض مثلاً أننا نريد اعتيان مساكن في منطقة تتألف من أبنية، وكل بناء من أربعة طوابق، وفي كل طابق أربعة مساكن (شقق)، فتبين أن علينا اعتيان كل سادس عشر شقة. في هذه الحالة ستدخل إلى العينة الشقق ذات الموقع المتماثل من البناء (مثلاً جميعها الشقق الشمالية الغربية في الطابق الثاني)، ويتحدد هذا الموقع بترتيب أول عنصر، ومن المحتمل أن قاطني الشقق بهذه الصفات يختلفون في بعض المميزات الهامة عن الجمهرة العامة، لذا من الضروري الانتباه إلى هذا الاحتمال. قد يحصل الشيء نفسه إذا أردنا مثلاً إجراء الاعتيان النظامي على التواريخ (فرضاً، لمراجعة جزء من سجلات المرضى في منشأة صحية ما)؛ فإذا صدف أن فاصلة الاعتيان تساوي السبعة أو مضاعفاتها ستكون جميع عناصر العينة يوم أسبوع معين يتحدد برقم الابتداء، وهناك احتمال أن الحالات الصحية التي تراجع المنشأة في أيام العمل تختلف عن تلك في أيام العطل تبعاً لطبيعة النشاط البشري.

الاعتيان العشوائي المطبّق

خلال هذا النوع من الاعتيان نقسم إطار الاعتيان إلى طبقات وفق صفة معينة (مثل الجنس أو العرق أو الفئة العمرية أو المنطقة الجغرافية أو غيرها من الصفات التي تهمنا في بحثنا) ثم نسحب عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة. نلجأ إلى الاعتيان المطبق stratified sampling لضمان التمثيل الكافي لكل واحدة من الطبقات في عينتنا، لا سيما حين تكون العينة صغيرة نسبياً أو عندما يكون تناسب إحدى الطبقات في الجمهرة منخفضاً، لأن الاعتيان العشوائي البسيط من

[6] هناك احتمال ضئيل جداً أن يكون عدد الابتداء مساوياً تماماً للصفر، وبهذا سيكون ترتيب أول عنصر هو الصفر، وهو غير موجود في إطار الاعتيان الذي يبدأ من الرقم ١. لهذا جعلنا سلسلة الأعداد أطول للحصول على عدد إضافي من باب الاحتياط، ونتجاهل هذا العدد الإضافي إلا إذا حصلنا على عدد الابتداء المساوي تماماً للصفر.

كامل العينة يمكن أن يعطي بالصدفة عدداً قليلاً جداً من العناصر المنتمية لإحدى الطبقات الصغيرة، فلن يمكن إجراء تحليل إحصائي ذي معنى عليها. وكثيراً ما يستخدم الاعتيان المطبق في المسوح لضمان تمثيل الأقليات.

من شروط تطبيق الاعتيان المطبق أن ينتمي كل عنصر في الجمهرة إلى طبقة واحدة وواحدة فقط.

مثلاً إذا أردنا أن نضمن التمثيل المتناسب للجنسين في عينة يشكل أحد الجنسين فيها أقلية (مثل الجيش أو الشرطة التي أغلب العاملين فيهما من الذكور أو معلمي المدارس الابتدائية، وأغلبهم من الإناث)، نحدد نسبة الجنسين في الجمهرة، ولتكن مثلاً ٨٠ : ٢٠. نقسم إطار الاعتيان إلى إطارين حسب الجنس، ونسحب من كل واحد منهما عينة بحيث تتطابق مع النسبة في قائمة الاعتيان: إذا كان حجم العينة المطلوب هو ١٩٥ نسحب ٣٩ أنثى و١٥٦ ذكراً، وتكون فرصة دخول كل عنصر من طبقة ما في العينة مساوية لانتقاء أي عنصر آخر من الطبقة نفسها. فإذا كانت النسبة بين الطبقتين مساوية للنسبة في الجمهرة يسمى ذلك بالاعتيان المطبق التناسبي stratified proportional sampling حين تتساوى فرص دخول كل عنصر مهما كانت الطبقة التي ينتمي إليها.

قد يكون الاعتيان المطبق غير تناسبي. في المثال السابق، قد نجد أن العينة من ٣٩ أنثى لا تسمح بكشف الفروق بين المجموعات الفرعية فنقرر أن نزيد حجمها، وليكن مثلاً ١١٧ أنثى. في هذه الحالة سيكون تناسب الإناث في العينة أكبر منه في الجمهرة، ويجب أخذ ذلك في الحسبان عند تلخيص البيانات وعرضها وتحليلها.

يمكن أن يفيد الاعتيان المطبق في الحصول على بيانات أفضل من خلال تدريب جامعي البيانات على التعامل مع طبقات محددة لكل واحد منهم. مثلاً، عندما تمثل الطبقات فئات عمرية يمكن تدريب بعض جامعي البيانات على استجواب الأطفال أو الشباب أو المسنين، وعندما تكون الطبقات وفق الفئات الإثنية يمكن اختيار جامعي البيانات ممن يجيدون لغة كل إثنية ويعرفون تقاليدها وثقافتها. من جهة أخرى، قد يصعب تحضير إطار الاعتيان لبعض الطبقات، كما أن تحليل البيانات الناتجة يحتاج إلى معارف ومهارات خاصة.

الاعتيان العنقودي

يجرى الاعتيان العنقودي cluster sampling عندما تتألف الجمهرة من مجموعات متجانسة نوعاً ما، مثل التقسيمات الجغرافية. يستخدم الاعتيان العنقودي أكثر في البحوث الوبائية، ويتم خلاله تقسيم الجمهرة إلى مجموعات أولاً (مثلاً، المدينة قد تقسم إلى مناطق

والمناطق إلى أحياء)، وإعداد قائمة بهذه المجموعات التي نسميها العناقيد (مثلاً قائمة أحياء المدينة الواحدة أو عدد من المدن)، ثم يجرى الاختيار العشوائي لعدد من العناقيد (أحياء المدن في مثالنا)، ويتم إعداد قائمة بجميع عناصر كل عنقود (مثلاً الأشخاص) في العينة (ما يسمى أحياناً بالتعداد السكاني)، ثم نفحص جميع عناصر العنقود.

الغرض من الاعتيان العنقودي تقليل الجهود الضرورية لتحضير إطار الاعتيان وللوصول إلى أفراد العينة، حيث أن إعداد قائمة بكامل عناصر الجمهرة (مثل سكان بلد أو مدينة) أمر مستحيل عملياً، وحتى لو استطعنا إنجازه فإن الوصول إلى كل فرد تم انتقاؤه ليدخل في العينة صعب للغاية لأنهم متوزعون على كامل المساحة التي تقطنها الجمهرة. أما عندما يكون أفراد العينة محصورين ضمن عناقيد محدودة يصبح الوصول إليهم أسهل.

لاحظ أن الاعتيان العنقودي قد يشبه لأول نظرة الاعتيان المطبق؛ الفرق بينهما أن في الاعتيان العنقودي نختار بعض العناقيد من جميع العناقيد الموجودة وندرس كل عنقود مختار كاملاً، بينما في الاعتيان المطبق ندرس عينة من كل طبقة من الطبقات وليس من طبقات مختارة.

الاعتيان متعدد المراحل

يشمل الاعتيان متعدد المراحل multi-stage sampling كما يظهر من اسمه، عدة مراحل من الاعتيان، والمرحلة الأولى عادة هي الاعتيان العنقودي. لنفترض على سبيل المثال أننا نجري دراسة وبائية على مستوى البلد الكامل، وأن البلد يُقسم إدارياً إلى محافظات وهي بدورها إلى مناطق، والمناطق إلى نواحٍ والنواحي إلى قرى؛ وعدا ذلك تقسم المدن إلى مناطق أيضاً، والمناطق إلى أحياء. في هذه الحالة يمكن أن نجمع قائمة بكل مناطق البلد متجاوزين مستوى المحافظات معتبرين كل منطقة عنقوداً، ونختار عشوائياً عدداً من العناقيد (المناطق). ثم نحضر قائمة بقرى وأحياء هذه المناطق ونختار عشوائياً عدداً منها؛ ثم نحضّر قائمة بالمساكن في القرى والأحياء المختارة فقط ونختار عينة منها في كل قرية أو حي إما بالاعتيان العشوائي البسيط أو النظامي.

يحتاج الاعتيان العنقودي والاعتيان متعدد المراحل إلى حجم عينة أكبر للحصول على قدرة دراسة مماثلة للاعتيان العشوائي البسيط.

التعشية

التعشية randomization أو التعيين العشوائي، هو توزيع عينة إلى مجموعتين أو أكثر عشوائياً، مثلاً في التجارب السريرية، وذلك سعياً إلى التقليل من احتمال التحيز بين المجموعات وزيادة احتمال أن الفروق بينها ناجمة عن التدخل (التجربة) بالدرجة الأولى.

بما أن عدد المجموعات التي تتطلب التعشية قليل عادة، يمكن استخدام وسائل التعشية الميكانيكية مثل قطعة نقد معدنية أو حجر الزهر لتعيين كل فرد إلى المجموعة المطلوبة. مثلاً، يمكن رمي قطعة النقد بعد التحديد أن هذا العنصر يخصص إلى مجموعة التجربة إذا وقع الوجه الذي يحمل قيمة قطعة النقد (النقش) وإلى مجموعة الشواهد إذا وقع الوجه الذي يحمل عادة شعار البلد (الطرة). وبالمثل، يمكن استخدام حجر الزهر للتعشية إلى مجموعتين وحتى ست مجموعات؛ فمن أجل مجموعتين يمكن أن نحدد أن النتيجة الفردية (أي ١ أو ٣ أو ٥) تخصص العنصر إلى مجموعة التجربة، والنتيجة الزوجية (أي ٢ أو ٤ أو ٦) تعني مجموعة الشواهد. بالمثل يمكن استخدام حجر الزهر لتوزيع العناصر إلى ثلاث مجموعات (مثلاً المجموعة الأولى للعددين ١ و٢، والثانية للعددين ٣ و٤ والثالثة للعددين ٥ و٦) أو أربع مجموعات (مع تجاهل النتائج ٥ و٦)، وهكذا.

عندما لا نريد مجموعات متساوية، مثلاً إذا أردنا أن تكون مجموعة الشواهد ضعفي مجموعة التدخل (التجربة)، نقسمها إلى أجزاء متساوية ونجري التعشية على أساس هذا التقسيم؛ في مثالنا نعتبر أن لدينا ٣ مجموعات: المجموعتان ١ و٢ هما مجموعة الشواهد والمجموعة الثالثة هي مجموعة التدخل، ونجري التعشية على هذا الأساس. وبالتأكيد، يمكن استخدام جداول الأرقام العشوائية (الورقية أو المولدة بالكمبيوتر) لهذا الغرض.

لاحظ أن إجراء التعشية للحصول على مجموعات متساوية لا ينجم عنها في أحيان كثيرة مجموعات متساوية الحجم تماماً، كما أن هناك احتمال أن يختلف تركيب المجموعات الناتجة من حيث مميزاتها من فئات عمرية وجنس وغيرها.

الاعتيان غير الاحتمالي

الاعتيان غير الاحتمالي nonprobability sampling هو الاعتيان الذي لا تكون فيه فرصة دخول عنصر الجمهرة في العينة معروفاً، وبالتالي لا يمكن أن نثق في تعميم نتائج دراسة العينات غير الاحتمالية على الجمهرة العامة. ومع ذلك، في الكثير من الحالات يكون الاعتيان الاحتمالي صعباً أو مستحيلاً أو غير عملي، أو لا نسعى إلى تعميم نتائج الدراسة (كما في البحوث الكيفية)، وعندها يمكن أن نلجأ إلى الاعتيان غير الاحتمالي.

هناك عدد من أساليب الاعتيان غير الاحتمالي نذكر بعضها فيما يلي:

<u>اعتيان الملاءمة</u>

اعتيان الملاءمة convenience sampling أو اعتيان الغَرْف grab sampling أو اعتيان المصادفة accidental sampling هو دراسة أفراد الجمهرة الذين يسهل الوصول إليهم

مباشرة، وكثيراً ما يستخدم في الدراسات الارتيادية pilot study، وهي الدراسات التي تجرى على أعداد صغيرة من الأفراد بعد وضع مسودة مخطط البحث من أجل التعرف المبدئي على مميزات الجمهرة واختلاف القياسات ضمنها (ما يفيد في حساب حجم العينة) والعيوب المحتملة في تصميم البحث لتلافيها قبل الابتداء بالدراسة الأصلية.

هذه الطريقة عرضة للتحيز لأن اختيار أفراد العينة يتوقف على قرار الباحث، ومن المحتمل أن يختار من يرتاح لهم أكثر، وهؤلاء الناس قد يختلفون عن غيرهم ممن لم يعجبه مظهرهم. والعكس صحيح: قد يكون احتمال الموافقة على الإجابة عن أسئلة جامع البيانات تختلف بين شخص وآخر، حسب مظهر جامع البيانات.

اعتيان كرة الثلج

يعتمد اعتيان كرة الثلج snowball sampling على اختيار عدد من الأشخاص وفحصهم والطلب من كل منهم أن يجلبوا أشخاصاً يعرفونهم إلى الدراسة أيضاً، ثم دعوة معارف المعارف، وهكذا. بهذه الطريقة يزداد تمثيل الناس الذين لديهم علاقات اجتماعية واسعة ويقل تمثيل غيرهم.

الاعتيان الحصصي

في الاعتيان الحصصي quota sampling يحدد الباحث بناء على معرفته بالجمهرة حصة الأفراد ذوي المميزات المحددة الواجب استجوابهم. مثلاً، يريد الباحث الحصول على عينة قدرها ١٢٠٠ شخص، وبناء على مميزات الجمهرة يحدد أنه يحتاج إلى ٤٥٠ من الذكور و٤٩٠ من الإناث الذين لم يتموا التعليم الأساسي، و٩٠ ذكراً و٧٠ أنثى ممن أتموا التعليم الأساسي، و٥٠ ذكراً و٥٠ أنثى من حملة الشهادة الثانوية أو أعلى، ويجب أن يكون ٨٥٠ من هؤلاء من سكان المدينة والباقي من الريف، وربما حصص مماثلة للمميزات الأخرى.

مع أن هذا الوصف يشبه الاعتيان المطبق الموصوف أعلاه، إلا أنه يختلف في صميمه لأن مهمة اختيار الأفراد ترجع لجامع البيانات، وتنفيذها يشبه اعتيان الملاءمة: فجامع البيانات سوف يستجوب الناس على الأغلب إما في الشوارع أو الأسواق أو البيوت، لكنه لن يستطيع الدخول إلى أماكن العمل، وبالتالي يفوته على أقل تقدير استجواب الناس العاملين، على سبيل المثال؛ كما أنه سينحاز مرة أخرى إلى الناس الذين، حسب تصوره، أسهل استجواباً.

الاعتيان الهادف

الاعتيان الهادف purposive sampling أو التحكيمي judgmental هو استجواب من يعتبرهم الباحث خبراء متميزين في مجالهم.

الانتقاء الذاتي

من الأمثلة على العينة المنتقاة ذاتياً self-selected sample الدراسات على مختلف أنواع المتطوعين الذين تتم دعوتهم من خلال وسائل الإعلام للمشاركة في دراسة معينة. من مصادر التحيز فيها أن الناس الذين وصلهم الإعلان أو الدعوة قد يختلفون عمن لم يسمعوا به، كما قد يختلف من استجاب للدعوة عمن تجاهلوها.

دراسة حالة

دراسة حالة case study هي دراسة مجموعة متجانسة من الأفراد، مثل دراسة أعضاء هيئة تعليمية في إحدى الجامعات. وبينما لن يمكن تعميم نتائج هذه الدراسة على جميع أعضاء الهيئة التعليمية في البلد، قد تكون جيدة لمعرفة الوضع في الجامعة المدروسة.

إذن، الاعتيان الاحتمالي هو الطريقة الأفضل للاعتيان، ومع ذلك لا يمكن تطبيقه في أحوال كثيرة، فنلجأ إلى مختلف أنواع الاعتيان غير الاحتمالي. ومن أجل زيادة الثقة بالنتائج يجب أن تؤخذ مصادر التحيز المحتمل في الحسبان في كل مراحل الدراسة، اعتباراً من تصميمها مروراً بتحليلها وعرضها ونشرها، من أجل تجنب تأثير التحيز ما أمكن. وترتبط الثقة بنتائج الدراسة بقدرة الباحث على وصف سبل تجنب التحيز فيها في كل مراحلها والحذر خلال مناقشة النتائج وتعميمها وقدرته على إقناع القراء بأن تعميم نتائجه مبرر منطقياً.

تجدر الإشارة إلى أن الاعتيان الاحتمالي ليس حلاً سحرياً لمشاكل الاعتيان: مثلاً، يمكن أن يرفض من وقع عليهم الاختيار خلال الاعتيان العشوائي المشاركة في الدراسة (أو يشاركون فيها بادئ الأمر ثم ينقطعون عن المتابعة في الدراسات الطولانية)، وهؤلاء قد تختلف مميزاتهم عمن قبلوا المشاركة. فإذا كان تناسب الرافضين أو المفقودين للمتابعة كبيراً فمن المبرر الشك في نتائج الدراسة وإمكانية تعميمها، لأن العينة الفعلية لم تعد عشوائية، مع أن طريقة الاعتيان كانت أساساً عشوائية. وفيما يلي مثال على دراسة إحصائية أعطت نتائج خاطئة بسبب إدخال غير مقصود للتحيز إليها.

من الأمثلة الكلاسيكية على البحوث الكبيرة المعيبة دراسة الحليب في مقاطعة لانارك في سكوتلندا The Lanarkshire Milk Experiment المجراة والمنشورة في سنة ١٩٣٠. أجريت الدراسة على ٢٠ ألف طالب في ٦٧ مدرسة تم تقسيمهم إلى مجموعة شواهد (١٠٠٠٠ طالب) ومجموعتي تدخل (٥٠٠٠ طالب في كل واحدة) أعطيت إحداهما الحليب المبستر يومياً والأخرى الحليب الطازج بمقدار ثلاثة أرباع بينت (نحو ٤٢٥ مل) بين شباط (فبراير) وحزيران

(يونيو) ١٩٣٠، وذلك لاستقصاء تأثير الحليب على زيادة وزن وطول الأطفال، حيث قيست أطوالهم وأوزانهم في بداية الدراسة وعند انتهائها وهم يلبسون ملابسهم المعتادة.

شارك في كل مدرسة ما بين ٢٠٠ و٤٠٠ طالب، وكان من المفترض أن يجري توزيع الطلاب عشوائياً في كل مدرسة إلى مجموعتين: مجموعة الشواهد ومجموعة التدخل التي يتم تزويدها إما بالحليب المبستر أو الطازج، حيث كانت كل مدرسة تحصل على أحد نوعي الحليب فقط. وبالفعل، تم التوزيع العشوائي إما بالقرعة أو وفق قوائم الطلاب، إلا أن مدير المدرسة كان يحق له تقدير مدى التوازن بين الفئتين، فإذا وجد أن هناك فروقاً هامة بينها من حيث انتشار سوء التغذية كان من الممكن أن ينقل بعض الطلاب من مجموعة إلى أخرى، ومن المرجح أن المدراء كانوا يميلون إلى نقل الطلاب ذوي التغذية المنخفضة إلى مجموعة الحليب، مما أدى إلى التحيز في توزيعهم.

تلقت الدراسة انتقادات تتعلق بتصميمها وإجرائها وتحليل نتائجها، نوجز فيما يلي انتقاد ستيودنت (مبتكر اختبار ستيودنت الإحصائي) منها أن التحيز في توزيع الطلاب إلى مجموعات من المحتمل أن يكون قد أدى إلى تحيز في النتائج: فالطلاب الأقل تغذية من المرجح أن يستفيدوا أكثر من الحليب مقارنة بالطلاب ذوي التغذية الجيدة؛ كما أن الفرق بين وزن الملابس في بداية الدراسة في الشتاء وفي نهايتها في الصيف من المرجح أن يكون أكبر عند الطلاب من عائلات ميسورة الذين كانوا ممثلين أكثر بين الشواهد وأقل في مجموعة التدخل، مما يؤدي إلى زيادة وزن أكبر ظاهرياً في مجموعة التدخل، ولهذا لا يمكن الثقة بهذه النتائج.

الانتقاد الآخر كان حول اختيار وحدة التحليل الإحصائي: فبدل مقارنة متوسطات الوزن والطول كان من الأفضل اختيار شواهد متطابقة من حيث العمر والجنس والطول والوزن وحالة التغذية، ومعاملة كل زوج كوحدة تحليل مع تخصيص أحد الفردين إلى مجموعة الشواهد والآخر إلى مجموعة التدخل. وثمة حل مماثل آخر هو إجراء الدراسة نفسها على التوائم، حيث كان من المرجح أن عينة حجمها ٢٠ ألفاً تحوي ١٦٠ زوجاً من التوائم ربعهم (نحو ٤٠ زوجاً) من التوائم المتماثلة، ونصف الباقين (نحو ٦٠ زوجاً) توائم غير متماثلة من نفس الجنس، ودراسة هؤلاء كان من الممكن أن تيسر المطابقة حسب العمر والجنس والظروف الاجتماعية، وغالباً من حيث الطول والوزن والتغذية أيضاً، مما يسمح باستخدام حجم عينة صغير نسبياً وإجراء قياسات أكثر دقة (فقياس وزن وطول بضع عشرات من الطلاب أسهل من قياس آلاف الطلاب، وكان من الممكن إجراء القياسات بلا ملابس) وكشف فروق هامة باستهلاك نسبة ضئيلة من تكلفة الدراسة

الكبيرة التي بلغت حينها ٧٥٠٠ جنيه استرليني (ما يقدَّر بما يقارب ٤٠٠ ألف إلى مليونين ونصف مليون جنيه إسترليني بأسعار سنة ٢٠١٣).

الفصل ٨. جمع البيانات. مشاكل البيانات: الخطأ والخلط والتآثر

يبدأ التخطيط لجمع البيانات في مرحلة تجهيز مخطط البحث، ويأخذ في الحسبان في هذه المرحلة اعتبارات إدارتها ومعالجتها وتحليلها لاحقاً. جمع البيانات بصورة جيدة أمر ضروري لنجاح البحث (لكنه ليس كافياً بحد ذاته) لأن الأخطاء في جمع البيانات لن يمكن في أحيان كثيرة تصحيحها لاحقاً، ويمكن أن تؤثر على مصدوقية البحث أو أن تفشله بالكامل.

في مرحلة التخطيط يختار الباحث ما هي المعلومات الضرورية عن كل عنصر في العينة التي يجب أن يحصل عليها للإجابة عن السؤال البحثي الرئيسي والأسئلة الثانوية، ويحدد كيف ومن أين يحصل على كل معلومة، أي مصدرها، وسنتحدث عن بعض مصادر المعلومات لاحقاً في هذا الفصل. يجب الموازنة هنا بين أمرين متناقضين: يجب أن تكون المعلومات تفصيلية ما أمكن من جهة، وفي نفس الوقت يجب تجنب جمع أي معلومات غير ضرورية: أي لا تجمع المعلومات «من باب الاحتياط»، عسى أن تستفيد منها لاحقاً. القاعدة هي أن كل معلومة تقوم بجمعها يجب أن تكون مذكورة في فقرة «المواد والطرائق» من مخطط البحث أو تقرير البحث مع طريقة الحصول عليها وتبرير ضرورتها.

يجري جمع البيانات عن طريق القياس أو العدّ أو التقدير باستخدام أعضاء الحواس أو الاستفهام. مثلاً، اسم الشخص ووضعه العائلي وتاريخ ميلاده عادة ما نحصل عليها بالاستفهام من الشخص نفسه (وأحياناً نتحقق من الوثائق)؛ المعلومات مثل الجنس أو لون العينين أو الفحص السريري تأتي من التقدير باستخدام أعضاء الحواس؛ المعلومات عن الطول والوزن وضغط الدم تأتي من القياس، وهكذا.

هناك بيانات تجمع روتينياً، فمثلاً، في سياق البحوث الصحية نسجل في كل الأحيان تقريباً اسم الشخص (للتعرف عليه) وعمره وجنسه (إلا في البحوث التي تجرى على الذكور فقط أو على الإناث فقط)، ولكن جميع البيانات غير الروتينية يجب أن تكون مبررة: فالحصول على أي معلومة يحتاج إلى جهد ووقت ومال. كما أن كل معلومة تحتاج إلى وقت وجهد لتحديد الطريقة المعيارية للحصول عليها وإلى ضبط الجودة والتحقق من صحتها.

تسجيل البيانات وضمان صحتها

تحتاج جميع البيانات التي نحصل عليها إلى توثيق (تسجيل)، وتستخدم لهذا الغرض أدوات جمع البيانات. أشيع أداة لجمع البيانات هي **الاستبيان** (الاستمارة)، وهو في الغالب ورقي (علماً أن الاستبيانات الإلكترونية يتزايد استخدامها مع انتشار الكمبيوترات اللوحية المحمولة والهواتف

الذكية وانخفاض أسعارها). وقد تسجل بيانات أخرى باستخدام وسائط مختلفة مثل الصور الشعاعية أو الفوتوغرافية أو التسجيل الصوتي أو المرئي حسب أهداف الدراسة ونوعها، إلا أن هذه البيانات غالباً ما يتم تفسيرها وإفراغها في الاستبيانات الورقية لاحقاً. هناك استبيانات معيارية مستخدمة لأغراض محددة (مثل قياس جودة الحياة أو تقدير أعراض الاكتئاب أو قياس مدى ملاءمة المنشآت الصحية لاحتياجات المسنين، أو توافر الأدوية الأساسية وأسعارها، إلخ.)، وهذه الاستبيانات يرافقها نصوص حول طريقة استخدامها؛ ولكن في أحوال كثيرة يقوم الباحث بتصميم استبيان خصيصاً لدراسته، وهذا ما سنتحدث عنه فيما يلي.

تصميم الاستبيان

يحوي الاستبيان أسئلة أو عناوين يتبعها فراغات لتسجيل قيم متغيرات الدراسة. يجب تصميم الاستبيان بحيث تكون طريقة إملائه واضحة وسهلة وسريعة قدر الإمكان. إذن، يجب الأخذ بعين الاعتبار توزع الأسئلة وتسلسلها والمكان الضروري لتسجيل جواب كل واحد منها، بحيث يكون كافياً، لا ضيقاً ولا زائداً.

وقد تكون أسئلة الاستبيان مفتوحة يسجل جامع البيانات أجوبتها كما هي (مثل حقل الاسم أو العمر)، أو أسئلة مغلقة تتألف من عدد من الاحتمالات. وقد تكون الاحتمالات في الأسئلة المغلقة معروفة ومحددة (مثلاً: «الجنس: ذكر/أنثى»)، ولكن في أحيان كثيرة لا يمكن توقع جميع الاحتمالات الممكنة للأجوبة، وهنا يجب الانتباه إلى إيراد كل الاحتمالات الشائعة والهامة، وأن يكون بين الخيارات خيار «غير ذلك»، ومكان لتسجيل الجواب غير الوارد بين الاحتمالات. ويجري تحديد «الاحتمالات الشائعة والهامة» بناءً على الخبرة السابقة و/أو من دراسة ارتيادية pilot study على عدد صغير من الأفراد قبل الابتداء بالدراسة الرئيسية. الفائدة من تحديد خيار «غير ذلك» أنه يحتمل أن أحد الأجوبة بينها سيكون شائعاً بما يكفي ويستحق التحليل بشكل منفصل وليس ضمن مجموعة الأجوبة الأخرى (وبالعكس، قد نجد أن أحد الاحتمالات التي اعتبرناها رئيسية لم يخترها إلا عدد صغير من الأشخاص فندمجه مع «غير ذلك»).

يجب أن تكون الأسئلة دقيقة وتفصيلية قدر الإمكان. مثلاً، لا يستحسن أن يكون في الاستبيان بند «العلامات الحيوية» مع فراغ لتسجيل النبض والضغط وسرعة التنفس؛ الأفضل أن تكون «العلامات الحيوية» فقرة تحوي بنوداً تفصيلية، مثلاً:

«**العلامات الحيوية:** النبض: ..... /د؛ سرعة التنفس: ...../د؛ ضغط الدم: ——— مم.ز.»

فأولاً، من المهم تحديد وحدة القياس لجميع المتغيرات العددية (نكرر المثال من الفصل ٦ عن دراسة تتناول الأطفال بأعمار بين السنة والخمس سنوات: إذا تقرر تسجيل العمر بالأشهر

فيجب أن يكون ذلك مبيناً في الاستمارة بوضوح). ثانياً، إذا شارك في الدراسة عدد من جامعي البيانات وعدد من مدخلي البيانات (أي عندما لا يكون الباحث هو جامع البيانات ومدخل البيانات الوحيد) فيجب الاتفاق على طريقة تسجيل الأجوبة، مثل الأرقام المستخدمة وطريقة كتابتها: الأرقام العربية («الأوروبية») أو الهندية (الغبارية)؛ كتابة الرقم 1 على شكل خط شاقولي فقط (في الأرقام «الأوروبية»)، دون قاعدة في أسفله ولا «أنف» في أعلاه كيلا يختلط شكله مع الرقم 7؛ وضع (أو منع وضع) خط أفقي يقطع منتصف ساق الرقم 7 (انظر مثلاً كتابة الرقمين 1 و7 في الشكل9)؛ الفاصلة أم النقطة العشرية؛ وفي الأرقام الغبارية توحيد كتابة الرقمين ٢ و٣ فيما يخص كتابة الجزء الأعلى منهما: فالرقم ٢ يكتب البعض جزأه الأعلى على شكل خط مستقيم (٢) والبعض الآخر على شكل قوس ينحني إلى الأسفل (كما في الشكل المطبوع)؛ والرقم ٣ يكتبه البعض بقوس يشبه الرقم ٢ المطبوع، والبعض الآخر يكتب سنّاً في وسط القوس (كما في الشكل المطبوع). وعند الضرورة يجب أيضاً توحيد طريقة كتابة الأحرف. مثلاً عند استعمال الأحرف اللاتينية قد يختلط شكل حرف Ll الصغير مع رسم الرقم 1 أو مع شكل حرف Ii الكبير، وكذلك الصفر (0) وحرف O الكبير. أحد الحلول هنا الاتفاق على استخدام الأحرف الكبيرة فقط، وكتابة الصفر مع خط مائل يقطعه (تقريباً على شكل Ø).

في أحيان كثيرة يتم تحويل القيم العددية أثناء تحليل البيانات إلى قيم كيفية، مثل تحويل العمر إلى فئات عمرية أو تصنيف نتيجة فحص مخبري أو قياس ضغط الدم إلى «طبيعية» أو «مرتفعة» أو «منخفضة». يجدر التنبيه إلى ضرورة تسجيل البيانات الرقمية في الاستبيانات ونقلها إلى الكمبيوتر بشكلها الرقمي الدقيق، أي كما هي عند قياسها، وذلك لأن تحويل البيانات من قيم عددية إلى فئات كيفية يؤدي إلى ضياع التفاصيل، ولا يمكن استرجاع تلك التفاصيل في حال الحاجة إليها، بينما إذا سجلناها بشكلها العددي يمكن تحويلها إلى فئات في أي وقت مع الاحتفاظ بالقيم الأصلية، ويمكن تكرار العملية وتوزيع القياسات على فئات مختلفة (مثلاً فئات عمرية من خمس سنوات أو من عشر سنوات).

طبعاً، لكل قاعدة استثناءات، وفي بعض الحالات نضطر إلى تسجيل البيانات بتفاصيل منخفضة أساساً، مثلاً عند توزيع استمارات سرية على عدد محدود من الأشخاص، عندما يمكن أن تسمح البيانات التفصيلية بالتعرف على جميع الأشخاص أو بعضهم. تصور أنك تقوم باستطلاع آراء أعضاء الهيئة التدريسية أو طلاب جامعة حول عدد من المواضيع، فتوزع عليهم استمارة تقول أنها سرية (بمعنى أن ليس فيها حقل لتسجيل اسم المجيب)، ولكن فيها أسئلة عن تاريخ ومكان الميلاد وتاريخ التعيين والاختصاص والقسم والشعبة (أو السنة الدراسية والكلية

والاختصاص في حالة الطلاب)؛ من الواضح أن هذه المعلومات تكفي للتعرف على صاحب كل استمارة، أي أن الأجوبة لا تعود سرية بالفعل، وسيلاحظ المجيبون ذلك فلن يجيبوا عن أسئلتك بصراحة وقد يرفضون الإجابة تماماً. في هذه الحالة من المفيد تسجيل (مثلاً) الفئة العمرية بدقة خمس سنوات والخبرة التدريسية ضمن فئات مثل «أقل من سنتين»، «من سنتين إلى خمس سنوات»، «٦-١٠ سنوات»، «أكثر من ١٠ سنوات»، ومثلها بالنسبة للمتغيرات الأخرى التي يمكن أن تكشف هوية المجيب. يجب أن تكون الفئات محددة بحيث لا ينتمي أي مجيب سوى إلى فئة واحدة فقط (راجع ص. ١٤٤ في الفصل ٩).

وفي حال الأجوبة المغلقة، يجب الاتفاق على طريقة الإشارة إلى الخيار الصحيح، مثلاً، خط تحته أو دائرة حوله أو شطب الأجوبة الخاطئة، أو نطبع مربعاً فارغاً (❑) أمام كل خيار توضع فيه علامة متفق عليها، مثل ☑ أو ☒.

يأتي في رأس الاستبيان عنوانه (مثلاً: «استمارة جمع البيانات لدراسة انتشار القمل في المدارس الابتدائية في قرى محافظة كذا»). بعد ذلك تأتي معلومات التعريف بعنصر الدراسة: رقم التعرف الفريد، الاسم، العمر، الجنس، مكان السكن، رقم الهاتف (إن كان ضرورياً للبحث)، المهنة، رقم الإضبارة، إلخ.، وتاريخ ملء الاستبيان واسم جامع البيانات وتوقيعه.

بعد ذلك توضع عادة الأسئلة الخاصة بالاستجواب، ومن المستحسن أن تكون محددة أيضاً (أي ليس «القصة النسائية» متبوعة بأسطر فارغة للإجابة، إنما شيء من قبيل «العمر عند الزواج:_____سنة؛ عدد الحمول:_____؛ عدد الإجهاضات:_____؛ عدد الولادات:_____؛ عدد الأولاد الأحياء:_____»، إلخ.). إن اتباع مثل هذه البنية كفيل بتذكير جامع البيانات بالأسئلة التي يجب طرحها ويوفر الوقت الضروري لتسجيل الأجوبة؛ ففي مثالنا السابق لن يحتاج سوى إلى كتابة ٥ أعداد، ويسهل لاحقاً نقل البيانات من الاستمارات الورقية إلى جدول إلكتروني تمهيداً لمعالجتها وتحليلها.

ثم تأتي نتائج الفحوص المخبرية، ويجب أن يكون لكل تحليل حيز فيه اسم التحليل ومكان لتسجيل نتيجته والوحدة وتاريخ إجرائه، ونتائج الفحوص المتممة مثل مختلف فحوص التصوير الطبي أو تخطيط القلب الكهربائي، وإذا أمكن تحديد احتمالات النتائج مسبقاً، فهذا أفضل.

إذا كان الاستبيان يشغل أكثر من ورقة واحدة، فيجب أن تكون صفحاته مرقمة وعلى كل ورقة مكان لتسجيل رقم الاستعراف الفريد.

بعد تصميم الاستبيان يجب اختباره على عدد صغير من الحالات (عادة بين ١٠ و٣٠)، فهذا قد يكشف عيوباً في ترتيبه مثل ضيق المكان لتسجيل الجواب أو غموض في الأسئلة أو احتمالات الإجابة أو في ترتيب الأسئلة، وتصحيحه وربما اختباره ثانية.

ونذكر مرة أخرى أن كل سؤال في الاستبيان يجب أن يكون واضحاً، وطريقة الإجابة عنه موثقة ومذكورة في قسم «المواد والطرائق» من مخطط البحث (مثل طريقة إجراء التحاليل المخبرية أو طريقة تقدير دخل الفرد، إلخ.).

اللصاقات والوسوم

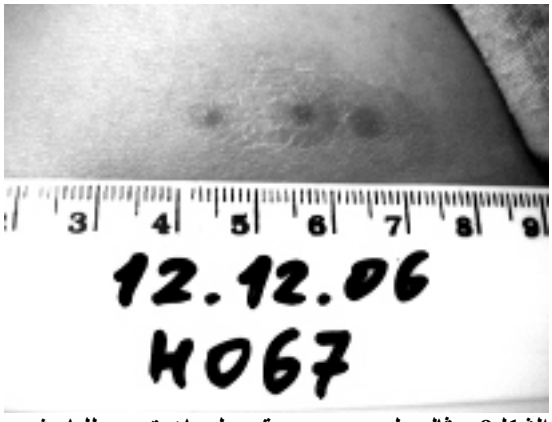
ينطبق ما ذكرناه عن وضوح الكتابة على المعلومات التي تدوَّن خارج الاستمارات، مثلاً على اللصاقات التي توضع على العينات البيولوجية مثل أنابيب الاختبار أو القناني وعلى الصور الفوتوغرافية والشعاعية والتسجيلات الصوتية.

حسب طبيعة العمل، قد تتعرض اللصاقات على العينات البيولوجية إلى الماء و/أو المذيبات العضوية؛ فمثلاً أنابيب الاختبار المعدّة للاستنبات يتم بخها بالكحول لتطهيرها من الخارج خلال العمل ضمن خيمة زرع معقمة. قد يؤثر الماء والكحول على الكتابة فيزيلها، لهذا أفضل وسيلة للكتابة عليها هي قلم الرصاص لأنه لا يتأثر بالماء والكحول.

يمكن تحضير اللصاقات مسبقاً، حيث تتوفر في السوق أطباق (صفحات) من اللصاقات بأحجام مختلفة. يجب اختيار الصفحات بأحجام مناسبة للطابعة (مثلاً A4)، واختيار أكبر حجم لصاقة مناسب لأنبوب الاختبار أو القنينة. بعد ذلك يمكن تصميم جدول في معالج النصوص تنطبق خلاياه على اللصاقات في الصفحة وطباعة أسماء الحقول فيه (مثل الرقم المعرف للشخص الذي أُخذت العينة منه وتاريخ الحصول على العينة واسم الشخص الذي حصل على العينة ومعلومات ضرورية أخرى)، ونطبع الجدول إلى صفحة اللصاقات على طابعة ليزرية (لأن مسحوق toner الطابعة الليزرية لا يتأثر بالماء والمذيبات بخلاف الحبر في الطابعات النفاثة) وبهذا نحصل على أعداد كافية من اللصاقات يمكن ملؤها على الصفحة مباشرة، فهذا أسهل من الكتابة بعد إلصاقها على أنبوب الاختبار، ثم ننقلها إلى أنبوب الاختبار وهي جاهزة.

الأجهزة الحديثة للتصوير الشعاعي تحفظ معلومات أساسية عن الصورة مثل تاريخ ووقت التصوير ورقم إضبارة المريض (الذي قد لا ينطبق على رقم التعريف الخاص به في دراستنا) وربما اسمه ومعلومات أخرى. في هذه الحالة يمكن نسخ المعلومات المعرفة للصورة إلى الحقل المناسب في استمارة البحث في القسم الخاص بوصف الصور الشعاعية.

تحفظ آلات التصوير الفوتوغرافية الرقمية ضمن البيانات التلوية (أو البيانات الوصفية، metadata) تاريخ ووقت التقاط الصورة (بشرط أن تكون الساعة الداخلية في آلة التصوير مضبوطة)، ويسمح بعضها بإظهار هذه المعلومات في الصورة مباشرة، ويمكن إضافة معلومات أخرى إلى البيانات التلوية لاحقاً. لكن الأفضل أن تظهر المعلومات عن المشاهدة في الصورة نفسها، ويمكن أن نستخدم لهذا الغرض قطعة ورق أو مسطرة بلاستيكية بيضاء تُكتب المعلومات (مثل الرقم المعرف للفرد وتاريخ التقاط الصورة) عليها بقلم قابل للمحو. من محاسن المسطرة أنها تسمح أيضاً بتقدير حجم ما يظهر في الصورة (مثلاً آفة جلدية، كما في الشكل9).



الشكل9. مثال على وسم صورة بمعلومات تسمح للباحث دون غيره بالتعرف على الفرد بواسطة الكتابة على مسطرة بقلم قابل للمحو.

أما في التسجيلات الصوتية فيمكن مثلاً تلاوة المعلومات الضرورية في بداية التسجيل.

الموافقة المستنيرة

تشمل الموافقة المستنيرة بين ما تشمله إقرار الفرد باستخدام بياناته من أجل البحث الذي وافق المشاركة فيه، ويفترض ألا يتم استخدام هذه البيانات إلا بالشكل المبين في الموافقة، كما ذكرنا عندما تطرقنا إلى الاعتبارات الأخلاقية في الفصل ٤؛ فإذا كان من الممكن الاستفادة من البيانات نفسها في بحوث أخرى أو خارج نطاق البحث العلمي (مثلاً لأغراض تعليمية)، يجب الحصول على موافقة الفرد على ذلك. لهذا قد يفيد تضمين عدد من التصريحات في استمارة الموافقة المستنيرة حول الاستخدامات المحتملة الأخرى لبيانات المريض بحيث يستطيع المريض إقرار أو رفض أي تصريح من هذه التصريحات، كالموافقة على نشر صورة فوتوغرافية له، سواء كانت تسمح هذه الصورة بالتعرف على شخصه (عندما نحتاج إلى نشر صورة الوجه كاملاً ولا يمكن إخفاء أجزاء من الوجه لأنها هامة لتوضيح مظاهر الحالة؛ في هذه الحالة تطالب الجهة الناشرة بإرفاق تصريح من المريض يوافق فيه على نشرها) أو لا تسمح بالتعرف عليه (مثل صورة محدودة لجزء من الساعد).

نقل البيانات وضمان صحتها

تحدثنا فيما سبق عن تدابير ضمان الدقة في تسجيل البيانات ليمكن استرجاع المعلومات ونقلها لاحقاً إلى الحاسب، ونبدأ الآن بالتعريف بهذه المرحلة التالية.

نادراً ما يجري تحليل البيانات يدوياً في عصر الكمبيوترات، فقد أصبحت سريعة ورخيصة نسبياً وتتوفر لها برمجيات إحصائية متنوعة. وفي كل الأحوال، في التحليل الآلي أو اليدوي، يتم نقل البيانات من الاستبيانات إلى جدول أو أكثر تمهيداً لتحليلها. لن نتحدث هنا عن الجداول الورقية ونقتصر على الجداول الإلكترونية التي تقرؤها البرمجيات الإحصائية وتعمل معها. في حالتنا تشبه بنية الجدول بنية قاعدة بيانات (راجع النبذة عن قواعد البيانات في ص. ٢٦ من الفصل ٣) أي أنه يتألف من حقول يحوي كل واحد منها معلومات عن قيم متغير معين واحد عند جميع المشاهدات، ومن سجلات تحوي المعلومات عن جميع المتغيرات الخاصة بمشاهدة واحدة.

من المتعارف عليه أن تأتي الحقول في أعمدة الجدول والسجلات في أسطره، فهذا ما تتوقعه البرامج الإحصائية كقاعدة. طبعاً، يمكن لاحقاً «تدوير» الجدول لتصبح أعمدته أسطراً وأسطره أعمدة، لكن من الأفضل اتباع الأسلوب المعتاد منذ البداية. قد تجد أن إدخال البيانات ضمن جدول صعبة نوعاً ما، وهنا يمكن الاستعانة ببرمجيات تسمح بتصميم استمارات إلكترونية لإدخال البيانات ثم حفظها على شكل جدول. من هذه البرمجيات Microsoft Access بالإضافة إلى EpiInfo وEpiData Entry المذكورين سابقاً. من ميزات البرامج المخصصة لإدخال البيانات أنها تسمح بتحديد مجالات القيم المقبولة في كل حقل، سواء العددية أم غيرها (مثل الجنس الذي لا يمكن أن يأخذ إلا قيمتين هما m وf مثلاً)، وتحديد الحقول ذات القيم الضرورية (أي تلك التي لا يجوز أن تبقى فارغة)، وبهذا تساعد على منع وقوع بعض أنواع الأخطاء أثناء إدخال البيانات، مثل إدخال قيمة غير مقبولة أو إدخال القيم في سطر آخر، وهو خطأ يقع بسهولة عند العمل مع الجداول الإلكترونية، بينما تتعامل استمارة إدخال البيانات مع سجل واحد في كل لحظة.

لاحظ أن هذه الآلية لا تمنع الأخطاء تماماً: فإذا سجلنا جنس ذكر على أنه أنثى لن يكشف البرنامج ذلك، وبالمثل إذا أدخلنا العمر ٥٢ أو ٥٨ أو ٣٦ شهراً بدل ٢٥ شهراً.[٧]

الآلية الثانية للتقليل من الأخطاء هي الإدخال المزدوج للبيانات، أي تكرار عملية إدخال البيانات مرتين، يقوم بهما إما الشخص نفسه أو شخصان مستقلان. الإدخال المزدوج للبيانات من

[7] القيمة الصحيحة هي ٢٥. القيمة ٥٢ تأتي من قلب ترتيب الرقمين (إدخال ٥ قبل ٢)، والقيمة ٥٨ بالترتيب الصحيح، ولكن بانزياح اليد إلى الأعلى عند الإدخال من لوحة مفاتيح الأرقام، و٣٦ بانزياح اليد إلى اليمين.

الإجراءات المعيارية للجودة، وتشترط بعض الهيئات الممولة للبحوث إدراج هذا الإجراء ضمن مخطط البحث.

يوجد في EpiInfo وEpiData إمكانية مقارنة نتائج الإدخال المزدوج، حيث يكشف البرنامج تضارب القيم ويشير إليها، فنعود إلى الاستمارات الأصلية ونصحح القيمة الخاطئة. هذه العملية تقلل احتمال الخطأ، لكنها بالتأكيد لا تنفع إذا كانت القيمة في الاستمارة الأصلية خاطئة أو مبهمة، مثل ما ذكرناه عن طريقة كتابة الرقمين ٢ و٣، بحيث تجعل من الممكن قراءة الرقم بطريقة خاطئة أكثر من مرة.

يمكن إجراء الإدخال المزدوج في برنامج MS Excel، حيث يجرى إدخال البيانات في جدولين من نفس الملف ومقارنتها في جدول ثالث؛ وفي حال استخدام MS Access لإدخال البيانات يمكن تصدير أو نسخ الجداول منه إلى MS Excel لأن مقارنتها ضمن MS Access تحتاج إلى حلول برمجية إضافية.

يمكن تحسين صحة نقل البيانات بتشغيل ثلاثة أشخاص: أحدهما يتلو القيم من الاستبيان، والآخر يدخلها في الكمبيوتر وهو يقرؤها جهراً، والثالث يقرأ ما في الاستبيان بصمت ويسمع ما يتلى ويتابع القيم التي تدخل إلى الكمبيوتر فينبه إلى أي خطأ يلاحظه ليجري تصحيحه فوراً.

أغلب برمجيات الإحصاء الحديثة تدعم ترميز Unicode، أي تقبل أن تكون أسماء الحقول وقيم المتغيرات بأي أبجدية، ولكن هذه الخاصية غير مفعلة افتراضياً عادة، ويجب تفعيلها قبل استيراد البيانات إليها. ومن وجهة نظرنا، الأفضل تحويل البيانات لتستخدم أحرف الأبجدية الإنكليزية فقط (بالإضافة إلى الأرقام وبعض الرموز المقبولة الأخرى) لإنقاص احتمال عدم التوافق في حال جرى العمل على معالجة البيانات وتحليلها على أكثر من كمبيوتر أو بأكثر من برنامج.

مصادر الخطأ في الدراسات

تتألف العملية المعلوماتية من مصدر المعلومات والإشارة وقناة الاتصال ومستقبل المعلومات، وجميعها أغراض مادية. يمكن أن يخدم أي غرض مادي مصدراً للمعلومات عندما تصدر عنه إشارات ما (قد تكون أجساماً أو جسيمات أو أمواجاً)؛ وهذه الإشارات إما يبثها مصدر المعلومات من داخله أو تنعكس عنه أو تمر عبره.

تنتشر الإشارة عبر قناة الاتصال (وقد تكون القناة فراغاً فيزيائياً أو سلكاً معدنياً أو ليفاً بصرياً أو غيره) حتى تصل إلى المستقبل ليقوم بتأويلها، والتأويل هو الشرط الأساسي الذي يجعل الإشارة معلومات.

لا تعبّر الإشارة الصادرة عن مصدر المعلومات أو المنعكسة عنه أو المارة عبره عن جميع مميزاته بل تقتصر على بعضها فقط، ولذلك فإن المعلومات غير كاملة بطبيعتها، فلا وجود للمعلومات الكاملة. كما أن الإشارة تتفاعل مع الجسم مصدر المعلومات وقناة الاتصال وتتبدد في الفراغ وتتغير ويضيع جزء منها وتخضع لشيء من التحريف، ولذلك فإن المعلومات لا يمكن أن تكون مصدوقة بالكامل، فمصدوقيتها ناقصة دائماً. وأخيراً، انتقال الإشارة وتأويلها يحتاجان إلى وقت مهما قصر، ولذلك فهي تعبر عن مميزات المصدر الماضية دائماً، أي لا تأتي في حينها.

من المفيد أن نأخذ في الحسبان هذه الصفات الصميمية للمعلومات، وهي أنها بطبيعتها ناقصة وغير كاملة المصدوقية وغير آنية.

فيما يخص البيانات، فإن الخطأ يدخل إليها في مراحل القياس (إذا كان الحديث عن متغير عددي) أو التصنيف (في حال المتغيرات الكيفية) أو التأويل (عند دراسة العلاقة بين المتغيرات).

ويقسم الخطأ في الدراسات إلى الخطأ العشوائي random error، وينتج عن الاعتيان وعيوب في دقة القياس، والخطأ المنهجي systematic error، أو التحيز bias. وفي تحليل البيانات يمكن أن تصادفنا مشكلة أخرى عند دراسة العلاقة بين المتغيرات، وهي الخلط (الإرباك) confounding.

في هذا السياق علينا تعريف الدقة والمضبوطية، ويتعلقان بالقياس، والمصدوقية validity، وهي من صفات الدراسة.

أخطاء القياس

<u>الدقة والخطأ العشوائي</u>

الدقة precision هي صفة أداة القياس، وتشير إلى مدى تقارب نتائج القياسات المتكررة للقيمة نفسها. باعتبار أن جميع القياسات تقريبية دائماً لأن كل أداة لها هامش خطأ (وهذا الهامش مذكور عادة في الوثائق المرافقة للأداة)، لن نحصل على النتائج نفسها عند كل قياس. فإذا كانت النتائج متقاربة والاختلاف بينها صغير نقول أن الأداة دقيقة، وإلا فنصفها بأنها غير دقيقة. لاحظ أن الدقة تتعلق بنتائج القياسات المتكررة للقيمة نفسها بأداة معينة، وليس بالقيمة الحقيقية للقياس.

وإذا نظرنا إلى القيمة المقيسة، ولتكن إحدى القياسات التي تجرى على الناس، مثل قياس الوزن أو ضغط الدم أو سكر الدم، نعرف أنها تختلف بشكل طبيعي بين يوم وآخر وحتى بين

ساعة وأخرى؛ فلو أجرينا قياسها عند الشخص نفسه في مناسبات مختلفة وضمن الشروط نفسها (مثل الوزن أو سكر الدم على الريق) نتوقع أن نتائج القياسات سيكون بينها اختلافات، ونفترض أن هذه الاختلافات عشوائية، وبذلك فهي تتراوح حول قيمة متوسطة زيادة أو نقصاناً، ويمكن تقدير القيمة المتوسطة من عدة قياسات بشيء من الدقة. في هذه الحالات نتعامل مع الخطأ العشوائي، وهذا يسمح بتقدير القيم الحقيقية للقياسات، وكلما زدنا تكرارات القياسات حصلنا على تقدير أكثر دقة للقيمة المتوسطة.

المضبوطية والخطأ المنهجي

لنفترض أن لدينا ميزان لقياس وزن الأشخاص، والقياسات المتكررة بواسطته متقاربة، أي أنه دقيق، ونتوقع أن تكرار القياسات بواسطته ثم حساب متوسطها يعطينا قيمة تسمح بتقدير القيمة الحقيقية. ولكن لنتصور أن هذا الميزان لم يخضع للمعايرة منذ زمن طويل، وهو الآن يعطي قيماً أعلى بمقدار ١ كغ من الوزن الحقيقي. في هذه الحالة سيكون الوزن الظاهري لكل شخص أعلى بكيلوغرام واحد من وزنه الحقيقي، أي أن القياسات فيها خطأ منهجي systematic error، أي تحيُّز bias. نلاحظ أن الميزان لا يزال دقيقاً، فهو يعطي قيماً متقاربة في القياسات المتكررة، لكنه غير مضبوط. فالمضبوطية accuracy هي مدى قرب نتائج القياس من القيم «الحقيقية»، أو تلك القيم التي نحصل عليها بواسطة الأداة التي نعتبرها معياراً للقياس، وتسمى «المعيار الذهبي» gold standard.

نلاحظ أيضاً أن الخطأ المنهجي، بخلاف الخطأ المعياري، لا يمكن تقليله بزيادة تكرار القياسات، وهو يعطي تقديراً متحيزاً باتجاه واحد (زيادة أو نقصاناً) للقيمة المقيسة.

هكذا، يوجد أربعة احتمالات لوصف الأداة من حيث الدقة والمضبوطية، فالأداة يمكن أن تكون مضبوطة ودقيقة أو مضبوطة وغير دقيقة، أو غير مضبوطة لكن دقيقة أو غير مضبوطة وغير دقيقة.

تأثيرات خطأ القياس

عند قياس المتغيرات العددية لا يشكل الخطأ العشوائي الناجم عن خطأ أداة القياس والاختلاف الطبيعي في قيم المشعرات مشكلة كبيرة؛ فأخطاء القياس نحو الأعلى ونحو الأدنى توازن بعضها عموماً عندما يكون حجم العينة كافياً، فنحصل من القياسات على تقدير غير متحيز لمقاييس النزعة المركزية في الجمهرة. أما الخطأ المنهجي فيؤدي إلى سوء تقدير متثابتات parameters الجمهرة زيادة أو نقصاناً، ولا يمكن معالجته بزيادة حجم العينة.

يختلف الأمر عندما نجري تصنيفاً للمشاهدات إلى فئات، مثل فئات التعرض أو فئات الحصائل. عند حدوث خطأ عشوائي في التصنيف (والخطأ محتمل الحدوث دائماً لأن وسائل التشخيص المستخدمة في التصنيف لا تتمتع بالحساسية والنوعية المطلقتين) تقل الاختلافات الظاهرية بين الفئات وتميل مشعرات الاختطار، كنسبة الأرجحية أو الاختطار النسبي، نحو العدم (أو الحياد، أي غياب العلاقة، أي نحو القيمة ١). يتعرض جميع المشاركين إلى الخطأ العشوائي بالتساوي.

أما عندما نواجه خطأ منهجياً فهناك سؤال أساسي يجب الإجابة عنه، وهو إن كان تأثير الخطأ المنهجي متساوياً في كل مجموعات الدراسة (التحيز اللاتفاضلي non-differential bias) أم أن بعض المجموعات عرضة له أكثر من غيرها (التحيز التفاضلي differential bias). في الحالة الأولى يكون تأثير التحيز مشابهاً لتأثير الخطأ العشوائي فيؤدي إلى بخس تقدير underestimation مشعرات التأثير مثل الاختطار النسبي أو نسبة الأرجحية، أما في حال الخطأ التفاضلي فلا يمكن التنبؤ باتجاه التأثير، حيث أنه يمكن أن يؤدي إلى الزيادة الظاهرية في الفروق أو العكس.

هناك مصطلحات تشير إلى بعض أنواع التحيز نورد بعضها فيما يلي:

تحيز الاستذكار

يحدث تحيز الاستذكار recall bias عندما يختلف احتمال تذكر واقعة ما بين مجموعات الدراسة، ويتوقف أثر تحيز الاستذكار على اتجاه التحيز والمجموعة التي تتصف به أكثر من غيرها. فمثلاً في دراسة حالة –شاهد قد تكون الحالات أكثر احتمالاً أن يتذكروا (أو يذكروا) التعرض من الشواهد لأنهم يعرفون تشخيصهم ويعرفون عوامل الخطر التي ترتبط بحالتهم الصحية، خاصة إذا كان التعرض في الماضي البعيد. في هذه الحالة يزداد الفرق الظاهري بين مجموعتي الحالات والشواهد مبتعداً عن قيمة الحياد، وقد يظهر فرق في النتائج حتى لو لم يكن هناك على أرض الواقع أي تأثير لعامل الخطر الذي ندرسه على حدوث الحصيلة المدروسة.

هناك مجالات من المعروف أن الإبلاغ عنها يكون غير دقيق، مثل العادات الغذائية؛ فمن الصعب مثلاً تقدير كمية اللحوم أو الخضراوات والفواكه التي يتناولها المرء أو النشاط البدني الذي يقوم به.

لنتصور دراسة حالة –شاهد تدرس الارتباط بين مرض تنفسي والتدخين السلبي، وتقارن مجموعة الحالات المصابين بأمراض تنفسية محددة ومجموعة شواهد مماثلة لها من غير المصابين بهذه الأمراض التنفسية. في غياب خطأ التصنيف تكون نتائج الدراسة كما في الجدول2.

الجدول2. نتائج دراسة حالة –شاهد مفترضة لا تحوي خطأ تصنيف. نسبة الأرجحية «الحقيقية» = ١,٥.

		مرض تنفسي		المجموع
		نعم	لا	
التعرض للتدخين السلبي	نعم	١٠٠	٧٥	١٧٥
	لا	٢٠٠	٢٢٥	٤٢٥
المجموع		٣٠٠	٣٠٠	٦٠٠

نستطيع أن نحسب نسبة الأرجحية فتكون (١٠٠×٢٢٥)÷(٢٠٠×٧٥) = ١,٥؛ وبما هذه الدراسة هي ثمرة مخيلتنا، فهذه النتيجة هي «الحقيقية»، أي تلك التي نجهلها ونسعى إلى تقديرها عندما نجري دراسة على أرض الواقع.

لنفترض الآن أن طريقتنا لقياس التعرض تتصف بخطأ عشوائي فيصنف ٢٠٪ من المتعرضين على أنهم غير متعرضين و٢٠٪ من غير المتعرضين على أنهم متعرضون. عندها ستختلف الأرقام، حيث نتنقل ٢٠ مشاهدة من المصابين المتعرضين إلى خانة المصابين غير المتعرضين ويأتي بدلاً منها ٤٠ شخصاً غير متعرض، وفي عمود غير المصابين بمرض تنفسي ينتقل ١٠ متعرضاً إلى خانة غير المتعرضين ويأتي بدلاً منهم ٤٥ غير متعرض إلى خانة المتعرضين. لاحظ أن مجموع كل من العمودين يبقى ثابتاً، وتصبح الأعداد كما في الجدول3. نحسب نسبة الأرجحية فتكون (١٢٠×١٩٥)÷(١٨٠×١٠٥) = ١,٢٤. ونلاحظ أنها أصغر من نسبة الأرجحية «الحقيقية»، أي أنها انحرفت نحو العدم، أي غياب العلاقة. إذا زاد خطأ التصنيف أكثر تقترب نسبة الأرجحية من العدم أكثر. ومع العلم أن جميع القياسات تتعرض لشيء من الخطأ، فإن مقاييس الاختطار (نسبة الأرجحية أو الاختطار النسبي) المحسوبة من نتائج الدراسات هي أصغر – كقاعدة – من القيم الحقيقية. هناك استثناءات لهذه القاعدة قد تحصل عند وجود متغير ترتيبي، كما يحصل عند تصنيف التعرض إلى تعرض طفيف ومتوسط وشديد والخطأ المحتمل المرافق لهذا التصنيف.

الجدول3. نتائج دراسة حالة –شاهد مفترضة ذات خطأ تصنيف عشوائي قدره ٢٠٪. نسبة الأرجحية الظاهرية = ١,٢٤.

		مرض تنفسي		المجموع
		نعم	لا	
التعرض للتدخين السلبي	نعم	١٢٠	١٠٥	٢٢٥
	لا	١٨٠	١٩٥	٣٧٥
المجموع		٣٠٠	٣٠٠	٦٠٠

الجدول4. نتائج دراسة حالة –شاهد مفترضة فيها خطأ تصنيف تفاضلي مع تحيز استذكار عند الحالات دون الشواهد. نسبة الأرجحية = ٢,٦٣.

		مرض تنفسي		المجموع
		نعم	لا	
التعرض للتدخين السلبي	نعم	١٤٠	٧٥	٢١٥
	لا	١٦٠	٢٢٥	٣٨٥
المجموع		٣٠٠	٣٠٠	٦٠٠

لكن من غير المستبعد أن احتمال الإبلاغ عن التعرض للتدخين السلبي سيكون أعلى عند الحالات المصابة إذا كانوا يعرفون مسبقاً عن الارتباط بين التعرض والإصابة، بينما غير المصابين قد لا يعيرون أهمية للموضوع فيزداد احتمال تقليلهم من الإبلاغ عن التعرض الذي حصل لديهم فعلاً. في هذه الحالة يكون الخطأ منهجياً، وهو يؤثر على إحدى فئتي الحصيلة أكثر من الأخرى، وبالتالي تزداد نسبة الأرجحية عما هي عليه في الواقع، أي تكون العلاقة الظاهرية أعلى من الحقيقية، وقد تظهر علاقة غير موجودة أصلاً على أنها موجودة وهامة. لنفترض أن ٢٠٪ من الحالات غير المتعرضين أبلغوا عن التعرض فتم إدراجهم مع المتعرضين، ولم يتأثر الشواهد؛ نحصل على الأرقام التي تظهر في الجدول4. نحسب نسبة الأرجحية فنجد أنها (١٤٠×٢٢٥)÷(١٦٠×٧٥) = ٢,٦٣. وبالمثل، تزداد نسبة الأرجحية الظاهرية في حال وجود خطأ تفاضلي معاكس عند الشواهد فقط، كما في الجدول5.

الجدول5. نتائج دراسة حالة –شاهد مفترضة فيها خطأ تصنيف للشواهد فقط: ٢٠٪ من الشواهد المتعرضين لم يبلغوا عن التعرض. نسبة الأرجحية = ٢,٠.

		مرض تنفسي		المجموع
		نعم	لا	
التعرض للتدخين السلبي	نعم	١٠٠	٦٠	١٦٠
	لا	٢٠٠	٢٤٠	٤٤٠
المجموع		٣٠٠	٣٠٠	٦٠٠

وبالعكس، إذا قل احتمال إبلاغ المتعرضين عن التعرض يؤدي ذلك إلى تصغير العلاقة أو اختفائها. يمكن أن يحصل ذلك إذا كان السؤال عن تعرض معين محرجاً للشخص فلا يحب الاعتراف بحصوله، لا سيما إذا أدى هذا التعرض إلى حالة صحية غير مرغوبة. مثلاً، في دراسة سرطان الجلد والتعرض لحروق شمسية في الطفولة قد يقل احتمال إبلاغ أمهات المصابين بسرطان الجلد عن الحروق الشمسية عند أطفالهن بسبب الشعور بالذنب.

لا يؤدي الخطأ العشوائي عادة إلى تحيز تفاضلي، إلا أن حصوله ممكن إذا كانت إجراءات جمع البيانات تختلف بين الحالات والشواهد، مثلاً إذا كان مصدر الحالات المشفى، وجُمعت البيانات منهم عن طريق المقابلة الشخصية، وكانت الشواهد من بين جيران الحالات، وجمعت البيانات منهم عن طريق البريد أو مقابلات هاتفية.

تحيز المشاهد

يشبه تحيز المُشاهِد observer bias (أو تحيز المُقابِل interviewer bias) تحيز الاستذكار من حيث أنه يمكن أن يؤدي إلى خطأ تفاضلي. يحدث هذا التحيز عندما يعرف المستجوب وضع الشخص المفحوص من حيث التعرض أو الحصيلة. ففي دراسات حالة – شاهد من المحتمل أن يركز الباحث أكثر على استجواب الحالات حول التعرضات قيد البحث مقارنة

بالشواهد، وفي الدراسات الحشدية قد يبحث عن التشخيص عند المتعرضين بعناية أكبر مقارنة بغير المتعرضين فيزداد احتمال وضع التشخيص عند المتعرضين.

تجنب خطأ القياس

يصعب تصحيح خطأ القياس بعد وقوعه، لذا يجب السعي إلى تقليل احتمال وقوعه، وذلك في مرحلة تصميم الدراسة. ومن المهم الانتباه إلى الأمور التالية سواء عند تصميم البحث أو خلال قراءة أبحاث الآخرين قراءة نقدية (ومن المفيد أثناء تصميم البحث أن تتصور أنك تقرأ نتائجه قراءة نقدية).

التعريفات

من الأمور الأساسية تطوير تعريفات واضحة لكل متغير مستخدم في الدراسة كمتغير مستقل أو متغير مشارك يمكن أن يؤثر على الحصيلة (متغير خلط) أو متغير حصيلة لتقليل احتمال سوء التصنيف. لنأخذ التدخين مثلاً؛ يمكن تصنيف الناس إلى مدخنين وغير مدخنين، كما يمكن إضافة تصنيف «مدخن سابق» و/أو تصنيف المدخنين إلى فئات تدخين خفيف أو متوسط أو شديد. كل فئة من هذه الفئات تحتاج إلى تعريف. مثلاً، كيف نعرّف المدخن السابق؟ هل نعتبر أن شخصاً ترك التدخين منذ أسبوع يمكن اعتباره مدخناً سابقاً؟ وبالمثل، إذا دخن الشخص خلال حياته مرة واحدة، فهل صار مدخناً أم لا؟ ما هي كمية التدخين اللازمة لنصنفه مع المدخنين (أو ما هي مدة الامتناع عن التدخين التي تكفي لتصنيفه مع المدخنين السابقين)؟ ويجب تحديد معايير واضحة لتصنيف الناس وفق مستوى الدخل أو المستوى التعليمي أو العادات القوتية أو النشاط البدني وغيرها من المتغيرات التي تهمنا في دراستنا للتقليل من احتمال سوء التصنيف. وبالتأكيد يجب اعتماد معايير واضحة لتشخيص الحالات والالتزام بها.

وطبعاً يجب طرح هذه الأسئلة خلال القراءة النقدية: ماذا فعل الباحثون ليقللوا احتمال سوء التصنيف؟ هل يبدو أن الإجراءات التي وصفوها ناجعة؟ إن لم تكن كذلك، فما هي أنواع الخطأ المحتملة وما تأثيراتها المحتملة على نتائجهم؟ هل ناقش الباحثون هذه التأثيرات المحتملة وأخذوها في الحسبان قبل أن يعرضوا استنتاجاتهم وتوصياتهم؟

أدوات القياس

يجب انتقاء أدوات القياس (وقد تكون أداة القياس ميزاناً أو مقياس ضغط الدم أو فحصاً مخبرياً أو استبياناً أو مشاهدة عيانية أو غيرها) بحيث تتصف، قدر الإمكان، بالمضبوطية والدقة العاليتين، كما ينبغي الانتباه إلى توحيد شروط القياس، واختيار الشروط التي تسمح بالحصول على النتائج الدقيقة. مثلاً، قياس وزن الشخص وهو حافي القدمين ويرتدي الملابس الداخلية فقط

أكثر دقة من قياسه بملابس الغرفة لأن وزن الملابس الداخلية أقل اختلافاً بين الناس من الملابس التي يرتدونها في الغرفة؛ ولسبب مماثل، الطريقة المعيارية لقياس سكر الدم تكون على الريق. قياس ضغط الدم في ظروف المشفى في الفراش بعد استيقاظ المريض قد تختلف نتائجه عن قياسه في العيادة فور صعود المريض إلى الطابق الثاني على الدرج.

ضبط الجودة

يكون ضبط الجودة بتقييس standardization ومعايرة calibration أدوات القياس لضمان المضبوطية في النتائج، ويشمل ذلك اعتماد تحاليل مخبرية محددة وتوثيقها ومعايرة الأجهزة باستخدام قيم معروفة وتدريب الطاقم على الإجراءات (سواء المخبرية أو استخدام الاستمارات في الاستجواب) والتحقق من أن الإجراءات المتبعة متماثلة بالنسبة لجميع أفراد الدراسة ولا تتغير بين الحالات والشواهد مثلاً ولا على مر الزمان.

تقدير خطأ القياس

فيما يخص التحاليل المخبرية، ففي أحيان كثيرة تذكر الشركة خطأ القياس الذي يتصف به طقم الكواشف المستخدمة؛ ويمكن كذلك إجراء دراسات توثيق مصدوقية القياسات وتكرارية النتائج. يوجد في مجالات كثيرة طرائق قياس (مخبرية مثلاً) تعتبر الأفضل في الوقت الحاضر (ويشار إليها بالمعيار الذهبي gold standard)، وهذه الطرائق في الغالب معقدة ومكلفة الثمن، وقد لا يمكن استخدامها على جميع أفراد عينة الدراسة، ولهذا كثيراً ما يُعتمد اختبار أبسط وأرخص. يمكن إجراء مقارنة بين الطريقة المعتمدة والمعيار الذهبي على مجموعة صغيرة نسبياً من أفراد الدراسة لتقدير مضبوطية ودقة الطريقة المتبعة مما يمكن أن يسمح بتقدير مدى تأثير خطأ القياس على النتائج.

أما الدقة فيمكن تقديرها بتكرار بعض الفحوص أكثر من مرة، مثل إرسال عينة بيولوجية إلى أكثر من مخبر أو إلى المخبر نفسه مقسمة إلى أنبوبين مختلفين، أو الطلب إلى عينة فرعية من الأشخاص الإجابة عن أسئلة الاستبيان مرة أخرى بعد مضي وقت كاف لمقارنة النتائج في كل من المرتين.

وفي تقدير آثار خطأ القياس على النتائج يجب أن نسأل نفسنا إن كان هذا الخطأ عشوائياً أم منهجياً، وإن كان منهجياً فهل هو تفاضلي أم لاتفاضلي، وقد ذكرنا تأثيراتها المحتملة أعلاه. من أجل التقدير العددي يمكن إعادة تحليل البيانات باستخدام افتراضات مختلفة ومقارنة النتائج التي نحصل عليها في كل مرة. كما ذكرنا، من المشاكل الشائعة في الدراسات المستقبلية والتجربية الفقد للمتابعة، حيث يتعذر الاتصال ببعض الأشخاص الذين دخلوا في الدراسة. إذا افترضنا أننا

نجري مقارنة وسيلتين علاجيتين (دوائين مثلاً) أحدهما تجربي والآخر هو العلاج المعياري قد لا نستطيع تقييم حصيلة العلاج عند جميع المرضى الذين دخلوا في الدراسة نتيجة الفقد للمتابعة، ولنفترض أن تحليل نتائج المشاهدات غير المفقودة يشير إلى أن الوسيلة العلاجية الجديدة تتفوق على المعيارية. في هذه الحالة يجب تقدير ما إذا كان الفقد للمتابعة متساوياً بين مجموعتي الدراسة وإذا كان هناك أي فروق بين المفقودين للمتابعة وغير المفقودين، مثلاً من حيث العمر والجنس والتشخيص ومتغيرات أخرى ذات علاقة بسؤال الدراسة، وذلك ممكن إذا كانت هذه البيانات مسجلة لدينا منذ بداية الدراسة قبل أن يحصل الفقد للمتابعة، وذلك لكي نتأكد أن العينة المتبقية لا تزال مماثلة للعينة الكلية، وإن لم تكن يمكن إعادة التحليل بعد التسوية adjustment للمتغيرات الهامة.

من الطرائق الأخرى ما يسمى «تحليل السيناريو الأسوأ»، وفيه نفترض أن جميع المفقودين للمتابعة في مجموعة التجربة (الوسيلة العلاجية الجديدة) كانت حصيلتهم سيئة وجميع المفقودين للمتابعة في مجموعة الشواهد (الوسيلة العلاجية المعيارية) كانت حصيلتهم جيدة، ونعيد تحليل البيانات على هذا الأساس. وإذا بقيت الوسيلة العلاجية التجربية أفضل من التقليدية رغم افتراض السيناريو الأسوأ، فمن المرجح أنها أفضل فعلاً. طبعاً، ليس من الضروري أن نفترض السيناريو الأسوأ عند جميع المفقودين بل يمكن إجراء عدد من التحاليل الإحصائية بافتراضات أقل تطرفاً. تسمى هذه الأساليب «تحليل الحساسية» sensitivity analysis.

المصدوقية

تشير المصدوقية validity إلى مدى تعبير نتائج الدراسة عن صفات العينة والجمهرة. فالمصدوقية الداخلية تتعلق بمدى تطابق قياسات الدراسة مع قياسات العينة، وترتبط بمفهوم التكررية repeatability، وهي إمكانية الحصول على نتائج مماثلة عند تكرار البحث من قبل الباحثين نفسهم على العينة نفسها، وهي ترتبط بمفهوم الدقة المذكور أعلاه وتعبر عن مدى تمثيل النتائج للعينة، والمصدوقية الخارجية هي إمكانية الحصول على نتائج مماثلة من قبل باحثين آخرين باتباع المنهجية نفسها، وترتبط بمفهوم التناتج reproducibility وتعبر عن مدى تمثيل النتائج للجمهرة.

الخلط

يحدث الخلط، أو الإرباك confounding، عند وجود عامل خطر يرتبط مع عامل التعرض المدروس ومع الحصيلة في آن واحد. أي شروط عامل الخلط ثلاثة: الأول أن يكون عامل خطر

للحصيلة المدروسة، والثاني أن يكون مرتبطاً مع التعرض المدروس، والثالث ألا يكون عاملاً وسيطاً، أي ألا يكون واقعاً في السبيل السببي بين التعرض المدروس والحصيلة. يؤدي تداخل تأثيرات عامل التعرض المدروس وعامل الخلط إلى تشويه العلاقة بين التعرض والحصيلة.

لنفترض أننا نجري دراسة حالة – شاهد، ونريد أن نعرف ما إذا كان شرب القهوة يرتبط بسرطان الرئة. نوزع الحالات والشواهد في جدول ٢×٢ وفق التعرض المدروس، وهو شرب القهوة، كما في الجدول6. نسبة الأرجحية تساوي (١٠٢×٢٤٦)÷(٧٢×٥٤)=٦,٥ وهي نسبة أرجحية كبيرة.

الجدول6. نتائج دراسة حالة –شاهد مفترضة للعلاقة بين شرب القهوة وسرطان الرئة. نسبة الأرجحية = ٦,٢.

		سرطان الرئة	
		نعم	لا
شرب القهوة	نعم	١٠٢	٧٢
	لا	٥٤	٢٤٦

لكننا نعلم أن هناك عامل خطر قوي لسرطان الرئة، وهو التدخين؛ فهل هناك احتمال أن العلاقة المشاهدة قد يمكن تفسيرها بالتعرض للتدخين وحده؟ هذا ممكن إذا كان هناك ارتباط بين التدخين وشرب القهوة، أي إذا كان المدخنون أكثر احتمالاً لشرب القهوة من غير المدخنين.

نقسم إذن مجموعتنا إلى طبقتين وفق خاصية التدخين، وننشئ جدولين مثل السابق، للمدخنين وغير المدخنين. تسمى عملية التقسيم إلى طبقات «التطبق» stratification، كما في الجدول7. نحسب نسبة الأرجحية لكل طبقة. عند المدخنين تكون نسبة الأرجحية (٦×٩٦)÷(٢٤×٢٤) = ١,٠، وعند غير المدخنين (٦×٢٤٠)÷(٤٨×٣٠) = ١,٠ أيضاً. أي أن القهوة لا ترتبط بأرجحية سرطان الرئة لا في طبقة المدخنين على حدة ولا في طبقة غير المدخنين على حدة، والعلاقة الظاهرية بين سرطان الرئة والقهوة يمكن تفسيرها بالتدخين، ونصف التدخين هنا بأنه عامل خلط (أو عامل إرباك).

الجدول7. نتائج دراسة حالة –شاهد مفترضة للعلاقة بين شرب القهوة وسرطان الرئة بعد التطبق وفق التدخين.

		سرطان الرئة	
		نعم	لا
مدخن	يشرب القهوة	٩٦	٢٤
	لا يشرب القهوة	٢٤	٦
غير مدخن	يشرب القهوة	٦	٤٨
	لا يشرب القهوة	٣٠	٢٤٠

من عوامل الخلط الشائعة الجنس والعمر، فهناك أمراض كثيرة تصيب أحد الجنسين أكثر من الآخر وأمراض تظهر في فئات عمرية أكثر من فئات عمرية أخرى أو تزداد بتقدم العمر. ولكشف تأثير عوامل الخلط يمكن تحليل البيانات بعد إجراء التطبق وفق عامل الخلط، كما يمكن مثلاً في مرحلة التصميم الاعتماد على مطابقة الشواهد للحالات وفق عوامل الخلط الهامة المتوقعة.

التآثر

التآثر interaction أو تعديل التأثير effect modification هو التغير في تأثير أحد العوامل على الحصيلة بتغير مستويات عامل آخر أو أكثر. مثلاً، لمضادات الالتهاب غير الستيروئيدية خواص مضادة للالتهاب ومسكنة وخافضة للحرارة، لكنها لا تخفض الحرارة عند الأشخاص ذوي الحرارة السوية ولا يظهر تأثيرها الخافض للحرارة إلا في حال وجود حمى.

يكشف التآثر عندما نجد أن تأثير العامل المدروس على الحصيلة يختلف بعد إجراء التطبق وفق عامل آخر، وبهذا يختلف التآثر عن الخلط. وبالتالي يحتاج التآثر إلى ثلاثة عوامل على الأقل، هما المتغير المفسر (المستقل) المدروس ومتغير الحصيلة والمتغير الذي قد يثبت أنه يتآثر مع المتغير المفسر المدروس.

مع أن «التآثر» و«تعديل التأثير» مترادفان، يفضل البعض استخدام تعبير «تعديل التأثير» للإشارة إلى عوامل الاختطار غير القابلة للتعديل مثل العمر أو الجنس أو العوامل الجينية.

يجري تقييم التأثير إما ضمن نموذج جمعي additive (الفرق في الاختطار المنسوب) أو النموذج التضاعفي multiplicative (الفرق النسبي كما في الاختطار النسبي). في الحالتين نختبر فرضية العدم أن الاختطار لا يختلف عن المتوقع فيما لو جمعنا (أو ضربنا) اختطارات كل عامل على حدة.

قراءة في طرائق جمع البيانات الكيفية والكمية

يلخص ويقارن الجدول8 بين طرائق جمع البيانات الكمية والكيفية وفيه نلحظ الفروق حسب مراحل البحث.

الجدول8.مقارنة بين خصائص جمع البيانات في الدراسات الكيفية والكمية

الدراسات الكيفية	مراحل البحث	الدراسات الكمية
استراتيجيات الاعتيان الهادف عدد قليل من المشاركين والمواقع	الاعتيان	الاعتيان العشوائي حجم كاف للحد من الخطأ العشوائي وتأمين قوة دراسة كافية
الوصول إلى المواقع عبر موافقة الأفراد لجان المراجعة الأخلاقية الأفراد	أخذ الموافقات	الوصول إلى المواقع عبر موافقة الأفراد لجان المراجعة الأخلاقية الأفراد
المقابلات المفتوحة المشاهدات المفتوحة الوثائق مواد سمعية بصرية	مصادر البيانات	أدوات الدراسة قوائم التحقق وثائق عامة
بروتوكول المقابلة بروتوكول المشاهدة / الملاحظة	تسجيل البيانات	أدوات مع أحراز ذات مصداقية ومعولية
الالتزام بالأمور الميدانية الالتزام بالأمور الأخلاقية	جمع البيانات	تعيير الطرائق الالتزام بالأمور الأخلاقية

أ- في مرحلة الاعتيان تركز الطرائق الكمية لجمع البيانات على الطرائق العشوائية في الاعتيان التي تضمن فرصة متساوية للدخول في الدراسة بحيث تكون العينة ممثلة وكبيرة الحجم نسبياً، وغالباً ما تعتمد جداول الأرقام العشوائية في مثل هذا الاعتيان ويراعى حجم العينة إلى أبعد حد لضمان قوة دراسة عالية وخطأ عشوائي أصغري. أما في الطرائق الكيفية فغالباً ما نلجأ إلى اعتيان هادف يستهدف المشاركين الذين لديهم خبرة مع الظاهرة المدروسة؛ فمثلاً في دراسة حول العنف ضد المرأة نلجأ إلى اعتيان السيدات المستهدفات لنعرف تجربتهن ونفهمها بعمق، وغالباً ما نلجأ إلى عينات صغيرة؛ فمفهوم التمثيل غير وارد في الدراسات الكيفية التي تسعى إلى فهم معمق للظاهرة.

ب- في مرحلة أخذ الموافقات ونقصد هنا مراعاة الاعتبارات الأخلاقية فإن المبادئ الأخلاقية هي نفسها وموضوع الحصول على الموافقة الطوعية المستنيرة بعد موافقة لجان الأخلاقيات متشابه إلى حد بعيد. وما يختلف في الأمر هو صياغة الموافقة آخذين بالحسبان أن موضوع السرية والخصوصية يجب أن يراعى أكثر في الدراسات الكيفية حيث أنها غالباً ما تكشف الآراء والتجارب بشكل مفصل. أضف إلى أن الدراسات الكيفية تستخدم التسجيل الصوتي أحياناً وهذا يهدد السرية بشكل أكبر.

جـ- تختلف مصادر البيانات بين الدراسات الكيفية والكمية، ففي الدراسات الكمية يتم اللجوء إلى الوثائق كالسجلات الطبية وتستخدم أدوات كالاستبيانات وقوائم التحقق وأغلبها يحتوي على أسئلة مغلقة ذات إجابات مع خيارات أو إجابات قصيرة، أما الدراسات الكيفية فتلجأ إلى الطرائق التي تسهب في فهم الظاهرة كالمقابلات المعمقة ذات الأسئلة المفتوحة أو المجموعات البؤرية (مجموعات المناقشة المركزة) أو تستخدم التسجيلات الصوتية أو حتى البصرية أحياناً كالأشكال وأفلام الفيديو وغير ذلك.

د- في مجال تسجيل البيانات يختلف الأمر بين الدراسات الكيفية والكمية أيضاً إذ تلجأ الدراسات الكمية إلى تدوين البيانات على الاستبيانات التي غالباً ما خضعت إلى تجريب ودراسة مصداقية لتحقيق أفضل طرائق قياس ممكنة، بينما تلجأ الطرائق الكيفية إلى استخدامات بروتوكول المقابلة أو المناقشة فقط وتترك للباحث الخبير إضافة أسئلة أو سبر الأسئلة لتحقيق أفضل إجابة معمقة حول الموضوع المطروق.

هـ- في مجال جمع البيانات نذكر أن الأهم في الدراسات الكمية هو تعيير الطرائق للحصول على بيانات عالية الجودة؛ أما في الدراسات الكيفية فإن الميدان قد يحكم تنفيذ العمل وجمع البيانات، وبالتالي فإن دور الباحث في مراقبة هذه الأمور يبقى جوهرياً.

طرائق جمع البيانات الكيفية

المجموعات البؤرية

المجموعات البؤرية focus groups discussion هي تقنية غير رسمية إلى حد ما يمكن أن تساعد في تقييم احتياجات المستخدمين ومشاعرهم على حد سواء. يدعى إلى المجموعة عادة ٦-٩ مشاركين لمناقشة الموضوع قيد الدراسة، وتستغرق المجموعة عادة ساعتين من النقاش ويحكم نجاحها مدير للحوار مدرب بالقدر الكافي وبرتوكول نقاش مصاغ بشكل جيد وديناميكية مجموعة جيدة يعززها المحاور وطبيعة المشاركين.

المقابلات المعمقة

تجرى المقابلات المعمقة in-depth interviews بأيد خبيرة باستخدام دليل للمقابلة وعادة ما توفر بيانات غنية ومعمقة حول المواضيع قيد الاستكشاف وتسمح في توضيح المسائل فتزيد في احتمال حدوث استجابات مفيدة. ومن مساوئها أنها تستغرق وقتاً طويلاً وتحتاج إلى تدريب جيد للمنفذين كما أن حجم المعلومات عنها يكون عادة كبيراً بسبب الحوار الطويل.

الملاحظة

الملاحظة observation هي طريقة مناسبة لجمع بيانات عن سلوك الأفراد وعن تفاعل الأفراد وكذا عن البيئة المحيطة. وهي الأخرى تحتاج لأن تتم بأيد أشخاص مدربين. ومن مساوئها أيضاً الوقت الطويل والكلفة العالية وتحيز المراقب أو الملاحظ الذي قد يوجه النظر لسلوكيات دون غيرها.

الفصل ٩. التحليل الإحصائي للبيانات

مقدمة

يستعرض هذا الفصل مرحلة تحليل البيانات، ونتحدث فيه عن أنواع المتغيرات ووسائل تلخيص البيانات وعرضها والفرضيات الإحصائية والاختبارات المستخدمة للتحقق منها.

المتغيرات وأنواعها

المتغير variable هو أي صفة يمكن أن تختلف بين المشاهدات. مثلاً، الجنس متغير، والعمر متغير. إذن، المتغيرات هي الصفات، والبيانات data هي قيم value لهذه الصفات عند كل مشاهدة أو عنصر من العينة.

تقسم المتغيرات إلى نمطين أساسيين[٨]، وهما المتغيرات الكيفية qualitative، أو الفئوية categorical، والمتغيرات الكمية quantitative أو العددية numerical.

المتغيرات الكيفية

المتغيرات الكيفية، أو الفئوية، هي صفات يمكن بموجبها تصنيف كل عنصر إلى فئة واحدة فقط من فئتين أو أكثر. يسمى المتغير الكيفي الذي يمكن أن يأخذ قيمتين فقط بالمتغير الثنائي binary variable، كالمتغيرات التي يمكن أن تأخذ قيمة «صح» أو «خطأ»، أو «نعم» أو «لا»، أو «ذكر» أو «أنثى»، إلخ. لاحظ أن المغيرات الكيفية ليس لها وحدات.

تقاس المتغيرات الكيفية على سلمين، وهما السلم الاسمي nominal والسلم الترتيبي ordinal.

تتصف المتغيرات الكيفية الاسمية بأن فئاتها لا يمكن ترتيبها ترتيباً ذا معنى، أي لا يمكن الحكم بأن الفئات تختلف عن بعضها من حيث الشدة أو الحجم، وأي ترتيب لها يكون اعتباطياً، مثل الزمر الدموية أو اسم الشخص أو مكان السكن (هذا لا يمنع ترتيبها أبجدياً مثلاً، لكن هذا الترتيب لا يتعلق بمضمون المتغير بل بشكله، إذ يمكن، من حيث المبدأ، استخدام أي ترتيب آخر).

أما المتغيرات الكيفية الترتيبية فلها ترتيب منطقي، حيث يمكن ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً، ومن الأمثلة عليها مراحل السرطان أو المستوى التعليمي أو حرز أبغار أو سلم غلاسغو

[8] في الواقع، هناك أكثر من تقسيم، لكن التقسيم الذي نعتمد عليه في هذا الكتاب هو الأبسط والأكثر فائدة في رأينا.

للغيبوبة؛ ومن الأمثلة الشائعة نسبياً سلم ليكرت المستخدم في العلوم الاجتماعية ذو الإجابات من نمط «أتفق تماماً؛ أتفق بعض الشيء؛ حيادي؛ أعارض بعض الشيء؛ أعارض تماماً»، والذي يرمَّز غالباً بأرقام من ١ إلى ٥. في أحيان كثيرة يرمز إلى الفئات المرتَّبة بأرقام، لكن هذا الترميز اصطلاحي: فلا يمكن القول أن المسافة بين السرطان في المرحلة الأولى والسرطان في المرحلة الثانية هي نفس المسافة بين السرطان في المرحلة الثالثة والسرطان في المرحلة الرابعة، كما لا يمكن القول أن السرطان في المرحلة الرابعة يتصف بضعفي شدة السرطان في المرحلة الثانية، وهذا يميزها عن المتغيرات الكمية (العددية). لاحظ أن بعض السلالم يصطلح ترتيبها تصاعدياً، مثل مراحل السرطان، حيث تدل المراحل التي يرمز إليها بعدد أكبر إلى حالات أكثر وخامة، في حالات أخرى العكس صحيح، كما في سلم غلاسغو للغيبوبة حيث تدل الأحراز الأدنى على غيبوبة وخيمة.

المتغيرات الثنائية لا تكون ترتيبية لأن هناك احتمالان فقط لترتيبها.

المتغيرات الكمية

المتغيرات الكمية، أو العددية، تقاس إما على سلم مستمر continuous أو سلم متقطع discrete. المتغيرات المستمرة يمكن أن تأخذ نظرياً أي قيمة من مجموعة الأعداد الحقيقية. من الأمثلة على المتغيرات الكمية المستمرة الطول والوزن والحجم والمساحة وغيرها. كقاعدة، هذه القيم لها وحدات مثل المتر أو الكيلوغرام أو اللتر. مع أن المتغير المستمر يمكن أن يأخذ أي قيمة نظرياً، في الواقع تقاس هذه القيم بدقة محددة: مثلاً وزن البالغ يقاس بدقة إلى أقرب كيلوغرام أو إلى أقرب مئة غرام، لكن لا معنى عادة لقياسه بدقة أعلى من ذلك (مثلاً، بالغرامات)، ولو أن ذلك ممكن نظرياً.

أما المتغيرات الكمية المتقطعة فتأخذ قيماً صحيحة فقط، وتقاس بالعدّ، مثل عدد الأولاد أو عدد حوادث معينة خلال فترة زمنية محدودة (مثل عدد حالات الإصابة بالحصبة في مدارس المدينة خلال الأسبوع الماضي)، ووحدتها هي وحدة العد (في مثالنا، الأولاد أو الحوادث).

ومع أن المتغيرات المستمرة تقاس بدقة محددة، وحسب الوحدة قد يبدو أنها لا تأخذ إلا قيماً صحيحة (كما في قياس وزن البالغ إلى أقرب كيلوغرام أو طوله إلى أقرب سنتيمتر)، لا ننسى أنها تبقى بطبيعتها متغيرات مستمرة ولا تصبح متقطعة فقط لأننا نقيسها بدقة إلى أقرب وحدة صحيحة.

هناك تقسيم آخر للمتغيرات الكمية، ويكون إلى سلمين، أحدهما هو سلم الفروق، أو سلم الفترات interval scale، ويشير إلى سلالم القياس ذات الصفر الاعتباطي، مثل درجات

الحرارة على السلم المئوي أو على سلم فهرنهايت. تسمح هذه السلالم بمقارنة الفروق فقط، حيث الفرق بين درجة الحرارة ٢٠°م و٢٥°م يعادل الفرق بين ٣٠°م و٣٥°م، ولكن لا يمكن حساب التناسبات، حيث أن درجة الحرارة ٣٠°م لا تعادل ضعف ١٥°م؛ والسلم الآخر هو سلم النسب ratio scale، أو السلم المطلق، ويشير إلى سلالم القياس التي لها صفر مطلق، مثل ضغط الدم أو الوزن أو الطول أو العدد، وعلى هذه السلالم يمكن الحديث عن الكمية أو العدد، ويمكن مقارنة كلا الفروق والنسب، فالفرق بين ٢٠ سم و٢٥ سم يساوي الفرق بين ٤٥ سم و٥٠ سم، كما أن ٥٠ سم هي ضعف ٢٥ سم. ونحتاج في بعض الأحيان إلى أخذ خصائص هذين السلمين في الحسبان عند تحليل البيانات.

إعادة ترميز المتغيرات

قد نحتاج خلال فحص البيانات أو عرضها أو تحليلها إلى تغيير نمط المتغير أو سلم القياس، لأن عملية إعادة ترميز المتغيرات ينجم عنها خسارة التفاصيل، والتفاصيل الزائدة قد تمنع استيعاب خصائص البيانات. لهذا السبب يعاد ترميز المتغيرات الأكثر تفصيلاً إلى المتغيرات الأقل تفصيلاً، والعملية العكسية غير ممكنة.

مثلاً، يمكننا إعادة ترميز متغير العمر عند مشاهداتنا من متغير كمي مستمر إلى كيفي ترتيبي بتقسيم المشاهدات إلى فئات عمرية من خمس أو عشر سنوات. نؤكد مرة أخرى (انظر ص. ١١٥ في الفصل ٨) أن هذه العملية يجب أن تجرى خلال فحص البيانات أو تحليلها وليس أثناء جمع البيانات، ذلك أننا يمكن أن نتخلص من التفاصيل الزائدة في أي وقت، ولكن إذا جمعنا البيانات بتفاصيل ناقصة لن نستطيع استرجاع التفاصيل الضائعة إذا احتجنا إليها؛ أي عند جمع وتسجيل البيانات وإدخالها إلى الكمبيوتر يجب أن نجمع التفاصيل الضرورية الكاملة، فنسجل العمر الدقيق وليس على شكل فئات عمرية (إلا أذا تضاربت هذه الدقة مع هدف الدراسة).

يمكن كذلك ترميز ضغط الدم الانقباضي (عددي مستمر) إلى متغير كيفي ترتيبي (مثلاً الضغط أدنى من الطبيعي، طبيعي، أعلى من الطبيعي، و/أو تقسيم هذا الأخير إلى ارتفاع طفيف أو متوسط أو شديد)، أو حتى ترميزه إلى متغير ثنائي: طبيعي أو غير طبيعي (بصرف النظر عما إذا كان أعلى أم أقل من الطبيعي)، إذا كان لهذا التقسيم معنى في ضوء هدف الدراسة.

وإجمالاً، يمكن أن نقول أن المتغيرات العددية هي الأكثر تفصيلاً، يليها المتغيرات الترتيبية فالاسمية؛ ونكرر أن إعادة الترميز ممكنة من المتغيرات الأكثر تفصيلاً إلى الأقل تفصيلاً، لكن ليس بالعكس.

تلخيص البيانات

يهدف الإحصاء إلى تقديم النتائج العددية من مشاهدات كثيرة على شكل خلاصات سهلة الفهم تعبر عن مميزات العينة التي يمكن منها تقدير مميزات الجمهرة. ولتنفيذ هذه المهمة نستخدم طرائق تلخيص البيانات data summarization التي تعتمد على أنواع المتغيرات التي نقوم بتلخيصها، وتعتمد على ما يسمى بالإحصاء الوصفي descriptive statistics لأنه يهدف إلى وصف مميزات العينة، وبناء على ذلك توجد وسائل لعرض البيانات data presentation باستخدام مختلف أنواع المخططات البيانية graphs والجداول. من خلال هاتين العمليتين قد نقوم بمقارنة مجموعات فرعية ضمن العينة (الذكور والإناث مثلاً)، لكننا لا نسعى في هذه المرحلة إلى الحكم على الأهمية الإحصائية للمقارنات، فالأهمية الإحصائية، أو الدلالة الإحصائية، أو الاعتداد الإحصائي statistical significance يختص بها التحليل الإحصائي statistical analysis الذي نتطرق إليه لاحقاً في هذا الفصل.

عند تلخيص المتغيرات الكمية لدينا مجموعتان من المقاييس، وهي مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت.

مقاييس النزعة المركزية

تمثل مقاييس النزعة المركزية measures of central tendency أعداداً تعطي فكرة عن القيم النموذجية للجمهرة أو العينة، وهناك أكثر من مقياس يشار إليها أحياناً بكلمة «وسطي» average. استخدام هذه الكلمة غير مستحسن لأنها لا تعبر عن مقياس محدد وقد تؤدي إلى سوء فهم المقصود، بل يجب استخدام المصطلح الذي يدل على مقياس النزعة المركزية المستخدم فعلاً. عدا ذلك، كثيراً ما تترجم كلمة average إلى العربية بكلمة «معدل»، وهذا الاستخدام غير مقبول لأن المعدل rate مفهوم مختلف تماماً كما سنرى لاحقاً.

<u>المتوسط الحسابي</u>

المتوسط الحسابي arithmetic mean من أكثر مشعرات النزعة المركزية استخداماً، وكثيراً ما يشار إليه بكلمة «متوسط» mean دون تحديد نوعه. يتم حسابه بجمع قيم مشاهدات المتغير وتقسيم مجموع القيم على عددها. فإذا رمزنا إلى قيمة المشاهدة x وإلى عدد المشاهدات n تكون قيمة المتوسط $\bar{x}$ هي: $\bar{x} = \sum \frac{x}{n}$، أو (بما أن مقام الكسر موحد ويساوي n)، يمكن استخدام

الصيغة المكافئة $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$. (ملاحظة: من الشائع أن يشار إلى متوسط العينة بالرمز $\bar{x}$، وإلى متوسط الجمهرة بالرمز μ، وهو حرف ميو الإغريقي).

لنأخذ على سبيل المثال مجموعة من ٧ مرضى بعد عمل جراحي ونحسب متوسط عدد أيام مكثهم في المشفى، ولتكن مدة المكث الفعلية للمشاهدات السبع هي ٣؛ ٦؛ ٧؛ ٧؛ ٨؛ ٩؛ ٩.

إذن، مجموع قيم المشاهدات هو ٣+٦+٧+٧+٨+٩+٩=٤٩، وعدد المشاهدات هو ٧، وبالتالي يكون المتوسط الحسابي هو ٤٩÷٧=٧.

لنفترض الآن أن أحد المرضى حدث لديه مضاعفات وخيمة فمكث في المشفى ٦٥ يوماً؛ في هذه الحالة يصبح مجموع قيم المشاهدات ١٠٥، وبالتالي متوسطها الحسابي هو ١٥. لاحظ أن هذه القيمة بعيدة عن جميع القيم المشاهدة فعلاً، وبالتالي لا تعبر عن مدة المكث النموذجية. تسمى مثل هذه القيم بالقيم المتطرفة أو الناشزة outlier، وقد تؤثر على قيمة المتوسط الحسابي.

غالباً ما يتناقص تأثير القيم المتطرفة على المتوسط مع زيادة حجم العينة، لكنه قد يبقى تأثيره هاماً يلغي الفائدة من استخدام المتوسط الحسابي.

نلاحظ أن المتوسط الحسابي لا يساوي بالضرورة إحدى المشاهدات الفعلية، ويمكن أن يكون عدداً كسرياً حتى لو كانت جميع القيم أعداداً صحيحة.

إذن، فالمتوسط الحسابي يكون مفيداً في تلخيص المشاهدات التي تتوزع قيمها بصورة قريبة من المتناظرة.

يمكن تغيير وحدات القياس، كما يحدث عند التحويل من المتر إلى السنتيمتر، بضرب كل مشاهدة بعدد ثابت أو تقسيمها عليه، أو تغيير سلم القياس بإضافة عدد ثابت أو طرحه من كل مشاهدة مع الضرب/التقسيم أو بدونه، مثل التحويل من سلم سلزيوس (الدرجات المئوية) إلى سلم فهرنهايت، وبإعادة حساب متوسط القيم بالوحدات الجديدة أو على السلم الجديد يصبح المتوسط بالوحدة الجديدة أو السلم الجديد أيضاً.

نقول عن متوسط العينة أنه «تقدير غير متحيز unbiased estimator لمتوسط الجمهرة». التفسير الميسر لهذا التعبير كالتالي: لنفترض أن لدينا جمهرة محدودة العدد، وقررنا سحب عينة بحجم معين من هذه الجمهرة من أجل تقدير صفاتها. نأخذ مجموعة جميع العينات الممكنة ذات الحجم الذي حددناه من هذه الجمهرة ونحسب المتوسط الحسابي لكل عينة من هذه العينات، ثم نحسب متوسط المتوسطات، أي نقسم مجموع متوسطات هذه العينات على عدد جميع العينات الممكنة، فيساوي هذا المتوسط تماماً متوسط الجمهرة.

يمكن محاولة التخلص من القيم المتطرفة باستخدام المتوسط المبتور truncated mean (المتوسط المشذب trimmed mean)، ويكون ذلك بتجاهل جزء من المشاهدات في طرفي التوزع، وعادة يتراوح الجزء المبتور بين ٥٪ و٢٥٪، أي نقوم ببتر مثلاً ٥٪ من المشاهدات من كل طرف. المتوسط المبتور أقل تأثراً بالقيم المتطرفة (لأننا نحذفها)، فيقال أنه أكثر صموداً more robust. ويسمى المتوسط المبتور عندما نبتر ٢٥٪ من القيم من كل طرف بالمتوسط بين الربيعي interquartile mean.عند الإبلاغ عن النتائج يجب ذكر أن المتوسط المبلغ عنه قد تم حسابه بعد تشذيبه وذكر درجة التشذيب، لأن المتوسط المبتور يختلف عن المتوسط الخام.

يُحسب المتوسط في الغالب من البيانات الخام (القيم الفعلية المقاسة)، ولكن قد تبرز أحياناً الحاجة إلى حسابه أو تقديره من بيانات ملخصة، مثلاً عند قراءة أبحاث بقصد تقييمها. قد لا يمكن حساب المتوسط أو تقديره دائماً، ولكن في بعض الحالات يكون ذلك ممكناً، فنستطيع حساب المتوسط الموزون أو متوسط المجموعات.

المتوسط الموزون weighted mean، وهو طريقة لحساب متوسط عدة عينات نعرف متوسط وحجم كل منها، ولكن لا تتوفر المعلومات عن قيمة كل مشاهدة. ويحسب المتوسط الموزون بالحصول على مجموع قيم المشاهدات لكل عينة، وذلك بضرب المتوسط الحسابي في عدد المشاهدات، ثم جمع هذه المجاميع لكل العينات ثم تقسيمها على عدد المشاهدات الإجمالي:

$$\bar{x}_w = \frac{\sum x_i \times n_i}{\sum n_i}.$$

متوسط المجموعات group mean هو طريقة لتقدير المتوسط، ويطبّق عندما تتوفر لدينا المعلومات عن العينة المقسومة إلى شرائح (مجموعات) وعدد المشاهدات في كل شريحة. ولحساب متوسط المجموعات نفترض أن توزع المشاهدات في كل مجموعة (شريحة) منتظم، وبذلك يكون متوسطها الحسابي في منتصف المجال الذي تغطيه الشريحة (مثلاً، إذا كانت الشريحة تشمل الأشخاص ذوي ضغط الدم الانقباضي بين ١٢٠ و١٣٠ مم.ز. نفترض أن متوسطها ١٢٥ مم.ز.، مع أنه قد يكون في الواقع غير ذلك)، ثم نحسب متوسط المجموعات بنفس طريقة حساب المتوسط الموزون، إلا أن القيمة الناتجة هي قيمة تقديرية.

الناصف (الوسيط)

الناصف median، أو الوسيط، هو تلك القيمة التي تقسم سلسلة قيم المشاهدات بعد ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً مناصفة، حيث يكون عدد القيم الأكبر منها مساوياً لعدد القيم الأصغر منها.

إذن، لتحديد الناصف نقوم بترتيب قيم المشاهدات تصاعدياً أو تنازلياً ونختار القيمة الوسطى منها. يُحسب ترتيب القيمة الوسطى بالصيغة (عدد المشاهدات + ١) ÷ ٢. في مثالنا السابق ذي السبع مشاهدات المرتبة تصاعدياً يكون ترتيب القيمة الوسطى (٧ + ١) ÷ ٢ = ٨ ÷ ٢ = ٤، أي القيمة الرابعة، وهي ٧، ولاحظ أنها لا تتغير سواء كانت القيمة الأخيرة هي ٩ أم صارت ٦٥ كما افترضنا في المثال الذي يوضح تأثير القيم المتطرفة على المتوسط. إذا كان عدد المشاهدات فردياً، فإن قيمة الناصف ستكون إحدى القيم الفعلية في مجموعة المشاهدات، أما إذا كان عدد المشاهدات زوجياً سيكون ترتيب القيمة الوسطى عدداً غير صحيح، وبالتالي تقع القيمة الوسطى بين مشاهدتين، وعندها نحسب المتوسط الحسابي للقيمتين اللتين يقع الناصف بينهما. مثلاً، لو كان عدد مشاهداتنا في المثال السابق مشاهدة ثامنة قيمتها ٩ مثلاً يقع الناصف بين المشاهدتين الرابعة والخامسة، وهما ٧ و٨، وبالتالي تكون قيمته ٧,٥.

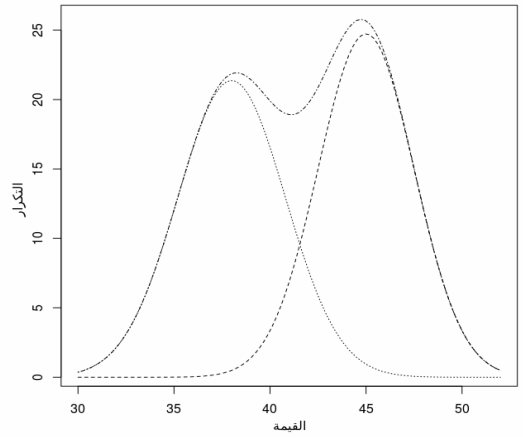
يسمى المقياس قليل التأثر بالقيم المتطرفة بالمقياس الصامد robust. وبالتالي نقول أن الناصف أكثر صموداً من المتوسط الحسابي.

إذن، ليس من الضروري أن تكون قيمة الناصف مطابقة لإحدى القيم المشاهدة في العينة، وتأثر الناصف بالقيم المتطرفة أقل من تأثر المتوسط الحسابي. عندما يكون التوزع متناظراً فإن قيمة الناصف تساوي المتوسط الحسابي.

يستخدم الناصف في تلخيص المتغيرات العددية ذات التوزع غير المتناظر خاصة لأنه يدل بصورة أفضل على القيمة النموذجية التي تعبر عن العينة أو الجمهرة. كما يدعم بعض الباحثين استخدامه لتلخيص المتغيرات الكيفية الترتيبية والمتغيرات العددية المتقطعة بافتراض أن في هاتين الحالتين من غير المنطقي استخدام الكسور (مثل ٣,٢٦ ولد في كل أسرة).

الدارج (المنوال)

الدارج mode، أو المنوال، هو القيمة الأكثر تكراراً في العينة أو الجمهرة. نادراً ما يستخدم الدارج في تلخيص المتغيرات الكمية (لكن قد يفيد استخدامه عندما تكون إحدى القيم أعلى بوضوح من جميع القيم الأخرى، وعدد القيم الإجمالي منخفض، كما في قيم أعمار تلاميذ صف واحد مثلاً)، ويمكن أن يستخدم في تلخيص المتغيرات الكمية. قيمة الدارج تنطبق



الشكل10. توزع ثنائي المنوال مع التوزعين المشكلين له.

على إحدى قيم المتغير، ويمكن أن يكون لتوزع القيم أكثر من دارج واحد، فيسمى توزعاً متعدد المنوال. من وجهة النظر الرياضية يجب أن يكون تكرار جميع قيم المنوال في التوزعات متعددة المنوال متساوياً تماماً، لكن على أرض الواقع يكفينا أن نرى أكثر من ذروة واحدة واضحة لنقول أن التوزع متعدد المنوال، وغالباً ما يشير هذا التوزع إلى أنه يتألف من توزعين مختلفين (الشكل10).

منتصف المجال

منتصف المجال هو المتوسط الحسابي للقيمتين الصغرى والعظمى للتوزع، أي أنه يحسب باستخدام قيمتين فقط. لهذا السبب فهو شديد التأثر بالقيم المتطرفة ونادراً ما يستخدم في الإحصاء لأنه أكثر ما يناسب التوزع المنتظم، وهذا التوزع نادراً ما يصادف في البحوث الطبية والصحية. من الأمثلة على استخدامه تقدير عدد السكان في منتصف السنة المستخدم في مقام بعض الإحصاءات الحياتية، إذ من المنطقي الافتراض أن تزايد السكان خلال سنة واحدة قريب من المنتظم.

مقاييس التشتت (التبعثر)

إن التعبير عن توزع القيم العددية بعدد وحيد مثل المتوسط أو الناصف يضيع الكثير من المعلومات ولا يعطي فكرة كافية عن العينة أو الجمهرة. لهذا السبب غالباً ما يرفق بمقاييس النزعة المركزية الإبلاغ عن التشتت (التبعثر) dispersion. تعبر هذه المعايير عن مدى تبعثر القيم حول القيمة الوسطية المختارة وتعطي فكرة عن مدى قرب القيم من القيمة الوسطية أو بعدها عنها.

المجال

المجال range بالتعريف هو الفرق بين القيمة العظمى والدنيا للمشاهدات، أي القيمة العظمى ناقص القيمة الدنيا، وهو سهل الحساب لكنه أكثر ما يفيد في التوزع المنتظم الذي نادراً ما نتعامل معه، ومن عيوبه أنه يتأثر بشدة بالقيم المتطرفة. في أغلب الدراسات يُبلغ عن المشاهدتين الدنيا والعظمى معاً وتسميان بالمجال.

الكميمات

الكميمات quantiles هي القيم التي تقسم سلسلة المشاهدات المرتّبة إلى شرائح متساوية تحوي كل منها عدداً متماثلاً من المشاهدات، وقد ذكرنا سابقاً الناصف الذي يقسم سلسلة المشاهدات المرتبة إلى شريحتين متساويتين. الكميمات الأخرى المستخدمة هي تلك التي تقسم سلسلة المشاهدات إلى ثلاث شرائح (الثليثات tertiles) أو أربع شرائح (الربيعات quartiles)

أو خمس شرائح (الخميسات quintiles) أو عشر شرائح (العشيرات deciles) أو مئة شريحة (المئينات percentiles أو centiles).

يشمل مصطلح الكميم مفهومين، وهما مفهوم شريحة القيم ومفهوم القيمة الفاصلة بين كل شريحتين؛ ولهذا يتم التعرف على المعنى المقصود من سياق النص. مثلاً، قد يشير الربيع الأول إلى الربع الأدنى من المشاهدات أو إلى القيمة التي تقسم الربيع الأدنى عن الربيع الثاني.

من محاسن تقسيم المشاهدات إلى كميمات أننا نحصل على شرائح متساوية الحجم ويمكننا أن نعرف تناسب المشاهدات التي تقل قيمها عن قيمة الكميم المقصود وبالتالي نحكم على موقعها ضمن الجمهرة أو العينة. ولا تتأثر الكميمات بشكل توزع المشاهدات، سواء كان متناظراً أم غير متناظر.

المئينات

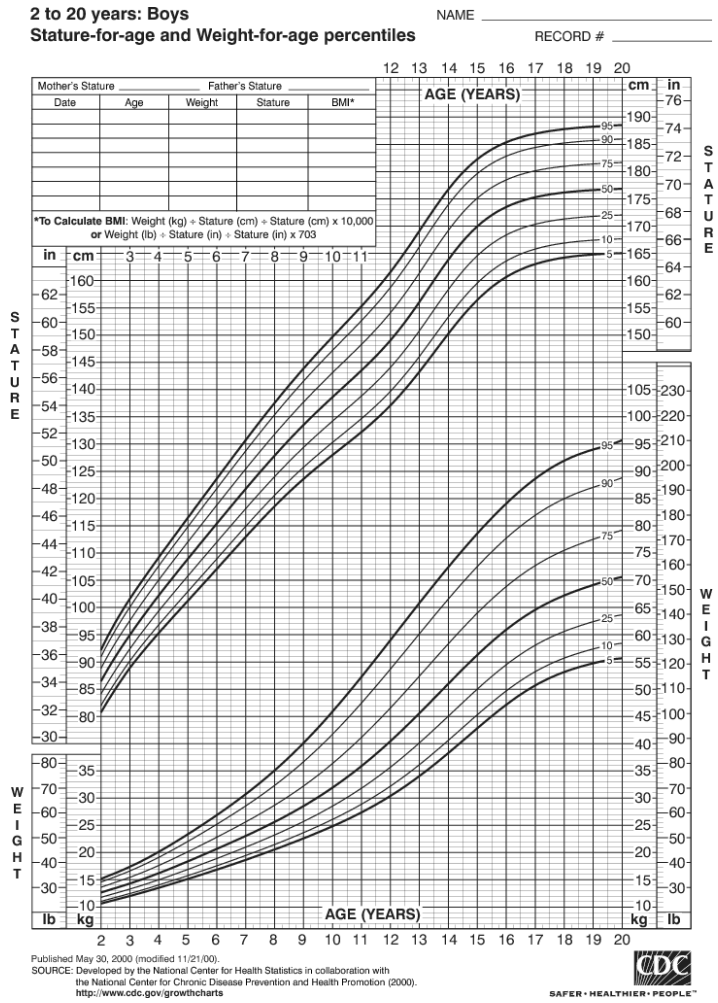
تفيد المئينات في تعريف توزع قيم قياس ما في الجمهرة أو العينة. أحد استخداماتها في مخططات نمو الأطفال، حيث تحوي هذه المخططات منحنيات من أجل مجالات عمرية معينة يمثل كل منها قيمة مئوية لتوزع القياس (الوزن أو الطول) عند الأطفال في هذا العمر. المنحنى الوسطي هو المئين الخمسون، وهو نفسه الناصف حيث تقع نصف القياسات دونه ونصف القياسات فوقه، وحوله منحنيا الربيعين، ثم منحنى الـ١٠٪ الدنيا الذي يقع تحته ١٠٪ من المشاهدات ومنحنى ٩٠٪ الذي يقع تحته ٩٠٪ من المشاهدات، ثم منحنيا ٥٪ و٩٥٪، وأحياناً منحنيا ٣٪ و٩٧٪. فإذا قسنا طول الطفل ووزنه وأسقطناهما على المخططين الموافقين حسب عمره نعرف مباشرة في أي مجال يقع، هل وزنه قريب من وسط التوزع أم بعيد عنه. وبتكرار القياسات على مر الزمان نحكم على التطور البدني للطفل (الشكل11).

المجال بين الربيعين

المجال بين الربيعين interquartile range، اختصاراً IQR، هو بالتعريف الفرق بين القيمتين الربيعيتين، أي القيمة الربيعية الثالثة ناقص القيمة الربيعية الأولى (في حال الترتيب التصاعدي لسلسلة المشاهدات). وكما هي الحال في حساب المجال، على أرض الواقع غالباً ما يُبلغ في الأبحاث عن القيمتين الفعليتين للربيعين الأول والثالث وليس عن الفرق بينهما، وتسمى هاتان القيمتان بالمجال بين الربيعين.

التفاوت (الاختلاف) والانحراف المعياري

التفاوت، أو الاختلاف variance، هو مجموع مربعات فروق كل قيمة عن المتوسط الحسابي مقسوماً على عدد المشاهدات في الجمهرة أو على عدد المشاهدات ناقص واحد في العينة. ويتم تربيع الفروق أولاً للتخلص من القيم السلبية لأن مجموع فروق قيم المشاهدات عن متوسطها الحسابي يساوي الصفر، وثانياً لأن التفاوت والانحراف المعياري مفيدان من الناحية الرياضية لوصف العينة أو الجمهرة والمقارنة بين العينات والجمهرات باستخدام الاختبارات الإحصائية المتثابتية parametric. ومن صفات مجموع مربعات فروق قيم المشاهدات عن المتوسط الحسابي أنه أصغر من مجموع مربعات الفروق عن أي قيمة أخرى غير المتوسط الحسابي.



الشكل11. مثال على مخطط نمو الذكور بين عمر السنتين و٢٠ سنة. لاحظ أن المخطط يدمج مخططين: واحد للطول وأخر للوزن (المصدر: CDC).

وبما أننا نقوم أثناء حساب التفاوت بتربيع الفروق، فإن وحدة القياس تصبح مربعة أيضاً، وهي بالتالي غير مفيدة للمقارنة المباشرة (مثلاً، إذا كنا نحسب تفاوت أوزان عينة من الأشخاص ستكون وحدة التفاوت كغ^2). لهذا السبب نأخذ الجذر التربيعي للتفاوت كي نحصل على قياس بالوحدة الأصلية غير المربعة. يسمى الجذر التربيعي للتفاوت «الانحراف المعياري» standard deviation.

يرمز لتفاوت الجمهرة بالرمز σ^2 (حيث σ هو الحرف الإغريقي سيغما)، وللانحراف المعياري للجمهرة بالرمز σ. ويرمز للتفاوت والانحراف المعياري في العينة بالحرف اللاتيني s، أي تفاوت العينة s^2 والانحراف المعياري s.

وبالتالي، فإن صيغة تفاوت الجمهرة هي $\sigma^2 = \frac{\sum(x-\mu)^2}{n}$ وصيغة الانحراف المعياري للجمهرة هي $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\mu)^2}{n}}$. وبالمثل، يحسب تفاوت العينة بالصيغة $s^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$ وانحرافها المعياري بالصيغة $s = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}}$. ونحتاج في أغلب البحوث الصحية إلى حساب الانحراف المعياري للعينة لا للجمهرة. وسبب استخدام n−1 في مقام الكسر عند حساب قيم العينة لأن ذلك يجعل تقدير تفاوت الجمهرة وانحرافها المعياري تقديراً غير متحيز.

وكما ذكرنا عن المتوسط الحسابي، عند تحويل وحدات القياس و/أو سلم القياس يمكن إعادة حساب المتوسط والانحراف المعياري بالوحدات الجديدة و/أو على السلم الجديد فيتحولان إلى هذه الوحدات.

معامل الاختلاف

معامل الاختلاف coefficient of variation هو مقياس نسبي للتشتت، وهو حاصل قسمة الانحراف المعياري على المتوسط الحسابي معبراً عنه بالنسبة المئوية، أي مضروب بمئة. مثلاً، إذا كان المتوسط الحسابي يساوي ١٠ والانحراف المعياري ٢,٥، فإن معامل الاختلاف يساوي ٢,٥÷١٠=٠,٢٥، أي ٢٥٪. معامل الاختلاف مشعر لا وحدة له.

يصلح استخدام معامل الاختلاف عند وصف المتغيرات الكمية المقاسة على سلم النسب (السلم المطلق)، أي المتغيرات التي لها صفر مطلق، ولا يصح استخدامه من أجل المتغيرات المقيسة على سلم الفروق، أو الفترات؛ إذا نظرنا إلى المثال السابق وافترضنا أن وحدة القياس فيه هي السنتيمتر (أي المتوسط هو ١٠ سم والانحراف المعياري ٢,٥ سم، أي قيمة مقاسة على سلم مطلق له صفر حقيقي)، وجدنا أن معامل الاختلاف يساوي ٢٥٪؛ وإذا حولنا القياسات إلى أمتار يكون المتوسط ٠,١ م والانحراف المعياري ٠,٠٢٥ م، ويبقى معامل الاختلاف ٢٥٪. أما إذا كانت القياسات هي درجات الحرارة المئوية وحولناها إلى سلم فهرنهايت (وكلاهما سلما فروق لهما صفر اعتباطي)، يبقى معامل الاختلاف للدرجات المئوية ٢٥٪؛ وبعد التحويل إلى درجات فهرنهايت يكون المتوسط ٥٠°ف والانحراف المعياري ٤,٥°ف، ومعامل الاختلاف يعادل ٤,٥÷٥٠×١٠٠=٩٪، أي لا يعود ثابتاً ويتغير بتغير سلم القياس. عدا ذلك، سوف ينتهي معامل الاختلاف إلى اللانهاية عندما يقترب المتوسط من الصفر أو قد يأخذ قيماً سلبية؛ إذن، لا معنى لمعامل الاختلاف في المتغيرات المقاسة على سلم الفروق.

التناسب والنسبة والمعدل

يستخدم التناسب والنسبة والمعدل في تلخيص البيانات الكيفية. التناسب proportion هو حاصل قسمة عدد المشاهدات ضمن فئة معينة على مجموع المشاهدات. مثلاً، إذا كان لدينا عينة أشخاص من الجنسين حجمها ٢٠ شخصاً، وكان عدد الذكور فيها ١٢ (وبالتالي، عدد الإناث هو ٨)، فإن تناسب الذكور في العينة هو ١٢÷٢٠=٠,٦. أحياناً نضرب التناسب الفعلي بمئة، فنحصل على ما يسمى النسبة المئوية (في مثالنا ٠,٦×١٠٠=٦٠٪)؛ إذن، النسبة المئوية رغم أننا نسميها تقليدياً «نسبة» هي عبارة عن تناسب.

أما النسبة ratio فهي حاصل قسمة فئة على الفئة الأخرى، وليس على المجموع. في مثالنا نقول أن نسبة الذكور إلى الإناث هي ١٢ إلى ٨ (ويرمز لها ١٢: ٨)، ولتيسير مقارنة النسب يمكن اختصارها لتصبح النسبة في مثالنا ٣ : ٢ أو تحويل المجموع إلى مئة لتصبح ٦٠ : ٤٠ أو تحويل إحدى الفئتين إلى مئة (أو إلى واحد) لتصبح ١٥٠ : ١٠٠ (أو ١,٥ : ١).

المعدل rate هو عدد مشاهدات حالة معينة خلال نقطة أو فترة زمنية محددة مقسوم على مقام عقدي (في الغالب ألف أو عشرة آلاف أو مئة ألف)، ويستخدم في الوبائيات والإحصاءات الحياتية، مثل معدل الوفيات أو معدل انتشار مرض ما أو معدل وقوعه، فنقول مثلاً أن معدل الوفيات في سنة كذا في بلد ما هو ٨ بالألف، أو أن معدل انتشار التليف الكيسي بين المواليد في بلد أوروبي هو مثلاً ٤ لكل ١٠ آلاف.

عرض البيانات

يجري عرض البيانات لإظهار خصائصها، ويكون باستخدام الجداول التكرارية أو شتى أنواع المخططات البيانية. تختلف وسائل عرض البيانات حسب نوع المتغير والغرض من العرض.

الجدول التكراري

الجدول9. جدول تكراري لأعمار عينة من البالغين تتألف من ٣٧٠ شخصاً.

Age	Freq.	%	Cumul. %
<20	7	1.9	1.9
20-29	145	39.2	41.1
30-39	79	21.4	62.4
40-49	106	28.6	91.1
50-59	32	8.6	99.7
60+	1	0.3	100
Total	**370**	**100**	

الجداول التكرارية frequency tables هي جداول يمثل كل سطر فيها فئة من فئات متغير كيفي أو متغير عددي أعيد ترميزه إلى كيفي، وله عادة أربعة أعمدة، العمود الأول هو اسم الفئة والثاني عدد المشاهدات في هذه الفئة والثالث النسبة المئوية للمشاهدات في الفئة والرابع هو النسبة المئوية التراكمية للمشاهدات حتى هذه الفئة ضمناً، أي مجموع النسب المئوية

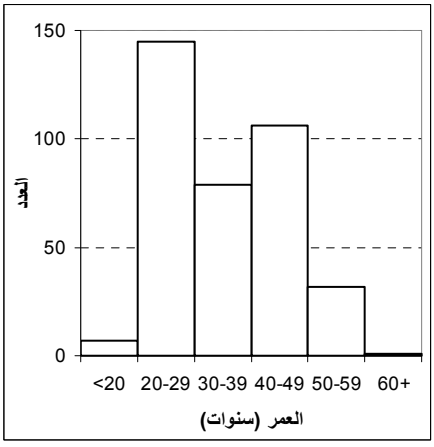
للمشاهدات في جميع الفئات السابقة وحتى هذه الفئة (وبالتالي فإن النسبة المئوية التراكمية لسطر المشاهدات الأخير هي ١٠٠٪). أغلب البرمجيات الإحصائية فيها وظيفة تشكيل الجداول التكرارية بناءً على المتغيرات المختارة.

يجب أن تكون الفئات في الجدول التكراري غير متقاطعة، أي كل مشاهدة تنتمي إلى فئة واحدة فقط؛ لهذا السبب لا يجوز تقسيم الفئات العمرية مثلاً إلى «من ٢٠ إلى ٣٠ سنة»، «من ٣٠ إلى ٤٠ سنة» لأن مثل هذا التقسيم لا يوضح إلى أي الفئتين تنتمي المشاهدات التي عمرها ٣٠ سنة تماماً، وهذا ما يوضحه الجدول9 الذي يعرض أعمار عينة تتألف من ٣٧٠ شخصاً بعد تقسيمها إلى فئات عمرية من ١٠ سنوات. ونرى من الجدول أن أكبر عدد من المشاهدات هو في الفئة «٢٠–٢٩ سنة» (حوالي ٤٠٪ من المشاهدات) تليها الفئة «٤٠–٤٩ سنة» (حوالي ٣٠٪ من المشاهدات)، ثم الفئة «٣٠–٣٩ سنة» الواقعة بين الفئتين السابقتين (حوالي ٢٠٪ من المشاهدات)، والفئات الثلاث الباقية نصيبها حوالي ١٠٪ من المشاهدات؛ كما يمكننا تقدير أن ناصف العينة (النسبة المئوية التراكمية ٥٠٪) يقع في الفئة «٣٠–٣٩ سنة».

المخططات البيانية

عند إنشاء المخططات البيانية يجب أن تكون ملائمة للبيانات ومفسرة لذاتها وأن تتميز عناصرها (الأعمدة أو القطاعات أو الخطوط) عن بعضها بوضوح باللون و/أو طريقة التظليل، والأفضل بكلاهما، كي يبقى الفرق واضحاً عند الطباعة بالأبيض والأسود فقط. في حال استعمال الخطوط يجب تخصيص نمط منفصل لكل خط (مثلاً خط متصل أو متقطع أو منقط، إلخ.).

ينبغي أن يكون لكل مخطط بياني عنوان يسمح بفهمه بصورة عامة حتى بلا الرجوع إلى النص، وأن تكون محاور إحداثياته مدرّجة بأرقام القياسات مع وحداتها. كما يجب أن تكون المصطلحات (مثل الألوان أو نمط التظليل أو أنماط الخطوط التي تمثل مختلف الفئات) مبينة بوضوح في المخطط.



الشكل12. تمثيل بياني بواسطة منسج للبيانات في الجدول9.

المنسج

المنسج histogram هو مخطط بياني يتشكل من أعمدة متماسّة يمثل عرض كل عمود منها مجالاً عددياً

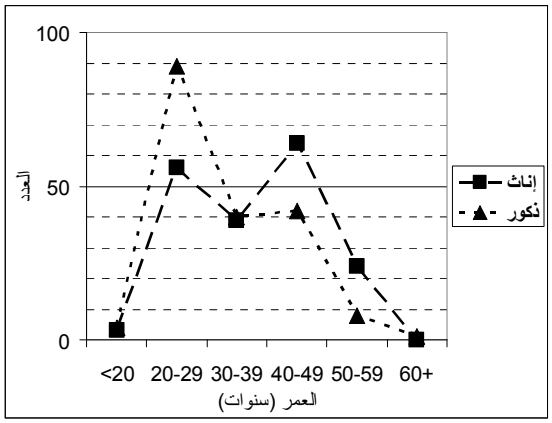
وارتفاعه عدد (تكرار) المشاهدات أو نسبتها المئوية ضمن المجال.

يستخدم المنسج لتمثيل البيانات الترتيبية (أو العددية المرمزة إلى فئات). من المستحسن أن تبدأ السلالم من الصفر لتسهيل مقارنة الأعمدة. يجب أن يكون عرض كل عمود متناسباً مع مجال الفئة التي يمثلها، ويستثنى من هذه القاعدة أحياناً العمودان على طرفي المنسج. وتتناسب مساحة العمود مع عدد المشاهدات أو النسبة المئوية.

يمثل الشكل12 منسجاً تم بناؤه من بيانات الجدول التكراري في الجدول9 باستخدام الفئات العمرية نفسها.

المضلع التكراري

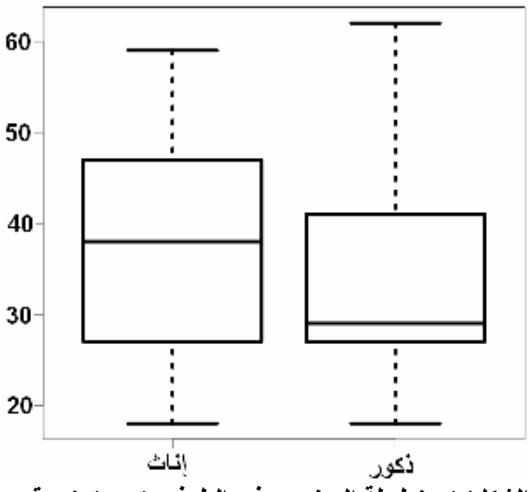
للمضلع التكراري frequency polygon استعمالات تماثل استعمالات المنسج، والفرق بينهما أن في المضلع التكراري توضع نقاط بدل الأعمدة، وتقع كل نقطة في المكان الذي يقع فيه منتصف الحد الأعلى للعمود في المنسج، ويوصل بينها بخطوط مستقيمة. من مزايا المضلع التكراري أنه يمكن عرض أكثر من مضلع تكراري في مخطط بياني واحد لمقارنتهما، مثل متغير عددي وفق متغير كيفي (الشكل13).



الشكل13. مضلعان تكراريان يمثلان توزع الأعمار حسب الجنس في العينة السابقة.

خطيطة الصندوق

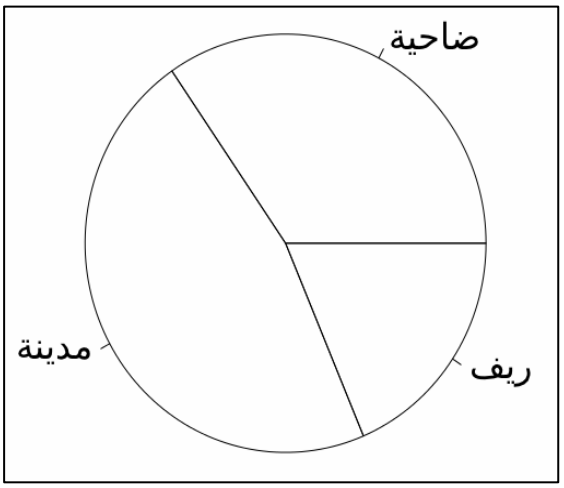
تستخدم خطيطة الصندوق box plot (أو الصندوق ذي الطرفين box-and-whiskers plot) لعرض المتغيرات العددية، وهو أسلوب جيد لعرض توزع البيانات في العينة. يتم إنشاؤه عن طريق رسم خط أفقي يمثل وسيط العينة وخطين أفقيين تحته وفوقه يمثلان القيمتين الربيعيتين الأولى والثالثة، ثم يوصل بخطوط شاقولية بين خطي الربيعين ليتشكل مستطيل («صندوق»).



الشكل14. خطيطة الصندوق ذي الطرفين تبين توزع قيم أعمار الذكور والإناث في العينة السابقة.

أما الطرفان فهناك أكثر من طريقة لإنشائهما، ولكنهما في كل الأحوال خطان شاقوليان من أعلى الصندوق وأسفله يضاف إلى نهايتيهما في أحيان كثيرة خط أفقي قصير، وغالباً ما يكون امتداد كل خط طرفي ١,٥ المجال بين القيمتين الربيعيتين أو حتى القيمة العليا والدنيا، أيهما أصغر. وإذا كان طول أحد الطرفين أو كليهما أقل من القيم المتطرفة، تمثل هذه القيم على شكل نقاط أو دوائر صغيرة أو علامات أخرى بعد انتهاء الطرفين وتعتبر قيماً متطرفة. يمكن كذلك إضافة علامة تمثل المتوسط الحسابي للعينة.

يمكن وضع أكثر من صندوق في مخطط بياني واحد لمقارنة توزع القيم في عينتين فرعيتين، أي لعرض متغير عددي وفق متغير كيفي (الشكل14). يمكن بمعاينته أن نرى أن وسيط أعمار الذكور أقل منه بوضوح عند الإناث، وأن القيمة الدنيا للأعمار متساوية بين العينتين، إلخ.

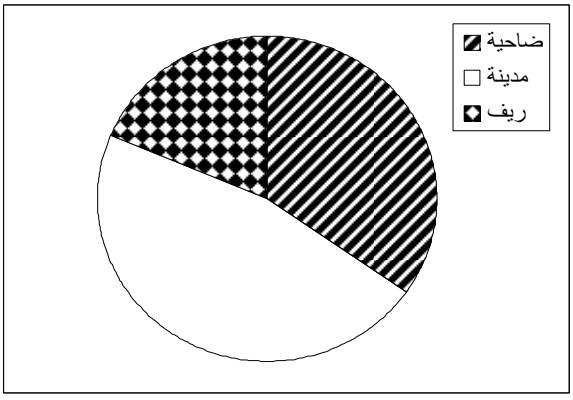


الشكل15. مخطط دائري مع وسوم يبين توزع أفراد العينة حسب مكان الإقامة.

المخطط الدائري

يستخدم المخطط الدائري pie chart (حرفياً: «مخطط الفطيرة») لعرض البيانات الكيفية الاسمية، وهو عبارة عن دائرة مقسمة إلى قطاعات تتناسب مساحاتها مع حجم كل فئة، ومجموعها ١٠٠٪. يمكن أن يمثل المخطط الدائري الأعداد المطلقة أو النسب المئوية.

من أجل تعريف قطاعات المخطط الدائري تضاف وسوم تشير الكتابات فيها إلى ما يمثله كل قطاع (الشكل15)، وفي هذه الحالة ليس من الضروري تمييز القطاعات بالألوان أو التظليل (إلا أن ذلك ليس ممنوعاً)، أو نقوم بتمييز كل قطاع بلون و/أو تظليل معين، وفي هذه الحالة يجب إضافة قائمة المصطلحات في المخطط (الشكل16).

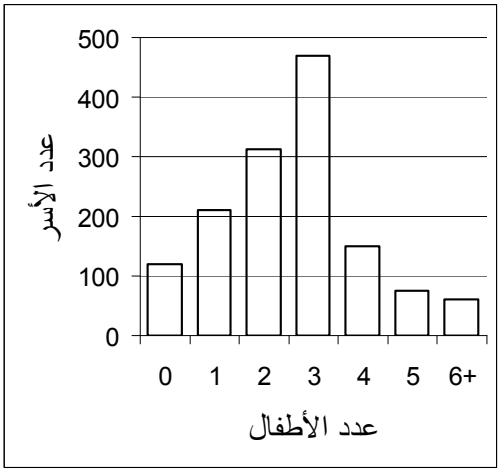


الشكل16. مخطط دائري مع تظليل وقائمة مصطلحات يبين توزع أفراد العينة حسب مكان الإقامة.

لا يستحسن استخدام المخطط الدائري لعرض فئتين فقط، فغالباً ما يكفي إيراد الأعداد والنسب المئوية إما في النص مباشرة أو في أحد الجداول، كما يعتبر الكثيرون أن استخدام أكثر من مخطط دائري لمقارنة الأعداد المطلقة لعينتين حيث يمثل حجم كل دائرة حجم العينة الموافق قد يكون مضللاً لأن عين الإنسان تقارن الأطوال أفضل مما تستطيع مقارنة المساحات أو الأحجام (في حال رسم «فطيرة» ثلاثية الأبعاد).

مخطط الأعمدة

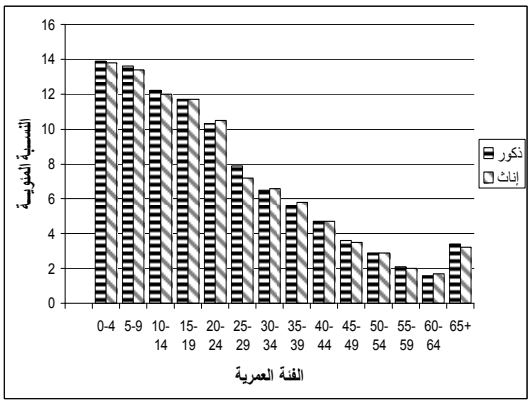
يشبه مخطط الأعمدة bar chart المنسج في شكله، إلا أنه يختلف عنه في أن أعمدته غير متماسة بل بينها فواصل، ومن استخداماته عرض المتغيرات العددية وفق الفئات الاسمية أو الترتيبية أو العددية المتقطعة.



الشكل17. مخطط أعمدة يمثل توزع الأسر حسب عدد الأطفال فيها.

يمثل مخطط الأعمدة البسيط simple bar plot عادة متغيراً واحداً مع تعداد أو نسبة مئوية لكل فئة من الفئات يعبر عنها بارتفاع العمود الموافق، كما في الشكل17.

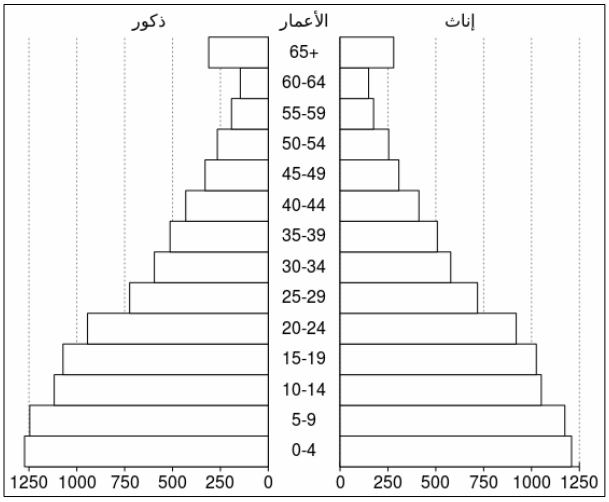
يستخدم مخطط الأعمدة الفئوي grouped bar plot لتمثيل تكرار المشاهدات وفق متغيرين كيفيين. في هذه الحالة تكون الأعمدة التي تمثل فئة مقسمة وفق فئة أخرى متماسة، ومجموعات الأعمدة منفصلة عن بعضها.



الشكل18. مخطط أعمدة فئوي يمثل توزع الجنسين في الفئات العمرية في تعداد السكان.

يعرض الشكل18 بيانات تعداد السكان، ويمثل توزع الجنسين في كل فئة عمرية. يورد هذا المخطط على سبيل المثال فقط، فالتمثيل الكلاسيكي لتوزع السكان وفق الفئات العمرية والجنس هو الهرم السكاني، وهو يشبه منسجين ذوي أعمدة أفقية باتجاهين مختلفين، يمثل أحدهما (الأيسر عادة) الذكور والآخر الإناث (الشكل19).

استكشاف البيانات

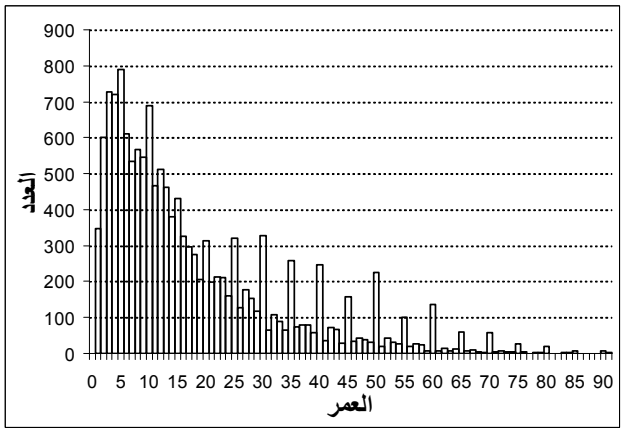


الشكل19. هرم سكاني يمثل توزع سكان سوريا (بالآلاف) وفق العمر والجنس (تعداد سنة ٢٠٠٤، بيانات المكتب المركزي للإحصاء).

بعد جمع البيانات تبدأ عملية استكشافها تمهيداً لتحليلها. تشمل هذه العملية تلخيص البيانات وعرضها للتعرف على شكلها وتوزعها وكشف مميزاتها الرئيسية وطرح الفرضيات حول العلاقات بينها والتأكد من تحقيق البيانات للافتراضات التي تعتمد عليها الاختبارات الإحصائية، وبالتالي اختيار الاختبارات الإحصائية المناسبة لتحليلها.

تفترض الاختبارات الإحصائية أن العينة ناتجة عن الاعتيان العشوائي البسيط من الجمهرة، وقد ذكرنا سابقاً أن بعض المشعرات كالمتوسط الحسابي والانحراف المعياري تفترض أن توزع البيانات طبيعي أو قريب من الطبيعي، ومشعرات أخرى تفترض أن العلاقة بين متغيرين خطية. لهذا من المهم فحص توزع البيانات عيانياً كبداية، كما توجد اختبارات تسمح بالتأكد من تحقيق البيانات للافتراضات المستبطنة للاختبارات الإحصائية.

وبما أن الغرض من استكشاف البيانات هو التعرف على البيانات الخام، فأغلب الجداول والمخططات البيانية تستخدم في هذه المرحلة فقط ولا تجد طريقها إلى التقرير النهائي عن البحث (الأطروحة أو المقالة).



الشكل20. التوزع الخام لأعمار مراجعي مراكز صحية. كان عمر المريض يسجل بناء على إبلاغ المريض نفسه. لاحظ وجود ذرى في تعداد العقود (لا سيما ٣٠، ٤٠، ٥٠، ٦٠ سنة) وذرى أصغر منها في منتصفات العقود (مثل ٤٥ أو ٥٥ سنة).

تسمح الجداول التكرارية والمخططات البيانية بكشف القيم النائية والنزعات والطرز مثل القيم «المفاجئة»، أي غير المعقولة، وتصحيحها، أو مشاهدة مصادر عدم دقة البيانات، مثل الميل إلى «تدوير» القيم إلى أقرب قيمة صحيحة. نلاحظ في الشكل20 أن المرضى لديهم نزعة إلى تدوير (أو جبر) عمرهم إلى أقرب عشر

أو خمس سنوات، فنستنتج إن في هذه العينة تسجيل العمر تعوزه الدقة، وبالتالي يجب التفكير فيما إذا كان لهذه الظاهرة تأثير محتمل على نتائج البحث الجاري، وكيف يمكن أخذه في الحسبان إذا كان التأثير هاماً؛ وبالنسبة للبحوث القادمة، نكون قد اكتسبنا معرفة حول مشكلة قياس العمر بناء على قول المريض، فنفكر بطرائق التحقق منه لزيادة الدقة في المستقبل.

ومع كل أهمية استكشاف البيانات، يجب التذكر أن البحث عن علاقات كثيرة يمكن أن يؤدي إلى اكتشاف علاقات ظاهرية غير موجودة في الواقع بمحض الصدفة، لذلك يجب أن تكون الأولوية لاختبار العلاقات المحددة مسبقاً خلال تصميم البحث تجنباً للإيجابية الكاذبة.

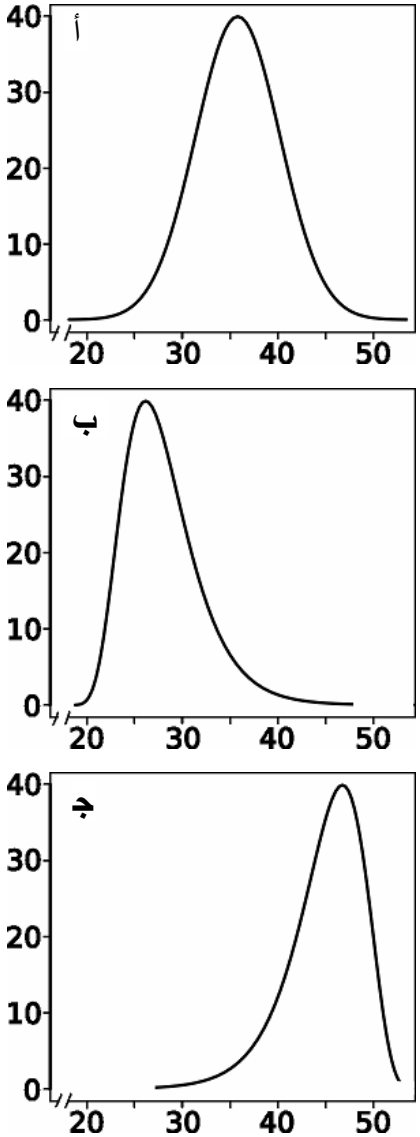
توزع البيانات

يمكن أن تتوزع البيانات بأشكال مختلفة، ولهذا أثر على طرائق تحليلها، ونذكر فيما يلي بعضها.

التوزع الطبيعي

التوزع الطبيعي normal distribution هو توزع متناظر جرسي الشكل، وتقع قمة الجرس (أي المنوال) عند المتوسط، وبما أن التوزع متناظر، فالمتوسط فيه يساوي الناصف والدارج. ينخفض منحنى التوزع الطبيعي باتجاه الجانبين حتى يصبح مقارباً للصفر، ويسمى الطرف البعيد للمنحنى «ذيلاً» tail (الشكل21 أ). ويتحدد التوزع الطبيعي بقيمتين، هما المتوسط الحسابي والانحراف المعياري.

الكثير من المتغيرات العددية في البحوث الطبية الصحية تتوزع توزعاً يمكن اعتباره قريباً من الطبيعي، ومنه العديد من القيم المخبرية أو حاصل الذكاء IQ. كما أن توزع متوسطات العينات العشوائية المسحوبة من جمهرة يكون في الغالب توزعاً طبيعياً، حتى لو لم يكن توزع القيم في الجمهرة نفسها طبيعياً، بشرط أن يكون حجم العينة كبيراً نسبياً.



الشكل21. أ) التوزع الطبيعي؛ ب) توزع أجنف إلى اليمين؛ جـ) توزع أجنف إلى اليسار.

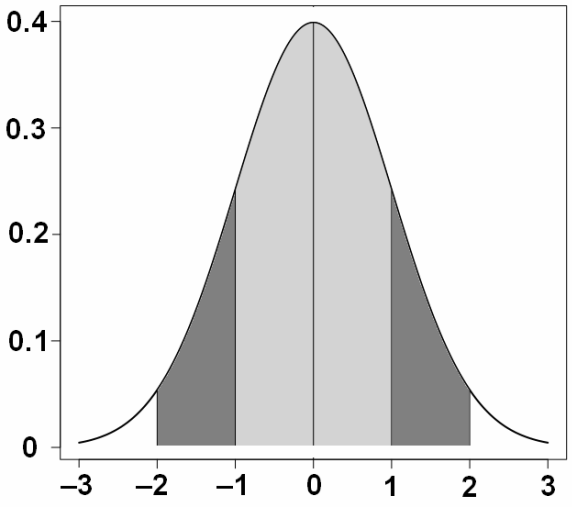
الاختبارات الإحصائية المرتبطة بالتوزع الطبيعي مدروسة بشكل جيد وتتميز بدقة وتفصيل، لهذا يفضل تطبيق هذه الاختبارات قبل غيرها كلما أمكن. وسنتحدث في فقرة قادمة عن التصرف مع المتغيرات المتوزعة توزعاً غير طبيعي.

يمثل منحنى التوزع الطبيعي كثافة الاحتمالات لقيم التوزع، ومجموع هذه الاحتمالات تمثله المساحة تحت المنحنى، وهي بالتالي تساوي الواحد. نلاحظ من شكل التوزع أن أغلب القيم تتوزع قريباً من المتوسط، وكلما ابتعدت القيمة عن المتوسط قل احتمال مصادفتها.

وبما أن التوزع الطبيعي متناظر، فإن مساحة جزئه الأيمن تساوي مساحة جزئه الأيسر أي ٥٠٪. والمساحة المحصورة بين المتوسط وانحراف معياري واحد تساوي تقريباً ٣٤,١٪، وضعف هذه المساحة، أي المساحة بين المتوسط زائد انحراف معياري والمتوسط ناقص انحراف معياري تساوي بالتالي ٦٨,٢٪ تقريباً، والمساحة بين انحرافين معياريين فوق المتوسط وانحرافين معياريين تحته تساوي تقريباً ٩٥٪ من القيم، فيبقى في الذيلين ٥٪ من القيم. في الواقع، يقع ٩٥٪ من القيم ضمن مجال ± ١,٩٦ انحراف معياري تقريباً، وهذا العدد هو المستخدم في الحسابات.

<u>التوزع الطبيعي المعياري</u>

التوزع الطبيعي المعياري standard normal distribution هو التوزع الطبيعي الذي يساوي متوسطه الصفر وانحرافه المعياري يساوي الواحد (الشكل22. التوزع الطبيعي المعياري مع تظليل مساحة ±انحراف معياري واحد و±انحرافين معياريين. الأرقام على المحور الأفقي هي أحراز z (أي الانحرافات المعيارية)، وعلى المحور الشاقولي الاحتمالات. تغطي المساحة المظللة بالرمادي الفاتح حوالي ٦٨,٢٪، والمساحة المظللة كلها حوالي ٩٥٪ من المساحة تحت المنحنى.). ويمكن تحويل أي توزع طبيعي إلى توزع طبيعي معياري، ما يسمى بتحويل z، ويسمح هذا التحويل بالتعبير عن بعد أي قيمة عن المتوسط الحسابي بعدد الانحرافات المعيارية، ما يسمى حرز z،



الشكل22. التوزع الطبيعي المعياري مع تظليل مساحة ±انحراف معياري واحد و±انحرافين معياريين. الأرقام على المحور الأفقي هي أحراز z (أي الانحرافات المعيارية)، وعلى المحور الشاقولي الاحتمالات. تغطي المساحة المظللة بالرمادي الفاتح حوالي ٦٨,٢٪، والمساحة المظللة كلها حوالي ٩٥٪ من المساحة تحت المنحنى.

وذلك باستخدام الصيغة $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$.

توزع أجنف

إذا كان التوزع غير متناظر بل منحرفاً إلى أحد الجانبين يسمى توزعاً أجنف، ويحدد اتجاه الذيل الأنحف اتجاه الجنف. لذلك نقول عن التوزع في الشكل21 ب أنه أجنف إلى اليمين، وفي الشكل21 جـ أنه أجنف إلى اليسار.

يكون توزع بعض المتغيرات المشاهدة في البحوث الطبية الصحية أجنف إلى اليمين، أي يشاهد أغلب القيم المتطرفة في الجزء الأعلى من المجال، مثل الوقت حتى التخريج من المشفى بعد إجراء علاجي معين.

بعض المتغيرات الأخرى توزعها أجنف إلى اليسار، مثل عمر الحمل عند الولادة، حيث تكون الذروة في تمام الحمل، وتقل المشاهدات التي يمتد الحمل فيها إلى ما بعد تمام الحمل مقارنة بعدد الولادات قبل الأوان.

التوزع المنتظم

في التوزع المنتظم uniform distribution يبقى تكرار المشاهدات ثابتاً في كل قيم المتغير، ومن الأمثلة عليه العدد الشهري لحالات مرض ما عندما لا يكون المرض مرتبطاً بالموسم.

التحويل

التحويل transformation هو إجراء عملية رياضية على قيمة المتغير، وقد ذكرنا أعلاه أحد أنواعه، وهو تحويل z. قد نحتاج خلال تحضير البيانات للتحليل إلى إجراء تحويل لها، مثلاً لتقريب توزعها من الطبيعي.

عدا الفحص العياني لتوزع المتغيرات العددية المذكور أعلاه حين نقوم مثلاً ببناء منسج ونفحصه عيانياً لنرى مدى تناظره وشبهه بمنحنى التوزع الطبيعي، توجد اختبارات للتحقق من مدى قرب التوزع من التوزع الطبيعي يمكن تطبيقها على المتغير المدروس، ومنها اختبار كولموغوروف–سميرنوف، وينصح باستخدامه للعينات الصغيرة نسبياً (أقل من ٥٠ مشاهدة) واختبار شابيرو–ويلك، وهو يصلح للعينات الأكبر. ويعود للباحث هنا أن يختار قيمة p التي تدل على بعد التوزع عن الطبيعي، ومن الشائع انتقاء مستوى ٠,٠٥ أو ٠,١، فإذا كانت القيمة أكبر

يمكن أن نعتبر التوزع طبيعياً. إلا أن نتائج الاختبار يجب قبولها إن لم تكن تخالف بشكل صارخ نتائج الفحص العياني.

في حال التوزع الأجنف إلى اليمين (الشكل21 ب) يمكن إجراء التحويل اللوغاريتمي، حيث نأخذ اللوغاريتم الطبيعي لكل قيمة ونصدرها إلى متغير جديد محوَّل، ثم نعود ونجري الفحص العياني واختبارات الطبيعية. فإذا صار شكل المنحنى قريباً من الطبيعي يمكن إجراء الحسابات على البيانات المحولة. طبعاً، قبل الإبلاغ عن النتائج يجب إعادة تحويلها إلى شكلها الأولي، ويكون ذلك برفع أساس اللوغاريتم الطبيعي e إلى أس قيمة المتغير المحول. بهذه العملية يتغير المتوسط الحسابي وحدود الموثوقية، إلا أن قيم الدارج وقيم الكميمات كالوسيط والقيم الربيعية تبقى هي نفسها.

وفي حال التوزع الأجنف إلى اليسار من التحويلات الممكنة الرفع (التربيع مثلاً)، وبعد التحقق من نجاح عملية التحويل إلى الشكل الطبيعي يمكن إجراء التحليلات تعاد إلى شكلها الأصلي بالجذر التربيعي.

يجب الإبلاغ عن جميع التحويلات المجراة في تقرير البحث العلمي ليستطيع القارئ أو القائم على تحكيم البحث أن يفهم مصدر الأرقام ويعيد حسابها إن أراد.

وإذا لم نتجح التحويلات في جعل توزع القيم طبيعياً يجب اللجوء إلى الاختبارات اللامتثابتية non-parametric tests التي تعتمد على تراتب rank القيم ولا تتطلب أن يكون توزعها طبيعياً.

تحليل البيانات

نسعى خلال تحليل البيانات إلى تقدير متثابتات الجمهرة من خلال إحصاءات العينة، وبما أننا نعرف أن إحصاءات العينة لا تساوي متثابتات الجمهرة ونأمل أن تكون قريبة منها، نقوم بتقدير المجال الذي يحتمل أن تقع متثابتات الجمهرة ضمنه؛ أو في حال مقارنة عينة بجمهرة أو بعينة أخرى نريد أن نعرف ما إذا كانت الفروق المشاهدة ذات دلالة إحصائية، فنقدّر احتمال أن تنتج فروق بالحجم المشاهد نتيجة الاعتيان، أي الصدفة.

فيما يلي خطوات اختبار الفرضية الإحصائية:

١) صياغة الفرضية الإحصائية. الفرضية الإحصائية هي ترجمة الفرضية البحثية إلى لغة الرياضيات، وتصاغ على شكل فرضيتين، تسمى الأولى فرضية العدم (البطلان) null

hypothesis، وتقضي بأن الاختلاف المشاهد يمكن تفسيره بخطأ الاعتيان، والثانية هي الفرضية البديلة alternative hypothesis، وهي عبارة معاكسة لفرضية العدم.

ففي حال مقارنة متوسط متغير عددي في العينة بمتوسط الجمهرة المعروف تكون فرضية العدم هي «متوسط العينة يساوي متوسط الجمهرة» والفرضية البديلة هي «متوسط العينة لا يساوي متوسط الجمهرة». هذه الفرضية البديلة مرتبطة بالاختبار ثنائي الذيل، أي السؤال عن احتمال انحراف متوسط العينة عن متوسط الجمهرة زيادة أو نقصاناً بالقدر المشاهد أو أكبر، أي أننا لا نطرح افتراضات مسبقة حول اتجاه الاختلاف. غالباً ما تستخدم الاختبارات ثنائية الذيل في البحوث الطبية والصحية، واستخدام الاختبارات أحادية الذيل يجب تبريرها مسبقاً في مرحلة تصميم الدراسة، وفرضيتها البديلة تصاغ بشكل آخر، وهو «متوسط العينة أكبر من متوسط الجمهرة» (أو «أصغر» إذا كان ذلك هو السؤال).

بموجب الاختبار الإحصائي نقر حول وجود بينة كافية لرفض فرضية العدم، فإذا كانت البينة كافية (احتمال حصول الفرق المشاهد بالصدفة قليل) نرفض فرضية العدم وبالتالي نقبل الفرضية البديلة. أما في حال اعتبرنا دواعي رفض فرضية العدم غير كافية فلا نرفض فرضية البطلان؛ ويجب التأكيد أن عدم رفض فرضية البطلان لا يكافئ من الناحية الإحصائية إثبات صحتها، فلا يجوز أن نقول بناء على عدم قدرتنا على رفض فرضية البطلان أننا نقبلها، فهذان المفهومات مختلفان.

٢) القرار حول الاختبار الإحصائي المناسب، ويعتمد على نمط المتغير والمعلومات المتوفرة حول الجمهرة، وفي حال دراسة العلاقة بين متغيرين أو أكثر فعلى نمط كل متغير، وماهية المتغيرات المستقلة والمتغير التابع.

٣) تحديد مستوى الاعتداد level of significance في الاختبار الإحصائي، ويسمى قيمة ألفا alpha، وتمثل احتمال رفض فرضية البطلان وهي صحيحة (ما يسمى بالخطأ من النمط الأول أو خطأ ألفا)، ونسعى إلى تصغير هذا الاحتمال ما أمكن. من المتعارف تقليدياً اختيار قيمة ألفا أقل من ٠,٠٥، ويعود هذا التقليد جزئياً إلى فترة عدم توفر الكمبيوترات واضطرار الإحصائيين إلى استخدام الجداول الإحصائية التي تورد قيم الاختبارات الإحصائية وقيم ألفا المقابلة لها. في بعض الأحيان قد نختار قيم ألفا أكبر من ٠,٠٥، مثل ٠,١، وهذا مطبق أحياناً لتحديد المتغيرات التي يجب إدخالها في نموذج إحصائي متعدد المتغيرات أو حذفها منه، أو أصغر من ذلك، ولا سيما عند إجراء اختبارات متعددة، لأننا إذا حددنا احتمال رفض فرضية البطلان وهي صحيحة بقيمة ٠,٠٥ فهذا الاحتمال ينطبق

على كل اختبار نجريه، وبالتالي فإن تحديدنا لمستوى الاعتداد عند هذه القيمة يعني أننا سنرفض فرضية البطلان وهي صحيحة في اختبار واحد من كل عشرين اختباراً وسطياً.

٤) إجراء الاختبار الإحصائي المختار، ونفترض أن ذلك يتم باستخدام الكمبيوتر. يتم تطبيق أمر الاختبار الإحصائي المناسب مع تحديد الخيارات الضرورية وقراءة نتائج الاختبار في خرج البرنامج. يشمل الخرج عادة أسماء المتغيرات الخاضعة للاختبار وتلخيصاً لها ومواصفات الاختبار (مثل درجات الحرية المستخدمة) وقيمة الاختبار ونوعه (مثلاً ثنائي الذيل) وقيمة p، وهي احتمال وقوع الفرق المشاهد نتيجة خطأ الاعتيان، وأحياناً مجال الموثوقية ونتائج اختبارات أخرى مرتبطة.

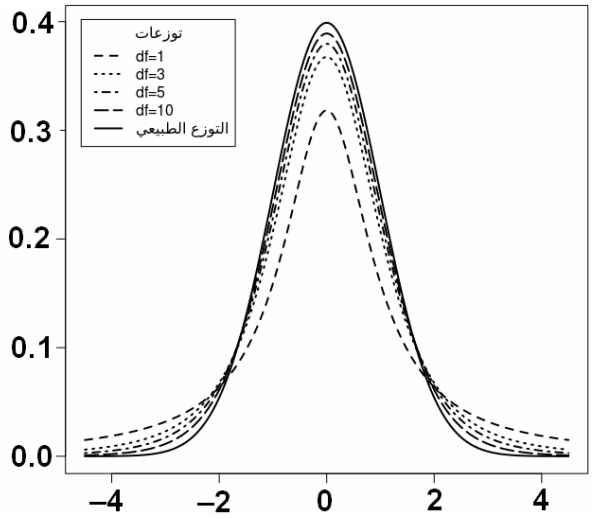
٥) الاستنتاج: ويكون بمقارنة قيمة p في الاختبار بمستوى الاعتداد المحدد مسبقاً.

آخراً وليس أخيراً، لا ننس أن الاعتداد الإحصائي يتبع الرياضيات ويعبر عن الأهمية الإحصائية للفروق؛ ولا يقل عنه أهمية في مناقشة النتائج دراسة الأهمية السريرية للنتائج المشاهدة.

المتغيرات العددية

نظرية الحد المركزي والخطأ المعياري

إذا كان لدينا جمهرة متناهية العدد وحددنا عينة عشوائية بحجم معين، ثم سحبنا جميع العينات الممكنة بهذا الحجم من الجمهرة مع الاستعاضة وحسبنا متوسط كل عينة، ثم حسبنا متوسطاتها، فإن متوسط المتوسطات سيكون مساوياً لمتوسط الجمهرة، وتوزع المتوسطات سيكون قريباً من التوزع الطبيعي.



الشكل23. توزعات t ذات درجات حرية (df) مختلفة والتوزع الطبيعي.

ويسمى الانحراف المعياري لمتوسطات جميع العينات الممكنة بالخطأ المعياري standard error، ويساوي الانحراف المعياري للجمهرة مقسوماً على الجذر التربيعي لحجم العينة، وهو بالتالي أصغر من الانحراف المعياري للجمهرة، وبذلك يقترب تقدير متوسط الجمهرة من خلال متوسط العينة من الحقيقة بزيادة حجم العينة.

وبما أن توزع متوسطات العينات طبيعي، نستنتج أن ٩٥٪ من هذه المتوسطات تقع ضمن مجال المتوسط±١,٩٦ خطأ معياري، ويسمى هذا المجال «مجال الموثوقية ٩٥٪» أو «فاصلة الثقة ٩٥٪» (95% confidence interval).

مقارنة متوسط عينة بمتوسط جمهرة

عند مقارنة متوسط عينة بمتوسط جمهرة نصادف احتمالين: إما أن يكون المتوسط والانحراف المعياري في الجمهرة معروفين، وفي هذه الحالة نستخدم الاختبار z، أو يكون الانحراف المعياري مجهولاً (كما هو في أغلب الأحيان)، وفي هذه الحالة نستخدم الانحراف المعياري للعينة لتقديره. وبما أن إحصاءات العينة لا تطابق إحصاءات الجمهرة، يستخدم اختبار آخر هو اختبار t لعينة وحيدة one-sample t test. يستخدم هذا الاختبار توزعاً يشبه التوزع الطبيعي، إلا أنه أكثر تفلطحاً منه، أي قمته أخفض وذيلاه أوسع من التوزع الطبيعي. ويعتمد شكل منحنى توزع t على حجم العينة، فكلما نقص حجم العينة زاد تفلطح المنحنى، وبزيادة حجم العينة يقترب شكل توزع t من التوزع الطبيعي المعياري (الشكل23). يرتبط حجم العينة بمفهوم درجات الحرية degrees of freedom، حيث أن درجات الحرية تساوي n−1، أي أقل بواحد من حجم العينة.

مقارنة قياسات مزدوجة

القياسات المزدوجة paired measurements هي القياسات التي تجرى على الشخص نفسه في مناسبتين مثل قياس ضغط الدم قبل الابتداء بالعلاج ثم بعد تطبيقه بفترة، وفي هذه الفقرة نتحدث عن القياسات العددية المتوزعة طبيعياً.

يقوم الاختبار بمقارنة الفروق بين كل زوج من القياسات، وفرضية العدم في هذه الحالة أن متوسط الفروق يساوي الصفر.

الاختبار الإحصائي المناسب للقياسات المزدوجة هو اختبار t للعينات المزدوجة paired samples t test، ولإجراء هذا الاختبار يكون القياسان مدرجين في السجل نفسه، أي في السطر المخصص للبيانات عن هذا المريض.

مقارنة متوسطي عينتين

لمقارنة متوسطي عينتين نستخدم اختبار t لعينتين مستقلتين independent samples t test، وفيه نحدد المتغير المستمر المراد مقارنة العينتين وفقه والمتغير الثنائي الذي تقسم مجموعة البيانات وفقه إلى عينتين مستقلتين (مثلاً متغير الجنس يقسم مجموعة البيانات إلى ذكور وإناث). يوجد لهذا الاختبار نوعان، أحدهما يفترض تساوي التفاوتين في العينتين، وهو الاختبار

الكلاسيكي أو اختبار ستيودنت Student، ودرجات الحرية فيه تساوي مجموع حجمي العينتين ناقص اثنين، وهو عدد صحيح، والاختبار الذي لا يفترض تساوي التفاوتين، ويسمى اختبار ويلتش Welch، ويقوم بحساب درجات الحرية حسب الاختلاف بين التفاوتين، وقد تكون عدداً كسرياً. تجري بعض البرامج الإحصائية مثل SPSS روتينياً اختبار F لتحديد تساوي التفاوتين وتبلغ عن نتائجه مع اختبار t وتبلغ عن نتائج اختبار ستيودنت واختبار ويلتش معاً، فنختار النتائج المناسبة وفق اختبار F (مثلاً إذا كانت قيمة p الموافقة له أقل من ٠,١ أو أقل من ٠,٠٥ نعتبر أن التفاوتين غير متساويين فنختار نتائج اختبار ويلتش) أو نجري اختبار ويلتش فقط لأن نتائجه ستكون قريبة من اختبار ستيودنت في حال تساوي التفاوتين.

يجب لتطبيق هذا الاختبار أن يكون توزع البيانات قريباً من الطبيعي والقياسات مستقلة، ولا يصح تطبيقه على القياسات المزدوجة.

تحليل التفاوت: مقارنة عدة مجموعات

تحليل التفاوت analysis of variance، اختصاراً ANOVA، هو الوسيلة الأفضل لتحليل المتغيرات الكمية عند مقارنة ثلاث مجموعات أو أكثر. مثال مقارنة انخفاض الضغط الشرياني بين ثلاثة أدوية.

إن الأساسيات المستخدمة هنا تشبه إلى حد كبير تلك المستخدمة في اختبار t. ففي فرضية البطلان سنرى جمهرة واحدة كبيرة وإذا قمنا بسحب عينات بحجم محدد منها فسنحصل على مجموعة من متوسطات العينات التي ستتفاوت حول متوسط الجمهرة تبعاً للصدفة. فإذا وجدنا أنها تتفاوت حول متوسط الجمهرة بأوسع مما يمكن عزوه للصدفة وحدها فمن المحتمل أن هناك أمر آخر يؤثر في إحداث هذا الفرق. فمن الممكن أن العينات ليست من نفس الجمهرة أو أن هناك ما يميز المجموعة التي قمنا باختيارها. حينئذ سنرفض فرضية البطلان التي تنص على أن المتوسطات متساوية ونستنتج أن المتوسطات هذه تختلف لسبب أكبر من الصدفة.

بشكل أساسي نريد أن نعرف ما إذا كان تفاوت متوسطات المجموعات كلها أعلى من التفاوت ضمن كل مجموعة حول متوسطها هي. نقوم بحساب قيمة تدعى «التفاوت بين المجموعات» وهو تفاوت متوسطات المجموعات حول المتوسط الأم/الأساس للمعطيات ككل. كما نقوم بحساب قيمة أخرى تدعى «التفاوت ضمن المجموعات» وهو تفاوت الحرز في كل مجموعة حول متوسطها.

لنفترض أن لدينا أربع مجموعات من المعطيات التي تمثل تجربة ما أجريت في أربع مناسبات وذلك على عشرة أفراد مختلفين في كل مرة. سنقوم بتحري الاتساق في شروط التجربة

باستخدام تحليل التفاوت وحيد الاتجاه One-way ANOVA. هذا التحليل هو الأكثر ملاءمة لإيجاد بينة إحصائية لعدم الاتساق أو الاختلاف بين متوسطات المجموعات الأربعة.

من أهم افتراضات هذا التحليل أن كل مجموعة تأتي من توزع طبيعي وأن هناك تساوي/اتساق مدى تفاوت الأفراد في المجموعات.

إن النسبة بين التفاوت بين المجموعات والتفاوت ضمن المجموعات هو ما يُعرف بنسبة F. حيث تقارن قيمة F الإحصائية التفاوت بين المجموعات وضمن المجموعات. تمثل قيمة F نسبة التفاوت لإجمالي الاختبار.

الافتراضات الضرورية لإجراء تحليل التفاوت:

- المشاهدات مستقلة، أي كل مشاهدة مسجلة مرة واحدة فقط
- المجموعات مستقلة، أي كل مشاهدة تنتمي إلى مجموعة واحدة فقط
- الاعتيان عشوائي
- المشاهدات تتوزع طبيعياً في كافة الجمهرات
- تفاوت متساو للمشاهدات في كل جمهرة
- الخلايا متقاربة الحجم، لا تزيد النسبة بينها عن ٤: ١
- توزع القيم المتبقية طبيعي
- لا يوجد قيم متطرفة تؤثر على النتيجة.

هناك جداول خاصة تُظهر قيم توزع F فإن تجاوزت القيمة المحسوبة القيمة الحاسمة في الجدول نستطيع عندها رفض فرضية البطلان التي تقول بأنه لا يوجد اختلاف. تختلف القيمة الحاسمة تبعاً لعدد المجموعات التي تتم مقارنتها ولعدد الأحراز الموجودة في كل مجموعة. لقراءة جداول F يجب معرفة قيمتي درجتي الحرية. درجة الحرية الخاصة بالتفاوت بين المجموعات هي $k-1$ (حيث k هوعدد المجموعات) أما درجة الحرية الخاصة بالتفاوت ضمن المجموعات $k\times(n-1)$ وهو عدد المجموعات مضروباً بعدد الأحراز في كل مجموعة −١. فإذا كان عدد الأفراد في تجربة الضغط الشرياني ١٠٠ مريض في كل من المجموعات الدوائية الثلاث تكون عندها درجة الحرية للتفاوت بين المجموعات ٣−١ = ٢ ودرجة الحرية للتفاوت ضمن المجموعات ٣ × (١٠٠−١) = ٢٩٧ عندها يجب أن تكون نسبة F = ٣,٠٧ على الأقل حتى نصل للاعتداد ٠,٠٥ الإحصائي. هذا وإن لم يكن عدد الأفراد متساوياً بين المجموعات تصبح درجة الحرية للتفاوت ضمن المجموعات $(n3-1) + (n2-1) + (n1-1)$.

لن نستطيع عرض الحسابات الفعلية الخاصة بقيمة F لأنه من النادر في أيامنا أن تُحسب باليد. هناك برامج إحصائية عديدة تقوم بحساب هذه القيمة وغيرها من الاختبارات الإحصائية في أيامنا هذه.

مثال:دراسة TAIM(Trial of Antihypertensive Interventions and Management):

صممت هذه الدراسة لتقييم أثر الحمية والأدوية وحيدة أو بالتشارك مع بعضها في معالجة الأفراد مفرطي الوزن والمصابين بارتفاع في الضغط الشرياني. يُظهر الجدول التالي متوسط الانخفاض في الضغط الشرياني بعد ست أشهر من العلاج بكل مجموعة (مع الانحراف المعياري) وعدد الأفراد في كل مجموعة:

المجموعة الدوائية	العدد	متوسط الانخفاض في ضغط الدم الانبساطي بعد ٦ أشهر من العلاج	الانحراف المعياري
أ- المدرات	٢٦١	١٢,١	٧,٩
ب- حاصرات بيتا	٢٦٤	١٣,٥	٨,٢
ج- الغفل	٢٥٧	٩,٨	٨,٣

وفيما يلي نتائج تحليل التفاوت للمجموعات الثلاث:

ANOVA					
Source of variation	Degrees of freedom	Sum of squares	Mean square	F ratio	$P_2 > F$
Between groups	2	1776.5	888.2	13.42	.0001
Within groups	779	5256.9	66.2		
	781				

تحليل التفاوت					
مصدر التفاوت	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربع	نسبة F	$P_2>F$
بين المجموعات	٢	١٧٧٦,٥	٨٨٨,٢	١٣,٤٢	٠,٠٠٠١
داخل المجموعات	٧٧٩	٥٢٥٦,٩	٦٦,٢		
	٧٨١				

قيمة نسبة F المحسوبة ذات دلالة إحصائية على مستوى ٠,٠٠٠١، وبالتالي نرفض فرضية البطلان التي تقول أن المتوسطات متساوية.

بتحليل التفاوت وحيد الاتجاه نحن لا نعلم تماماً أين يقع الاختلاف بمعنى هل تختلف المجموعة "أ" عن المجموعة "ج" أم عن المجموعة "ب"؟ كما قد أُطلق على هذا التحليل مصطلح وحيد الاتجاه كون الأحراز قد تمت قسمتها باتجاه واحد فقط (للمجموعة الدوائية التي تم توزيعهم إليها) وتدعى المجموعة الدوائية بالعامل وله في مثالنا السابق ثلاث مستويات (أي أن للدواء تصنيفات ثلاث).

تصحيح بونفيروني Bonferroni للمقارنات المتعددة

يعتمد هذا التصحيح على أنه لو قمنا بخمس مقارنات مثلاً فإن احتمال ألا تكون أي من قيم P الخمس أقل من ٠,٠٥ هو ١- (٠,٠٥×٥)=٠,٧٥ على الأقل عندما تكون فرضية البطلان (حول تساوي المتوسطات الخمس) صحيحة فعلاً. مما يعني أن هناك احتمال يصل إلى ٠,٢٥ بأن تصل بالصدفة قيمة P واحدة على الأقل لمستوى ٠,٠٥ من الاعتداد رغم كون المجموعات غير مختلفة حقيقة. يعتمد الاختبار على القيام بمقارنة كل مجموعة من المجموعات مع الغفل فنحسب قيمة t للفرق بين متوسطي المجموعة أ والمجموعة ج وقيمة t للفرق بين متوسطي المجموعة ب والمجموعة ج وباستخدام درجات الحرية المناسبة نحسب قيم P. فاذا اردنا اعتداداً اجمالياً على مستوى ٠,٠٥ عند مقارنة ثلاث مجموعات يجب الوصول لاعتداد ٣/٠,٠٥ = ٠,٠١٧ لرفض فرضية البطلان واستنتاج أن هناك فرق معتد بين المجموعتين. بعض البرامج الإحصائية مثل SPSS تبلغ عن تصحيح بونفيروني بطريقة مختلفة، حيث تبلغ عن قيم p المصححة، أي بعد ضربها بالأمثال المطلوبة، لتظهر بشكل معتاد أكثر.

تحليل التفاوت ثنائي العامل Two-factor Anova

وهو الاختبار المستخدم لمتغيرين معتمدين ففي مثالنا السابق عن الأدوية الخافضة للضغط قد يتواجد عامل آخر يمكن تصنيف الأفراد وفقه. فيمكن إضافة لتوزيع الأفراد إلى مجموعات دوائية ثلاث أن يتم توزيع الأفراد إلى ثلاث مجموعات وفقاً للحمية (حمية غذائية خافضة للوزن أو حمية محدودة الملح أو مجموعة دون أي تبديل في عاداتها الغذائية، أي غفل بالنسبة للحمية). وبالتالي نحن نرغب بالمقارنة بين المجموعات الدوائية الثلاث وبين مجموعات الحمية الثلاث والتآثر بينها.

	الحمية			
المجموعة الدوائية	الحمية الاعتيادية	خفض الوزن	تحديد مدخول الملح	الاجمالي

أ- المدرات	١٠,٢(٨٧)	١٤,٥ (٨٦)	١١,٦ (٨٨)	١٢,١ (٢٦١)
ب- حاصرات بيتا	١٢,٨ (٨٦)	١٥,٢ (٨٨)	١٢,٦ (٩٠)	١٣,٥ (٢٦٤)
ج- الغفل	٨,٧ (٨٩)	١٠,٨ (٨٩)	١٠,١ (٧٩)	٩,٨ (٢٥٧)
الاجمالي	١٠,٥ (٢٦٢)	١٣,٥ (٢٦٣)	١١,٥ (٢٥٧)	

التآثر بين المتغيرين المعتمدين هو الاختلاف في أثر متغير اعتماداً على مستوى المتغير الثاني فقد يكون لدواء ما أثر أفضل إذا اشترك مع خفض الوزن منه إذا استخدم بالتشارك مع الحمية محدودة الملح. تقوم البرامج الاحصائية المتقدمة بحساب قيمة F.

تحليل التفاوت ثنائي الاتجاه ANOVA					
المصدر	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربع	نسبة F	*P*
المجموعة الدوائية	٢	١٧٧٦,٤٩	٨٨٨,٢٥	١٣,٦٨	٠,٠٠٠١
مجموعة الحمية	٢	١١٦٥,٩٣	٥٨٢,٩٦	٨,٩٨	٠,٠٠٠١
الدوائية × الحمية	٤	٢١٤,٥٠	٥٣,٦٣	٠,٨٣	٠,٥٠٩
الخطأ	٧٧٣	٥٠,١٨٥,٤٦	٦٤,٩٣		

تُشير النتائج إلى أن هناك أثراً معتداً للدواء (٠,٠٠٠١) وأثراً معتداً للحمية (٠,٠٠٠١) لكن لا يوجد تآثر معتد بين الدواء والحمية (٠,٥٠٩).

الاختبارات اللامتثابتية

إذا كان توزع قيم المتغير غير طبيعي ولم يمكن تحويله إلى طبيعي نلجأ إلى الاختبارات اللامتثابتية non-parametric tests المعتمدة على تراتب القيم. ويمكن تطبيق هذه الاختبارات بشرط أن يمكن تحديد رتب القيم النسبية، أي يجب أن يمكن تحديد بالنسبة لأي مشاهدتين أيهما أكبر من الأخرى دون الحاجة إلى التوزع الطبيعي، ولهذا يمكن تطبيقها على المتغيرات الترتيبية والعددية المتقطعة والمستمرة.

مقارنة بين قياسات زوجية: اختبار ويلكوكسون لإشارات الرتب

يمثل اختبار ويلكوكسون لإشارات الرتب Wilcoxon signed-rank test مقابلاً لامتثابتياً لاختبار t للعينات الزوجية، ويستخدم مثله من أجل القياسات المزدوجة.

مقارنة بين عينتين مستقلتين: اختبار مان–ويتني

اختبار مان–ويتني Mann-Whitney test أو اختبار ويلكوكسون لمجموع الرتب Wilcoxon rank-sum test هو اختبار لامتثابتي للمشاهدات المستقلة. لهذا السبب يمكن استخدامه للمتغيرات الكيفية الترتيبية، وفي المتغيرات العددية يمكن اعتباره مقارنة بين وسيطي عينتين لا بين متوسطيهما. من ناحية تطبيقه يشكل اختبار مان–ويتني مكافئاً لامتثابتياً لاختبار t

لعينتين مستقلتين، ولإجرائه يطلب تحديد المتغير العددي أو الترتيبي المدروس والمتغير الثنائي الذي يتم وفقه تقسيم مجموعة البيانات إلى عينتين.

مقارنة بين عينات مستقلة متعددة: اختبار كراسكال–ووليس

اختبار كراسكال–ووليس Kruskal-Wallis test أو تحليل التفاوت أحادي الاتجاه وفق كراسكال وووليس Kruskal-Wallis one-way analysis of variance هو الاختبار اللامتثابتي الموافق لتحليل التفاوت (الأنوفا) الذي يمكن استخدامه عند عدم تحقيق العينة للافتراضات المطلوبة لتحليل التفاوت. هذا الاختبار هو عبارة عن امتداد اختبار مان–ويتني من أجل عدة عينات، وعند تطبيقه على عيتنين يعطي نتائج مطابقة تماماً لهذا الأخير.

المتغيرات الكيفية

العلاقة بين متغيرين اسميين

عند المقارنة بين متغيرين اسميين ترتب أعداد المشاهدات في جدول تصادف contingency table تمثل صفوفه أحد المتغيرين وأعمدته المتغير الثاني، ومن المتعارف عليه ترتيب المتغير المستقل (التعرض) في الصفوف والمتغير التابع (الحصيلة) في الأعمدة. ونسعى من خلال دراسة المتغيرين تقدير ما إذا كانت الفروق في تكرار المشاهدات بين عينتين هامة إحصائياً، أي أننا نقارن التناسبات لا المتوسطات الحسابية.

يمكن استخدام اختبار خي مربع لبيرسون Pearson's chi square test لمقارنة متغيرين يأخذان أي عدد من القيم، أما اختبار فيشر الدقيق exact Fisher's test فمناسب لمقارنة متغيرين ثنائيين (أي للجداول ٢×٢) ضمن حجم عينة صغير نسبياً.

من صفات توزع خي مربع درجات الحرية، وتحسب فيه من الصيغة (عدد الصفوف–١)×(عدد الأعمدة –١).

يحسب اختبار فيشر الدقيق الاحتمال الدقيق للفروق المشاهدة، لكنه يحتاج إلى حسابات يتزايد تعقيدها بزيادة حجم العينة؛ أما اختبار خي مربع فيحسب الاحتمالات المقاربة، وهي مقبولة في العينات الكبيرة ولكن قد تعوزها الدقة في العينات الصغيرة.

لما سبق، يستخدم اختبار خي مربع في حال تحقق الشروط التالية لاستخدامه، وهي:

- المشاهدات مستقلة: كل مشاهدة تقع في خانة واحدة فقط من الجدول التصادفي؛
- كل مشارك يرد في الجدول مرة واحدة فقط
- يجب أن تكون القيم المتوقعة في ٨٠٪ من خانات الجدول أكبر من ٥، والقيم المتوقعة في جميع خانات الجدول أكبر من ١.

أول شرطين واضحان إلى حد كبير، فاختبار خي مربع غير مناسب لاختبار القياسات الزوجية، مثل اختلاف قياس الحصيلة قبل التدخل وبعده، كما لا يجوز أن يكون لأي فرد أكثر من قياس.

أما الشرط الأخير فيعتمد على مفهوم القيم المتوقعة التي تحسب قيمة خي مربع بناءً عليها، وتحسب القيم المتوقعة لكل خانة بضرب مجموع قيم الصف بقيم العمود اللذين تقع فيهما الخانة وتقسيمها على عدد المشاهدات الإجمالي انطلاقاً من فرضية العدم القائلة بالاستقلال (عدم وجود علاقة) بين التعرض والحصيلة.

تسمح البرامج الإحصائية بإنشاء الجداول التصادفية التي تحوي خاناتها القيم المشاهدة و/أو القيم المتوقعة و/أو النسب المئوية لهما وفق الصف و/أو العمود؛ كما تعطي هذه البرامج تنبيهاً إذا كانت القيم المتوقعة في خانة أو أكثر تخالف افتراضات اختبار خي مربع.

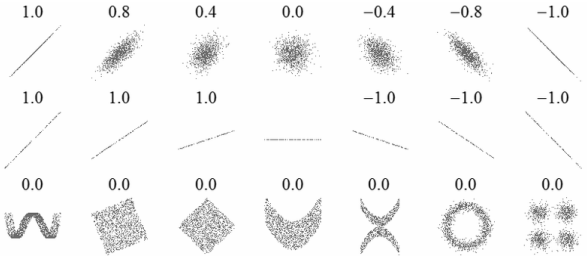
يعتبر حجم العينة (العدد الإجمالي للمشاهدات) كافياً لإجراء اختبار خي مربع إذا تجاوز الثلاثين تقريباً؛ ولحجوم عينة أصغر أو عندما يكون تكرار المشاهدات في الخلايا صغيراً، وإذا كان المتغيران ثنائيين، يجب تطبيق اختبار فيشر الدقيق.

وفي حال المشاهدات المزدوجة يجب تطبيق اختبار ماك نيمار McNemar's test. يقدر هذا الاختبار الاعتداد الإحصائي للفرق بين التناسبين في الأزواج المتنافية، أي أزواج المشاهدات التي تغيرت الحصيلة فيها.

<u>العلاقة بين متغيرين عدديين</u>

الترابط

يقيس الترابط correlation درجة العلاقة الخطية بين متغيرين عدديين، ويأخذ معامل الترابط correlation coefficient القيم بين +١ و−١. وتدل القيم الإيجابية أن أحد المتغيرين تتزايد قيمته بتزايد المتغير الآخر، والقيم السلبية تدل على العلاقة العكسية، أي تناقص أحد المتغيرين بتزايد الآخر، ويدل اقتراب قيمة معامل الترابط المطلقة من الواحد إلى شدة العلاقة الخطية، أي أن النقاط التي تمثل إحداثياتها قيمة كل من المتغيرين تقع على خط مستقيم أو قريباً منه.



الشكل24. أمثلة على توزعات نقاط ومعاملات الترابط الموافقة لها. لاحظ أن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط تزداد عندما تكون النقاط قريبة من الخط المستقيم، وأن إشارة المعامل لها علاقة باتجاه الخط، ولكن قيمة الانحدار لا تؤثر عليه. المصدر: commons.wikimedia.org/wiki/File:Correlation_examples.png.

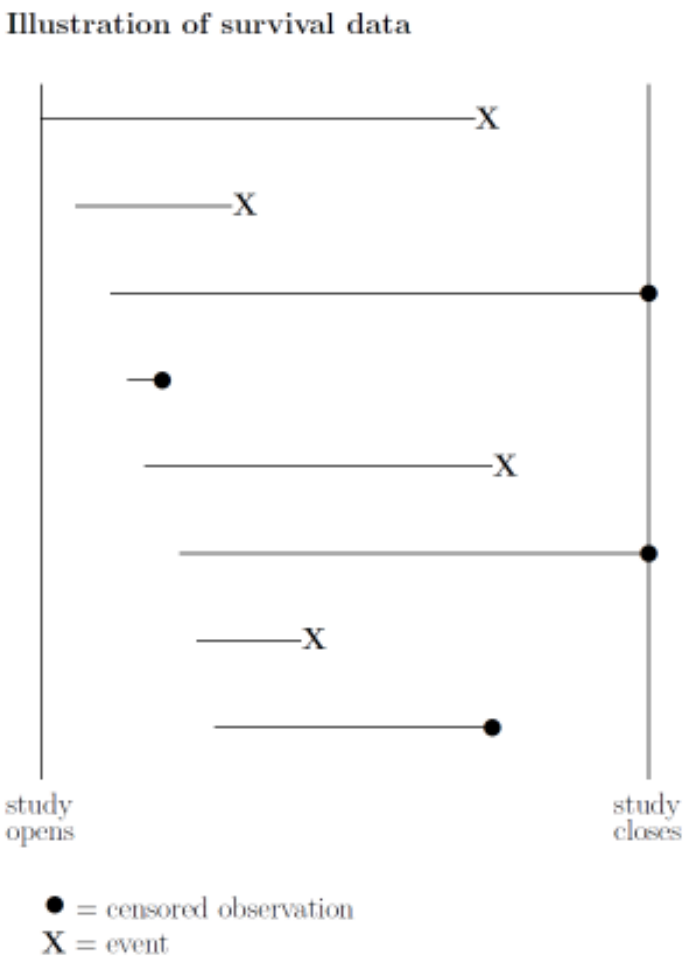
لا يدل الترابط على وجود علاقة سببية بين المتغيرين، كما لا تعني قيمة الترابط القريبة من الصفر أو المساوية له بالضرورة غياب أي علاقة بين المتغيرين، إنما تنفي وجود علاقة خطية إيجابية أو سلبية (الشكل24).

البيانات الزمنية الطولانية: تحليل البقيا

تحليل البقيا survival analysis عادة ما يركز على موضوع «الزمن إلى الحدث». ومن الأمثلة على ذلك نذكر الزمن حتى الموت أو الزمن حتى عودة المرض (الانتكاس) أو الزمن حتى حدث ما معين آخر. ويجدر بالذكر أن تحليل البقيا شائع الاستخدام في مواقع عديدة وعلى رأسها طب الأورام حيث يراقب الزمن حتى الموت أو الزمن حتى الشفاء لدى مرضى السرطان. ويستخدم هذا التحليل في التجارب السريرية وفي الدراسات الأترابية أيضاً.

التفسير الإحصائي

يبين الشكل التالي توضيحاً لبيانات البقيا، وفيه يبدو أن بيانات البقيا هي بيانات ليست بالضرورة كاملة فهي قد تكون وعلى الأغلب هو الحال بيانات غير كاملة.



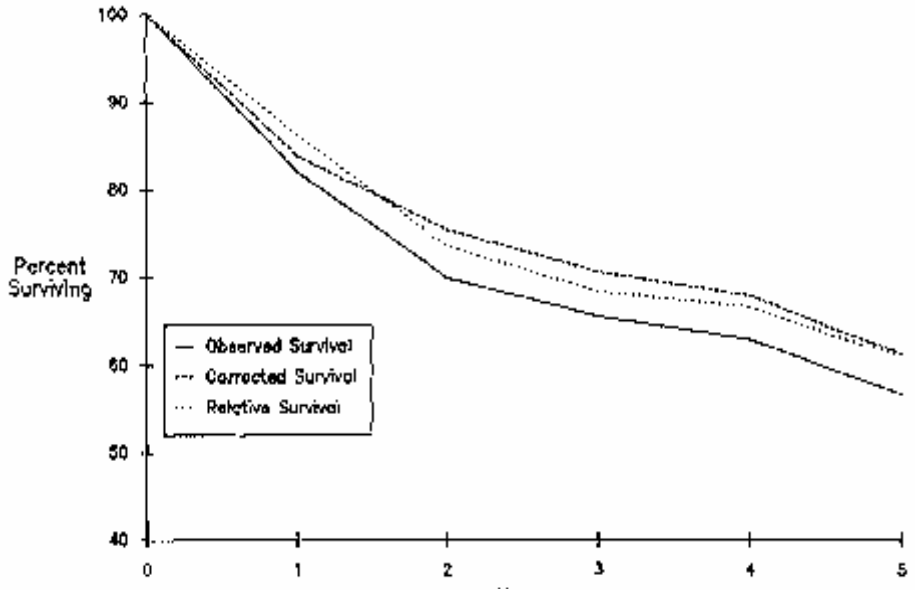
وكما يلحظ من الشكل لا يدخل كافة الأفراد في الدراسة في نفس الوقت، وقد تنهي فترة الدراسة (المتابعة) دون أن يحصل الحدث قيد الدراسة والذي رمز له في المخطط بالرمز X، أضف إلى أن بعض الأفراد قد يغادرون الدراسة قبل انتهاء فترة المتابعة. تعد المتابعة أساسية جداً في دراسات البقيا، وهناك المتابعة السلبية والمتابعة الفعالة ويقصد بالمتابعة الفعالة القيام بجهد فعال لمتابعة الأفراد في الدراسة وبشكل حثيث ومدروس، ويختلف الأمر بين الدراسات البحثية التي غالباً ما تعتمد على المتابعة الفعالة وبين السجلات المرتكزة على السكان كما في السجلات الوطنية للأورام والتي غالباً تعتمد المتابعة السلبية.

التحليل الإحصائي

هناك عدة طرائق للتحليل الإحصائي لبيانات البقيا، والمفهوم الرئيس فيها هو معدلات البقيا، ويمكن التعبير عن معدلات البقيا بحساب النسبة المئوية من الحالات على قيد الحياة عند بدء الدراسة والذين ما زالوا على قيد الحياة بعد فاصل زمني محدد. واختيار الفاصل الزمني أمر اعتباطي قد يرتبط مثلاً بنوع السرطان قيد الدراسة، فقد تكون السنوات قصيرة في سرطان الرئة وأطول في ابيضاضات الدم المزمنة.

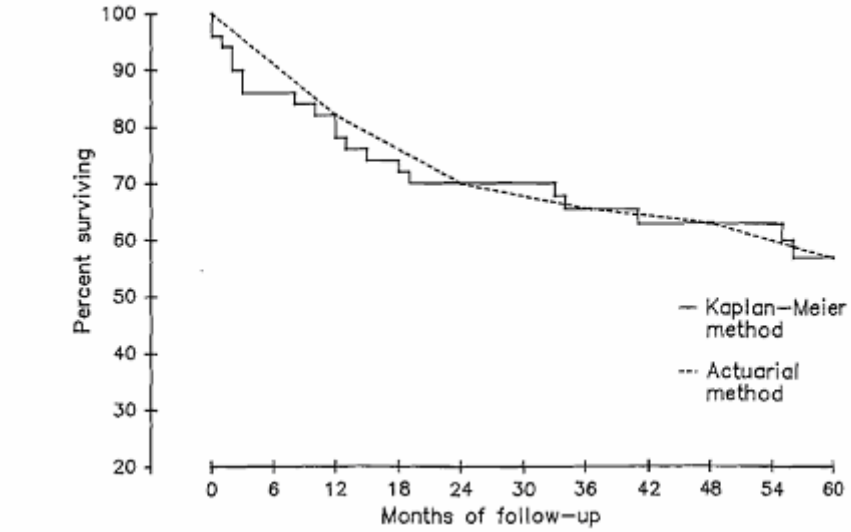
واحدة من طرائق حساب معدلات البقيا هي الطريقة المباشرة وهي ببساطة طريقة لتلخيص بقاء المرضى على قيد الحياة في نهاية فترة زمنية محددة، مثلاً خمس سنوات، وهنا نستخدم لهذا الغرض فقط المرضى المعرضين لخطر الموت لمدة خمس سنوات على الأقل. ولكن واقع المتابعة يفرض استخدام طرائق أخرى على سبيل المثال طريقة جدول الحياة life table أو الطريقة الأكتوارية والتي تأخذ بالحسبان الواقع الفعلي للمتابعة لكل فرد من الأفراد قيد الدراسة. ورغم أن هذا الكتاب لا يشرح الطريقة التفصيلية لحساب جدول الحياة إنما تحسب البقيا الفعلية وتلك المصححة حسب المتابعة وتوضح عادة في شكل بياني كما أدناه.

ومن الطرائق المستخدمة في نطاق واسع في تحليل البقيا نذكر طريقة كابلان ماير وتتوفر إمكانية تطبيق هذه الطريقة باستخدام البرامج الحاسوبية. وهي تشبه الطريقة الأكتوارية، ولكن بدلاً من اعتماد المعدل التراكمي للبقيا في كل عام من المتابعة فهي تأخذ بالحسبان فترات أقصر



الشكل25. معدلات البقيا الملاحظة والمصححة والنسبية لدى مرضى الملانوما.

من المتابعة.وعادة ما يكون الشكل التوضيحي كالتالي:



الشكل26. منحنى البقيا لمرضى الملانوما ممثلاً بطريقة كابلان ماير والطريقة الأكتوارية.

الفصل ١٠. كيفية كتابة النشرات البحثية

مقدمة

عرفنا البحث سابقاً على أنه الحصول على معرفة جديدة، ويعد نشر هذه المعرفة تتويجاً لإنجاز هذا البحث. وبالتالي فإن نشر الأبحاث واجب علمي وأخلاقي. وتنشر الأبحاث بأشكال عديدة منه فهناك الشكل الأكثر رواجاً وهو المقالة (الورقة) العلمية scientific article/scientific paper القابلة للنشر وهناك أشكال أخرى كأوراق المؤتمرات العلمية أو الملصقات في المؤتمرات. ومن الأشكال الأخرى نذكر الأطروحة الجامعية. ويهدف هذا الفصل إلى إعطاء ملامح حول كتابة النشرة البحثية وبنيتها وبعض الاعتبارات العملية الخاصة بالنشر.

الورقة العلمية، المستهدفون والمجلة المناسبة

قبل الجلوس والبدء بوضع خطة تفصيلية للورقة العلمية علينا الإجابة على الأسئلة الستة التالية:

- السؤال الأول: ما عليّ قوله؟
- السؤال الثاني: هل هذه الورقة تستحق الكتابة؟
- السؤال الثالث: هل نشرت مثل هذه الورقة سابقاً؟
- السؤال الرابع: ما هو الشكل الأفضل للرسالة المبتغاة؟
- السؤال الخامس: من هم الجمهور المستهدف بهذه الرسالة؟
- السؤال السادس: ما هي المجلة المناسبة للنشر؟

ورغم أنك قد تكون قادراً على الإجابة عن هذه الأسئلة، فإن مناقشتها مع زميل لك أو أكثر قد يكون مفيداً أيضاً. وفيما يلي بعض النقاط التفصيلية الواجب احتسابها عند الإجابة عن هذه الأسئلة:

- في السؤال الأول: بما أنك الشخص الذي وضع السؤال البحثي وقمت بالبحث فبإمكانك تحديد ما عليك قوله، وقد يكون من المفيد أن تقوم بصياغة البينة من البحث في جملة مفيدة وقوية. وهنا من المفيد أن نميز بين الأنواع العديدة للأوراق العلمية فهناك الورقة البحثية التي تجيب فيها على سؤال بحثي أصيل وهناك تقرير الحالة الذي يصف حالة مهمة وهناك تقرير

المراجعة الذي يعتمد على قراءة نقدية ومنهجية للأدبيات، وتقرير المراجعة غير مهم إلا إذا كان السؤال المبحوث مهماً.

- في السؤال الثاني: تكون الإجابة معتمدة بشكل رئيسي على الأدبيات الموجودة وتقييم تلك الأدبيات، وهل يشكل السؤال البحثي إضافة هامة. وبطبيعة الحال يعد هذا جزءاً من التخطيط للبحث. فالاختبار الرئيسي إذن للورقة هو اختبار «ماذا إذن» بمعنى ما هي أهمية هذه الورقة، أي ماذا سيتغير في ممارستنا بعد أن عرفنا الجواب.
- في السؤال الثالث: تعتمد الإجابة على أخذ نقطتين بالحسبان، فالنقطة الأولى تتعلق بأخلاقيات البحوث إذ من غير المقبول أن تنشر النتائج بشكل مكرر، فهذا ينافي حسن الأداء العلمي والسيرة العلمية. أما النقطة الثانية فيتعلق بكلفة النشر، وكلفة النشر عالية جداً حالياً وعليه يبقى السؤال أن النشر في مجلة محكمة يشكل فعلاً أولوية كبيرة.
- في السؤال الرابع: أيضاً تعتمد فيه الإجابة على السؤال البحثي وما هو أفضل شكل لعرض النتائج. وسنناقش هذا الأمر تفصيلاً فيما يلي.
- في السؤال الخامس: عليك هنا أن تجيب على السؤال التالي: من هم المهتمون أو المستفيدون؟ من فعلاً يهتم بهذا البحث ونتائجه؟ فهناك بحث لإنتاج معرفة وفضول المعرفة يحكم القارئ وهناك بحث بقصد اختراع ما وهنا يختلف المستفيد وهناك بحث بقصد تحويل النتيجة إلى ممارسة طبية أو صحية مناسبة وأيضاً يكون المستهدف هنا مختلف.
- في السؤال السادس: وهذا يختص باختيار المجلة، وهنا نفحص طيف اهتمام المجلة وشكلها وشروطها وأثرها وغير ذلك. وسنفصل لاحقاً في هذا الأمر.

التحضير للكتابة

قبل التحضير لكتابة الورقة العلمية هناك أشياء أربعة أساسية يجب أخذها بالحسبان قبل البدء فعلاً بالكتابة. الأمر الأول يتعلق بموضوع التأليف والمؤلفين، والثاني يتعلق بموضوع متطلبات المجلة، أما الثالث فيتعلق بتجميع ما هو ضروري للنشر، والرابع هو تهيئة طباعة الورقة العلمية.

المشاركة في التأليف

بداية من المهم التذكير بالاعتبارات الأخلاقية (الفصل ٤ من هذا الكتاب) ومن المهم التذكر أن الأساس في التأليف والمشاركة في التأليف هو الأحقية في التأليف، إذ من غير الممكن أو الأخلاقي إهداء ورقة علمية لزميل أو إغفال جهد زميل آخر. ولحسن الحظ فقد سهلت دور النشر

هذا الأمر وباتت تنشر على مواقعها شروط المشاركة في التأليف، وعلى سبيل المثال نذكر موقع دار النشر إلسيفير www.elsevier.com.

وتلخص النقاط التالية أساسيات المشاركة في التأليف:

- على المؤلف أن يساهم في المحتوى الفكري للورقة سواء من خلال دوره في صياغة السؤال البحثي أو في التصميم.
- اقتصار المساهمة على جمع البيانات فقط لا تبرر المشاركة في التأليف.
- على المؤلف أن يساهم في الكتابة العلمية أو المراجعة أو الإضافة للورقة المكتوبة بشكل ذي مغزى.
- على المؤلف أن يكون قادراً على الدفاع عن المضمون العلمي للورقة أمام العموم.

ولا يغيب عن الذهن أن الأمر يبدو أحياناً معقداً إلى حد بعيد، وخاصة في الدراسات متعددة المراكز، لا سيما إن كانت هذه المراكز البحثية في بلاد مختلفة، كما أن حصة كل مؤلف من العمل قد تثير أحياناً إشكاليات في التأليف، وعليه فإن دور النشر باتت تستقبل شكاوى المؤلفين وتساعد في حل هذه الإشكاليات.

أما الأوراق العلمية التي يكتبها الطلاب كجزء من متطلبات الدرجة العلمية فيجب أن تحمل اسم المشرف على الماجستير أو الدكتوراه ومن الأخطاء الشائعة التي تصل إلى حد الإشكاليات الأخلاقية في الجامعات فهو ترتيب كتابة اسم المشرف في الورقة العلمية والذي يحق له المشاركة إنما لا يحق له أن يكون الاسم الأول (المشارك الأول) في الورقة العلمية.

متطلبات المجلة

متطلبات المجلة هي الوثيقة الرئيسية التي يجب على المؤلف قراءتها واستشارتها والالتزام بتعليماتها. وتختلف المجلات كثيراً في صياغة المتطلبات أو الدلائل الإرشادية للمؤلفين فهناك ما هو تفصيلي جداً ومفيد وهام وهناك ما هو إجرائي فقط. وتعتبر الدلائل الإرشادية لأمهات المجلات العلمية مرجعاً هاماً يمكن الاستفادة منه حتى لو لم تستطع الورقة العلمية المنافسة للتقدم لمثل هذه المجلات؛ فهي تؤمن وثيقة تفصيلية تنير وتسهل عملية الكتابة على الأقل. ومن الدلائل الإرشادية الهامة نذكر دلائل مجلة Lancet،[٩] والمجلة الطبية البريطانية BMJ.[١٠]

[9] انظر www.thelancet.com/for-authors

[10] انظر www.bmj.com

تجميع البينات

تم تخصيص فصل كامل (الفصل ٣) في هذا الكتاب حول البحث عن الأدبيات. ورغم أن أهم مصادر البينات هي المجلات العلمية، ويفترض أن الباحث أو كاتب المقالة قد اطلع عليها ونقدها واستفاد منها ووثقها في مراجعه حسب الأساليب المعروفة في توثيق المراجع، إلا أن هناك بينات قد تأتي من مصادر أخرى كصور أو أشكال أو صور شعاعية أو غير ذلك من بينات يستفيد منها الباحث، وبعض هذه البينات قد لا يكون متاح الوصول بل يحتاج إلى موافقة لتوثيقه سواء من شخص أو جامعة أو جهة بحثية. وهنا فإن التحضير لكتابة الورقة العلمية يتطلب الحصول على كافة الموافقات اللازمة لاستخدام أي بينة غير متاحة وتخضع لحقوق الملكية. وكذا الأمر فمن المناسب التأكد من أن موافقة لجنة الأخلاقيات البحثية هي الأخرى متوفرة أيضاً قبل النشر.

البرمجيات المستخدمة في الكتابة

من المفيد التفكير أيضاً في مرحلة التحضير للكتابة بالشخص الذي سيطبع الورقة: هل هو الباحث نفسه أو باحث مساعد أو غير ذلك، وما هو البرنامج الحاسوبي الذي سيعتمد في الكتابة، وموضوع التوافق بين التقانات المستخدمة. هذا بالإضافة إلى تذكر متطلبات المجلة ونوع الملف الذي تطالب به، مع الأخذ بالحسبان أن أغلب المجلات ابتعدت عن الورقيات وباتت تستخدم نظام التسليم عبر الإنترنت online submission. أغلب المجلات تستقبل المخطوطات النصية بهيئة ملف Microsoft Word، وبعضها يقبل استقبال هيئات أخرى.

تطلب أغلب المجلات إرسال الصور والأشكال في ملفات منفصلة، مع كتابة عنوان كل صورة ومصطلحاتها في نهاية نص المقالة، ويجب التقليل من إضافة أي كتابات على الصور نفسها إلى الحد الأدنى (أو الاستغناء عنها تماماً إن أمكن). وقبل كل شيء يجب تأمين الجودة الكافية للصور المرسلة لتبين التفاصيل الضرورية بعد تصغيرها إلى الحجم المطلوب أثناء طباعتها في النص.

الهيئة المناسبة للصور الفوتوغرافية والشعاعية هي عادة JPG، وهي هيئة تضغط البيانات مع إضاعة بعض التفاصيل lossy compression، ولذا يجب تحديد مستوى الضغط ليكون منخفضاً والجودة عالية. أما الصور التي تتألف من خطوط ومضلعات بسيطة فلا تناسبها هيئة JPG لأنها تضيف ما يسمى بالضجيج فتخفض جودة الصورة؛ وفي الغالب الهيئة المناسبة لها هي PNG إذا كانت رسوميات نقطية. أما الرسوميات المتجهية فترسل عادة بصيغة PostScript أو PDF. كما تطلب بعض المجلات أن تقدَّم المخططات البيانية بصيغة Microsoft Excel، أحياناً مع جدول البيانات الضرورية لإنشاء المخطط البياني.

يجب دائماً فحص المخططات البيانية من منظور مظهرها بالطباعة غير الملونة بحيث يمكن تمييز عناصرها عن بعضها؛ وقد يكون من الأفضل تصميم كل المخططات البيانية بالأبيض والأسود من البداية إذا أمكن الاستغناء عن الألوان. نناقش هذا الموضوع بمزيد من التفصيل في الفصل ٩ (ص. ١٤٥ وما بعدها).

بنية التقارير العلمية

المقالة (الورقة) البحثية

تشكل المقالة (الورقة) البحثية research paper أغلب أنواع الأوراق العلمية المنشورة. وبسبب العدد الهائل من الأوراق البحثية فقد بات التنافس كبيراً جداً سواء بالنسبة للمؤلفين أنفسهم أو حتى المجلات البحثية ودور النشر. وتعرض الفقرات التالية البنية التقليدية للورقة البحثية التي تعتمد على مبدأ الحجة الحاسمة critical argument وهذا المبدأ هو أساس الأوراق العلمية. يعتمد مبدأ الحجة الحاسمة على فكرة أن القارئ للمجلات العلمية يبغي حجة مقنعة وحاسمة في الورقة العلمية، فهو يبغي أن يرى المشكلة في عبارة تشخص المشكلة ثم عليه أن يرى البينات الجديدة المتبعة لحل المشكلة من قبل الباحث ومنهجيته في البحث ثم عليه أن يصدق البينة من خلال مهارات الباحث بإبراز صدقية البينات ويأتي بعد ذلك ضرورة أن يفهم مضامين تلك البينات وكيف أجابت على السؤال البحثي المطروح وخاصة في ضوء البيانات المتضاربة وحصيلة الاستنتاجات من ذلك.

يعرض الجدول10 البنية التقليدية للأوراق البحثية:

الجدول10. البنية التقليدية للمقالة (الورقة) البحثية ومحتويات كل عنصر من عناصرها.

تسلسل البحث	المحتوى والشكل	الحجة الحاسمة
السؤال الذي ستتم الإجابة عليه	المقدمة	تحديد المشكلة البحثية
كيف تمت الإجابة على السؤال	المواد والطرائق	مصداقية البينات
الإجابة على السؤال البحثي / النتائج	النتائج	البينات والبراهين الإحصائية
النتائج في ضوء نتائج الدراسات المنشورة	المناقشة والاستنتاجات	دعم البينات من خلال مقارنتها بأعمال الآخرين والنتائج المتشابهة والمختلفة وبالتالي الوصول الى استنتاجات منطقية وموضوعية

وتفصل الفقرات التالية بعض الشيء بمحتوى وشكل الورقة العلمية مع العلم أن مختزل بنية الورقة البحثية كما ورد في الجدول10 يعرف بـIMRAD، وهذه الكلمة مركبة من الأحرف الأولى لعناوين المقاطع التي تتألف منها المقالة، كما هو مبين فيما يلي.

المقدمة (**I**ntroduction): وتهدف إلى إعلام القارئ بسبب ومبررات إجراء البحث؛ فهي إذن تعتمد على شرح المشكلة البحثية وأساس البحث في ضوء الأدبيات العلمية المعروفة عن

الموضوع ونتائج الآخرين وما أضافت أو طرحت تلك النتائج من أسئلة. إلا أن المقدمة يجب أن تكون مثيرة للاهتمام وأن تطرح الموضوع بشكل جذاب على ألا تأخذ شكل فصل في كتاب مرجعي. ولا يجب أن تكون المقدمة شديدة الإسهاب. وعادة ما تنتهي المقدمة أو تخلص إلى تحديد الهدف من البحث في الفقرة الأخيرة منها.

المواد والطرائق (**m**aterials and **m**ethods): عادة ما يهتم القارىء بتفاصيل الطريقة أو المنهجية البحثية إلى حد كبير، وذلك للتأكد من أن المنهجية مناسبة للإجابة على السؤال البحثي، وأن التفاصيل كافية بالقدر الذي يمكن الباحثين الآخرين من تكرار التجربة أو حتى فهم ما جرى إذا ما اختلفت أو تشابهت النتائج. وفيما يلي الترتيب المنطقي لفقرات المواد والطرائق مع ملاحظة أن تكتب التفاصيل التامة ما أمكن مع أخذ عدد كلمات لمقالة وشروط المجلة بالحسبان:

- اختيار تصميم الدراسة المبني على أساس فرضية البحث؛
- الحالة التي ستتم دراستها: التعريف والقياس والحصائل، إلخ.؛
- مواد الدراسة من أشخاص أو مرضى أو حيوانات أو تجارب مخبرية إلى غير ذلك؛
- طريقة اختيار الأفراد في الدراسة أي الاعتيان والتعبئة؛
- التدخل المطبق كالعلاج أو التدخل الصحي أو غير ذلك؛
- المشاهدات أو القياس وذلك من خلال تفصيل الطرائق المتبعة؛
- الطرائق الإحصائية بما فيها كيفية معالجة البيانات وتحليلها.

النتائج (**r**esults): تعرض هذه الفقرة كافة النتائج بما يخدم الهدف البحثي مع ضرورة التركيز على إظهار البيانات بشكل فعال ومناسب والتركيز على ما هو هام. وعادة تعتمد هذه الفقرة على الأشكال والجداول وقليل من النص المكتوب على أن تكون هذه الجداول والأشكال واضحة تماماً. لا شك أن التحليل الإحصائي السليم هو أساس لهذه الفقرة.

المناقشة والاستنتاجات (**d**iscussion and conclusions): كما ذكرنا بداية، فإن البحث هو نوع من الحجة الحاسمة وعليه فإن فقرة المناقشة هي جزء هام من الورقة العلمية نرمي منها إلى الإجابة على السؤال البحثي من خلال تأويل البيانات التي قدمناها في فقرة النتائج وربطها بطبيعة الحال بالأدبيات التي أدرجت في المقدمة والتي بررت السؤال البحثي، ووضعها في إطار تأويلي مع الدراسات الأخرى المشابهة أو حتى المختلفة في محاولة للوصول إلى الإجابة على السؤال البحثي الأصلي، أضف إلى أن المناقشة فرصة لنقد البحث المقدم وتبيان نقاط القوة ونقاط الضعف في هذا البحث مما يخدم القراء في التفسير. وتفيد المناقشة إذن في حسم الجدال باتجاه

صياغة الإجابة على السؤال البحثي ومن ثم الوصول إلى الاستنتاجات وصياغتها في الفقرة الأخيرة من المناقشة أو في فقرة خاصة.

تقرير الحالة

استخدم تقرير الحالة (case report) بشكل واسع تاريخياً لكتابة المشاهدات السريرية الهامة في المجال الطبي وهو عادة تقرير عن حالة مرضية مع مراجعة للأدبيات المتعلقة بالموضوع. وتتوفر على الأغلب أربعة أنواع من تقارير الحالة:

١) حالة من مرض أو تناذر مشاهد للمرة الأولى؛
٢) علاقة سببية لم يبلغ عنها سابقاً من خلال ترابط مرضين معاً؛
٣) حالة اختلفت جوهرياً عن المعارف التقليدية السابقة في الموضوع؛
٤) حالة تطورت بشكل مختلف وغير مألوف عمَّا هو معروف وموثق في الأدبيات الطبية medical literature.

عند كتابة تقرير الحالة ينبغي مراعاة الخطوات السبع التالية:

١) الوعي لخصائص الحالة غير الاعتيادية؛
٢) التدقيق مع الزملاء والكتب والمصادر الأخرى؛
٣) الحصول على بيانات إضافية عن الحالة؛
٤) الاستنتاج مبدئياً عن الخصائص الاستثنائية للحالة؛
٥) إقرار كتابة الحالة في تقرير للحالة؛
٦) مراجعة الأدبيات الطبية بشكل منهجي؛
٧) الانتهاء إلى خلاصة حول أهمية الحالة أو تقرير الحالة.

عند كتابة تقرير الحالة عادة ما يكون التركيز على خمس نقاط تشكل العناصر الرئيسة في تقرير الحالة:

١) توضيح الأهمية الاستثنائية للحالة
٢) وصف للحالة مع بيانات مناسبة عنها؛
٣) مناقشة البينات التي تثبت أن الحالة استثنائية؛
٤) توفير تفاسير محتملة لخصائص تلك الحالة؛
٥) وضع الاستنتاجات مع مضامين عرض الحالة.

وعلى الرغم من أن تقرير الحالة بات أقل رواجاً في الوقت الحاضر إلا أنه يجب أن يعرض بما يتوافق مع عناصر الحجة الحاسمة بحيث يوفر إضافة هامة للأدبيات الطبية.

سلسلة الحالات

سلسلة الحالات case series باتت أيضاً أقل شيوعاً وتعتمد على مزيج من الدراسات القهقرية للسجلات الطبية. ويوصى بكتابته بحسب مبدأ الحجة الحاسمة أيضاً.

المراجعات المنهجية

يتزايد شيوع المراجعات المنهجية systematic review في الوقت الحالي وخاصة مع رواج الطب المسند بالبينات. ويُشكّل الطب المسند بالبينات (ويناقش في الفصل ١٢) الأساس في اتخاذ القرار السريري أو الصحي ويعتمد على أفضل البينات المتوفرة في الأدبيات الطبية مع الخبرة السريرية واحتياجات المرضى. تشكل المراجعات المنهجية ركيزة في الطب المسند بالبينات وباتت هذه المراجعات من الأهمية بمكان بحيث أصبحت مؤسساتية في جزء منها كما هو في مؤسسة كوكران www.cochrane.org.

وفي هذا السياق فإن كتابة المراجعة المنهجية هي الأخرى يجب أن تعتمد مبدأ الحجة الحاسمة ما أمكن. وفيما يلي بنية المراجعة المنهجية:

- العنوان: وينبغي أن يعكس بدقة موضوع المراجعة.
- الخلاصة: ويجب أن تكون مبناة كأي ورقة علمية أخرى.
- المقدمة: وهذا هو أول ما يقرأ القارئ عن الموضوع، وهكذا ينبغي تلخيص أهمية الموضوع وضرورة المراجعة المنهجية وثغرات الأدبيات الطبية ويجب أن تنتهي المقدمة مع الجملة التي تنص بوضوح على أهداف المراجعة.
- الطرائق: ويجب أن تعرض في ترتيب منطقي يعتمد المعايير العالمية. وهنا لابد من ذكر طريقة البحث في الأدبيات والطريقة المعتمدة لاستخلاص المعلومات، ومن قام بها، وكيفية الوصول إلى التوافق في حال اختلاف التقييم، والقيود المعتمدة كسنوات النشر أو اللغات، وقواعد البيانات وصفاتها وكيفية الوصول إليها والجهة التي اعتمدت البروتوكول وطرائق تحليل البيانات بما فيه الطرائق الإحصائية المتبعة وطرائق تقييم الجودة والمقارنات.
- النتائج: ومن المهم للغاية أن توصف النتائج في ترتيب منطقي. فهي تبدأ بتلخيص الدراسات التي تم البحث فيها وما تم اشتماله أو استبعاده من المراجعة وتقارن الخصائص وتعرض نتائج تقييم الجودة وأثر التدخل ودور الانحياز في هذا التأويل.
- المناقشة: وكما هو الحال في المناقشة دوماً يجب أن تساعد في إيصال القارئ وبطريقة منهجية إلى الإجابة على السؤال قيد الدراسة.

أدوات هامة في كتابة الورقة العلمية

تم تطوير أدوات هامة جداً ومفيدة تساعد الباحثين في الكتابة العلمية وتهدف هذه الأدوات إلى إرشاد الباحثين في تقديم التفاصيل المناسبة وتهدف إلى تحقيق التعيير دولياً في الكتابة العلمية. وتتوفر هذه الأدوات لكل نوع من أنواع الدراسات أو التصاميم المختلفة للدراسات وفيما يلي سرداً لهذه الأدوات مع المواقع التي تتوفر فيها على الشابكة.

أ) بيان كونسورت Consort statement ويفيد هذا البيان في كتابة التجارب السريرية المعشاة ويمكن القارئ من فهم التصميم بشكل جيد وتفسير النتائج بشكل صحيح مع اكتمال التفاصيل. ويتوفر هذا البيان على موقع www.consort-statement.org

ب) بريزما PRISMA وتوفر بريزما تفاصيل هامة لكتابة المراجعات المنهجية والتحليل التلوي، رغم أنه يشكل الحد الأدنى فقط. والكلمة هي اختزال لعبارة Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses. ويتوفر هذا البيان على موقع www.prisma-statement.org.

جـ) كوروم QUOROM، ويوفر كوروم دليلاً للتحقق من جودة كتابة التحليل التلوي. والكلمة اختزال لعبارة Quality of Reporting of Meta Analysis:

د) بيان ستارد STARD، وتم تطوير هذا البيان خصيصاً للدراسات التشخيصية. وتتوفر على الرابط التالي: www.consort-statement.org/stardstatement.htm.

هـ) أداة MOOSE، وهي «التحليل التلوي للدراسات الرقابية في الوبائيات» وهي أداة هامة في كتابة التحليل التلوي إنما لدراسات رقابية غير تجريبية.

و) بيان STROBE، ويساعد في تعزيز طريقة كتابة الدراسات الرقابية في الوبائيات وهو مرجعية جيدة لإعداد منشور للدراسات الوصفية. وقد تم تطوير جزئيات خاصة بالدراسات الأترابية ودراسة الحالة -الشاهد والدراسات المقطعية العرضية. وتتوفر على الرابط التالي: www.strobe-statement.org.

ز) COREQ، وتعني المعايير الموحدة لكتابة تقارير البحوث الكيفية Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ)، وهي عبارة عن قائمة تحقق من ٣٢ بنداً تساعد في إجراء المقابلات ومجموعات المناقشة المركزة.

اعتبارات عملية في الكتابة العلمية

من المفيد النظر في بعض الاعتبارات العملية المتعلقة بكتابة الورقة البحثية، وفيما يلي بعض النقاط الرئيسية المفيدة.

كتابة المسودة الأولى

المسودة الأولى قد تختلف عن الورقة النهائية وهي أول ما يكتب إنما يشكل الأساس للورقة البحثية، وبطبيعة الحال يعتمد هيكلية الورقة البحثية كاملاً (الإطار1)، والمسودة الأولى هي فرصة لوضع البحث كاملاً في شكل شبه نهائي للاطلاع عليه ونقده ومشاركة المؤلفين به أو استشارة الزملاء أو غير ذلك من استخدامات. وتعد إرشادات اللجنة الدولية لمحرري المجلات الطبية من أهم المراجع المعتمدة في الكتابة العلمية .www.icmje.org/recommendations

الإطار1. هيكلية الورقة البحثية.

- العنوان
- الخلاصة
- المقدمة /الخلفية
- الطرائق
- النتائج
- المناقشة
- الاستنتاجات
- المراجع
- كلمة الشكر
- ملحق الجداول
- ملحق الأشكال

تحضير المخطوطة

إن تعليمات المجلة التي تم اختيارها للنشر (ومنها الأسلوب المتبع في الاستشهاد بالمراجع) هي الأساس في تحضير المخطوطة، وبالتالي يجب اتباعها بدقة؛ ثم تتم مراجعة المسودة النهائية والتأكد منها بما يتوافق مع متطلبات المجلة.

قد تحتاج إلى تدقيق لغوي لمخطوطتك قبل إرسالها، لا سيما إذا كنت تكتب بلغة غير لغتك الأم. في هذه الحالة الأخيرة يفضل الاستعانة بشخص يجيد لغة المقالة أو الاستعانة بشركات تقدم خدمات التدقيق اللغوي عبر الإنترنت مقابل أجر.

التسليم للمجلة

قبل التسليم على الباحث كتابة الإرسالية cover letter للمحرر ويجب أن تكون الإرسالية مصاغة بشكل جيد ومناسب وجذاب إذ يجب أن تساعد المحرر في اتخاذ قراره حول إرسال الورقة للتحكيم. ويجب في هذه المرحلة تحضير كل الوثائق التي يجب إرفاقها مع المخطوطة تحضيراً لإرسالها، وبعد ذلك يتم التسليم في ضوء تعليمات المجلة، علماً أن تسليم المخطوطات بات إلكترونياً (عن طريق الويب) في أغلب الأحيان. ويتطلب التسليم الإلكتروني وجود كمبيوتر متصل بالإنترنت، ويفضل أن يكون الاتصال سريعاً وجيداً لتقليل الوقت اللازم لرفع الملفات وتقليل احتمال انقطاع الإرسال.

الإجابة على قرار المحرر

إذا ما قرر المحرر إرسال الورقة للتحكيم سوف يرسل إليك بعد فترة زمنية قراره في ضوء ما حصل عليه من المراجعين العلميين أو المحكمين، وتختلف أيضاً سياسات المجلات في ذلك. وينصح الإطلاع على سياسة المجلة في التحكيم والاستئناس بها قبل تسليم المخطوطة. وغالباً ما تصنف القرارات إلى قبول للمقالة مباشرة (نادراً جداً) أو قبولها بعد تعديلات طفيفة أو إعادة تحكيمها إذا ما كانت التعديلات المطلوبة جوهرية أو رفضها بشكل نهائي (وهذه القرارات الثلاثة هي الأشيع). وينصح هنا بأن تأخذ قرارك الموضوعي بالخطوة التالية وأن تلتزم بما أشار له المحرر تفصيلاً، سواء فيما يخص مضمون المخطوطة أو الأجل الزمني لتقديم النسخة المدققة.

تصحيح التجربة الطباعية

ترسل التجربة الطباعية (أي مسودة المقالة المنسقة بتنسيق المجلة قبل طباعتها فيها) إلى الباحث من أجل تصحيحها، ولا تهدف التجربة الطباعية إلى منح فرصة للباحث لإجراء تعديلات جوهرية على ورقته، فهذا عادة غير مقبول، إنما تقتصر على إمكانية تصحيح الأخطاء الطباعية والإملائية. وعلى الباحث الالتزام بتعليمات التصحيح كما ترسل له. وهناك رموز خاصة بالتصحيح يجب الالتزام بها.

الانتظار بين تصحيح التجربة الطباعية والنشر

وفي هذه الفترة من المناسب إجراء ما يلزم لاستلام النسخ المطبوعة حسب شروط دار النشر سواء بشرائها أو مجاناً. ومن الممكن التحضير لكيفية توزيع النسخ إن كان الأمر ضرورياً حسب الحاجة. وربما في هذه الفترة تكون هناك ترتيبات مالية عديدة مع دار النشر عليك القيام بها.

مصادر للاستزادة

- موارد للمؤلفين على الرابط: http://www.bmj.com/about-bmj/resources-authors

Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals. At: http://www.icmje.org/recommendations/.

الفصل ١١. القراءة النقدية للأوراق العلمية

القراءة النقدية: ما هي ولماذا؟

أشرنا في مواقع عديدة من هذا الكتاب إلى الأدبيات العلمية والبحوث المنشورة وركزنا على أن الأساس في جميع الأبحاث هو قراءة نقدية للأدبيات المنشورة حول الموضوع. يعرف لانغ (Lang 2003) «التثمين الناقد» critical appraisal للأدبيات المنشورة على أنها التقييم اليقظ/الدقيق لجودة ومصداقية الأبحاث المنشورة بما يشمل أساس البحث وتصميمه وتنفيذه وتأويله وطرق عرضه وتطبيق نتائجه.

وبواقع الأمر القراءة النقدية هي تماماً ما يقوم به محكمو الأبحاث سواء في المجلات أو في مواقع أخرى كالأبحاث الجامعية وغيرها. إن الأخطاء العديدة التي تصادف في النشرات البحثية العديدة المنشورة بأعداد كبيرة يومياً تفرض ضرورة أن يقيم القارئ البحث بنفسه. ولا نجري حقيقة هذه العملية بشكل منهجي لكل بحث نقرأه في المجلات الطبية بل علينا على الأقل أن نكتسب مهارة القراءة النقدية أو التثمين الناقد وأن نمارسها في مواقع مناسبة كنادي المجلات في مكان عملنا أو القراءة النقدية ضمن مجموعات أو القراءة النقدية المنهجية عند التحضير لأوراق المراجعة أو حسب الحاجة بحسب الأبحاث التي نهتم بها.

ولمزيد من التعقيد نذكر بما أشار إليه موستلر وزملاؤه (Mosteller et al., 1980) من جامعة هارفارد الذي قال: «عند تحكيم تجربة سريرية أو دراسة وصفية منفذة بشكل جيد ومكتوبة بشكل شفاف ودقيق، فإن كمية الحواشي والاستثناءات المكتوبة سوف تضفي صعوبة على المبتدئين في العمل حيث سيعتقدون أن العمل لم يكن عالي الجودة». وفي حقيقة الأمر فإن التثمين الناقد هو مهارة يستطيع من خلالها الباحث أو القارئ التمييز بين الحواشي والاستثناءات في تجربة سريرية منفذة بشكل جيد وبين الأخطاء الجسيمة التي تهدد أحياناً البحث المجرى. أضف إلى أن التثمين الناقد بات هو الآخر الأداة الرئيسة في الطب المسند بالبينات لدرجة أن البعض أصبح يطلق اسم «الطب المعتمد على الأدبيات المنشورة» ليصف به الطب المسند بالبينات، وقد خصص الفصل ١٢ من هذا الكتاب لموضوع الطب المسند بالبينات.

وفي حقيقة الأمر يجب أن يبدأ تقييم التقارير البحثية بالشك السليم (الإيجابي) حول جودة البحث، مع افتراض أن البحث المعيب والمقدم بشكل سيء يجب ألا يؤثر على سمعة الباحث أو المؤسسة التي يعمل بها إلا في الحالات التي يثبت فيها وجود مشاكل تتعلق بالأخلاقيات البحثية مرتبطة بهذا البحث. وهذا موضوع آخر تم الإشارة إليه في الفصل ٤. إن كتابة ورقة بحثية

واضحة وخالية من العيوب ليس أمراً سهلاً على الإطلاق، وهو حصيلة جهد تشاركي يقوم به مجموعة من الأشخاص وليس الباحث فقط، فالمخطط البحثي يقيم ليحسن جودة البحث، والمشاركون بالبحث والزملاء يقرأون لتجويد الكتابة العلمية ومحكمو المجلات يضفون ملاحظاتهم القيمة على البحث قبل نشره، ورغم كل هذا فقد يصل البحث إلى المجلة العلمية لينشر بطريقة لا تخلو من العيوب، وبالتالي فقد يتفاجأ المبتدئ في هذا الموضوع في أول جلسة من أي نادي المجلات بأن الورقة البحثية الهامة التي تداولها وزملاؤه قد خضعت لكثير من النقد العلمي، مذكرين أن النقد يستخدم لأبحاث نستخدمها في مراجعة أدبيات الموضوع البحثي أو في بحث ندقق بطرائقه لنستفيد منها أو آخر ندقق في جميع جوانبه قبل أن نستفيد من نتائجه في الممارسة الصحية أو الطبية. وبمعنى آخر فإن القراءة النقدية تخدم صياغة سؤال بحثي جيد أو تنفيذ بحث مخطط له ومنفذ بشكل جيد أو الأهم من كل هذا تخدم تطبيق ممارسة صحية طبية صحيحة.

مقاربات القراءة النقدية أو التثمين الناقد

على الرغم من وجود مقاربات عدة للقراءة النقدية أو التثمين الناقد إلا أنها جميعاً هامة وتستخدم حسب الحاجة في مواقع عدة؛ وسنعرض البعض من هذه المقاربات، ويمكن استخدامها حسب الحاجة لها.

التسلسل الهرمي للأدلة

تعتمد هذه الطريقة على مفاهيم الطب المسند بالبينات وفيها يكون التسلسل الهرمي للأدلة الذي استخدم في عام ١٩٨٤ لأول مرة هو الركيزة التي من خلالها يقيم البحث. ويعرض الجدول11 التسلسل الهرمي للأدلة، وهناك المزيد عن هذه المقاربة في الفصل ١٢.

الجدول11. التسلسل الهرمي للأدلة من الأدنى للأعلى

- تقارير الحالة على مرضى مفردين
- سلسلة الحالات من دون شاهد
- سلسلة الحالات مع شاهد تاريخي
- تحليل قواعد البيانات السريرية أو السجلات
- دراسة الحالة -الشاهد
- الدراسات الأترابية
- تجربة سريرية مفردة
- تجارب سريرية عديدة ومثبتة
- تحليل تلوي لتجارب سريرية عديدة

أحراز الجودة وقوائم التدقيق

هذه المقاربة هي الأخرى من المقاربات الهامة وتعتمد على توفر العشرات من أحراز الجودة وقوائم التدقيق المتوفرة عالمياً. وهناك العديد من الأوراق العلمية التي تقيم هذه القوائم والأحراز أصلاً ورغم أن البعض منها خاضع للمناقشة إلا أنها تبقى طريقة هامة جداً في نقد الأوراق البحثية. وقد ذكرنا أمثلة على هذه القوائم في الفصل ١٠. ومنها نذكر مثلاً بيان كونسورت الخاص بتدقيق التجارب السريرية المعشاة أو بيان ستروب الخاص بالدراسات

الرقابية وغيرها من قوائم. وتتوفر جميع هذه القوائم على الإنترنت والرابط التالي (www.equator-network.org) هو الرابط الأفضل للحصول على كافة هذه القوائم فهو يعنى بشكل خاص بجودة الأبحاث.

داعمو البحوث

رغم أن هذه المقاربة ليست أكاديمية بالقدر الكافي إلا أنها من المقاربات الهامة التي يجب أن تؤخذ بالحسبان عند قراءة البحوث بشكل نقدي، وهي ترتبط بداعمي البحوث، فعلى سبيل المثال تميل البحوث التي تمولها شركات الأدوية إلى إمكانية التحيز أحياناً في الإبلاغ عن نتائج دون غيرها وعليه فقد تطلب بعض المجلات بياناً يشير إلى التصريح عن أي تضارب مصالح محتمل فيما يتعلق بنشر النتائج، وعليه يجب النظر إلى مثل هذه الأبحاث بتمحيص أكثر.

طيف المجلات

واحدة من المقاربات المعتمدة في القراءة النقدية للأبحاث المنشورة هو طيف المجلة العلمية التي نشر فيها البحث؛ فهناك مجلات علمية هامة محكمة وهناك مجلات علمية أقل أهمية رغم أنها محكمة. وما يدل حالياً على المجلات هو عامل الأثر impact factor الذي يعتمد الاقتباس بالمقالات كأساس. ورغم محددات عامل الأثر يبقى مصدراً هاماً ويمكن الحصول على عامل الأثر من موقع http://thomsonreuters.com/journal-citation-reports

الاعتبارات الأساسية في التثمين الناقد

أهم الاعتبارات الواجب تدقيقها في التثمين الناقد الأدبيات المنشورة نذكر ما يلي:

الخطأ العشوائي والخطأ المنهجي

تم تفسير هذين الخطأين في فقرة مصادر الخطأ في الدراسات في الفصل ٨ (ص. ١٢١ وما بعدها) إلا أنه من المهم جداً النظر والتدقيق في ماهية هذين الخطأين في الأدبيات المنشورة. فعلى سبيل المثال أن تجرى الدراسة على عينة صغيرة الحجم مثلاً يعني أن احتمال الخطأ العشوائي عال جداً وعليه فعلى الورقة أن تحوي كافة التفاصيل حول حساب حجم العينة وقوة الدراسة وحجم العينة المخطط له والحجم الفعلي وأسباب الفرق بين الحجم المحسوب والفعلي، وما هو تفسير الباحث لما حدث ومضامين ذلك على تصميم البحث والنتائج.

التحيز

وهناك أنواع من التحيز واردة في الأبحاث المنشورة وهي من أهم مهددات الأوراق البحثية فأن يكون هناك احتمال لوجود تحيز في الاعتيان سواء اعترف الباحث بوجوده أو لم يعترف هو شأن مربك للغاية في الأبحاث العلمية. وأن يكون هناك تحيز في الإبلاغ أو تحيز في القياس هي الأخرى مربكة جداً.

الأبحاث البراغماتية إزاء الأبحاث التفسيرية

وهذه أيضاً نقطة هامة يجب أخذها بالحسبان عند تقييم الأبحاث التجريبية وفيها ننظر إلى معاير تقييم مختلفة حسب نوع البحث فأن نبلغ عن دراسات تجريبية يختلف عن تقييم الدراسات البراغماتية. فأن نجري بحثاً لتحديد نجاعة الدواء في ظروف المخبر أو المركز البحثي يختلف عن الدراسة التي تقيم كفاءته في المجتمع على سبيل المثال.

كيف تقرأ الورقة العلمية؟

فيما يلي مجموعة من الأسئلة المعتمدة غالباً في قراءة الأدبيات بشكل نقدي وهي من قوائم الأسئلة العديدة المتوفرة. ورغم تباين تلك القوائم، فإن أغلبها ممكن الاستخدام. ورغم أنها نوعية لتجربة سريرية إلا أنها تنطبق على كثير من الأبحاث.

تصميم الدراسة

هل المرضى الذين شملتهم الدراسة قابلون للمقارنة مع الجمهرة؟

ربما السؤال الأول الذي يجب الإجابة عليه هو ما إذا كانت نتائج الدراسة تنطبق على جمهرة المرضى التي يتعامل معها الطبيب الباحث. هذا السؤال يتطلب من الورقة أن تصف جمهرة الدراسة بالشكل الكافي والتفصيلي وما هي معاير الاشتمال في الدراسة وما هي خصائص الجمهرة. أضف إلى أن سياق الدراسة وعينة الدراسة يجب أن يشرح بالقدر الكافي فدراسة في أوروبا قد لا تكون مناسبة لمجموعات غير أوروبية.

ما هو نوع الدراسة وهل تم جمع البيانات بشكل مناسب؟

إن نوع الدراسة أو تصميمها له مضامين هامة على تأويل النتائج. وقد شرحنا في الفصل ٥ خصائص الدراسات المختلفة، وبالتالي فإن التجربة السريرية المعشاة هي بطبيعة الحال المعيار الذهبي في الأبحاث، ونعرف أن الدراسة الأترابية أقوى من دراسة الحالة والشاهد. إن التفاصيل لكل من التصميم وسبب اختياره ومجموعة الدراسة أو مجموعات الدراسة وطريقة الاعتيان

واختيار المجموعة وكيف تم ذلك كلها أجزاء من الورقة يجب أن تكون موجودة، وغياب أي من التفاصيل يؤثر على فهمنا للورقة.

هل مجموعات المرضى مماثلة لبعضها البعض بما فيه الكفاية للسماح بإجراء مقارنات دقيقة؟

من أجل التوصل إلى استنتاجات دقيقة ومناسبة، يجب أن تكون مجموعات الدراسة متماثلة قدر الإمكان لزيادة احتمال أن الفروق التي يتم الكشف عنها هي بسبب وجود فروق حقيقية بين المجموعات وليس بسبب عدم التمائل في خصائص العينات من عمر وجنس ومتغيرات ذات صلة. يجب مناقشة كل هذا في القراءة النقدية.

هل فرضيات الدراسة صريحة؟

ينبغي ذكر فرضيات الدراسة بوضوح. فالغرض من هذه الدراسة يجب أن يبدو واضحاً لكل قارىء. ويجب أن يكون هناك دليل على أن الفرضيات مصاغة على أساس صحيح وأن السؤال البحثي واضح المعالم وقابل للإجابة.

هل أسلوب تقديم الدراسة مفصل بحيث يمكن استنساخ الدراسة إذا رغبت؟

ينبغي توفير جميع تفاصيل إجراء الدراسة بقدر كاف للسماح للقارئ لإنتاج دراسة مماثلة إذا رغب في ذلك. لذا يجب أن تحتوي الورقة على كافة طرائق جمع البيانات وتفاصيلها وطرائق القياس وجمع المعلومات والطرائق المخبرية وغير ذلك. وكنا قد أشرنا إلى ذلك في الفصل ٨ أيضاً.

التحليل الإحصائي

هل تم عرض البيانات بحيث يمكن استنساخ التحليل الإحصائي؟

ينبغي تقديم معلومات كافية في المقالة للسماح للقارئ لإعادة إنتاج التحليل الإحصائي للمؤلف. وينبغي توفير البيانات التي تبرر استنتاجات الدراسة إما في شكل رسوم بيانية أو جداول. وهذا يسمح للقارئ بتقييم البيانات وكذلك بالتأكد من إجراء الاختبارات الإحصائية المناسبة. الأرقام الخام مفيدة أيضاً إذا ما رغب المحكم أو القارىء إعادة الاحتساب.

هل تم تقديم إحصاءات وصفية لتلخيص البيانات؟

ينبغي أن تدرج قيم المتوسط والانحراف المعياري لأي مجموعة بيانات للتدليل على النزعة المركزية وتباين القيم. وإن كان توزع البيانات غير طبيعي يدرج الأوسط أو المجال. وتلخيص البيانات مفيد في الحكم عليها.

هل استخدمت الأساليب الإحصائية المناسبة لتحليل البيانات؟

نجري عادة تقييماً نقدياً للبيانات بحيث يسمح للقارئ تحديد ما إذا تم استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة في تحليل البيانات. وهذا ينطوي على وصف للاختبارات الإحصائية المستخدمة والبرامج الحاسوبية (إن وجدت). كما ينبغي النظر في الاستنتاجات التي تقوم على استخدام مقارنات متعددة: هل أبلغ الباحثون عن إجراء التصحيح المناسب لقيم p؟ (الفصل ٩). وتعرض فواصل الثقة و/أو قيم p من أجل الحكم على المغزى الإحصائي للبيانات.

هل تم استبعاد مرضى من تحليل البيانات؟ إذا كان الأمر كذلك، هل تم التفصيل بذلك؟

ينبغي إدراج معايير الاستبعاد وبتفصيل كاف للسماح للقارئ لتحديد المجموعة التي يجري تقييمها وتحديد ما إذا كانت مدرجة أو تم استبعاد المرضى بشكل مناسب. إذا تم استبعاد المرضى، ينبغي أن يذكر الأمر بوضوح ما إذا كانوا قد استُبعِدوا قبل أو بعد التعشية نظراً لإمكانية التحيز في تحليل البيانات.

هل تم حساب حجم العينة قبل جمع البيانات؟

قبل البدء في أي من التجارب السريرية، ينبغي حساب حجم العينة اللازمة لتحديد فرق هام سريرياً على أساس مستوى الدلالة والقوة المطلوبة للدراسة. الفشل في القيام بذلك يؤدي إلى عدم كفاية المرضى قيد الدراسة مما يؤدي إلى خطأ من النوع الثاني (إذا كان الفرق موجوداً حقاً) أو قد يؤدي إلى الحاجة إلى دراسات أكبر (مما يؤدي إلى مضيعة للوقت والموارد الاقتصادية). وبالتالي ينبغي أن تصف الدراسة هذا الأمر ملياً تحت فقرة الطرائق.

النتائج والاستنتاجات

هل تم وصف وقت الدراسة؟

ينبغي عرض مواعيد جمع البيانات لكل مجموعة من مجموعات الدراسة، وهذا مهم بشكل خاص في الدراسات التقهقرية، مثل مقارنة مجموعة مرضى حاليين بشواهد تاريخيين، لأن العلاجات والتقنيات تتغير مع مرور الوقت. كما أن مجموعات المرضى قد لا تكون قابلة للمقارنة في أوقات متفاوتة.

هل نقاط الانتهاء للدراسة والبيانات مقدمة بشكل واضح؟

ينبغي أن تتضمن الورقة معلومات واضحة عن نقاط الانتهاء في الدراسة وملخصاً للبيانات المرتبطة بها (بما في ذلك الدلالة الإحصائية عند الضرورة). هذا يسمح للقارئ أن يخلص

بسرعة إلى نتائج الدراسة وتحديد ما إذا كانت الاستنتاجات مناسبة. مقارنة نتائج الدراسات الأخرى يفيد في هذا السياق.

هل استنتاجات الدراسة مدعمة بالبيانات؟

عند قراءة استنتاجات الدراسة، ينبغي للمرء دائماً مراجعة قسم النتائج للتأكد مما يدعم كل من الاستنتاجات المقترحة.

وأخيراً نقول أن الاستخدام الفعال والتفسير الدقيق للأدبيات الطبية يتطلب معرفة نظرية بالتصاميم والدراسات الإحصائية فعلوم الوبائيات والإحصاء هامان جداً في هذا السياق.

نقاط عملية في القراءة النقدية

كما ذكرنا سابقاً فيما يلي بعض الحالات العملية لممارسة القراءة النقدية:

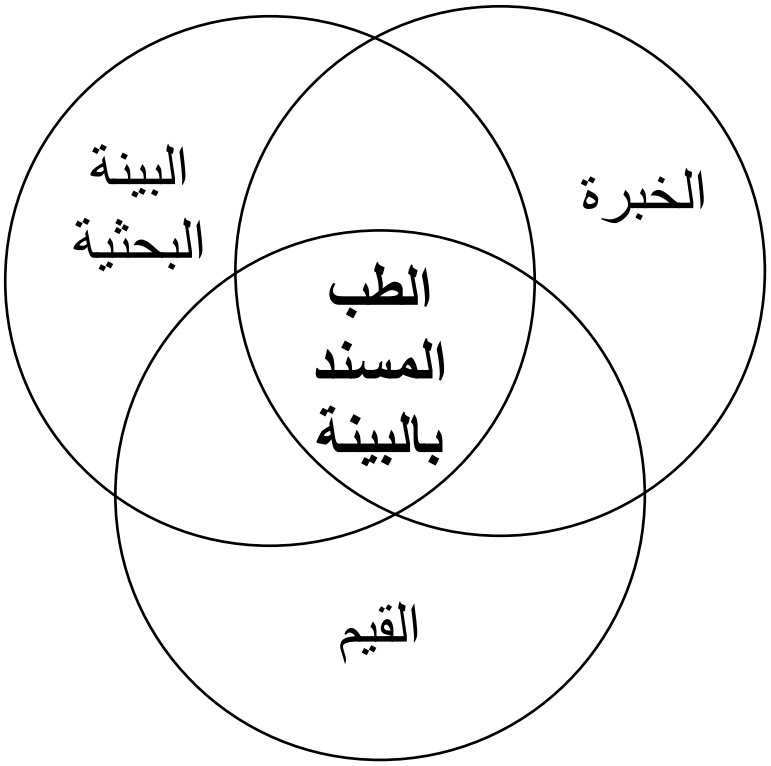
- قراءة أدبيات البحث الذي تحضر له، وهنا غالباً ما تلجأ لاستخدام التسلسل الهرمي للأدلة وتقوم بنقد الدراسات ومواضع القوة والضعف فيها واستخلاص ما يفيد بحثك.
- نادي المجلات وغالباً ما يؤسس لنادي المجلات من قبل جهة أكاديمية عادة ما تضيف أدوات وسبل لتعزيز المعرفة في القراءة النقدية.

تحكيم الأبحاث وهذا من أفضل الأساليب وعادة ما تقوم الجامعات أو المجلات العلمية بتوفير قوائم تحقق قد تكون تفصيلية أو تحوي الخطوط العريضة فقط تساعد المحكم، أو تتركه لاتباع منهج مفتوح ينتهجه هو.

الفصل ١٢. الطب المسند بالبينة

ينشر العلماء أبحاثهم منذ أكثر من ٣٥٠ عاماً وتحتوى PubMed Central أكثر من ١,٧ مليون مقال ويشكل هذا العدد جزءاً بسيطاً جداً من الأدبيات المنشورة عبر السنوات. تُشير إحصائيات PubMed Central إلى أن مقالة واحدة على الأقل تدخل قاعدة معطياتها في الدقيقة الواحدة. الأدب الطبي في تبدل ثابت مستمر مع مرور الزمن ونصف ما درسناه في كلية الطب يصبح قديماً أو خاطئاً أو قاصراً بعد خمس سنوات من التخرج. يُعتبر الطب المسند بالبينة evidence-based medicine مهارة أساسية في التعليم المستمر للأطباء. تتميز هذه المهارة بأنها سهلة الاكتساب والتعلم والتطبيق وتنفيذها يحتاج لاكتساب مجموعة من كفاءات البحث في الأدب الطبي وتقييم الأدب السريري وتعريف المشكلة والبحث عن البينة والتقييم.

التعريف الرئيس والمعتمد للطب المسند بالبينة هو الاستخدام المنطقي الحكيم لأفضل بينة بهدف اتخاذ قرار على مستوى الفرد أو المجتمع. البينة وحدها لا تصنع القرار فهذا الأخير هو تكامل أفضل بينة بحثية مع الخبرة الشخصية ومع قيم الفرد أو المجتمع المعني في ظل البيئة المحيطة (الشكل27).



الشكل27. تكامل أفضل بينة بحثية مع الخبرة الشخصية وقيم الفرد أو المجتمع. المصدر: Sacket et al., 2000.

تمحورت الفكرة الأساسية للطب المسند للبينة في البداية حول أنه لا يجوز تطبيق علاج أو أي تدخل تشخيصي أو وقائي (سواء على فرد أو مجتمع) إلا إذا توفرت بينة بحثية بمستوى عال وكان مصدرها دراسة تجريبية معشاة ثنائية التعمية واحدة على الأقل. تطور مفهوم الطب المسند للبينة مع الوقت وأصبح للبينة مستويات تعتمد على أعلى أو أفضل تصميم دراسة تم استخدامه في الوصول إليها.

مثال: جاءتك سيدة حامل في أسبوعها الخامس تسألك النصح وتريد منك إجابة طبية حكيمة في أمر يهمها. لقد أخبرتها شقيقتها، وهي تعيش في عاصمة أوروبية منذ أكثر من عشرين عاماً، أن شرب الزنجبيل يخفف من أعراض الغثيان الصباحي لدى الحامل والسيدة تريد منك أن تقول لها إن كان ذلك صحيحاً أم لا وأن تعرف إن كان بإمكانها استخدامه لتخفيف تلك الأعراض. أنت بحاجة لأخذ عدة نقاط بعين الاعتبار:

- السيدة بحاجة لإجابة الآن
- السيدة حامل وفي الثلث الأول من الحمل
- السيدة تعاني غثياناً صباحياً مزعجاً
- السيدة تأتي من بيئة مثقفة أو «تقرأ من مراجع أو مصادر على الشابكة»

الحل يأتي مع الطب المسند بالبينة. نحن بحاجة لبينة حول أثر الزنجبيل على الغثيان الصباحي لدى الحوامل. ما هو مستوى هذه البينة؟ وهل يمكن تطبيقها على السيدات في الثلث الأول من الحمل؟ وهل هو ملائم للاستخدام في مجتمعاتنا؟

هناك خمس خطوات رئيسية يجب إتباعها لتطبيق الطب المسند بالبينة:

- الخطوة ١: صياغة السؤال البحثي (قابل للإجابة)
- الخطوة ٢: البحث عن البينة الأفضل
- الخطوة ٣: القراءة النقدية للبينة
- الخطوة ٤: تطبيق البينة على الفرد أو المجتمع
- الخطوة ٥: التقييم

الخطوة ١: صياغة السؤال البحثي (قابل للإجابة)

وهنا نقوم بتحويل أو ترجمة الحاجة للمعلومة (في الوقاية أو العلاج أو السببية أو...) إلى سؤال قابل للإجابة. الصياغة الخاطئة للسؤال قد تنتهي بإجابة غير ملائمة (غير قابلة للتطبيق) للحالة المعنية أو تتسبب باستهلاك وقت طويل جداً للوصول للمعلومة المطلوبة عندما يكون السؤال واسعاً وغير دقيق.

هناك **معايير أو عناصر للسؤال الأفضل: من – ماذا – متى –المشكلة ـ الحصيلة** تشمل هذه المعايير أسئلة نوعية يُمكن لنا من خلال الإجابة عليها أن نصل لصياغة دقيقة لسؤال قابل للإجابة. ففي مثالنا السابق حول الزنجبيل تكون الإجابة على هذه الأسئلة النوعية كما يلي:

- من: الحوامل في الثلث الأول
- ماذا: الزنجبيل
- المشكلة: غثيان الصباح
- الحصيلة: علاج (زوال أو تخفيف) الأعراض
- بديل: هل هناك معالجة أخرى.. مقارنة مع؟

وبعد الإجابة على هذه العناصر نستطيع في النهاية **صياغة السؤال** والذي يصبح في مثالنا:هل الزنجبيل يعالج (يزيل/يخفف من) أعراض الغثيان الصباحي عند السيدات الحوامل في الثلث الأول من الحمل؟

من المقاربات الهامة الأخرى المستخدمة في صياغة السؤال طريقة الـPICO مصطلح يختصر أربع عناصر رئيسة في صياغة سؤال قابل للإجابة:

- P الجمهرة (population):من هم الأفراد أو المجتمع المعني: السيدات الحوامل في الثلث الأول
- I التدخل (intervention): دراسة تجريبية: أثر الزنجبيل في أعراض الغثيان الصباحي
- C المقارنة (comparison):هل هناك مجموعة مقارنة أو شاهد أو غفل؟
- O الحصيلة (outcome): علاج (تخفيف أو زوال) أعراض الغثيان الصباحي

تُعطي الصياغة الجيدة للسؤال فكرة واضحة عن **نمط السؤال** المطروح مما يمكننا من معرفة تصميم الدراسة الأفضل للإجابة عليه:

- سؤال علاجي: دراسة تجريبية معشاة ثنائية التعمية – حشدية – حالة شاهد.
- سؤال تشخيصي: مستقبلية – مقارنة مع تعمية وباستخدام معيار ذهبي.
- سؤال وقائي: دراسة تجريبية معشاة ثنائية التعمية – حشدية – حالة شاهد.

الخطوة ٢: البحث عن البينة الأفضل

ليس من السهل القيام بالبحث عن البينة الأفضل للإجابة على سؤال هام مطروح. تقسم مصادر البينة إلى مصادر «داخلية» و«مصادر خارجية». المصادر الداخلية تتلخص في سؤال الخبراء

في المجال أو الرجوع للمراجع وتُعتبر هذه المصادر ضعيفة لحد ما ومستواها ليس قوياً ولكنها تبقى هامة وحيوية في غياب أبحاث في المجال المدروس.

يمكن تصنيف مصادر البينة إلى:

- المصادر المفلترة التي تتم قراءتها نقدياً
- المصادر غير المفلترة التي لا يتم قراءتها نقدياً
- معلومات ومصادر مرجعية في الأدب الطبي
- مواقع ومصادر خاصة بالطب المسند بالبينة

<u>المصادر التي تمت قراءتها نقدياً</u>

مصادر مفلترة تمت مراجعة جودتها وملاءمتها للرعاية السريرية وفي غالبيتها يتم صياغة توصيات واضحة وموثوقة وملائمة ومحدثة بشكل دائم. من هذه المصادر:

مصادر المراجعات المنهجية والتحليل التلوي:

- مكتبة كوكران للمراجعات المنهجية Cochrane Library، وهي سبع قواعد معطيات عالمية للمراجعات المنهجية الخاصة بالتداخلات السريرية: www.thecochranelibrary.com وhttp://www.cochrane.org). يتم استخدام المعايير الأفضل عند إجراء وتدقيق المراجعات المنهجية بحيث يتم إرسالها لمحكمين قبل أن يتم نشرها في مكتبة كوكران. هذا ويتم تحديث المراجعات بشكل دوري كل ست أشهر وتعديل مستوى البينة والتوصيات إن لزم. تتوفر النتائج بعدة لغات عالمية ورغم أن الاشتراك في المكتبة مأجور إلا أنه يُمكن قراءة ملخصات المراجعات المنهجية بشكل مجاني (بهذه الحال لا يمكن معرفة معايير الاشتمال والإطلاع على الأبحاث التي دخلت في المراجعة وتم تحليلها).
- البينة السريرية Clinical Evidence (BMJ) (http://www.clinicalevidence.bmj.com)

مصادر المواضيع التي تمت قراءتها نقدياً:

- الديناميد DynaMed (https://dynamed.ebscohost.com) وهي أداة للبينة السريرية قام بإحداثها مجموعة من الأطباء وغيرهم من الاختصاصين في مجال الرعاية الصحية بهدف استخدامها في نقطة تقديم الرعاية. تستطيع هذا الأداة الإجابة في مكان العمل عن معظم الأسئلة السريرية وذلك من خلال محتوياتها (ملخصات سريرية لأكثر من ٣٢٠٠ موضوع)

ومصادرها الأحدث للبينة الملائمة والموثوقة وذات الصلة. تناطر هذه الأداة محتوى أكثر من ٥٠٠ مجلة طبية يومياً بحيث يتم تقييم كل مقالة وفقاً للملائمة السريرية والمصدوقية العلمية ليتم بعد ذلك تكامل البينة الجديدة مع المحتوى الموجود مسبقاً وتعديل الاستنتاج النهائي بشكل موافق. تتوفر هذه الأداة عبر اشتراكات شخصية أو مؤسساتية مأجورة.

المصادر غير المفلترة التي لم تتم قراءتها نقدياً

وهنا نقوم بالبحث عن الأبحاث الأصلية واستنباط البينة منها. لا تتوفر البينة دائماً في مصادر مفلترة وبالتالي يجب علينا البحث عنها باستخدام استراتيجيات بحثية واضحة (كلمات مفتاحية دقيقة مع استخدام محددات ملائمة للسؤال المطروح وتصميم الدراسة الأفضل الذي تم اختياره للإجابة على السؤال) عبر محركات بحثية طبية لقواعد استشهاد وأبحاث طبية متخصصة ومنها:

- PubMed (http://www.pubmed.org).
- Ovid Medline (http://gateway.ovid.com)
- TRIP (Turning Research Into Practice) Database Plus(TRIP) وهو محرك بحث للأبحاث السريرية يعمل بالتشابك مع PubMed وDynaMed بشكل رئيسي.

هذا وتعتبر الأبحاث المنشورة في **المجلات** (الورقية والالكترونية) من المصادر الجيدة السهلة (خاصة مع وجود بعضها على الشابكة بشكل مجاني أو باشتراكات مؤسساتية) ولكن الوقت الذي يُستهلك في تنفيذها كأبحاث وتحليل نتائجها وكتابتها وتقييمها من قبل المحكمين ومن ثم نشرها، والذي قد يأخذ سنوات أحياناً، يجعل هذه المصادر «غير حديثة». هذا ويُشكل انحياز النشر مشكلة هامة في هذا النوع من المصادر كما هو الحال في عدم نشر الأبحاث التي تكون نتائجها «سلبية» أو «غير معتدة إحصائياً».

معلومات ومصادر مرجعية في الأدب الطبي

- الآبتوديت UpToDate (http://www.uptodate.com) وهو من المصادر الأولية لدعم القرار السريري المستند للبينة ويتميز بأنه سريع التحديث ولكن الاشتراك فيه مأجور. هو توصيات موثوقة تمت صياغتها من البينة السريرية الأفضل والأحدث في المجالات السريرية المختلفة.
- eMedicine أو الطب الالكتروني: (http://emedicine.medscape.com) وهي قاعدة معطيات للمعرفة الطبية السريرية تضم مقالات حول أكثر من ٧٠٠٠ مرض ومشكلة صحية.

- المراجع والكتب الإلكترونية: تتميز المراجع والكتب بأنها مصادر سهلة (خاصة مع النسخ الالكترونية المتوفرة حالياً) ولكنها تحتاج عاماً كاملاً لتأليفها وأشهراً إن لم يكن عاماً لنشرها وبالتالي يكون عمر معلوماتها سنتان على الأقل (قديم) عند وصولها للقارئ مما يجعل هذه المصادر «غير حديثة».

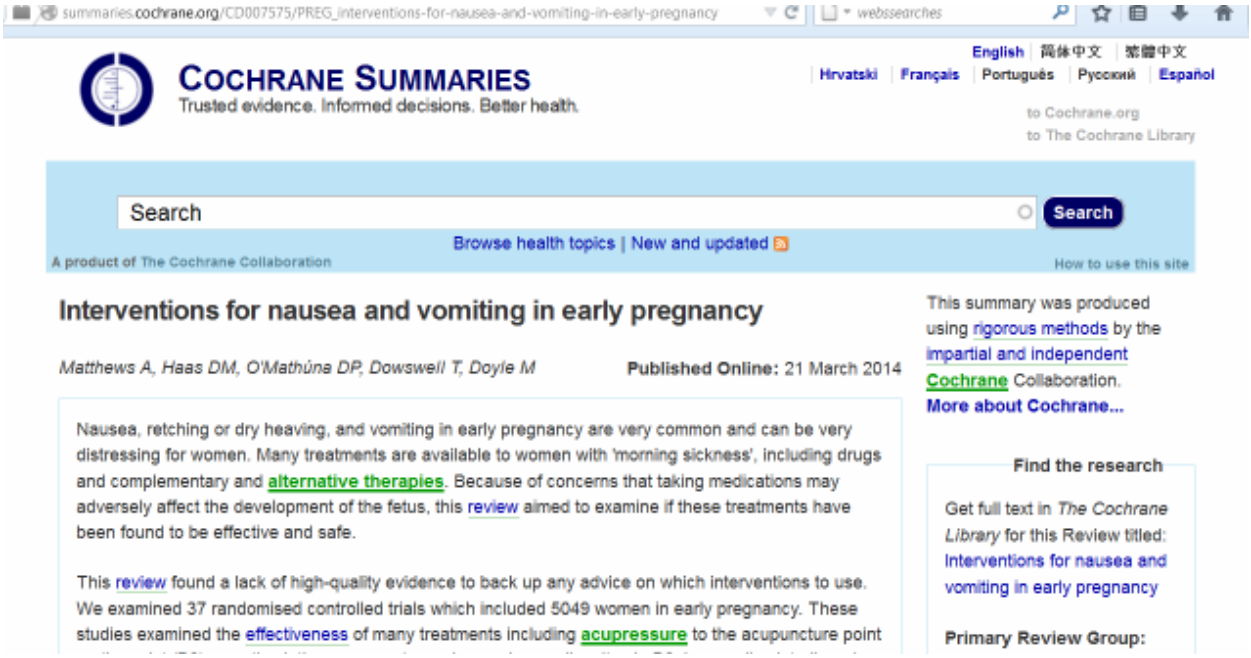
مواقع ومصادر خاصة بالطب المسند بالبينة

منها مركز أوكسفورد للطب المسند للبينة (http://www.cebm.net).

عملياً (في مثالنا) وعند البحث عن الكلمات المفتاحية التالية: الزنجبيل ginger والحمل pregnancy والغثيان nausea تكون النتائج:

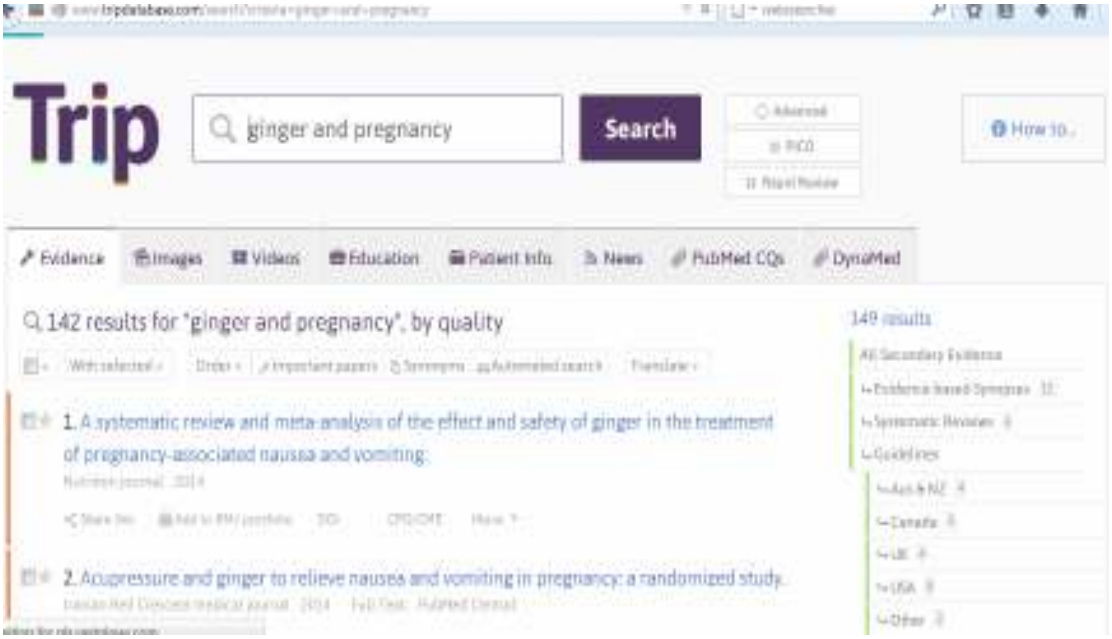
- مراجعة منهجية واحدة في مكتبة كوكران (الشكل28) حول دراسات تداخلية لمعالجة الغثيان والإقياء في الفترة الأولى من الحمل عنوانها:

Interventions for nausea and vomiting in early pregnancy
http://summaries.cochrane.org/CD007575/PREG_interventions-for-nausea-and-vomiting-in-early-pregnancy



الشكل28: نتائج البحث عن الزنجبيل والغثيان الحملي (مراجعة منهجية واحدة) في مكتبة كوكران

- عشر نتائج في البينة السريرية Clinical Evidence تسع منها مراجعات منهجية (الشكل29):



الشكل30: نتائج في الـ TRIP

http://search.clinicalevidence.bmj.com/s/search.html?query=ginger+and+pregnancy+and+nausea&x=0&y=0&collection=bmj-clinical-evidence&profile=_default&form=simple

الشكل29: نتائج البحث عن الزنجبيل والغثيان الحملي في البيئة السريرية (تسع مراجعات منهجية)

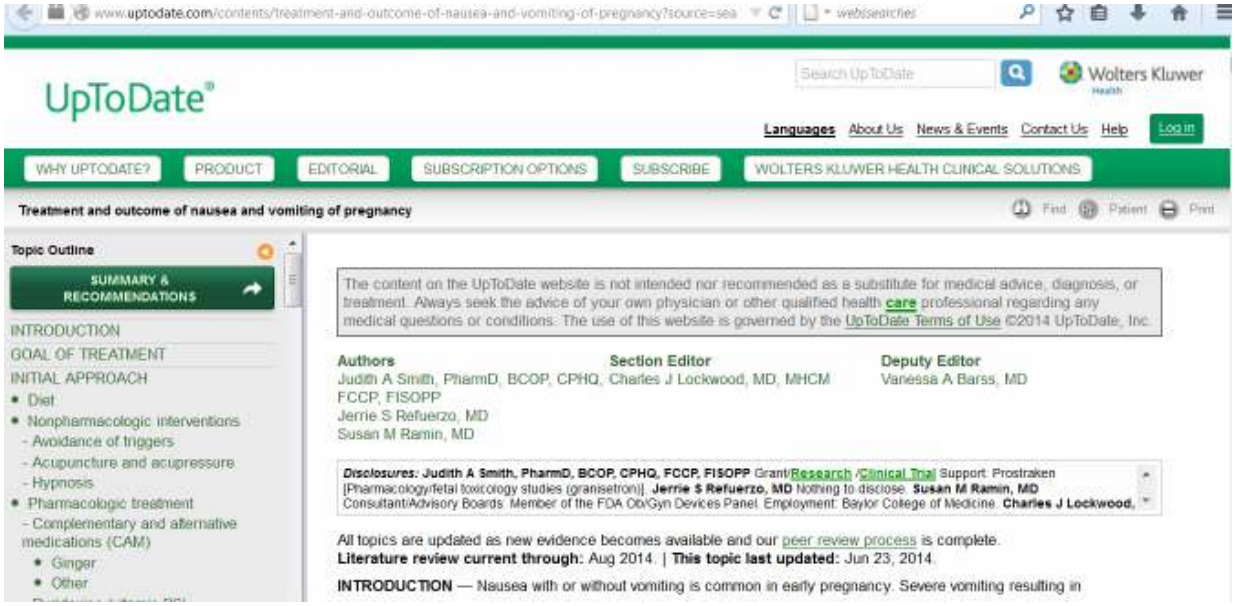
- ١٤٦ نتيجة مرتبة وفقاً لنوعيتها في الـTRIP (الشكل30) منها ما هو دراسة تجريبية معشاة ومنها ما هو مراجعة منهجية وتحليل تلوي (أحدها لأثر الزنجبيل بشكل خاص):

- ٨٦ نتيجة في الـPubMed (الشكل31) منها ما هو دراسة تجريبية معشاة ومنها ما هو مراجعة منهجية وتحليل تلوي (أحدها لأثر الزنجبيل بشكل خاص):

الشكل31: نتائج البحث عن الزنجبيل والغثيان الحملي في الـ PubMed

- مقال/مراجعة منهجية واحدة عن معالجة الغثيان والإقياء خلال الحمل في UpToDate (الشكل32) عنوانها: Treatment and outcome of nausea and vomiting of pregnancy

http://www.uptodate.com/contents/treatment-and-outcome-of-nausea-and-vomiting-of-pregnancy?source=search_result&search=ginger+and+pregnany+and+nausea&selectedTitle=1~150



الشكل32: نتائج البحث عن الزنجبيل والغثيان الحملي في الـ UpToDate

الخطوة ٣:القراءة النقدية للبينة

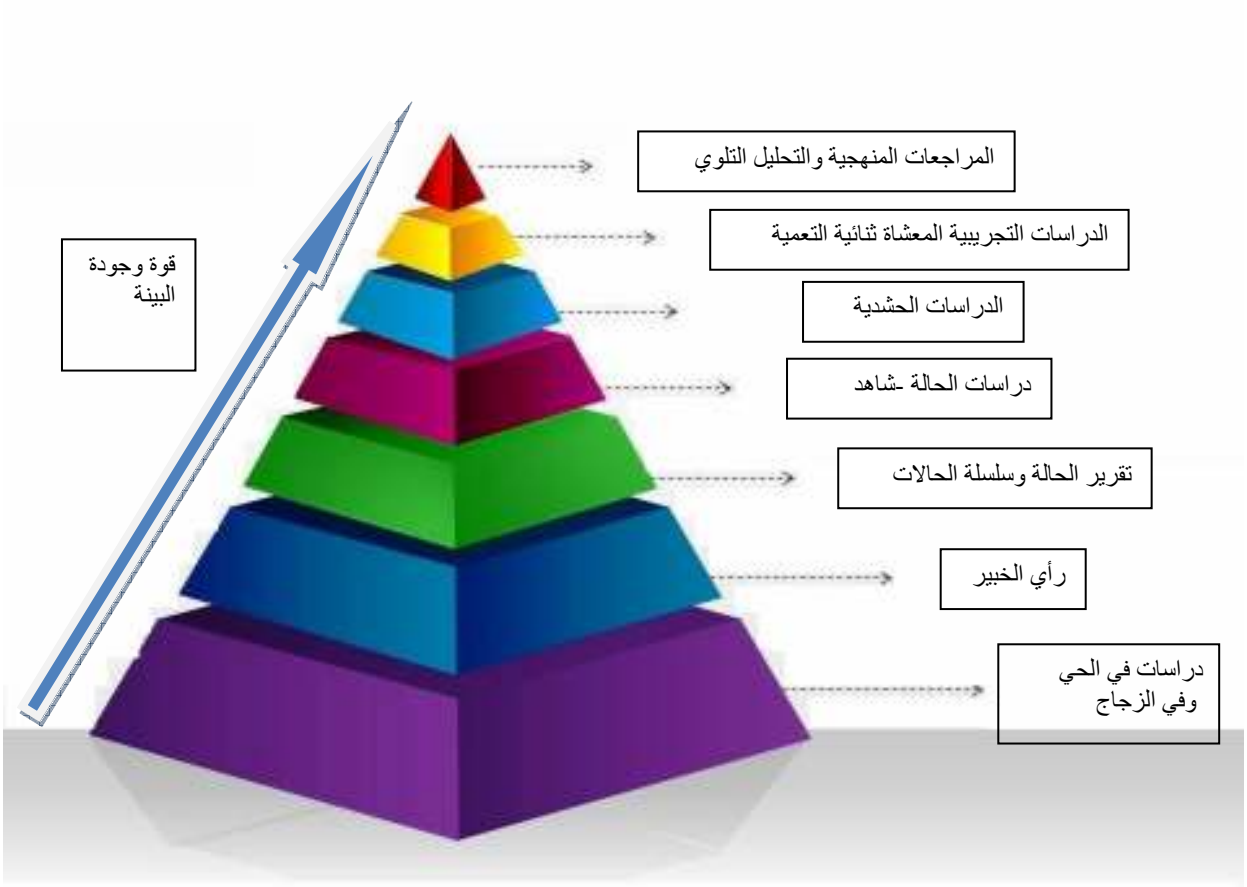
وهنا يتم قراءة البينة التي تم الحصول عليها بشكل دقيق للحكم على مصدوقيتها وملاءمتها وأثرها وقابليتها للتطبيق.

المصدوقية: (المصدوقية الداخلية – تصميم الدراسة - التعمية - التعشية - حجم العينة - إحصاء ملائم... بحيث يتم التأكد مثلاً من معايير التصميم الصحيح للدراسات التي تم اشتمالها في المراجعات المنهجية (توزيع عشوائي لأفراد الدراسة بين أذرع التجربة - وجود مجموعة شاهد- غفل – وجود نتائج متابعة لأكثر من ٨٠% من أفراد الدراسة).

ملاءمة البينة: هل الجمهرة مماثلة لمن نريد تطبيق البينة عليهم.

أهمية البينة: قوة الأثر أو الاعتداد السريري – قيم P والخطر النسبي

يعرض الشكل 33 هرماً لقوة البينة تبعاً لتصميم الدراسة المستخدم ونلاحظ أن المراجعات المنهجية والتحليل التلوي هي المصادر الأقوى للبينة يليها الدراسات التجريبية المعشاة ثنائية التعمية.



الشكل33: هرم يُظهر قوة البينة وفقاً لتصميم الدراسات الوبائية المصدر: Medical Research Library of Brooklyn. http://library.downstate.edu/ebm/2100.html

تصنف قوة البينة بشكل عام في مصادر الطب المسند بالبينة إلى عدة مستويات:

- المستوى A: البينة مشتقة من دراسة تجريبية معشاة ثنائية التعمية واحدة على الأقل
- المستوى B-1: البينة مشتقة من دراسة تجريبية مصممة بشكل جيد ولكنها تفتقر العشوائية
- المستوى B-2: البينة مشتقة من دراسة تحليلة حشدية أو حالة شاهد
- المستوى B-3: البينة مشتقة من سلسلة حالات
- المستوى C: البينة مشتقة من الخبراء والمراجع في المجال

تكون نتائج البحث عن بينة ما (باستخدام المصادر الصحيحة وبصياغة ممتازة دقيقة للسؤال البحثي) أسرع وأفضل وأوثق فيما لو أتت من المصادر المفلترة (كونها قد نفذت ودققت وتم مراجعتها من قبل محكمين مختصين ويتم دورياً تقييمها وتحديثها عند الضرورة). لكن هذه المصادر لا تشمل جميع المواضيع الطبية السريرية وغيرها من المسائل الصحية التي تحتاج إلى قرار وبالتالي يصبح لزاماً علينا دراسة نتائج المصادر غير المفلترة وإجراء ما يشبه المراجعة

المنهجية (القراءة النقدية لأبحاث منفردة قد يصل عددها للمئات) بهدف الوصول لاستنتاج إجمالي يكفي لاتخاذ قرار.

في مثالنا عن الزنجبيل شملت المراجعة التي ظهرت في مكتبة كوكران والمنشورة في آذار ٢٠١٤ سبعاً وثلاثين دراسة تجريبية معشاة على أكثر من ٥٠٤٩ سيدة حامل في الأشهر الأولى دُرس فيها الأثر العلاجي لمجموعة من الأدوية بما فيها الزنجبيل على الغثيان والإقياء في الفترة الأولى من الحمل. تسع دراسات تجريبية معشاة عن الزنجبيل (أربع دراسات تجربية مقارنة بالغفل (٢٨٣ سيدة حامل) وخمس دراسات تجربية مقارنة بمجموعة دوائية أخرى (٢٤٦ سيدة حامل). تُشير هذه المراجعة لعوز الاتساق في البينة بين الدرسات التجريبية المختلفة حول الفعالية العلاجية للزنجبيل خلال الحمل على الغثيان والإقياء وبعضها أشار لتأثيرات جانبية (دوار) غير مرغوب بها.

من الهام أن نُشير إلى أن المراجعة المنهجية التي أُجريت في جنوب أفريقيا ونُشرت في آذار ٢٠١٤ في مجلة Nutrition Journal كانت مختصة بدراسة أثر الزنجبيل بالخاصة على الغثيان والإقياء خلال الحمل:

A systematic review and meta-analysis of the effect and safety of ginger in the treatment of pregnancy-associated nausea and vomiting

(http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3995184/pdf/1475-2891-13-20.pdf)

شملت هذه المراجعة ١٢ دراسة تجريبية معشاة (ثلاث دراسات إضافية عن المراجعة المنهجية لكوكران) مجراة على ١٢٧٨ سيدة حامل. ورغم عدم الاتساق بالنتائج عبر الدراسات الثلاث الجديدة المشتملة (دراسة أظهرت ألا اختلاف عن مجموعة المقارنة ودراسة أظهرت أثراً علاجياً أقل للزنجبيل مقارنة بمجموعة علاجية ثانية)، إلا أن التحليل الإجمالي الذي أجراه الباحثون أظهر أن للزنجبيل أثر إيجابي معتد في علاج الغثيان (وليس الإقياء).هذا واستنتج المؤلفون أيضاً أنه لا يوجد في أي من هذه الدراسات آثار ضائرة على الحمل ومحصوله على المدى القريب.

الخطوة ٤ :تطبيق البينة على الفرد أو المجتمع

نقوم الآن بتطبيق البينة الناتجة عن القراءة النقدية بعد أن يتم تكاملها مع الخبرة والقيم الخاصة بالفرد أو المجتمع المدروس وبالبيئة المحيطة المتأثرة مع كل ذلك. قد تكون البينة موثوقة وعلى مستوى عال لكنها مثبتة الأثر على عرق واحد فقط أو على مجتمع مختلف تماماً عن المجتمع الذي نريد تطبيق البينة فيه.

في مثالنا عن الزنجبيل: تُشير المراجعة المنهجية في مكتبة كوكران (وهو مصدر البينة الأقوى والمصدوق) لعوز بينة موثوقة تسمح بالنصح باستخدام آمن للزنجبيل (أو غيره من العلاجات) خلال الحمل لإيقاف الغثيان الصباحي. من جهة أخرى تم إجراء الدراسات في جمهرات متعددة ومنها إيران وتايلند، وهي مجتمعات قريبة من مجتمعاتنا نسبياً.

يجب أن تكون قادراً في مثالنا عن الزنجبيل في هذا الفصل على شرح التوازن العام للبينة للسيدة التي تسألك النصيحة، شرح سريع لآلية الحصول على بينة بمستوى معين (دراسات متعددة قد تكون نتائجها مختلفة ومتعاكسة أحياناً) والاهتمام بتفسير كل ما يتعلق بالفوائد والمساوئ عند الاستخدام وذلك على مستوى السيدة الحامل نفسها والشكوى التي تعاني منها وعلى مستوى محصول الحمل. وفي النهاية عليك أن تساعد السيدة على اتخاذ الخيار والقرار من خلال ما يسمى «**صنع القرار المشترك**» أو القرار المستنير المبني على المعرفة والذي يتفق مع القيم الأخلاقية السائدة في المجتمع المعني.

الخطوة ٥: التقييم

تقييم الفعالية والكفاءة في تنفيذ الخطوات الأربع السابقة وبشكل دوري لتحسين الأداء والمعلومات ولتحديثها بما في ذلك التوصيات بشكل دوري.

خاتمة

وفي النهاية، سعينا في هذا الكتاب إلى تأمين أدوات أساسية يرجع إليها الباحث خلال إجراء دراسته في كافة مراحلها، إبتداءً من مرحلة تحديد الأولويات واختيار موضوع البحث، فتصميمه بالشكل الأمثل ضمن الإمكانيات المادية والزمانية المتاحة، مروراً بجمع البيانات وتحليلها ومناقشتها وانتهاءً بصياغتها ضمن تقرير بحث منهجي تمهيداً لنشرها، ليصار إلى تعميم الفائدة منه وتأمين البينات البحثية التي تشكل إحدى ركائز الممارسة الصحية والسريرية المسندة بالبينات.

قائمة المراجع المستخدمة

Allison P.D. Survival analysis using SAS. SAS Institute Inc., Cary, NC: 2003.

Bailey L., Vardulaki K., Langham J., Chandramohan D. Introduction to epidemiology. Open University Press, Maidenhead, 2005.

Bowers D. Medical statistics from scratch: an introduction for health professionals. John Wiley & Sons, 2008.

Chernick M.R. Essentials of biostatistics for physicians, nurses and clinicians. John Wiley & Sons, 2011.

Cook D.J., Sackett D.L., Spitzer W.O. Methodologic guidelines for systematic reviews of randomized control trials in health care from the Potsdam Consultation on Meta-Analysis. J Clin Epidemiol. 1995;48:167–171.

Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS). International ethical guidelines for biomedical research involving human subjects. Geneva, Switzerland: CIOMS, 2002. Available at: www.cioms.ch/frame_guidelines_nov_2002.htm.

Dunn O.J., Clark V.A. Basic statistics: A primer for biomedical sciences. John Wiley & Sons, 2009.

Fathalla M. & Fathalla M. A practical guide for health researchers. WHO Regional Publications, Eastern Mediterranean Series; 30, 2004. (Also available in Aarbic)

Finn J., & Jacobson M. Just practice: a social justice approach to social work. Peosta, IL: Eddie Bowers Publishing, 2008.

Glasziou P., Vandenbroucke J.P., Chalmers I. Assessing the quality of research. BMJ 2004; 328: 39–41.

Hesse-Biber S.N. & Leavy P. The practice of qualitative research. Sage, 2006.

Huth EJ. Guidelines on authorship of medical papers. Ann Inter Med. 1986; 104:269-74.

Kleinbaum D.G., Sullivan K.M., Barker N.D. A pocket guide to epidemiology. Springer, 2007.

Lang T. Interpreting and reporting public health and medical research: techniques and 13 key questions. Continuing education course handout presented at: Annual Meeting of the American Public Health Association; 2003; San Francisco, Calif.

Mayer D. Essential evidence-based medicine. Cambridge University Press, 2004.

Moher D., Schulz K.F., Altman D.G. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. Lancet 2001; 357: 1191–94.

Mosteller F., Gilbert J.P., McPeek B. Reporting standards and research strategies for controlled trials. Control Clin Trials. 1980;1:37–58.

Nuffield Council on Bioethics The ethics of research related to healthcare in developing countries. London: Nuffield Council on Bioethics, 2002. Available at: www.nuffieldbioethics.org/go/ourwork/developingcountries/publication_309.html.

Silverman D. Doing qualitative research: a practical handbook. 2nd ed. Sage, 2005.

Straus S.E. Evidence-based medicine: how to practice and teach it. Elsevier Churchill Livingstone, 2011.

Szklo M., Nieto F.J. Epidemiology: beyond the basics. 2nd ed. Jones and Bartlett Publishers, 2007.

von Elm E. et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. Lancet 2007; 370: 1453–57.

Wassertheil-Smoller S. Biostatistics and epidemiology: a primer for health and biomedical professionals. 3rd ed. Springer, 2004.

Webb P., Bain C. Essential epidemiology: an introduction for students and health professionals. Cambridge University Press, 2011.

World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects [revised October 7, 2000]. World Medical Association, 2001. Available at: www.wma.net/e/policy/b3.htm.

جنيفر بيت، بليندا بارتون. الإحصاء الطبي. مركز تعريب العلوم الصحية، الصفاة، الكويت، ٢٠٠٨.