A4 17000

B5 15000

جامعة البعث

كلية العلوم الصحية

السنة رابعة / تغذية

الفصل الأول

# المنهجية و أصول البحث العلمي

د/ أحمد النداف

**علوم صحية**

**تغذية**

مكتبة أسامة الجامعية



صفحة الفيس : مكتبة أسامة الجامعية التواصل عبر تلغرام : ٠٩٦٧٥٤٣٧٤٥

# الفصل الأول

# مقدمة في البحث العلمي

# ماهيته وخطواته

# 1 مقدمة في البحث العلمي: ماهيته وخطواته

## 1.1 الأسلوب العلمي في البحث

تشترك العلوم جميعاً في افتراض أن هناك علاقات منظمة بين الظواهر المختلفة وهي تحاول الكشف عن هذه العلاقات والتوصل إلى قوانين أو نظريات تعبر عنها وتفسرها، وذلك بقصد التنبؤ والضبط فهدف أي عالم أو علم هو القدرة على تفسير الظواهر المختلفة والتنبؤ بها وضبطها والغرض الرئيسي لأي بحث علمي أن يتخطى مجرد وصف المشكلة أو الظاهرة موضوع البحث إلى فهمها وتفسيرها وذلك بالتعرف على مكانها في الإطار الكلي للعلاقات المنظمة التي تنتمي إليها. و تعد صياغة التعميمات التي تفسر الظواهر المختلفة من أهم أهداف العلم، وخاصة تلك التي تصل إلى درجة من الشمول تسمو بها إلى مرتبة القوانين العلمية والنظريات.

ومع الاعتراف بفائدة القدرة على تفسير الظواهر المختلفة فإن التفسير تزداد قيمته العلمية إذا ساعد الإنسان على التنبؤ. ولا يقصد بالتنبؤ هنا التخمين الغيبي أو معرفة المستقبل، ولكن يقصد به القدرة على توقع ماقد يحدث إذا سارت الظروف سيراً معينا، هذا مع العلم أن التوقع في هذه الحالة يتضمن معنى الاحتمال القوي. ومن أمثلة التنبؤات العلمية توقع أحد العلماء (مندليف) عام 1871 وجود عنصر جديد هو الجرمانيوم، قبل اكتشافه بخمسة عشر عاماً، بعد أن لاحظ وجود ثغرات في الجدول الدوري الذي صنف العناصر الكيميائية المعروفة. والتنبؤات العلمية ليست على نفس الدقة في جميع مجالات العلم، فهي في العلوم الطبيعية أكثر دقة منها في مجالات العلوم السلوكية ومجالات المعرفة الاجتماعية والعلوم الإنسانية.

كما أن أقصى أهداف العلم والبحث العلمي هو إمكانية الضبط، وهو ليس ممكناً في جميع الحالات فمثلاً في دراسة ظاهرة مثل الخسوف يلزم وصف الظاهرة ومعرفة العوامل المؤدية

إليها وتفسيرها، وهذا يمكن من التنبؤ باحتمال وقوع الخسوف إذا وصلنا إلى معرفة علمية دقيقة له، ولكن لايمكن ضبطه أو التحكم فيه فعملية الضبط في مثل هذا المجال تستلزم التحكم في المدارات الفلكية وهذا يخرج عن نطاق قدرة أي عالم مهما بلغ من العلم أو الدقة في البحث. وفي نفس الوقت هناك بعض الظواهر التي يمكن ضبطها أو التحكم فيها بدرجة مقبوله ومعقولة، ومثال ذلك القدرة على محاربة بعض الظواهر الاجتماعية مثل جنوح الأحداث أو السرقة أو التغلب على التوترات الاجتماعية التي تضعف البناء الاجتماعي.

وتعتمد العلوم جميعاً في تحقيق هذه الأهداف الثلاثة – التفسير والتنبؤ والضبط – على الأسلوب العلمي. ذلك لأنه يتميز بالدقة والموضوعية، وباختبار الحقائق اختباراً يزيل عنها كل شك مقبول، مع العلم أن الحقائق العلمية ليست ثابته بل هي حقائق بلغت درجة عالية من الصدق. وتجدر الإشارة في هذا المجال إلى قضية منهجية يختلف فيها العالم أو الباحث في الجوانب النظرية عن الباحث التطبيقي. فالأول لايقتنع بنتائجه حتى يزول عنها كل شك مقبول وتصل درجة احتمال الصدق فيها إلى أقصى درجة. أما الثاني فيكتفي بأقصى درجات الاحتمال فإذا وازن بين نتائجه يأخذ أكثرها احتمالاً للصدق. بمعنى أنه إذا بحث الاثنان في ظاهرة ما وكانت درجة احتمال الخطأ بها 0.1 (واحدا من عشرة) قبلها الباحث التطبيقي في حين لايقبلها الباحث النظري إلا إذا انخفضت درجة احتمال الخطأ إلى 0.01.

والأسلوب العلمي يعتمد أساساً على الاستقراء الذي يختلف عن الاستنباط والقياس المنطقي كما سبقت الإشارة – فيبدأ بالجزيئات ليستمد منها القوانين في حين أن الأخير يبدأ بقضايا عامة ليتوصل منها إلى الحقائق الجزئية. وليس معنى ذلك أن الأسلوب العلمي يغفل أهمية القياس المنطقي، ولكنه حين يصل إلى قوانين عامة يستعمل الاستنباط والقياس في تطبيقها على الجزئيات للتثبت من صحتها. أي يستعمل التفسير التطبيقي الذي يتمثل في تحقيق أو تفسير ظاهرة خاصة من نظرية أو قانون أوظاهرة عامة. كما يستخدم الطريقة الاستنتاجية التي تتمثل في استخلاص قانون أو نظرية أو ظاهرة عامة من مجموعة ظواهر خاصة.

ويتضمن الأسلوب العلمي عمليتين مترابطتين هما الملاحظة والوصف. لأنه إذا كان العلم يرمي إلى التعبير عن العلاقات القائمة بين الظواهر المختلفة، فهذا التعبير في أساسه وصفي. وإذا كان هذا التعبير يمثل الوقائع المرتبطة بالظاهرة، فلابد أن يعتمد على الملاحظة.

**والوصف العلمي** يختلف عن الوصف العادي في أنه لا يعتمد على البلاغة اللغوية وإنما هو أساسا وصف كمي، ذلك أن العالم حينما يقيس النواحي المختلفة في ظاهرة أو أكثر فإن هذا القياس ليس إلا وصفاً كمياً، يقوم على الوسائل الإحصائية في اختزال مجموعة كبيرة من البيانات إلى مجموعة بسيطة من الأرقام والمصطلحات الإحصائية.

أما **الملاحظة العلمية** فهي تلك الملاحظة التي تستعين بالمقاييس المختلفة وتقوم على أساس ترتيب الظروف ترتيباً مقصوداً ومعيناً بحيث يمكن ملاحظتها بطريقة موضوعية. وتتميز الملاحظة العلمية بإمكانية التكرار. وللتكرار أهمية كبيرة من حيث الدقة العلمية، فهو يساعد على تحديد العناصر الأساسية في الموقف المراد دراسته وترك العناصر التي تكون وليدة المصادفة. كما أن التكرار ضروري للتأكد من صحة الملاحظة، فقد يخطىء الباحث نتيجة المصادفة أو لتدخل العوامل الشخصية، مثل الأخطاء الناتجة عن الاختلاف في دقة الحواس والصفات الشخصية للباحث كالمثابرة وقوة الملاحظة...الخ. كما قد يتأثر تفسير النتائج باهتمامات الباحث الخاصة وتحيزه لرأي معين. ويفيد التكرار أيضاً في التأكد من دقة ملاحظة شخص عن طريق شخص آخر، أو في إعادة البحث بغرض التأكد من النتائج.

### 1.1.1 خطوات الأسلوب العلمي

قبل التحدث عن خطوات الأسلوب العلمي يجدر بنا التفرقة بين مصطلحين رئيسيين في هذا المجال وهما الأسلوب العلمي ومنهج البحث.

فمصطلح الأسلوب العلمي يشير إلى ذلك الإطار الفكري الذي يعمل بداخله عقل الباحث، في حين أن كلمة منهج البحث تعني الخطوات التطبيقية لذلك الإطار الفكري. ولاتعني هذه التفرقة تعارض المصطلحين، فمن الناحية اللغوية يتقارب كثيراً معنى كل من أسلوب ومنهج، ولكن يقصد بهذه التفرقة التوضيح والتفسير.

ففي أي دراسة علمية تتخذ العمليات العقلية في ذهن الباحث ترتيباً وتنظيماً متكاملاً يوجه خطواته التطبيقية، ولذلك يفضل أن يستقل كل مصطلح بجانب من الجانبين، فتستعمل كلمة أسلوب لتشير إلى ذلك التنظيم الفكري المتدخل في الدراسة العلمية، وكلمة منهج لتشير إلى الجانب التطبيقي لخطوات البحث. وللتمثيل على ذلك نتصور مشكلة ما تواجه (أ) و(ب) من الأفراد فالأول قد يتخبط ويحاول ويخطئ حتى يصل إلى حل ما قد يكون صواباً أو خطأ، ولكنه في كلتا الحالتين لايعتبر محققاً علمياً لأنه لايسير في حلها تبعاً لتنظيم ذهني يمكنه من التحقق من نتائجه. أما الثاني فيعالجها بأسلوب علمي أي يسير نحو حلها بخطوات فكرية معينه يسميها العلماء بخطوات التفكير العلمي. وهذا مايميز الباحث العلمي من الشخص العادي. فأسلوب التفكير العلمي هو الذي يميز الباحث الأصيل ويمكن من تمحيص نتائج أي بحث والتحقق من صحتها.

حقيقة أن خطوات الأسلوب العلمي في التفكير تكاد تكون هي نفسها خطوات أي منهج بحثي مع وجود بعض التفاصيل التي تختلف باختلاف مناهج البحث. إلا أن الأسلوب الفكري هو الذي ينظم أي منهج بحث. وتتمثل هذه الخطوات في الشعور بمشكلة أو بسؤال يحير الباحث فيضع لها حلولاً محتملة أو إجابات محتملة هي الفروض، ثم تأتي بعد ذلك الخطوة الثالثة وهي اختبار صحة الفروض والوصول إلى نتيجة معينة. ومن الطبيعي أن يتخلل هذه الخطوات الرئيسية عدة خطوات تنفيذية مثل تحديد المشكلة وجمع البيانات التي تساعد في اختيار الفروض المناسبة وكذلك البيانات التي تستخدم في اختيار الفروض والوصول إلى تعميمات

واستخدام هذه التعميمات تطبيقياً وهكذا يسير المنهج العلمي على شكل خطوات أو مراحل لكي تزداد عملياته وضوحاً، إلا أن هذه الخطوات لاتسير باستمرار بنفس التتابع، ولاتؤخذ بطريقة جامدة، كما أنها ليست بالضرورة مراحل فكرية منفصلة فقد يحدث كثير من التداخل بينها، وقد يتردد العالم بين هذه الخطوات عدة مرات، كذلك قد تتطلب بعض المراحل جهداً ضئيلا، بينما يستغرق بعضها الآخر وقتاً أطول. وهكذا يقوم استخدام هذه الخطوات على أساس من المرونة والوظيفية.

وتختلف مناهج البحث من حيث طريقتها في اختبار صحة الفروض. ويعتمد ذلك على طبيعة وميدان المشكلة موضع البحث فقد يصلح المنهج التجريبي في دراسة مشكلة لايصلح فيها المنهج التاريخي أو دراسة الحالة وهكذا. وكثيراً ما تفرض مشكلة البحث المنهج الذي يستخدمه الباحث.

واختلاف المنهج لا يرجع فقط إلى طبيعة وميدان المشكلة بل أيضاً إلى امكانات البحث المتاحة، فقد يصلح أكثر من منهج في دراسة بحثية معينة ومع ذلك تحدد الظروف المتاحة أو القائمة نوع المنهج الذي يختاره الباحث.

### 2.1.1 تعدد مناهج البحث

تعرضنا في مجال سابق لما تشير إليه كلمتا أسلوب ومنهج، وقلنا إن الأولى تعني إطارا فكرياً يوجه منهج الباحث في دراسته لظاهرة ما. وكلمة منهج مشتقة من نهج أي سلك طريقاً معيناً – وبالتالي فكلمة المنهج تعني الطريق لذلك كثيراً مايقال طرق البحث كمرادف لمناهج البحث.

وترجمة كلمة منهج باللغة الانكليزية Method ونظائرها في اللغات الأوربية ترجع إلى أصل يوناني يعني البحث أو النظر أو المعرفة. والمعنى الاشتقاقي لها يدل على الطريقة أو المنهج الذي يؤدي إلى الغرض المطلوب. وهنا قد نتوقف قليلاً لنتساءل هل كانت كلمة منهج بحيث تعني ماتعنيه حالياً ؟

إن مضمون أي مصطلح غير ثابت، فكلما توصل الإنسان إلى معرفة جديدة أضاف إلى مضامين مفاهيمه بالزيادة عمقاً واتساعا. وقد يتغير المفهوم بدرجة تبعده عن أصله. وهذا ماحدث لمصطلح منهج البحث، ولتأكد هذا التغيير في معنى منهج البحث كثيراً مايضاف إليها كلمة (علمي) لتؤكد مميزات استعمالاتها الحالية.

وقد حدد العلماء المنهج بأنه فن التنظيم الصحيح لسلسلة من الأفكار العديدة إما من أجل الكشف عن حقيقة مجهولة لدينا، أو من أجل البرهنة على حقيقة لايعرفها الآخرون. وبهذا يكون هناك اتجاهان للمناهج من حيث اختلاف الهدف، أحدهما يكشف عن الحقيقة ويسمى منهج الاختراع أو التحليل والثاني يسمى منهج التصنيف.

وعلى العموم فتصنيف المناهج يعتمد عادة على معيار ما حتى يتفادى الخلط والتشويش، وعادة تختلف التقسيمات بين المصنفين لأي موضوع وتتنوع التصنيفات للموضوع الواحد، وينطبق هذا القول على مناهج البحث.

### 3.1.1 تنوع الأنشطة البحثية

من المعتاد وصف جميع نشاطات المفكر بأنها أبحاث وفي هذا التعبير الكثير من التجاوز، فهناك اختلافات أساسية بين النشاطات الفكرية للإنسان، فمنها البحوث الكاملة التي يصل فيها الباحث إلى معرفة جديدة، ومنها المقالات العلمية والتقارير والملخصات...الخ... هذا وكثيرا مايتخيل الدارس المبتدئ أنه عندما يكون قد سجل آراء عدد كبير من الخبراء فيما يتعلق بموضوع معين وأعلن عن رأيه أنه قد أجرى بحثاً، إن معرفة آراء الآخرين قد تكون مفيدة إلا أنها لاتحل مشكلة أو توصل إلى معرفة جديدة ومن ثم فلا تعد بحثاً متكاملاً. وحتى الوصول إلى معرفة جديدة لايكفي في حد ذاته أن يكون بحثاً، بل يجب البرهنة عليها والتأكد من صحتها.

والمقالات العلمية ليست بحثاً بالمعنى الدقيق لهذه الكلمة لأنها مجرد دراسة أو تلخيص لموضوع أو مشكلة قام ببحثها عالم معين. والمقال بهذا المعنى لايضيف بالضرورة جديداً للمعرفة الإنسانية، فهو لايزيد في العادة عن تقديم ملخص لمعلومات سبق اكتشافها أو بحث قام به آخرون. ولهذا لا يتقيد كاتب المقال بنفس القواعد التي يلتزم بها الباحث عند كتابة تقرير عن بحثه، كما لا يتوقع من كاتب المقال توثيق جميع بياناته، في حين يلتزم الباحث عند كتابة تقرير بحثه بالإشارة إلى مصادر معلوماته بدقة ووضوح ليتسنى للقارىء أو لأي باحث آخر الرجوع إليها والتأكد من صحتها. وفي حين ينتظر من الباحث تقديم شيء جديد وعدم الاقتصار على مجرد التعبير عن آراء غيره مهما كانت قيمتها العلمية، وأن يوضح كيف أن مشكلة علمية قد درست وتم إيجاد الحلول لها، وأن حقائق جديدة قد اكتشفت، يكتفي كاتب المقال بعرض ملاحظاته وخبراته، وقد يحلل ويضيف آراء ولكن ذلك كله لايعتبر إضافة علمية جديدة.

والمقالات العلمية قد تكتب لمجرد التيسير على القراء عند الرغبة في معرفة نتائج بحث ما أو معلومات معينة، ولهذا تتميز عادة بإثارة التشويق لدى القارىء وبتقديم الحقائق بطريقة مباشرة وموضوعية ومختصرة. وليس الأمر كذلك عند كتابة تقارير البحوث فإن كثيراً من المقالات تتسم بالذاتية. وتتضمن استنتاجات غالباً ماتكون مبنية على الملاحظة غير المقيدة، كما تكون أحياناً مدعومة بحقائق مختارة متميزة لجانب واحد من الموضوع. فمع أن المقال يؤدي خدمة جليلة في نشر الأفكار والآراء إلا أن عرضه يختلف اختلافاً كبيراً عن كتابة تقرير البحث. كما يختلف أيضاً من حيث قيمته العلمية ودرجة الدقة والابتعاد عن العنصر الشخصي الذي تستلزمه الدقة العلمية في كتابة تقارير البحوث – وغني عن الذكر أن أي بحث علمي يتضمن – كما سبقت الإشارة – ثلاثة جوانب رئيسية تؤخذ في الاعتبار عند تقويم أهميته العلمية هي: اكتشاف حقيقة جديدة، التمحيص النقدي للبراهين والأدلة المفضية إلى النتائج التي توصل إليها الباحث، ثم كيفية الاستفادة من الحقائق الجديدة في استخدامها تطبيقيا في الحياة العملية.

ويعتبر الكشف عن حقيقة معينة نشاطاً علمياً أرقى درجة من مجرد كتابة مقال أو تلخيص عمل علمي معين. ومن الأمثلة على ذلك النوع من النشاط العلمي اكتشاف فاعلية عقار جديد في قتل نوع من الفيروسات. أو تجميع معلومات وبيانات من وثائق مختلفة توضح حقيقة تاريخية معينة. كالكشف عن تاريخ حياة أحد أساطين العلم أو مدينة أثرية معينة... إلخ ، وتعتبر معظم عمليات التوثيق لونا من هذا النوع من النشاط البحثي، وكثيراً ماتتعدى مرحلة الكشف عن الحقائق إلى مرحلة التعميمات المستنبطة من هذه الحقائق.

وجدير بالذكر أن البحوث الكاملة تختلف من حيث الهدف العام، فهناك البحوث النظرية والبحوث التطبيقية. كما تختلف من حيث البحوث الأساسية والبحوث العملية والاختلاف بين البحوث من حيث كونها نظرية أو تطبيقية ليس تعارضاً أو تناقضاً، فإذا تصورنا استمرارية – (استمرارية) ذات قطبين للبحث العلمي فإن أحدها يمثل البحوث النظرية ويمثل الآخر البحوث التطبيقية والبحوث النظرية في شكلها المبالغ فيه تهدف إلى الوصول إلى المعرفة من أجل المعرفة فقط وبهذا لايكون هناك غرض تطبيقي معروف أو مقصود بعد الانتهاء من البحث. وفي الطرف الآخر تقع البحوث التطبيقية في شكلها المبالغ فيه ترمي أساساً إلى الوصول إلى حل مشكلة معينة ولو لم يصل الباحث أثناء بحثه إلى حقائق جديدة. فدراسة الظروف الاجتماعية والأسرية التي أدت إلى تكوين شخصية الاسكندر الأكبر قد تكون ذات فائدة تاريخية نظرية ولكن لاتحمل فائدة تطبيقية واضحة في مجال حياة العالم المعاصر مثلاً. وعلى العكس من ذلك فدراسة تأثير فيتامين ب على القدرة على التعلم يهدف إلى غرض تطبيقي واضح. والأمثلة التي توضح الفرق بين الأبحاث النظرية والتطبيقية كثيرة ومتعددة. هذا مع العلم أنه كثيراً مايجمع البحث العلمي بين الجانب النظري والتطبيقي. وبالتقدم التكنولوجي الذي يشهده عالمنا المعاصر إلا ثمرة بحوث اهتمت بالجانب التطبيقي، وكثير من المؤسسات التي تمول البحوث العلمية تطلب بحوثاً تطبيقية لحل مشكلات معينة ملحة.

ثم إن البحوث المتكاملة قد تكون بحوثاً رئيسية تهدف إلى دراسة مشكلة عامة مع إجراء الدراسة على محيط معين، وقد تكون بحوثاً عملية تهدف إلى دراسة مشكلة محلية في وضع خاص. ويختلف النوعان من حيث سير البحث في عدة نقاط ويلتقيان في نقاط أخرى. فمثلاً من حيث مجال اختيار المشكلة يكون البحث الرئيسي في ميدان معرفة معين كالمجال التاريخي أو التربوي. أما في البحث العملي فيكون هناك مشكلة خاصة في مكان وزمان محدد. كما يختلف غرض البحث بين الاثنين، ففي الأول يكون الغرض الوصول إلى معرفة معينة في الميدان العلمي الذي تنتمي إليه المشكلة، أما في الثاني فينصب الغرض على حل المشكلة محلياً. ومن الواضح أن الغرض التطبيقي عند التعميم واستخدام النتائج يختلف في البحث الرئيسي في أن نتائجه تستخدم على نطاق واسع، أما في البحث العملي فينحصر استخدام النتائج على مجتمع البحث فقط. ويلاحظ في الأول أن الباحث له حرية خلق الظروف التي يريد إجراء البحث فيها، أما في الثاني فيلتزم الباحث بالظروف القائمة فعلاً، ويتفق النوعان في باقي خطوات البحث كالفروض وطريقة البحث وجمع البيانات والوسائل المستخدمة، كما قد يتفقان في الصعوبات التي تواجه الباحث.

ومن بين أنواع الدراسات الهامة تلك الأبحاث التي يجريها طلاب الدراسات العليا كالماجستير والدكتوراه. فمن المعتاد في معظم الجامعات أن تطلب – كجزء من العمل الذي يؤدي للحصول على درجة عليا – دراسة مستقلة قائمة بذاتها ذات طبيعة أصيلة يكون الطالب قد أجراها على النحو اللائق مرفقاً بها تقريراً عن الإجراءات والنتائج مكتوبا في صورة رسالة أو بحث.

والغرض من هذا المطلب هو أن يتحدد أساساً ما إذا كان الباحث قادراً على إضافة معرفة أصيلة إلى حقل تخصصه. وهل يستطيع أن يبحث بنجاح موضوعاً رئيسياً ؟ فالكثير من الباحثين يسيئون فهم طبيعة وهدف رسالة الدكتوراه. أو بحث الماجستير ويتوقعون أن تمارس هيئة التدريس بالكلية إشرافا دقيقاً على كل مرحلة من مراحل البحث.

إن الحال ليست كذلك في معظم الجامعات ومعاهد البحوث، فالباحث يدفع به عمداً إلى وسائله الذاتية، ويجب عليه أن يبرهن على قدراته في تحديد مشكلة مناسبة، واستنباط طريقة فعالة لحلها، ويحدد ويقيم بشكل صحيح معنى وقيمة جميع البراهين الوثيقة الصلة بالموضوع، ويصل إلى خاتمة منطقية يسهل الدفاع عنها.

وعادة ماتبدأ رسالة الدكتوراه أو بحث الماجستير عندما يتقدم الباحث بطلب إلى قسم الدراسات العليا (غالباً مايكون عن طريق أستاذ) من أجل السماح له بتقصي أبعاد مشكلة معينة في حقل تخصصه. وقد يبين الخطوات التي اتخذها ليؤكد أن المشكلة جديدة حقاً وبأنه شخصياً كفء، لأن يأخذ على عاتقه إيجاد حل لها. وقد تطلب بعض الجامعات من الباحث أحياناً أن يقدم بالتفصيل مخططا تمهيدياً مكتوباً لاقتراحه، مشتملاً على عرض دقيق للمشكلة وحدودها، ووصف للإجراءات التي ينوي اتباعها، ووصف لافتراضاته العلمية وتفسير الأسباب التي دعته للقيام بهذا البحث والفائدة المحتملة لنتائجه، وتعريفات بالمصطلحات الخاصة التي ينوي استخدامها في التقرير النهائي، وعرض للمراجع المتداولة، أي يقدم (أبحاثا) عن الموضوع وبيانا مختصرا عن كفاءات الباحث الصالحة لهذا المشروع. في حين أن بعض الجامعات الأخرى قد تقنع بأن تعرف فقط ماهي المشكلة الفعلية.

والشيء الأساسي في كلتا الحالتين وهو الذي يجب أن يفهمه الطالب هو أنه مهما كانت الأمور التي قد تطالب بها أقسام الدراسات العليا بالجامعة في سبيل الحصول على المعلومات التمهيدية فإنها تنتظر منه أن يأخذ على عاتقه عبء البرهان على قدراته وخططه وأن يتخذ الخطوة الاستهلالية الكاملة في دفع عجلة الدراسة إلى الأمام.

وبمجرد حصول الباحث على الموافقة الرسمية بالبدء بالدراسة، ينبغي له ألا يتوقع من المشرف عليه أو من أساتذة أن يخبره بالضبط بما يجب عليه أن يفعله وعليه أن يشتغل أساساً بشكل

مستقل باستثناء بعض اللقاءات التي تتم من آن لآخر. ولكن بعض الأساتذة لديهم الرغبة في العمل عن كثب ولفترات طويلة مع الباحث، كما أنهم يودون أن يكونوا على اتصال دائم ومباشر بجميع الخطوات التي تتخذ في الدراسة. في حين أن بعض الأساتذة الآخرين لايبذلون أية محاولة لتقصي ماأحرزه الباحث من تقدم، ولايتطوعون بتقديم أية نصيحة وإن كانوا على استعداد دائم لمناقشة أية متاعب قد يواجهها الباحث في استقصائه، وتقديم النصيحة الحكيمة عند استشارتهم.

وعلى العموم، يجب أن ينظر الباحث إلى الأستاذ المشرف على أنه (ملاذ يلجأ إليه) يقدم المساعدة فقط عندما يصبح السير عسيراً، ولكن ليس كشخص يضع تعليمات مفصلة لمسار الدراسة. إن رسالة الدكتوراه أو بحث الماجستير سوف يفقد الكثير من قيمته بالنسبة للباحث، ولن يكون اختباراً حقيقياً لقدراته لو أن الكثير من القرارات الأساسية اضطر الأستاذ المشرف إلى اتخاذها بدلاً من أن يتخذها الباحث بنفسه.

ولعل أبرز ما نستطيع أن نتوجه به للباحثين المبتدئين ولطلاب الدراسات العليا هو خبرة عالم ينصح الباحثين المبتدئين فقد كتب قبيل وفاته يقول :(ماالذي أستطيع أن أتمناه لشباب أمتي الذين يكرسون أنفسهم للعلم ؟ أولاً – التدرج، والواقع أنني لا أستطيع أبداً أن أتمالك نفسي من الانفعال كلما تحدثت في هذه الناحية التي هي أهم شرط للبحث العلمي المثمر... وإياك أن تبدأ خطوة تالية دون أن تكون قد تمكنت من الخطوة السابقة.. لئلا تكون مجرد أداة لتسجيل الوقائع، بل حاول أن تنفذ إلى سر حدوثها، باحثاً باستمرار عن القوانين التي تتحكم فيها. ثانياً – التواضع.. فالغطرسة تجعلك عنيداً حين تلزم الموافقة،، وتمنعك من قبول المساعدة وتفقدك الروح الموضوعية. وثالثاً: الشغف – تذكر أن العلم يتطلب من الإنسان كل حياته. فكن شغوفاً بعملك وبحثك).

فالتصدي لمشكلة من المشكلات بالبحث العلمي فن ومهارة، يحقق فيه الباحث ذاته عن طريق أسلوب تفكيره ورؤيته للواقع، وتفسير البيانات، وما يعول عليه من وسائل المعالجة، وطريقة العرض، استناداً إلى القواعد العامة للمنهج العلمي في البحث والدراسة، وهناك نقطة منهجية وهي أن تحديد المشكلة يعادل نصف البحث والاهتمام لصياغتها صياغة واعية بشكل محدد.

### 4.1.1 اختيار مشكلة البحث

يعتبر اختيار مشكلة البحث وتحديدها نقطة هامة إلى درجة أن بعض المهتمين بالبحوث يعتبر أن تحديد المشكلة هو نصف البحث، حيث تترتب عليه أي خطوات تالية. واختيار مشكلة البحث ليس بالشيء الهين اليسير كما قد يبدو لأول وهلة.. أما عملية تحديدها فهي عملية أكثر دقة وأهمية. وذلك لأن تحديد المشكلة ومدى الدقة فيه يساهم مساهمة كبيرة في إمكانية الوصول إلى افتراضات علمية سليمة، كما يعتبر تحديد المشكلة أساساً في اختيار عينة البحث ووسائل جمع البيانات ونوع الوثائق المراد معرفتها.. الخ وعلى العموم يوجه نوع المشكلة وتحديدها الباحث إلى نوع المنهج أو الطريقة التي يسير عليها في البحث.

ويتأثر اختيار مشكلة البحث عامة بنوع الميدان العلمي والظواهر التي تدخل في مجاله. وغني عن الذكر أن مجالات العلوم المختلفة تحتوي على العديد من المشكلات التي تنتظر البحث والدراسة – وفي كل يوم تتفتح مجالات جديدة تحتاج إلى الاستكشاف والتنقيب، كما أن الاكتشافات التي تم الوصول إليها تشير – في حد ذاتها – إلى الامكانات غير المحدودة للمزيد من البحث. وإذا ماقارنا المنجزات الحالية للمعرفة الإنسانية مع حجم المعرفة الذي نتوقع إمكان اكتشافه لظهر أننا مازلنا في الخطوات الأولى، وأنه بالرغم مما وصل إليه الإنسان من العلم مازال أمامه مهمة الكشف والسيطرة على قدر هائل من المعلومات الحديثة عن العالم وعن نفسه.

وقد يتساءل البعض إذا كانت مجالات البحث واسعة ومتعددة فلماذا يواجه كثير من الباحثين المبتدئين صعوبة في اختيار مشكلات مناسبة للبحث والدراسة ؟ وهذه الحالة أكثر من يواجهها طلاب الدراسات العليا عند اختيارهم لموضوعات تصلح لرسائل الماجستير والدكتوراه. وتتضمن الإجابة عن هذا السؤال: فهم العوامل المؤثرة في اختيار مشكلة للبحث ومقومات الاختيار.

وغني عن الذكر أن الدراية الكاملة بمجال التخصص هي الخلفية الرئيسية للقدرة على اختيار مشكلة البحث. بمعنى أن وفرة الإطلاع وغزارته في ميدان التخصص والميادين المرتبطة به يشكل الخطوة الأولى والمهمة. فإذا كان الباحث واسع الإطلاع، ملما بالبحوث التي أجريت في ميدان تخصصه فمن غير شك سيكون على دراية بالمشكلات التي مازالت تحتاج إلى دراسة وبحث. فالثغرات تكمن في كل مجال من مجالات المعرفة الإنسانية، ومثل هذه الثغرات يجب ملؤها، وهي تقف كتحديات لبراعة الباحث وبخاصة المبتدىء.

إن الباحث المتمرس يستطيع أن يلاحظ العديد من المشكلات غير المحلولة والمجالات غير المطروقة من خلال قراءاته ودراسته العامة في حقل تخصصه، بل يستطيع بحساسية الباحث أن يضع يده على ملخصات أو مقالات ناقدة تحدد ثغرات ينفذ منها إلى مشكلات تتطلب البحث. هذا إضافة إلى أن كثيراً من الدوريات التي تنشر من أجل القارئ الباحث عادة ما تشتمل على قوائم طويلة من الموضوعات التي تحتاج إلى المزيد من الدراسة. وفي إمكان أي باحث أن يستشف أفكاراً لمواضيع تتطلب البحث من خلال ماينشر من مقالات أو تقارير أبحاث. وبالاختصار فإن المعرفة الواسعة والإطلاع الوفير يتيحان آفاقاً واسعة لعدد كبير من المشكلات التي تتطلب الحل.

وليس من شك في أن وراء أي بحث يقف ميل الإنسان الطبيعي إلى الاستطلاع وهذا الميل هو الموجه الأول، فعادة مايقرر الباحث دراسة مشكلة مالأنها تثير ميله للاستطلاع، ولأنه يريد حلاً

لها. والاهتمام الذي يستشعره الدارس نحو مشكلة ما هو حجر الزاوية في إجادة البحث وعندما يصبح الباحث مقتنعاً بالحاجة إلى حل مشكلة بعينها أو الإجابة على سؤال محير معين في حقل تخصصه، فهو لايبدو مستعداً لبذل مافي وسعه من جهد فحسب، بل أيضاً يشعر إلى حد كبير بالسعادة والاعتزاز بالبحث والتقصي الذي كثيراً مايحقق له الاشباع النفسي والشعور بالقيمة والأهمية. ومع أن حب الاستطلاع هام في البحوث عامة إلا أنه قد يكون منزلقاً خطراً بالنسبة للباحث المبتدئ الذي قد يتسرع في اختيار مشكلة ما دون إدراك كاف لأبعادها نتيجة قصور إطلاعه في حقل دراسة معين. ويمكن القول بأنه من غير المألوف لطالب الدراسات العليا اختيار موضوع بحث لكتابة رسالته يكون قد أثار اهتمامه منذ المرحلة الجامعية الأولى. وتعلمه التجربة أنه توجد مشكلات ذات أهمية أكبر وموضع اهتمام أعمق من تلك التي أثارت اهتمامه عندما كان ينقصه الإطلاع وتعوزه المعرفة الكافية بميدان التخصص. هذا إلى جانب أن الباحث المبتدئ قد يحجبه تحمسه الزائد غير الناضج عن معرفة ما إذا كانت المشكلة التي يريد حلها قد تمت دراستها من قبل وأن خبرته الناقصة دفعته إلى مثل هذا المنزلق.

ومن الأمور التي قد تثير الباحث لدراسة مشكلة معينة أنه قد يطلع على مقال لايوافق عليه إطلاقاً وهذا يوحي إليه بنقص جوانب المشكلة ويؤدي به ذلك إلى تقديم وجهة نظر جديدة يبرهن بها على أن شخصاً آخر مخطئ، وقد تتولد عنها اكتشافات جديدة تضيف معرفة هامة.

هذا بالإضافة إلى أنه كم من مرة يكون مصدر مشكلة البحث ملاحظات الباحث الميدانية وتجاربه اليومية التي يواجه فيها مشكلات فعلية تتطلب حلاً فمثلاً قد يواجه المربي مصاعب تعليمية يتطلب التغلب عليها معلومات مبنية على الدراسة العلمية والمنهجية. وعلى سبيل المثال لا الحصر من المشكلات التي كثيراً ماتواجه التربويين معرفة أنجح الطرق في تدريس مادة معينة، وكذلك مشكلة التقويم وهل الامتحانات بشكلها الحالي وسيلة ناجحة ومحققة للهدف

من التقويم وإعطاء صورة دقيقة موضوعية عن موقف التلميذ التعليمي ؟ وغير ذلك من المشكلات التربوية العديدة التي تنتظر الدراسة العلمية المنهجية. وينطبق نفس القول على ميادين كثيرة من المعرفة الإنسانية. ولا يمكن أحداً أن يغفل ماتثيره الخبرات التطبيقية من موضوعات تستحق الدراسة والبحث.

وغني عن القول أيضاً أن من العوامل المؤثرة في اختيار مشكلة البحث الهدف، فقد يكون غرض الباحث الوصول إلى قانون أو نظرية علمية جديدة تفسر ظواهر معينة أو قد تكون الرغبة في الوصول إلى اختراع معين يمكن من استغلال جوانب من البيئة استغلالا يعين الإنسان على التحكم في بيئته. ليس هذا فحسب بل أحياناً يكون الغرض من البحث الوصول إلى ابتكار وسائل ضرورية للبحث نفسه أو لأبحاث أخرى.هذا وتجدر الإشارة إلى أن توفر مصادر البيانات المطلوبة أمر لابد من أخذه في الاعتبار عند اختيار مشكلة البحث مثل الكتب والمقالات والموجزات الإحصائية ومراجع دليل البحوث السابقة (كدوائر المعارف والكتب السنوية التي تظهر في مجالات معينة المستخلصات وتشغل هذه المراجع جانباً كبيراً من النشاط العلمي، فهي في حد ذاتها عمل علمي ينجزه علماء متمرسون من أجل أن يستخدمها الآخرون في مجالات تخصصهم.

### 5.1.1 مقومات المشكلة الجيدة

يتطلب أي بحث جهداً ووقتاً ومالاً وبالتالي فاختيار مشكلة البحث لايجوز أن تكون مجرد إرضاء رغبة طارئة، أو لأن الموضوع ذو جاذبية معينة، فالنظرة الاقتصادية والنظرة الإنتاجية إلى الأبحاث تحتم أن تكون مشكلة البحث ذات أهمية خاصة، ومقومات معينة تبرز شرعية بحثها. ومن هذه المقومات:

■ إضافة شيء جديد للمعرفة

فمن غير شك أن المشكلات لاتتساوى من حيث قيمتها العلمية أو التطبيقية، ولذلك يجب أن يسأل الباحث نفسه عند اختياره لمشكلة معينة، مامدى احتمال إسهام حل هذه المشكلة في إضافة شيء جديد للمعرفة الإنسانية ؟ وماقيمة هذه الإضافة أو الإسهام ؟ فكثيراً مايواجه المرء مشكلات عاجلة. لكن حلها لايتطلب إجراء بحث، وإنما قد يكون حلها في مجرد الرجوع إلى سجلات معينة أو ملفات خاصة. فالمهم في هذا المجال أن يكون الباحث مقتنعاً بأهمية بحثه بالنسبة للعلم وللمجتمع.

والبحوث مهما تعددت إنما تهدف في مجموعها إلى هدفين أساسيين: الهدف العلمي وهو أن يستهوي العالم موضوع بذاته ليتحقق من صحة قانون أو نظرية، أو للوصول إلى حقائق يمكن أن تعتبر أساساً لنظرية جديدة. وهذا النوع هو ما أشرنا إليه في مجال سابق بالبحوث النظرية كما أن كثيراً من البحوث الأساسية من هذا النوع. أما الهدف الثاني فهو الهدف العملي أو التطبيقي، ويرمي إلى الوصول إلى حل مشكلة هامة اجتماعية أو علمية أو غيرها وهذا النوع هو ما أشير إليه سابقاً بالبحوث التطبيقية والبحوث العملية. والفرق بين هذين الأخيرين أن الأول يشير إلى المشكلات ذات الصبغة العامة وهي تدخل ضمن ما يسمى بالبحوث الأساسية، أما الثاني فيعالج – كما سبق أن أشرنا – مشكلات ذات صفة محلية وبالتالي فهو أضيق نطاقاً. ومعظم المشكلات التطبيقية التي يعالجها طالب الدراسات العليا تكون من النوع الثاني لقلة إمكانيات البحث والعامل الزمني الذي يستغرقه البحث.

ومع مايبدو من تباين بين الهدف العلمي والهدف التطبيقي أو العملي إلا أنهما يكادان يكونان وجهين لنفس العملية. فالبحث النظري كثيراً مايكون وراءه فائدة تطبيقية حتى ولو لم تكن في بؤرة اهتمام الباحث أثناء إجرائه للبحث، كما أن البحث التطبيقي يعتمد على ماظهر من نظريات أو تعميمات خلال البحوث العلمية. وبناء عليه فمهما اختلفت أهداف الباحثين المباشرة فإنها تلتقي جميعاً في مصب واحد هو المعرفة الإنسانية.

■ جدة البحث

من مقومات مشكلة البحث الجيدة أن تكون جديدة ولا يقصد بذلك أن يكون ميدان البحث بالضرورة مما لم يطرقه أحد من قبل، ففي كل ميدان معرفي هناك الكثير من المشكلات الجديدة التي تنتظر الدراسة. ثم إن هناك نقطة تحفظ، ذلك أن بعض البحوث قد تصل إلى نتائج غير مؤكدة وهذه تتطلب تكرار البحث من جانب باحث آخر. كما تعني الجدة في البحث طرق جوانب جديدة من مشكلة سبق بحثها دون هذا الجانب، ويحدد وبستر Webster معنى البحث بأن (لا يكون) منقولاً أو تقليداً أو إعادة إخراج أو ترجمة، غير مقتبس ولا ثانويا جديداً (ويقصد بالجدة أحياناً أي إضافة جديدة) ولو مشكلة سبق دراستها، حيث يعتبر البعض أية إضافة علمية تضيف جديداً في البحث.

وأكثر ما ينطبق هذا القول على البحوث الإجتماعية حيث إن أي إعادة قد تضيف شيئاً جديداً. وعلى العموم فالمهم أن لا يكون البحث مجرد تكرار لعمل سابق ناتج عن جهل الباحث بما تم إجراؤه، في حقل تخصصه. ولتحاشي الازدواج أو الشعور بخيبة الأمل التي يحدث عندما يعلم الباحث بأنه يضيع وقته في تكرار عمل قام بأدائه آخرون وجب أن يتأكد أن ما سيقوم بدراسته موضوع جديد فعلاً وليس بحثاً مكرراً.

■ إمكانية البحث

بمعنى هل المشكلة قابلة للبحث ؟ فهناك بعض المشكلات التي تبدو مثيرة وشائقة ولكن يصعب بحثها تماماً لعجز الباحث عن الوصول إلى الحقائق أو المعلومات المتصلة بالمشكلة أو لقصور وسائل البحث التي تعين على دراستها، فمثلاً هل يمكن أن يبرهن الفرد بأن مخلوقات حية تعيش على كوكب المريخ ؟ وبما أن وسائل الدراسة في مثل هذه الموضوعات لم تقترب من الكمال بالقدر الكافي، وأن مصادر المعلومات ضئيلة إلى درجة لا تمكن من تزويد الدارس بشيء أكثر من مجرد تخمين – فإنه يجب إرجاء البحث في هذه المشكلات كمشكلات غير قابلة

للبحث. إن الباحث المتمرس لا يجري وراء رغبات طارئة أو حماس وقتي لمشكلة من المشكلات إلا إذا تأكد من أن جميع مقومات البحث في متناول يده سواء أكان ذلك معلومات أم أجهزة أم حتى من ناحية التمويل. وليس من شك في أن هناك مشكلات هامة إلا أن حلها يتطلب من الوقت والجهد والمال ما يفوق قدرة الباحث، ولو أنه في بعض الحالات أمكن التغلب على ذلك بأن يقوم بالبحث فريق من المتخصصين، كما في الدراسات طويلة الأمد.

■ أهمية مشكلة البحث

ذكرنا في مجال سابق أن فكرة البحث تنبعث أصلاً من اهتمام الباحث، وأن المشكلة موضوع البحث قد أثارت الرغبة لدى الباحث في حلها. فالبحث الذي يقوم به الفرد دون اهتمام حقيقي عادة يسبب الضجر والملل وبالتالي يصبح أي مجهود مبذول فيه ثقيلاً مهما كان عادياً. ليس هذا فحسب بل يجب على الباحث عند اختيار مشكلته أن يسأل نفسه، ما قيمة هذه المشكلة ؟ وإلى أي حد تثير اهتمام الآخرين ؟ فكثيراً ما يكون اهتمام الآخرين مثار حماس للباحث. وأكثر ما ينطبق هذا القول على طلبة الدراسات العليا للماجستير والدكتوراه عند اختيارهم لموضوع بحثهم، ذلك أنه كثيراً ما يكلف طلاب الدراسات العليا القيام بإجراء بحوث خاصة في مشاكل معينة لا تثير بالضرورة اهتمامهم.

■ الحق الأدبي للبحث

وهذه المشكلة، ولو أنها لا ترتبط بأسلوب الدراسة ولا منهجها، مسألة أخلاقية، إذ تتطلب أخلاقيات البحث أن لكل باحث أخذ على عاتقه مهمة القيام بحل مشكلة معينة الحق الأول فيها. ومن هنا وجب أن يسأل الباحث نفسه عندما يقرر إجراء البحث. هل لشخص آخر حق مسبق في إجرائه ؟ فمن المعترف به أن آداب التعامل بين العلماء والمتخصصين تحتم أن لا يعتدي شخص على حق آخر إلا إذا كان هناك اتفاق وعلم من صاحب الحق الأول. وقد يتساءل البعض: كيف يعرف الفرد ما إذا كان هناك حق مسبق لشخص ما ؟. هناك كثير من

التقارير الخاصة بالبحوث الجارية يمكن الحصول عليها في فترات منتظمة عن طريق الدوريات العلمية المتخصصة في مثل هذه المجالات. حقاً قد يحدث أن يقوم اثنان بنفس البحث لجهل كليهما بما يقوم به الآخر. ولكن من المفضل، وبخاصة في الوقت الحاضر بعد الانتشار الواسع لوسائل الاتصال العلمي، أن يتأكد الباحث – بقدر استطاعته – عدم قيام باحث آخر بنفس البحث الذي يقوم به، وإذا كان الباحث من طلاب دراسات الدكتوراه أو ممن يقوم بجهد علمي رئيسي شبيه بذلك فإنه يمكنه أن يعلن في إحدى الدوريات المتخصصة في مجاله عن رغبته في القيام بمثل هذا البحث، فقد يكتشف باحثان أنهما يقومان بدراسة نفس المشكلة، وفي هذه الحالة يمكنهما تجميع الجهد أو تقسيم الموضوع بينهما حتى يصلا إلى نتائج أفضل.

وقديماً كثيراً ما كانت تحدث منافسة علمية بين الباحثين فيحاول كل منهم أن ينال سبق حل مشكلة معينة للحصول على تقدير شخصي، كما كان من المألوف أن نرى الباحثين يخفون بعض المعلومات عن الآخرين بسبب ما يمكن أن نسميه (بالغيرة المهنية) ومن وقت لآخر قد نجد أحدهما أتم دراسته أولاً ونشر تقريره العلمي قبل الآخر – وعندئذ كأن الذي ينشر بحثه أولاً يحصل على كل تقدير، ويعتبر الآخر وقتئذ متطفلاً أو مقلداً. وهذا كله ليس من أخلاقيات العلماء وغير مقبول في الأوساط العلمية، فليس من أخلاقيات الزمالة العلمية أن يأخذ الباحث على عاتقه دراسة مشكلة يقوم بدراستها فعلاً زميل آخر. ولا يمكن لأي باحث حسن السمعة أن ينتهك هذا المبدأ عن قصد، فالنشاط العلمي يتطلب من ممارسيه سلوكاً أخلاقياً. وغني عن القول أن الباحث الأصيل دائماً على خلق وأن الذين يشذون باعتدائهم على حق غيرهم العلمي ليسوا علماء أو باحثين بل هم أدعياء علم.

■ أصالة المشكلة

إن قضية الأصالة من الأمور الرئيسية التي يقوم على أساسها البحث. ومع أن أصالة مشكلة البحث أمر متفق عليه إلا أنها مسألة تحير بال بعض الباحثين وبخاصة المبتدئين فهذا الأسس

التي يعتمد عليها الفرد في حكمه على أصالة البحث. إن أي شيء لا يمكن اعتباره أصيلاً ما لم يسهم في المعرفة الإنسانية. ويجب على كل باحث أن يعتز بإستقلاله الفكري لأن تقديم أفكار شخص آخر على أنها أفكار المرء نفسه لا يعتبر تضليلاً فحسب بل يعتبر دماراً خطيراً على احترام الذات. فأعظم مكافأة للباحث الأصيل هو شعوره، بالرضا الذاتي عند حله لمشكلة عويصة لم تحل من قبل، وهو يضيف بهذا إلى رصيد العالم من المعرفة حقيقة أو مبدأ لم يكن معروفاً من قبل، ولهذا فإنه سوف يكون جديداً وصادقاً. ولن يكون البحث أصيلاً إذا كان مجرد صب لأفكار وآراء الباحثين الآخرين في قوالب جديدة.

فإن هذه الفكرة الخاطئة تنبع من عدم فهم الطبيعة الحقيقية للأصالة إذا مارسها فعلاً بعض الباحثين المبتدئين. فلن يوفر تلخيص آراء الآخرين أو ما عرفوه عن مشكلة ما حلاً لها ولكن هذا في الحقيقة يشكل الأساس المجرد لاختيار المشكلة وتحديدها. فمعرفة ما فعله أو اعتقده الآخرون فيما يتعلق بموضوع معين يعتبر أساساً لتقرير الحالة الراهنة للمعرفة حول هذا الموضوع، ولهذا فإنها دائماً ما تسبق البحث. فبعد أن يلم الباحث بجميع الدراسات والتعليقات المتصلة بموضوع معين، وبعد أن يكون قد فحص ولخص كل الاستنتاجات التي توصل إليها غيره من قبل فسوف يجد الباحث نفسه أنه على وشك البدء في تحديد المشكلة من أجل الإتيان بالمزيد من البراهين وصياغة افتراضه العلمي. ومن الممكن أن يبرهن التلخيص الوافي للمعلومات المتاحة فعلاً حول موضوع معين على أنه قيم ومفيد في زيادة رصيد الباحث من المعلومات ويكون بهذه الطريقة تجربة تعليمية مرغوباً فيها، ولكن لا يجوز الخلط بينه وبين البحث الحقيقي.

لعله يكون من المفيد إضافة كلمة في هذا المجال فيما يتعلق بالأصالة المتضمنة في اختيار موضوع الدراسة. لما كان من غير المحتمل أن يحقق الباحث اكتشافا جديدا فعلا إذا لم يتناول مشكلة جديدة تماماً، فإنه يمكن وضع الأصالة نصب عينيه عند اختيار مشكلة ما كما سبق

الذكر. ورغم أنه من الممكن دراسة مشكلة قديمة بطريقة حديثة إلا أن معظم الباحثين يجدون أنه من الأوفق تناول مشكلة لم يدرسها أحد من قبل والخطورة التي يجب تحاشيها هي النزوع إلى اختيار مواضيع تافهة بشكل واضح ومن ثم لا تستحق الوقت والجهد اللذين يبذلان في حلها. ويجب الاعتراف بأن قيمة أية مشكلة، تعتبر دائماً مسألة تقدير ورأي شخصي. فالموضوع الذي يبدو تافهاً من النظرة الأولى قد يبرهن بعد فحص آخر أن له قدراً من الأهمية. ولكن مع ذلك فإن الكثير من المواضيع التي يختارها الخريجون يعيبها تفاهة قيمتها بشكل ملحوظ. ومن الواضح أنه يتم اختيار معظم هذه المواضيع لأنه لم يدرسها أحد غيرهم من قبل. فالحداثة أو الجدة في حد ذاتها يجب ألا تكون هي المعيار الوحيد في اختيار مشكلة ما. فعند تقويم الباحث لأي موضوع تحتمل دراسته، يكون من الأفضل له أن يسأل نفسه إذا ما كانت مشكلة بعينها قد ظلت دون حل لنفس السبب الوجيه الذي يرى من أجله أنها لا تستحق فعلاً الحل. والباحث المتعمق في مجال تخصصه يمكنه إيجاد الكثير من الموضوعات ذات الأهمية المؤكدة التي تحتاج إلى حل، وعليه أن يختار واحداً من هذه الموضوعات أفضل من أن يضيع قدراته في مسائل على قدر من التفاهة لدرجة أنها لا تستحق الوقت والجهد اللذين يبذلان فيها.

ومن جهة أخرى، فإنه عندما يثير حب الاستطلاع فضوله ليعرف حلاً لمشكلة متشابكة – بغض النظر عن مقدار تفاهتها – سوف تنتابه الرغبة لقبول التحدي. لهذا فإنه ينبغي عليه بالطبع، أن يحافظ على مقدرته السليمة في الحكم على الأشياء وفقاً لعلاقتها الصحيحة أو أهميتها النسبية، وأن يقرر بأن مشكلة ما تعتبر تافهة ولا أهمية لها لأن هذه هي حقيقتها فعلاً.

إذا كانت هذه هي مقومات المشكلة الجيدة، فهناك أيضاً بعض النقاط التي يجب أن يراعيها الباحث المبتدئ بالذات، لأن الباحث المتمرس عادة لا يغفلها، ذلك أن الأول ما زال في دور التمرين والتعليم، فعليه أن يتفادى الموضوعات التي تعتمد على وثائق أو معلومات قد تكوم

متحيزة أو بعيدة عن الموضوعية وتحتاج إلى كثير من الموازنة والتقويم الذي يفوق قدرة المبتدئ. ثم أنه لا يجب أن يغامر بدراسة موضوعات على درجة كبيرة من التخصص الدقيق والجانب الفني، لأنها ستسبب له كثيراً من الجهد الذي قد لا يصل به إلا إلى اليأس فيفقده الثقة في نفسه. وعلى المبتدئ أيضاً أن لا يبحث في موضوعات غامضة أو متشعبة إلى درجة لا يستطيع الإلمام بها. أو تكون حقائقها ومفاهيمها ليست في متناول يده.

**وعلى المبتدئ في مرحلة الاختيار أن يأخذ بعين الاعتبار العوامل الآتية:**

1- مدى وفرة المصادر لبحثه.

2- إمكاناته العلمية.

3- الفترة الزمنية المقرر إنجاز البحث فيها.

كذلك ينصح الباحث المبتدئ بالابتعاد عن المواضيع ذات المجال الضيق فما يصلح لكتابة مقالة لا يصلح لكتابة بحث يحقق جودة الموضوع. كما يحذر من اختيار المواضيع المبهمة التي كثيراً ما يصعب تحديد ما يدخل في نطاقها، وقد يستغرق الباحث وقتاً طويلاً فيها دون الوصول إلى ما يرجوه.

### 6.1.1 تحديد مشكلة البحث

يتضمن تحديد المشكلة جانبين أساسيين: أولهما: مدى اتساع الموضوع وتعدد أطرافه. ثانيهما: تحديد معنى المصطلحات المستعملة في صياغة المشكلة. فإذا تناولنا الجانب الأول نجد أن اتساع الموضوع وتعدد أطرافه يتطلب من الباحث المتمرس وقتاً طويلاً كبيراً وقد لا يصل بعد ذلك إلى معلومات محكمة في نسق متكامل، فما بال الباحث المبتدئ فهو قد يتخبط في خضم المعلومات المكدسة.

وقبل أن يبدأ الباحث العمل في موضوع معين يجب عليه أن يتريث ويوجه لنفسه أسئلة محددة: ماذا يتوقع الكشف عنه ؟ وما المشكلة التي يسعى إلى حلها على وجه التحديد ؟ وفي بعض

الأحيان قد تكون الإجابة أكثر تعقيداً مما تبدو عليه لأول وهلة، وهذه النقطة ذاتها قد توحي بحكمة تحديد اتجاه الباحث. وهكذا فإن تضييق حدود الموضوع إلى الحجم الذي يمكن العمل فيه تعتبر غاية في الأهمية من الناحية المنهجية.

ومن الوسائل المفيدة جداً لجعل مشكلة ما واضحة ودقيقة صياغة المشكلة في شكل سؤال. لأن عرض المشكلة في صورة استفهامية يتطلب بالضرورة إجابة محددة. وتصبح هذه الإجابة عندئذ هي هدف الدراسة.

وهناك مصدر آخر يشكل صعوبة بالغة ينبثق من الإهمال في استخدام المصطلحات، وهذا المصدر هو الخلط المستمر بين الغرض من الدراسة والمشكلة التي سوف تدرس. وغالباً ما يفهم غرض الدراسة على أنه السبب في القيام بها. في حين أن المشكلة هي ما يأمل الباحث في حله بالتحديد. فإذا ما أخذنا في الاعتبار الغرض من مشروع البحث فإنه يجب أن يعتبر تفسيراً للإستخدامات المحتملة التي من الممكن أن توضع فيها نتائج الدراسة. إنه يجب أن يشرح لماذا أجريت الدراسة وليس ما هو موضوع الدراسة، إن الغرض يهتم بـ (لماذا ) أما المشكلة فتهتم بـ (ماهي) الدراسة.

وعلى العموم يمكن تلخيص المناقشة السابقة في أربع نقاط يستطيع أن يسترشد بها الباحث عند قيامه بأي بحث. وهذه النقاط هي:

1- الابتعاد عن الأبحاث التي تتسم بالغموض أو المشكلات المتشعبة، أو تتسم بالتميع أو الشكلية.

2- صياغة المشكلة على هيئة سؤال يتطلب إجابة محددة حتى تصبح المشكلة أكثر وضوحاً وفهماً.

3- يراعى في تحديد المشكلة الدقة والعناية، وذلك يستدعي إلغاء جميع النواحي والعوامل التي لن تؤخذ في الاعتبار عند الدراسة.

4- تعريف المصطلحات المستعملة في صياغة المشكلة بدقة ووضوح، وخاصة التحديد الإجرائي للمصطلحات.

وخلاصة القول إن تحديد المشكلة وصياغتها بطريقة واضحة ودقيقة تساعدان إلى حد بعيد في صياغة فروض البحث.

### 7.1.1 الفـروض العلميـة

يعتبر أي علم من العلوم منظماً فكرياً، أو إطاراً عاماً يضم العديد من القوانين والمبادئ والنظريات التي تفسر العلاقات الوظيفية بين ظواهره المختلفة. وهذه جميعاً لم تكن في بدايتها إلا إفتراضات بدأت في ذهن الباحث، ثم برهن عليها وحققها من خلال دراسته وبحثه، أو أنها حلول محتملة يفترضها الباحث فقط حتى يتم تجميع براهينه ويتخذ قراراً بعدم صحتها أو خطئها، ومن ثم توجه دراسته للموضوع والمشكلة حتى يصل في النهاية إلى نظرية مقبولة تتفق مع دلائله وحججه.

والباحث عند تقصيه لأية مشكلة علمية إنما يشبه رجل البوليس الذي يحاول أن يكتشف الحقيقة. فهو يحاول أن يصل إلى نظرية مقبولة حول الجريمة فيجمع القرائن والأدلة ويفسرها تفسيراً منطقياً، ويبحث فيها عن خيط مترابط يستنبط منه استنتاجاً أو تعميماً متماسكاً مدعوماً بالبرهان المقنع الذي يدل على الجاني، ويتحدى أي اعتراض أو شك. وهو في هذا كله يستند إلى البيانات التي يجمعها حول الجريمة المرتكبة. فهو أمام مشكلة أو سؤال يريد أن يصل إلى حل له أو إجابة علمية يتحقق من صحتها من خلال ما يجمعه من بيانات وقرائن معتمداً في ذلك على التفسير المنطقي والترابط بين حججه وأدلته.

وهكذا حال الباحث فهو يهدف من أي دراسة علمية متكاملة إلى تقديم تفسير جديد يتعلق بموضوع دراسته تدعمه الحجة السليمة ولا يتسرب إليه شك مقبول، أي إلى تأليف نظرية علمية متماسكة تفضل أي تفسير آخر، وتتميز بدرجة كبيرة من الصدق والموضوعية، وتتفق مع البيانات والمعلومات المرتبطة بموضوع الدراسة. ومعنى ذلك كله أن أية حقائق علمية يصل إليها الباحث ليست بثوابت وإنما هي حقائق تدعمها الأدلة القائمة ولا يتسرب إليها الشك المقبول.

وملخص القول أن النظرة العلمية ترفض الجمود الفكري والوقوف عند نظرية معينة على أنها غير قابلة تماماً للتعديل أو التغيير. فكم من نظرية علمية قيل بصحتها واستمرت كذلك قائمة فترة طويلة، وصلت إلى قرون أحياناً، ثم ثبت خطؤها بعد المزيد من الدراسة، ذلك لظهور اكتشافات جديدة غيرت من وجهات النظر القائمة، وألقت ضوءاً على جوانب لم تكن واضحة عند الدراسة الأولى للموضوع. ولا يغيب عن الذهن أن أي تقدم علمي في ميدان من ميادين المعرفة كثيراً ما يغير من النظريات القائمة في ميدان آخر. ذلك أن الأفكار الإنسانية مهما تشعبت وتفرعت إلى ميادين إنما تؤلف كلاً متكاملاً يعكس تكامل الحياة وترابطها.

وينطبق هذا القول على الفرض العلمي، فهو قد يحتوي من القرائن والبراهين ما يرفعه إلى مرتبة النظرية المقبولة حيناً من الزمن حتى تدحضه أدلة جديدة مستندة إلى حقائق جديدة. ومعنى ذلك أن المعرفة الإنسانية مهما كانت تقوم على أساس متين، فلا ينبغي التفكير فيها على أنها قوانين ثابتة، بل تعميمات معقولة تدعمها أفضل البراهين المتاحة. ومن الملاحظ أن أي عالم عادة يبدأ بالشك في آراء سابقيه، وهذا الشك هو نقطة البداية في الرغبة في المزيد من البحث والمزيد من الدلائل التي تفسر الظواهر القائمة. وهذا ما يسمى بالشعور بالمشكلة، ثم يلي ذلك الوصول إلى افتراضات مبنية على بيانات ومعلومات، وقادرة على تفسير الأشياء بدرجة أكثر قبولاً مما هو قائم. وجدير بالذكر أن معظم العلماء القدامى لم يعتمدوا في تقديم

نظرياتهم على اختيار علمي للافتراضات، وكانت أداتهم الوحيدة في التحقق من صحة الافتراضات هو الإتساق المنطقي بينها وبين ملاحظاتهم والبيانات المتوفرة لديهم. ومع ذلك فقد استفاد العلماء من هذه النظريات في تفسير الظواهر المختلفة وبنوا عليها وعدلوا فيها.

وتجدر الإشارة في هذا المجال إلى أن النظرة العلمية الحديثة تعتبر كثيراً من النظريات القديمة مجرد فروض علمية، فالنظرية العلمية لا تقتصر على مجرد الانسجام والاتساق المنطقي بين حججها وبياناتها وإنما تتعدى ذلك، وبالدرجة الأولى، إلى التحقق العلمي الناتج عن اختيار أدلتها وافتراضاتها اختياراً يعتمد على التجربة والمقاييس وغيرها من وسائل البحث العلمي الأخرى.

وخلاصة القول أنه أحياناً يشار إلى بعض الفروض العلمية الجيدة بمصطلح " نظرية " ولكن ذلك يعتبر تجاوزاً. فالنظرية تأتي نتيجة بحث علمي متكامل يتوفر فيه جميع شروط البحث العلمي، ومن ثم تكون قادرة على تقديم التفسير السليم لمشكلة ما، أو بمعنى آخر تكون قادرة على الكشف عن العلاقات الوظيفية بين ظواهر معينة وتفسيرها، وتوضيح المبادئ والقوانين المنظمة لها. وليس معنى ذلك أن كل نظرية لا بد بالضرورة أن توضح جميع جوانب موضوع معين، بل على العكس من ذلك فالنظرية السليمة هي التي تفتح باب المزيد من مجالات المعرفة التي يمكن فحصها ودراستها. وعلى أية حال فمن خصائص النظرية السليمة مقدار ما تتمتع به من الصدق والموضوعية ويظهر ذلك خلال استخدامها عملياً وتطبيقياً.

هذا إلى جانب أن النظرية السليمة هي تلك النظرية المتكاملة التي تحدد مكونات الظاهرة التي تفسرها، والقوانين المنظمة لهذه المكونات وطبيعتها، ويستتبع ذلك أن تكون مفاهيم مثل هذه النظرية مرتبطة بشيء يخضع للملاحظة والقياس حتى تصبح نظرية علمية تعين على التوقع. وتتوخى النظرية السليمة عادة البساطة وتبعد عن التعقيد بقدر ما يتيح لها الموضوع نفسه.

■ ماهية الفرض العلمي

إن أي باحث يجب أن يسأل نفسه من البداية: ما النتيجة أو الفكرة أو النظرية التي أريد الوصول إليها؟ إذ يكمن في هذا السؤال الإطار العام لافتراضاته واقتراحاته. وقبل التعرض لمعنى الافتراض أو الفرض العلمي تجدر الإشارة إلى أن مجال البحث يتضمن بعض المصطلحات المتشابهة. وهذه قد تبدو للنظرة السطحية وكأنها تعني نفس الشيء ومع أن هذه النظرة لا تخلو من الصحة تماماً إلا أنها غير دقيقة. فمع أن هذه المصطلحات تشير إلى نفس الشيء إلا أنه توجد فروق بينها ترجع في أساسها إلى اختلاف مراحل البحث. فبينما يعني مصطلح افتراض نظرية لم تثبت بعد صحتها في بداية البحث، فإن النظرية هي نفس الافتراض بعد أن ثبتت صحته في نهاية البحث، بمعنى أن النظرية افتراض تجريبي أو قابل للبرهان، وتعتبر النظرية افتراضاً مدعماً بالأدلة التي توصل إليها الباحث من خلال الطريقة العلمية، هذا مع الأخذ في الاعتبار أن أي حقيقة علمية ليست مطلقة فالأسلوب العلمي يرفض الثبات المطلق لأي نتائج توصل إليها الباحث مهما أكدتها الأدلة والحجج. والنظرة العلمية تأخذ بالنتائج التي توصل إليها الباحث ويرهن عليها بأنها حقائق بلغت درجة عالية من الصدق وزال عنها كل شك مقبول.

وخلاصة القول أن التمييز التقليدي بين الفرض العلمي والنظرية يقوم على أساس كفاية البراهين المتزايدة، ومن ثم زيادة درجة الصدق ويعتبر ذلك تمييزاً نسبياً. وبناء عليه فيجب أن يدرك الباحث أن الفرض ما هو إلا بمثابة تنبيه مفيد، ولا يجب أن يعتبر أي نظرية أو قانون أو استنتاج توصل إليه بالطريقة العلمية حقيقة ثابتة ونهائية.

ولا يغيب عن الذهن أن أهم ما يهدف إليه أي بحث علمي إنما هو الوصول إلى نظرية أو قانون أو مبدأ أو تعميم معقول ومنطقي. ولا يمكن اعتبار أي حل توصل إليه الباحث أكثر من أنه تفسير لظواهر أو شواهد بشكل مقنع أو إلقاء ضوء بكثير من الثقة على شيء غامض. وقد

تسمى نتائج البحث نظرية أو قانوناً أو استنتاجاً أو تعميماً، وتكاد تعني هذه المصطلحات نفس الشيء عند استخدامها. كما تعني كل ما أسفرت عنه الدراسة من نتائج. وما يوجد بينها من فروق يرجع إلى درجة شمولها في تفسيرها لظواهر موضوع الدراسة. والمفهوم ضمناً أن مصطلح نظرية يعني تفسير مجموع من الظواهر في إطار معين وقد يتضمن عدة قوانين أو تعميمات أما مصطلح استنتاج فقد يشتمل على نتائج البحث أو على نتائج إحدى خطوات البحث.

أما مصطلح فرض أو فرضية أو افتراض (وهي جميعاً بمعنى واحد) فهو يعني شيئاً أقل تأكدا من الحقيقة العلمية. وكلمة أقل تأكداً في حد ذاتها تفيد بأن أي افتراض لا يتطرق إلى ذهن الباحث من فراغ أو بطريقة عشوائية، بل يأتي نتيجة بيانات ومعلومات مؤكدة سابقة استنبط الباحث افتراضه منها.

فالفرض العلمي ليس مجرد تخمين، ففي الوقت الذي يبنى الفرض على المعرفة العلمية والدراسة، فإن التخمين لا يتعدى مجرد أفكار مبدئية تتولد في عقل الفرد عن طريق الملاحظة العابرة، وقد تكون عند الفرد العادي بعيدة عن الحقائق المقررة أو القوانين العامة. ولا يعني ذلك أنه في بداية البحث يطرح التخمين جانباً، بل كثيراً ما يبدأ الافتراض العلمي بعملية تخمين. وليس من غير المألوف أن يبدأ الباحث بعدد من الفروض التي تكون ما زالت في مستوى التخمين والتي يمكن اعتبارها افتراضات تخمينية أو مبدئية للحلول المحتملة ويتخذها الباحث كمرشد للمزيد من البيانات، وبهذا يمكنه الاستغناء عن بعضها أو نبذها بعد تقدمه نحو جمع بيانات يحد بها من افتراضاته التخمينية.

ويختلف الباحث المبتدئ عن ذلك المتمرس في أن الأول قد يتسرع في تبني افتراضات تخمينية وكأنها بلغت مرتبة الفروض العلمية. وقد يؤدي ذلك به إلى تخبط في جمع بياناته واختبار فروضه. وهناك بعض الخطوات التي يستطيع الباحث استخدامها للوصول إلى فروض جيدة وهذه الخطوات هي:

1- أن يقوم بتجميع تمهيدي للبيانات التي يعتقد بأنها ترتبط بالمشكلة التي هو بصدد بحثها ويستخدم تعليقاته الاستنباطية لكي يصل إلى استنتاج تمهيدي أو حل محتمل. وقد يصل الباحث إلى ذلك عن طريق بحث استطلاعي أو استكشافي يهدف منه إلى جمع بيانات عن موضوع دراسته، ويحدث ذلك كثيراً في الدراسات السلوكية والاجتماعية وهذا يشكل فقط الافتراضية الأولية أو التجريبية.

ومن القواعد المألوفة في البحوث، وبخاصة البحوث المركبة، أن يصوغ الباحث افتراضاً لكل مشكلة فرعية تدخل في نطاق موضوع البحث. والخوف الذي قد ينتاب بعض الباحثين وبخاصة المبتدئين منهم، من أن يبدأ البحث بعدة افتراضات خوف لا محل له، بل على العكس من ذلك فإن إدماج فرضيات الجوانب المختلفة للمشكلة في فرض واحد أو اثنين يشكل صعوبة إثبات صحة أو خطأ الفروض. ومن الأفضل، بل من الدقة العلمية، أن يبدأ البحث بعدة فروض محددة واضحة، والتخلي عن فرض مطول يضم عدة نقاط.

2- وبما أن فروض البحث ليست غير توقعات للنتائج أو استنتاجات محتملة – كما سبق الذكر – فيجب أن يصوغ الباحث فروضه في صيغة المضارع المشير إلى ما سيكون وتجب الإشارة إلى أن قيمة البحث العلمي لا تتوقف على إثبات الفروض أو نفيها، فإذا ما أسفرت الدراسة عن نفي فرض ما، فلا يعني ذلك خطأ الدراسة أو الإقلال من قيمتها بل يعتبر نتيجة علمية على قدم المساواة مع حالة إثبات الفروض.

3- وبعد أن يتبنى الباحث فرضاً أو عدة فروض يعتبرها أكثر الإجابات احتمالاً عن السؤال الذي يقوم بفحصه، يقوم بعد ذلك باستخدام التعليل الاستنباطي ليقرر: ما نوع البيانات التي يجب أن يتوقع ايجادها إذا كان فرضاً او فروضاً صحيحة. أو بمعنى آخر أن يقرر ما يجب أن يترتب منطقياً على المبدأ أو التعميم الذي يقوم باختياره.

4- وبعد أن يقرر الباحث أي نوع من البيانات يجب أن يبحث عنه، يتقدم إلى اختبار الفرض. وعندئذ لا بد أن يأخذ الباحث في اعتباره عاملين أساسيين، أولهما: البعد الزمني بمعنى أن الإجابات المحتملة لمشكلته تقع في الماضي أو الحاضر أو المستقبل وثانيهما: غرضه من البحث أي ماذا يريد من النتائج التي يصل إليها.

فإذا كان البحث يتصل بالماضي يأخذ الباحث الاتجاه التاريخي في اختبار فروضه. أما إذا كان البحث يتصل بمشكلة واقعة فعلاً وفي الحاضر فعادة يلجأ الباحث إلى الأبحاث والدراسات الميدانية. وفي حالة ما إذا كانت فروض البحث ترتبط بسؤال عما سيحدث في المستقبل، أو كيف يغير واقعاً معيناً فمن المألوف أن الباحث يلجأ إلى الاتجاه التجريبي.

أما من حيث البعد الثاني وهو الغرض من البحث فمما لا شك فيه أنه إذا اقتصر البحث فقط على الجانب الكشفي يعتبر بحثاً استطلاعياً، وعادة لا يتضمن مثل هذا البحث فروضاً معينة. أما إذا كان الهدف من البحث المقارنة أو التعميم أو تغيير واقع معين... إلخ. فاستخدام أي اتجاه يتوقف على الربط بين البعدين الزمني والفرضي.

هذا ومن المفيد أن يحاول الباحث اختبار أكثر من فرض حتى يصل إلى الحل الصحيح لمشكلة البحث. وقد يعترض البعض على هذا الرأي بأن اختبار أكثر من فرض يضيع كثيراً من الوقت والجهد. ويرد على هذا الاعتراض بأن الاعتماد على فرض، يبدو ظاهريا حلا صحيحاً، ولكن ترك أي فروض أخرى بديلة كثيراً ما يوقع أكثر الباحثين تمرسا في أخطار جسيمة. ثم أن التمسك بفرض معين وإغفال فروض أخرى متضمنة في مشكلة البحث يعد نوعاً من التحيز الذي يجب أن يبتعد عنه الباحث، فالنظرة العلمية ترفض التحيز تماماً.

■ **مقومات الفرض العلمي**

يتميز الفرض العلمي بمقومات من أهمها التحديد. وهذا يعني صياغة الفرض بشكل واضح ومحدد مما يستلزم تحديد معنى المصطلحات المستعملة في صياغة الفرض.

كما يشترط أن يكون الفرض قابلاً للإختبار والتنفيذ. فتحديد الفرض ليس ضماناً لإمكانية اختباره وتنفيذه. وتتطلب تلك النقطة عند فرض الفروض وصياغتها أن نأخذ في الاعتبار توفر الأساليب والأدوات التي يمكن استخدامها لقياس هذه الفروض.

هذا إلى جانب أن ترتبط الفروض بالنظريات التي سبق إثبات صحتها، إذ لا قيمة للفروض إذا كانت مفردات منعزلة عن تنظيم فكري معين. وتخدم الفروض العلمية أغراضاً عدة منها: أن توقع استنتاجات محتملة تفرض على الباحث اطاراً فكرياً معيناً، يساعده في رسم الخطوات التالية للبحث، كما يعينه على اختيار وسائله الإحصائية – التي يستخدمها في تفسير وتحليل بياناته. هذا بالإضافة إلى أن الفروض تساعد الباحث في وضع هيكل عام لتقديم نتائج بحثه بطريقة تعاون القارئ على فهمه. أما من حيث قارئ البحث فإن الفروض تشير له إلى ما سيتوقعه من البحث.. وعليه فقيمة أي فروض علمية تكمن في النهاية في مدى إثبات صحتها أو خطئها بأحد مناهج البحث المتنوعة.

■ **التحفظات الضرورية في الفروض**

يتضح من ذلك أن الفروض تستخدم كوسيلة للكشف عن حقائق جديدة، لا كغايات في حد ذاتها، وهي تمثل الأداة الذهنية الرئيسية في الأبحاث، مهمتها فتح الطريق أمام تجارب ومشاهدات جديدة. ولذلك فهي تؤدي إلى كشوف حتى لو كانت هي ذاتها غير صحيحة.

لكن الفرض العلمي كثيراً ما تشوبه بعض الصعوبات التي ينبغي أن يعيها الباحث ويحتاط منها، وفيما يلي بعض التحفظات أو الاعتبارات اللازمة لسلامة الفرض:

**أولاً – المرونة في تبني الفرض:**

فالباحث الكفء يكون على استعداد لكي يعدل من فرضه، أو يرفضه، إذا كانت هناك دلائل لاتتفق معه. ولكن هذا التحفظ ليس بالأمر السهل اليسير. فعندما يؤخذ الباحث وخاصة

المبتدئ، بأن بعض أفكاره تبدو قادرة على تفسير الكثير من الحقائق، وتبشر بالتقدم، فقد يعميه هذا عن أية ملاحظة لا تأتي بدلائل تتفق مع أفكاره المتسلطة عليه، ولكن التفكير العلمي الواعي يدفعه إلى نبذ هذا الفرض غير المأسوف عليه، أو تعديله. ومن ناحية أخرى يكون الإيمان بالفرض والمثابرة عليه أمراً مرغوباً فيه إلى حد كبير في بعض الأحيان. وهناك فرق كبير بين الحالتين: ففي الحالة الأولى تشبث جامد برأي لا يصمد أمام الأدلة العارضة، أما في الحالة الثانية فتتوفر مثابرة وإصرار على فرض يصعب إثباته، ولكن ليس هناك دلائل مباشرة تدحضه.

**ثانياً – الموضوعية في تناول الفرض:**

يستلزم هذا التحفظ اتخاذ كافة الإجراءات اللازمة لضمان الموضوعية والبعد عن الهوى والتحيز والتعصب لما يتبناه من أفكار. وخير ضمان لتحقيق ذلك هو تنمية الباحث لاتجاه عقلي واع على اخضاع آرائه وأمانيه للأدلة الموضوعية.

**ثالثاً: الاختبار الواعي للفرض:**

يعتبر اختبار أية فكرة واخضاعها للتحقيق بكل دقة قبل تقبلها والإذعان لها حتى بوصفها فرضاً مؤقتاً أمراً لازماً لضمان الإجراء السليم لسير البحث. وبالتالي ينبغي ألا يتعجل الباحث إلى اعتناق أية فكرة تطرأ على ذهنه، إذ يصعب التفكير في بديل للآراء بعد تكوينها، ويكمن الخطر الأكبر في الفكرة التي تبدو أنها بديهية لدرجة أنها تقبل من غير مناقشة تقريباً. وقد يكون لكشف المغالطات الخطيرة نفس قيمة الكشوف الخلاقة بالنسبة لتقدم العلم وتحريره من كل ما يعوق انطلاقه. وهكذا ينبغي أن يتسلح العالم بعقلية يقظة متفتحة تحول دون تعلق عوامل التحيز لأفكار قبلية أو لدلائل جزئية. على العموم فإن معرفة الحقائق القائمة لا ترقى إلى مستوى الاكتشاف العلمي إلا من خلال منهج بحثي متكامل.

## 2.1 التجارب على الأشخاص (الإنسان)

### 1.2.1 صعوبة التجارب الإنسانية

إن التجريب على الأشخاص يواجه صعوبة خاصة ذات بال وهي فكرة إخضاع الإنسان لشروط التجريب. بل أكثر من ذلك أنه يكاد يكون من المستحيل دراسة بعض الموضوعات الخاصة بالأفراد تجريبياً. ويرجع ذلك لسببين. الأول: أنه قد يكون في الموقف التجريبي إهدار أدبي للحقوق الإنسانية. فمثلاً إذا أردنا معرفة تأثير التفكك الأسري في الأطفال بطريقة تجريبية، فليس من المعقول أن نأخذ عينة من الأطفال السويين ونعمل على تفكك أسرهم لدراسة تأثير ذلك فيهم. أو إذا أردنا دراسة تأثير المخدرات في شخصية الفرد فليس من الممكن أن نطلب من أفراد سويين الإدمان حتى يمكن دراسة تأثيره في تغيير شخصياتهم.

الثاني: خطورة إجراء بعض التجارب على صحة الفرد وحياته فمثلاً في دراسة لمعرفة أسباب الإحساس بالجوع هل هو مجرد الشعور بالتقلصات المعدية المصاحبة للجوع أو حساسية بعض المراكز العصبية أزيلت معدة الحيوان الذي تحت التجربة وظهر أنه ظل يشعر بالجوع تماماً كما لو كانت المعدة ما زالت مكانها، وظلت حركاته التي تشير إلى الجوع كما هي. وفي تجربة أخرى افترض الباحث أن سبب الشعور بالجوع تلك الإشارات المرسلة من الأعصاب إلى المعدة. ولاختبار هذا الفرض قطع العصب الموصل من المعدة إلى المخ وفي هذه الحالة أيضاً تبين أن حيوان التجربة استمر في الإتيان بالحركات التي تشير إلى الجوع، واستنبط من ذلك أن تقلصات المعدة ليست بمفردها السبب في الشعور بالجوع، بل إن ذلك يرجع وفي الدرجة الأولى، إلى حساسية الخلايا العصبية بنقص الغذاء في الجسم. ومن البديهي أن مثل هذا النوع من التجارب يصعب إجراؤه على الإنسان لما يكمن فيه من خطورة على حياته وصحته.

يتضح مما سبق أن التجريب على الإنسان ليس ممكناً في كل الحالات وهذا ما دعا الباحثين إلى الاستعانة بالحيوان لإجراء التجارب عليه.

## 2.2.1 عناصر الموقف التجريبي

**ويتضمن الموقف التجريبي ثلاثة عناصر:**

الأول: هو العامل المراد قياسه أو الظاهرة موضوع الدراسة، ويشار إليه بالمتغير المعتمد Dependant Variable.

والثاني: العامل المراد معرفة تأثيره في الظاهرة، ويشار إليه بالمتغير المستقل Independant Variable.

ثم الثالث: وهو العوامل المتداخلة في الموقف، ويشار إليها بالمتغيرات المتداخلة أو المعترضة Intervening Variables.

ويمكن التعبير عن العلاقة بين المتغير المعتمد والمتغير أو المتغيرات المستقلة بالمعادلة التالية: المتغير المعتمد = وظيفة (المتغيرات المستقلة)، وللتمثيل على ذلك نأخذ موقفاً سلوكياً، فالسلوك المراد قياسه هو المتغير المعتمد، والعوامل المراد معرفة تأثيرها في السلوك تسمى المتغيرات المستقلة.

وتحديد المتغير المستقل ليس من الأمور الصعبة فهو عادة يظهر في صياغة المشكلة ولكن تكمن الصعوبة في تحديد عناصره المختلفة. وهذه النقطة هي التي تتطلب من الباحث الاطلاع على الأبحاث السابقة وكل ما كتب عن الموضوع. وأي باحث أصيل لا يمكنه أن يدعي القدرة على تحديد عناصر المتغير المستقل دون مراجعة وافية لما كتب في موضوع بحثه.

أما من حيث المتغير المعتمد فتحديده يعتمد على نوع المشكلة والفروض التي يريد الباحث اختبارها. فالمشكلة تشير إلى نوع العوامل المراد قياسها بشكل عام ولكن فروض البحث هي التي تحدد العامل أو العوامل المراد قياسها كما تحدد نوع المنهج الذي يتخذه الباحث لاختبار فرضه. ويواجه اختبار وتحديد المتغير المعتمد مسألتين: الأولى نظرية: وهي اختيار متغير من

بين عدة متغيرات متضمنة في مشكلة البحث وهذه المسألة يمكن التغلب عليها ولا تشكل صعوبة عملية في إجراء التجارب. والثانية إجرائية: وهي توفير وسيلة أو وسائل قياس دقيقة يمكن الاعتماد عليها في قياس التغير الحادث في العامل المعتمد أثناء سير التجربة. وهذه المسألة تشكل صعوبة هامة وخاصة لطلبة الدراسات العليا (الماجستير والدكتوراه) لأن بعض وسائل القياس وإجرائه لا يتوقفان على وجود المقاييس فحسب، بل أحياناً يتطلبان استخدام الأجهزة والفنيين والأموال التي قد لا تتوفر بالدرجة المناسبة لطالب الدراسات العليا.

فمثلاً تطلب بحث من البحوث التجريبية التي كان يقوم بها طالب دكتوراه جهازاً بلغ ثمنه حوالي الخمسين ألف دولار. وفي أثناء التجربة حدث عطب في الجهاز، ولولا أن ممولي البحث كان في استطاعتهم تعويض الجهاز بسرعة لما استطاع الباحث تكملة بحثه وبخاصة أن تعطل الجهاز كان يؤثر في سير التجربة وفي نتائجها.

نعود الآن إلى المتغيرات الأخرى المشتمل عليها الموقف التجريبي وهذه يشار إليها – كما سبق أن ذكرنا – بالمتغيرات المتداخلة. هذه المجموعة من المتغيرات تشتمل على أية عوامل متداخلة في الموقف وقد يؤثر في المتغير المعتمد. وفي الواقع يعتمد نجاح التجربة ودقتها – إلى حد بعيد – على إلمام الباحث وفهمه لكل هذه المتغيرات وكذلك على مدى قدرته على تثبيتها طوال إجراء التجربة وعند جميع المجموعات الخاضعة للبحث. ولتفصيل أكثر نقول إن أي موقف تجريبي يتضمن عدة متغيرات يختار من بينها الباحث متغيراً أو أكثر ليقيس تأثيره في المتغير المعتمد ويثبت باقي المتغيرات الأخرى. بمعنى أن المتغير المستقل هو في واقعه أحد المتغيرات المتضمنة في الموقف وهو في نفس الوقت ما يشار إليه بالمتغير التجريبي الذي يتناوله الباحث بالتعديل أو بالتغيير حتى يختبر مدى تأثير هذا التعديل في المتغير المعنيّ. وتجدر الإشارة إلى أن كثيراً من الباحثين يعتبر كل متغير متضمناً في الموقف عدا المتغير المعتمد – متغيرات مستقلة وهي عند آخرين متغيرات متداخلة ويشيرون إلى المتغير أو المتغيرات المراد دراسة تأثيرها متغيرات تجريبية وهي التي تخضع لتحكم الباحث.

ويتوقف نجاح التجربة والثقة في نتائجها على قدرة الباحث على منع تسرب أي تأثير لأي متغيرات، غير المتغير التجريبي، في المتغير المعتمد و حتى يتأكد له أن أي تغير يحدث للعامل المعتمد راجع فقط للمتغير التجريبي (المستقل) الذي حدده الفرض. ويفيد المثال التالي في تفسير ماهية كل من المتغيرات المشار إليها:

كانت مشكلة البحث هي معرفة مدى تأثير الثيامين (فيتامين ب1) في القدرة على التعلم. ويتلخص الفرض في أنه إذا كانت مجموعة (فيتامين ب عامة) كما تشير الأبحاث السابقة – تؤثر في كفاءة الجهاز العصبي فمن المتوقع أن يكون لها تأثير في القدرة على التعلم. وصممت التجربة على أساس أن المتغير المعتمد هو القدرة على التعلم والمتغير التجريبي أو المستقل المراد معرفة تأثيره هو الثيامين أما المتغيرات الأخرى المتداخلة في الموقف والتي يجب تثبيتها فهي عديدة منها السن والذكاء والمستوى الاجتماعي والاقتصادي والمدرس، والمادة الدراسية.... إلخ. واستلزم ذلك إيجاد عدد من التلاميذ لإجراء البحث عليهم. واختيرت هذه المجموعة بالطرق الإحصائية السليمة وقسمت المجموعة إلى مجموعتين متكافئتين من حيث جميع المتغيرات المتداخلة لتثبيتها عند المجموعتين. واعتبرت إحدى المجموعتين تجريبية والأخرى ضابطة. وكما يلاحظ أن المجموعتين كانتا متكافئتين في جميع المتغيرات.

ثم أدخل المتغير التجريبي وهو يتناول الثيامين على المجموعة التجريبية دون الضابطة. وجهزت لذلك حبوب تحتوي على الثيامين تعطى على فترات منتظمة لأفراد المجموعة التجريبية. ولتفادي تأثر المجموعتين بما يسمى بالموقف التجريبي كمتغير معترض. ويتمثل في تحمس الفريق الذي يتناول الثيامين فيؤثر هذا التحمس في النتائج، أعطي للمجموعة الضابطة حبوب مشابهة تماماً لحبوب الثيامين في الشكل واللون – ولكنها خالية تماماً منه. وقد تأكد القائمون على التجربة من عدم تسرب أي تأثيرات عارضة في الموقف. وقد أسفرت التجربة على أن الثيامين يساعد فعلاً على زيادة القدرة على التعلم.

### 3.2.1 مصاعب يجب تفاديها في البحوث التجريبية

كما هو الحال بالنسبة لأنواع البحوث الأخرى، توجد مصاعب وعقبات عديدة في اختيار فرض ما عن طريق التجريب. ومن المحتمل أن من أكثر الأخطاء شيوعاً ميل الباحث الطبيعي إلى سرعة الثقة في النتائج التي يحصل عليها من تجربة واحدة. وإن كانت نتائج التجربة أثبتت على أنها دقيقة، وسوف يتم الحصول عليها عند تكرار نفس التجربة. وعلى الباحث أن يعتمد مبدأ التكرار في إجراء التجارب لأنه الحد الأدنى إذا ما كنا سنضع أي قدر من الثقة في النتائج التي يتم التوصل إليها. ولأنه يوضح مدى صحة النتائج كما قد يكشف عن بعض الأخطاء التي يكون قد وقع فيها الباحث أثناء سير التجربة أو عند تقسيمها منذ البداية.

وقد تسبب الأجهزة السيئة أو الخاطئة المستخدمة في تجربة ما عدداً من الأخطاء وبهذه الطريقة تحطم دراسة ما بأكملها. فأشياء مثل الشوائب الدقيقة التي توجد في الكيماويات أو العوامل الفردية غير المشكوك فيها بين الحيوانات أو الأفراد الخاضعين للتجربة، قد تؤثر بعمق في النتائج، ولكن هذا النوع من الصعوبة يبدو أنه واضح بدرجة كافية بالنسبة لأي باحث متمرس، لأنه يحرص عادة على اكتشاف أن الدقة وهي من الأمور التي تؤثر تأثيراً كبيراً في دقة نتائجه. وإذا كان من المستحيل اعتماد مبدأ التكرار في التجريب فإن على الباحث أن يتخذ الاحتياطات المسبقة لتحاشي مواطن الضعف أثناء مرحلة تصميم التجربة وتنفيذها.

والواقع أن من أهم الصعوبات التي تواجه الباحث التعرف على جميع العوامل المتغيرة التي قد تؤثر في نتائج تجربة ما. فعلى سبيل المثال، نجد أنه في أية دراسة خاصة بالأفراد يكاد يكون من المستحيل عزل وضبط كل عامل يحتمل أن يكون له أي تأثير في التغيرات الحادثة أثناء التجربة. ولو أن تجربة أجريت على إنسان تحتاج إلى فترة زمنية كشهر أو أكثر فإنه في نفس الوقت الذي تجري فيه الأحداث سيكون الإنسان قد نما وتغير من نواح معينة في أثناء هذه الفترة، ولن يعود هو نفس الشخص الذي كان عند بدء التجربة. وقد تكون التغيرات دقيقة إلا أنها موجودة مع ذلك بدرجة معينة.

علاوة على هذا فإنه ليس من الممكن بشكل عملي المحافظة على الأفراد الذين تجري عليهم التجربة تحت مراقبة مستمرة أثناء المنهج الكامل للتجربة. فالطفل الذي تجرب فيه بعض وسائل التعليم الحديثة في القراءة قد يحصل على تعليم إضافي من والديه في المنزل، دون علم الباحث، وقد يشوه هذا العامل التقويم الذي يجري لمعرفة مدى تقدم هذا الطفل أثناء التجربة. وإن طلبت من شخص أو بعض الأشخاص الحياة بدون نوم لمدة يومين من أجل الحصول على معلومات عن التأثيرات الفيزيولوجية لعدم النوم فقد تأخذه سنة من النوم، حتى دون علم بذلك بالنسبة له شخصياً، في سنات متقطعة من النوم، وبهذه الطريقة يغير – دون وعي منه – ظروف التجربة ويبطل نتائجها.

وغني عن القول بأن التجربة التي يمكن تحديد كل عامل أو متغير هام فيها بكل وضوح والتحكم فيه تماماً في أثناء مجرى الدراسة تعتبر تجربة مثالية. وفي بعض الأحيان قد تبرهن مثل هذه المثالية على استحالتها. ولهذا ففي كثير من الأحيان يحاول الباحث السيطرة على المتغيرات التي قد يكون لها قدر من التأثير في النتائج تاركاً ما عداها من تلك المتغيرات التي قد يوجد منها الكثير والتي قد تبدو غير ذات أثر واضح في نتائج التجربة دون ضبط أو تحكم.

هذا إلى جانب أن اختيار بعض الموضوعات الصالحة للدراسة قد تقود الباحث إلى الانزلاق في تعميمات غير دقيقة. من ذلك مثلاً محاولات كثير من علماء النفس دراسة الحيوان تجريبياً وتحت ظروف متحكم فيها بدقة وذلك بهدف معرفة كيفية التعلم عند الإنسان. ومن المؤكد أن هؤلاء العلماء قد توصلوا من تجاربهم العديدة في هذا الشأن إلى معلومات مفيدة وهامة إلا أن تطبيقها على الإنسان كان موضع جدل ومناقشة. ورأى البعض أن من الأفضل في مثل هذه الحالة دراسة الإنسان نفسه، ونبهوا إلى أهمية التحفظ والحرص عند تعميم نتائج مثل هذه التجارب.

ثم إن هناك قضية منهجية هامة عند التجريب على المجموعات وهي كيفية اختيار عينة البحث ومدى تمثيلها لمجتمع البحث. ولتفسير ذلك فعند إجراء تجربة في مدرسة أو عدة مدارس من أجل تقرير ما إذا كان إعطاء اللبن للأطفال في فترة راحتهم اليومية سوف يكون له أثر في نموهم وصحتهم بوجه عام، فإن جمهور أطفال المدرسة أو المدارس المعينة يسمى مجتمع البحث، في حين أن مجموعة الأطفال الذين ستجري عليهم التجربة يشار إليهم بعينة البحث. ومن المتفق عليه أن تقويم نتائج أي تجربة مرتبط ارتباطاً مباشراً بمدى تمثيل عينة البحث تمثيلاً صحيحاً لمجتمع البحث. وبناءً عليه يتحتم على الباحث بوجه عام أن يتأكد له أن الأطفال الذين اختيروا للإشتراك في مثل هذه التجربة يمثلون فعلاً جمهور المدرسة بوجه عام أو يمثلون مجموعة العمل الخاصة بهم. فإذا ما اختير أطفال جيدو التغذية من أسر ذات مستوى اجتماعي اقتصادي مرتفع فمن المحتمل أن إعطاءهم اللبن في فترة راحتهم لن يكون له أية آثار هامة أو قد يفقدهم شهيتهم عند تناول الغذاء.

ومن جهة أخرى، فإنه لو تم اختيار مجموعة من الأطفال الذين يعانون من سوء التغذية من بيوت فقيرة لإجراء التجربة عليهم، فإن النتائج سوف تكون مواتية تماماً إلا أن هذه النتائج لن تنطبق بالضرورة على جميع أطفال المدرسة أو على الطفل العادي. إذن فإن اختيار أفراد التجارب المناسبين يمكن أن يكون له أثر عميق في نجاح تجربة ما، كما أن المسألة بكاملها يجب وزنها بعناية قبل أن يستهل الباحث عمله. ومن الصعوبات الهامة أيضاً والتي تواجه الباحث عملية التحيز. والتحيز من أخطر آفات البحث العلمي وقد يلعب دوراً أكبر في النتائج. فلقد أوضحنا من قبل أن مدرساً يحاول إجراء تجربة استخدام وسيلة أو ابتكار جديد. قد يجعل هذه الوسيلة تأتي بنتائج طيبة لمجرد تحمسه أو بسبب اهتمامه الشخصي أو بسبب جهده غير المقصود الذي يهدف إلى انجاح هذه الوسيلة. وقد يظهر التحيز أيضاً في أفراد التجربة أنفسهم، إذ إنهم قد يتحفزون بسبب وضعهم كأفراد واقعين تحت التجربة، أو قد يحاولون بذل المزيد من الجهد لو أنهم عرفوا الغرض من التجربة، وحتى يمكن تحاشي أخطار التحيز يجب

اتخاذ كل حيطة ممكنة. فعلى سبيل المثال عند اختيار عقار جديد، فإنه من المعتاد إعطاء بعض أفراد التجربة حقناً زائفة أو حبات من السكر يحسبون أنها تحتوي على العقار كما حدث في تجربة الثيامين المشار إليها في مجال سابق. وفي إحدى التجارب التي اشتملت على عقار جديد الهدف منه شفاء البرد العادي، شفي بعض أفراد التجربة الذين تلقوا فقط حبات من السكر وبسرعة عظيمة فاقت سرعة شفائهم لو كانوا تحت ظروف عادية. وهذا يوضح أن قدرة الإيحاء قد تكون غاية في القوة عند الإنسان.

وتعاني التجارب التي تجرى على الإنسان أيضاً من أثر الإيحاء أو العوامل غير الشعورية. وعادة ما يكون اكتشاف هذه الأخطار غاية في الصعوبة. إن أي شيء في الأجهزة أو في الطريقة المستخدمة يميل إلى إخبار أحد أفراد التجربة (أو حتى يوحي إليه) بماهية الفرض الذي يقوم الباحث بإختياره أو أهمية نوعية استجاباته بالنسبة للتجربة، قد يؤدي إلى صبغ استجاباته بصبغة متحيزة. علاوة على ذلك فإنه بعد ممارسة الاستجابة للعامل التجريبي بفترة زمنية معينة، أو في عمل امتحانات من أجل قياس النتائج، قد يتعلم الشخص الخاضع للتجربة مهارات معينة أو يكتسب سرعات غير عادية (وهذا ما يسمى **بأثر الممارسة** الذي يشار إليه دائماً في البحث) تمكنه من إحراز درجات أعلى، أو قد يبدو من جهة أخرى أنه يتغير أو يكتسب شيئاً من خلال تطبيق العامل التجريبي. ولذلك يجب مراقبة مثل هذه الاحتمالات واتخاذ الاحتياطات اللازمة تجاهها بعناية فائقة.

وأخيراً، يجب علينا أن نذكر الأخطار الكامنة في استخدام عدد غير كاف من الأفراد الخاضعين للتجريب في تجربة جماعية. فإذا كان عدد أفراد التجربة محدوداً جداً، فإن نتائج التجربة من غير المحتمل أن تطبق على قطاعات أكبر من الأفراد. ويعتمد العدد المناسب لأفراد التجربة في أي بحث من البحوث على فهم وإدراك جميع الظروف الخاصة بالتجربة. وتوجد مبادئ إحصائية أساسية يسترشد بها الباحث في اختياره للعينة.

### 4.2.1 تصميم التجربة

يعني تصميم التجربة وضع خطة للعمل محددة الجوانب تمكن الباحث من اختبار فروضه اختباراً دقيقاً. وأي بحث علمي – في الواقع – يتطلب وضع تصميم كامل يشتمل على جميع الخطوات التي يمر بها البحث كما يتضمن نوع المنهج الذي سيسير عليه والأدوات المطلوبة له. وأي تصميم يتضمن جانبين:

الأول الجانب النظري من حيث تحديد المشكلة والهدف من البحث. وكذلك مجال البحث من حيث العينة أو المكان أو الزمان ونوع البيانات المطلوبة لاختبار الفروض.

والثاني الجانب العملي ويشمل تصميم العينة وهو يتضمن نوع العينة وكيفية اختيارها وتفادي الوقوع في أخطاء... إلخ والتصميم الإحصائي ويعني تحديد الطريقة الإحصائية التي يمكن استعمالها في البحث، والتصميم الميداني ويقصد به تصميم مواقف الملاحظة، والتصميم الإجرائي ويقصد به ترجمة القرارات التي اتخذت في مراحل التصميم السابقة إلى وسائل وإجراءات فعلية يمكن إنجازها لقياس الظاهرة موضع البحث. وتختلف دقة التصميم باختلاف نوع البحث وطريقته. والبحوث التجريبية تستلزم أكثر من أي بحوث أخرى درجة من الدقة أكبر ولذلك يساعد في تصميمها مراعاة النقط الآتية عند التصميم:

1- معرفة كيف يتقدم الباحث للكشف عن علاقة يفترض وجودها بين متغير أو أكثر مع تجنب أي تدخل لمتغيرات أخرى قد تؤثر في هذه العلاقة بصورة أو بأخرى.

2- حيث إن خطوات التجربة تبدأ بصياغة الفروض، يجب أن يرعى في هذه الصياغة الدقة التي تحدد العمل تجاه اختبار الفرض، مع العلم بأن الصياغة قد تختلف اختلافاً كبيراً من حيث الشكل والموضوع ومدى التوقع الذي توحي به. وعادة تحدد الصياغة نوع العينة التي يجري عليها البحث كما تحدد المتغير المعتمد والمتغير التجريبي المستقل، هذا مع العلم بأن تحديد صياغة الفرض يتطلب تعريف اصطلاحاته تعريفاً إجرائياً، ولهذه النقطة أهمية كبيرة من الناحية التطبيقية عند الحصول على نتائج معينة.

3- تحديد مواصفات العينة التي يجري عليها البحث. واختيار العينة نقطة منهجية هامة إذ يتوقف عليها تصميم النتائج التي قد يسفر عنها البحث وذلك لاعتبار العينة طريقاً مختصراً للوصول إلى قوانين أو إلى تطبيق قانون في موقف، أو تنبؤات تطبيقية.

4- رسم سير العمل في التجربة رسماً دقيقاً بدرجة تتيح للباحث جمع ملاحظات ضابطة. ومما يذكر أن هناك نقطاً يحددها الباحث أو المجرب في ضوء خبرته السابقة ومعلوماته من البحوث المنشورة، مثل نوع العينة، وطريقة اختيارها، واختياره وطريقة تقديم نوع المنبهات المختلفة، وكذلك وسائل قياس الاستجابات، وفي حالة التجريب على الأفراد يجب إعداد العينة نفسياً للموقف التجريبي.

5- كما تتطلب كل التجارب التي تجري على أفراد تقريباً، عناية في وضع التعليمات التي تلقى عليهم أثناء سير التجربة، وكذلك التخطيط الإحصائي لتحليل النتائج وإعادة القياس.

6- يأتي دور التسجيل كخطوة أخيرة، والتسجيل الجيد هو الذي يمدنا بمعلومات تساعد على إثارة مشاكل جديدة وتغير في النظريات القائمة.

وبما أن التسجيل هو وسيلة الاتصال العلمي بين المتخصصين حيث ينقل إليهم ما توصل إليه أي باحث أو عالم من العلماء لذلك وجب الاهتمام في تصميم التجربة بطريقة التسجيل بحيث يكون واضحاً ودقيقاً، ومع وصف سير العمل في التجربة وصفاً يتيح لقارئ النتائج الفهم الصحيح للتجربة من جميع نواحيها وأبعادها دون تطويل ممل أو اختصار مخل بالمعنى. كما يجب أن يشار في التسجيل إلى ربط النتائج الحديثة بالنتائج السابقة في موضوع البحث. ويستطيع الباحث في مناقشته للنتائج أن يستعين بالأبحاث السابقة لدعم رأيه أو مناقشة اختلاف نتائج غيره عن نتائجه موضحاً رأيه في الاختلاف مدعوماً بالأدلة.

٤٤

ويمكن ان تتخذ النقاط التالية كمرشد في عملية التسجيل:

(أ) عرض موجز لما نشر عن الموضوع.

(ب) نوع العينة المستعملة والأجهزة والأدوات والطريقة التي سار عليها البحث.

(جـ) عرض النتائج التي حصل عليها الباحث.

(د) مناقشة هذه النتائج.

(هـ) ملخص عام للبحث.

(و) قائمة بالمراجع التي استعملت في البحث.

وعلى العموم فمع أن التجريب من أهم طرق البحث إلا أن دقة نتائجه وصدقها يتوقف إلى حد كبير على دقة تصميم التجربة ويقظة الباحث وقدرته على التحكم في الموقف التجريبي وفي المتغيرات التي يعيش تأثيرها وكذلك على موضوعية الملاحظة ودقتها.

## 3.1 الإحصاء في البحث العلمي

### 1.3.1 لغة الإحصاءات

يهتم معظم الباحثين بمعرفة الأساسيات في لغة الإحصاء. فمن جهة، نستطيع القول بأن الإحصاءات تزودنا بطريقة لتصنيف البيانات التي جمعت في دراسة ما. ومثال ذلك شخص قام بعمل بحث طبي يرغب في قياس وزن وطول جميع الصبية في القطر السوري في سن الحادية عشرة. وبعد وزن وقياس آلاف الصبية في القطر السوري في سن الحادية عشرة. يصبح في إمكانه إخبارنا بفضل استخدام الطرق و اللغة الإحصائية بمتوسط وزن وطول الأطفال السوريين في هذا العمر. وفي استطاعته أيضاً إطلاعنا إلى أي مدى يحيد بعض هؤلاء الصبية عن هذا المتوسط أي أنه يستطيع استخدام المصطلحات الإحصائية الوصفية ليحدد لنا الشكل الذي تتخذه العينة التي جمعها بالنسبة لتلك الخصائص التي قام بقياسها. ٤٥

فالإحصاء كما يعرف كل باحث يتضمن شيئاً من الرياضيات وإذا ماأخذت الرياضيات في الاعتبار بالطريقة المناسبة فإنها سوف تشكل لغة تشبه اللغة الإنكليزية أو الفرنسية أو اللاتينية. فلدينا مجموعة من الرموز تم الاتفاق على معانيها، وتم تنظيم هذه الرموز داخل نظام أو هيكل يمكن استخدامه بغرض نقل هذه المعلومات من شخص لآخر. ولقد قيل إن نظرية النسبية لآنشتين لا يمكن فهمها أو وصفها بالكلمات وأن التعود على الرموز و المفاهيم الرياضية يعتبر ضرورياً لفهمها، وعلى هذا فإننا نستطيع الحديث عن الإحصاء كلغة وصفية.

والهدف الثاني من استخدام الإحصاء هو تقرير درجة الدقة التي تبدو عليها البيانات والاستنتاجات الخاصة بدراسة ما. وتعلن واحدة من أكثر قواعد التجربة شيوعاً أن الأخطاء تقع تقريباً في كل نوع من القياس. وقد يكون غاية في الأهمية بالنسبة للبحث أن يعرف المرء مقدار حجم الخطأ الذي وقع. وكيف يمكن للمرء أن يكتشف هذا إن لم يتم ذلك من خلال استخدام الإحصاء ؟ فعندما يتحدث علماء الفلك عن المسافة بين الأرض و الشمس يقولون بأنها 93005000 ميل مضافاً اليها أو منقوصاً منها 9000 ميل.

إن هذا يعتبر مثالاً لتقدير الخطأ المحتمل. فإذا ما تمكنا حقيقة أن ننطلق من الأرض إلى الشمس ونقيس المسافة في أثناء سفرنا، فإن إحلال قياسات فيزيقية دقيقة للحسابات المستخدمة حينذاك قد ينتج عنها مجال من الخطأ أقل بكثير رغم احتمال حدوث درجة ما من الخطأ بكل تأكيد. وعالم الإحصاء يمكنه إلى حد ما إخبارنا بالحدود المحتملة لهذا الخطأ بمقارنة جميع القياسات الفيزيقية التي أجراها لهذه المسافة، ثم يطبق بعد ذلك الأساليب الإحصائية.

وحينئذ، سوف تساعد الباحث الطرق الإحصائية المطبقة على بيانات البحث أساساً في:

1 – تحليل ووصف البيانات بمزيد من الدقة.

2 – حساب الدقة النسبية للقياسات المستخدمة.

ويجب أن نضيف إلى هذا أن المواد التي يمكن تطبيق الطرق الإحصائية عليها هي تلك المواد التي عادة ما تكون ذات طبيعة كمية. ولهذا السبب فإن معرفة الإحصاء قد تبرهن على فائدتها بشكل خاص في عملية المسح، ولكن الطريقة تعتبر أيضاً هامة بالنسبة لأنواع أخرى من الدراسة.

### 2.3.1 نظريـــة الاحتمـــالات

وضعت الطرق و الصيغ الإحصائية بصفة عامة على أساس نظرية جوهرية. وهذه النظرية بدورها ترتبط بما نطلق عليه دائماً اسم " قانون المصادفة" فطبقاً لقانون المصادفة هذا لو أن شخصاً ألقى قطعة نقدية عدداً كافياً من المرات فإنها قد تسقط جهة الصورة نصف عدد المرات وجهة الكتابة في نصفها الآخر. وبالطبع فإننا لا نستطيع أن نؤكد مقدماً أن هذه القطعة ستصبح صورة أو كتابة عند أية رمية إلا أننا نستطيع أن نتنبأ بشيء من الدقة إلى حد ما بنتيجة عدد كبير كاف من الرميات، فلقد علمتنا التجربة والاختبار بما يمكن أن نتوقعه في مثل هذا الموقف فحيثما نقرت عملة معدنية بالظفر – شريطة عدم وجود تلاعب بها وشريطة ترك قانون المصادفة يلعب دوره بحرية – فإننا نستطيع أن نشعر بالثقة في أن فرص "الصورة" و "الكتابة" سوف تكون متساوية أو متناقصة. ولكي نعبر عن هذا بطريقة أخرى نقول: إن احتمال الصورة هو واحد من كل محاولتين أي ½.

وشبيه بذلك، انه في حالة اختبارات الصواب / و الخطأ التي تحتوي على 100 بند، يكون الشخص – الذي تمثل إجاباته عملية تخمينية بحتة- متمتعاً من الناحية النظرية بفرصة متعادلة في الإدلاء بعدد من الإجابات الصحيحة يعادل عدداً مماثلا من الإجابات الخاطئة. ومن أجل تخفيض هذه الميزة الإحصائية ولنحرم الطالب من تحقيق نتيجة أعلى مما يستحق بفضل التخمين في إجابات كثيرة فإنه يمكن للمدرس أن يخصم ضعف الدرجة على الإجابات الخاطئة عند تسجيل درجات الامتحان (مجموع النقاط = الإجابات الصحيحة- (ناقص) الإجابات الخاطئة).

وتتمتع نظرية الاحتمالات باستخدامات عديدة ومثيرة في عملية البحث. فعلى سبيل المثال يقيم راين Rein وزملاؤه اعتقادهم في الإدراك فوق - الشعوري إلى حد كبير على أساس حقيقة عدم اتساق نتائجهم مع نظرية الاحتمالات في بعض تجاربهم (أي إن هذه النتائج ليست مما يمكن للإنسان أن يتوقعه لو أن المصادفة أصبحت هي المسؤولة وحدها) ولهذا فإنه لا يمكن تفسيرها على أنها نتائج حادثة لمجرد المصادفة وحدها. وكان الباحث باسكال Pascal واحداً من الأوائل الذين اكتشفوا نظرية الاحتمالات بالتفصيل.

ولقد قيل إن باسكال عالم الرياضيات قد أصبح مهتماً بهذا الموضوع في أثناء مناقشته فرص المقامرات مع نبيل فرنسي يدعى شيفالييه دي ميريه. وكان هذا النبيل يتمتع بشيء من السمعة السيئة كمقامر. وذات يوم عرض نظرية على باسكال. فقال فلنفترض أن رجلين يلعبان النرد وراهن كل منهما على مبلغ معين من المال فسوف يكون الفائز هو الشخص الذي يكسب ثلاث رميات من بين خمسة. ولكن يلقي كل من الرجلين النرد مرتين ويكسب أحد المقامرين كلاً من هاتين المرتين الأوليين.

وعند هذه النقطة يحدث ما يوقف اللعب ويمنع إكماله والآن السؤال هو: كيف يمكن تقسيم المال المتراهن عليه ؟ فلو قدر لهذه المباراة أن تتم لأمكن لواحد من هذين الرجلين أن يكسب كل الرهان، ولكن بدلاً من ذلك فإنه يجب اتخاذ قرار بتقسيم عادل. ومن الواضح أن المقامر الذي كسب رميتين من خمس رميات كان من الممكن أن يتمتع بفرصة أفضل في اكتساب المباراة في نهاية المطاف، ولكن ماذا كانت الفرص التي ستتاح أمامه لو قدرت رياضياً.

بالنسبة لأي رياضي، لا يشكل الحل مشكلة خطيرة ولكن مع هذا فقد ظل هذا المجال دون كشف من الناحية العملية. ولفترة من الوقت قام بفحص مسألة الاحتمالات الرياضية في مراسلاته مع عالم رياضي عظيم آخر عاش في عصره وهو بيير دي فيرمات الذي أضاف بعض

آرائه الخاصة إلى هذا الاستقصاء وقام باسكال بتسجيل الكثير من استنتاجاته الخاصة بتقدير الاحتمالية في كتابه الذي نشر بعد موته (بحث في المثلث الرياضي 1665). ودفع الدارسون الذين جاؤوا من بعده هذه الدراسة لخطوات أبعد من ذلك وأوجدوا طرقاً كثيرة في تطبيق المبادئ التي عرضها على بساط البحث.

### 3.3.1 تطبيقات نظرية الاحتمالات

أصبحت ((قوانين المصادفة)) أو الاحتمالات التي صيغت في شكل Forms الآن في علم الإحصاء ذات أهمية قصوى في كثير من أطوار الحياة الحديثة ، فهي على سبيل المثال لا الحصر، توفر الأساس لعملية التامين كما نعرفها. وبهذا يقرر أقساط التأمين التي يجب فرضها، ومن الممكن تقدير أنواع الأخطار الأخرى وذلك عن طريق تطبيق نظرية الاحتمالات.

وفي توجيه قصف المدفعية، يقوم قائد بطارية الجيش باستخدام رياضيات الإحصاء لحساب الأوضاع السليمة لمدافع وعدد المرات التي يجب رميها حتى يتأكد من امكانية تدمير الهدف.

والمدرس يستخدم الإحصاء عند ترتيب أوراق الاختبارات ترتيباً تدريجياً حتى تساعده في ترتيب مجموع النقاط التي يحرزها الطلبة وهو يعلم أنه طبقاً لنظرية الاحتمالات فإن الطالب ((المتوسط)) سوف يحقق تقريباً عدداً متوسطاً من النقاط وانه سوف يكون في الفصل المدرسي العادي عدد من الحاصلين على هذه النقاط المتوسطة يفوق بكثير عدد الحاصلين على نقاط أعلى أواقل. ومن ثم فإنه سيضع الدرجة (ج) على تلك الأوراق التي تقع بين مجموعة الأوراق الأكثر شيوعاً (المتوسطة) أو أنه (سوف يضع أية درجة أخرى تعني ((متوسط))، أما تلك الأوراق التي يلاحظ أنها أعلى بشكل ملموس فيمنحها الدرجات ب أو أ وتلك المنخفضة بشكل ملحوظ فيمنحها الدرجة (د) أو (هـ). وهو يضع نصب عينيه باستمرار قاعدة معروفة في الإحصائيات مثل ((المنحنى الطبيعي)) وهذا المفهوم الخاص بالمنحنى الطبيعي للتوزيع مشتق

من النظرية القائلة بأنه: عند دراسة عدد كبير للأمثلة الخاصة بظاهرة معينة (مثل عدد النقاط المحرزة في الاختبارات)، فإنه سوف تشاهد وهي تجمع نفسها حول مستوى أو متوسط معين، وسوف توزع نفسها أيضاً بالتساوي في قليل أو كثير في اتجاهين متضادين متباعدين من هذه النقطة المركزية.

والتقديرات الإحصائية أكثر شيوعاً في الحياة اليومية بدرجة تفوق كل الظنون كما أن الكثير من المصطلحات أصبح مألوفاً فعادة ما نسمع ونستخدم تعبيرات مثل "في كل الاحتمالات"، "في المتوسط"، "ثابت نسبياً"، "نادر جداً" وغيرها الكثير من نفس الطبيعة - وكل هذه التعبيرات مشتقة من الوصف الإحصائي -علاوة على ذلك أصبحنا الآن معتادين على الاستخدامات اليومية للبيانات الإحصائية المتعلقة بأشياء مثل حوادث السيارات وسجلات المواليد والوفيات، وسقوط الأمطار مقدرا بالبوصة والتقديرات الخاصة بإنتاج المحاصيل والأميال التي تقطعها الطائرات، وأعداد العاطلين ومعاملات تكاليف المعيشة وهكذا. وقد يبدو من المبالغ فيه القول بان عدداً كبيراً من النظريات في العلوم الاجتماعية والانسانية و التطبيقية التي تعتمد في أساسها على تطبيق المبادئ الإحصائية (وقد يكون ذلك حقيقياً بوجه عام فيما يتعلق بأية دراسة تتقرر فيها العلاقات بين أعداد ضخمة من البيانات)، ويكمن وراء جميع التقديرات الإحصائية فكرة أساسية واحدة، إذا ما عرضناها بطريقة مبسطة فإنها تعني: **يحتمل وقوع تحرك الأحداث في الاتجاه الذي يحتمل فيه تحركها إلى أقصى مدى.** ويبحث العالم الإحصائي عادة عن اكتشاف الاحتمالات المتعلقة بأية حادثة موضوعة تحت الملاحظة.

ولكن كما لاحظنا من قبل، يجب أن تكون الطريقة الإحصائية التي يمكن تطبيقها طريقة كمية. وبمعنى آخر، قد لا تستطيع شركة تأمين ضد الحريق أن تتنبأ إذا ما كان منزل معين في مدينة معينة قد تشتعل فيه النيران ويحترق وينهار في أثناء العام القادم ولكنها تستطيع أن تعرف الخسارة الكلية التي يحتمل أن تحدث وفق نظريات الاحتمالات ونلاحظ أن هذه التوقعات لها استخدامات كثيرة.

٥٠

### 4.3.1 مقـاييس النزعـة المركزيـة

رغم أنه لا يمكن بذل أية محاولة في هذا المجال إلا أنه يحسن أن نشرح بالتفصيل الطرق الإحصائية المختلفة فهذه يجب دراستها بتفصيل أوسع في منهج جامعي منفصل ومنصب كلية على هذا الموضوع، وقد يكون من المفيد إلى حد ما أن نصف بايجاز بعض أنواع التقديرات الإحصائية الأكثر شيوعاً بطريقة عامة جداً، مع تطبيقاتها على البحث.

ففي أحد الأنواع المستخدمة على نطاق واسع في التقدير، يعمل الباحث على **كشف مقاييس معينة للنزعة المركزية**. فعلى سبيل المثال ما متوسط سقوط الأمطار في المنطقة الغربية من القطر العربي السوري؟ ما توزيع الدرجات التي تحصل عليها مجموعة من الطلبة الذين اختبروا في الرياضيات؟ وما تلك إلا أمثلة قليلة من أشياء كثيرة قد تساعد لغة الإحصاء على وصفها. فلو استطاع عالم الإحصاء الوصول إلى رقم أو مقياس يمثل المتوسط الرياضي لجميع البنود التي أجري قياسها سقوط المطر في المنطقة الغربية. والدرجات التي حصل عليها كل طالب في اختبار الرياضيات، وهكذا فإنه يستطيع أن يعبر بشكل موجز ومريح عن القيمة المركزية لصف كامل من البيانات، بالإمكان قياس المتوسط الحسابي بالطريقة التالية:
أولاً: يقاس كل بند. ثم يضاعف كل قياس بضربه في عدد البنود التي يرد فيها (عدد مرات تكراره) ثم يتم جمع مجموع هذه الأرقام. وأخيراً يقسم هذا المجموع على عدد البنود المقاسة. وهذه هي الطريقة المعتادة في تقدير متوسط حسابي من البيانات غير المبوبة وفي الإمكان التعبير عن هذه الطريقة رياضياً باستخدام صيغة علمية.

فلو جعلنا الرمز م يعني المتوسط، والرمز سيجما ($\Sigma$) يعني المجموع و الرمز (س) يعني الكمية أو المقدار الذي يمثله كل قياس والرمز(ن) يعني العدد الاجمالي للقياسات، فسوف تكون صيغتنا العلمية كمايلي: م= $\Sigma$ س/ ن

وعند تجميع القياسات أو مجموع النقط في سلسلة منظمة تسمى ((التوزيع التكراري)) فإن الصيغة الخاصة بتقدير المتوسط قد تتغير تغييراً طفيفاً. فيتم في أول الأمر تجميع جميع القياسات في جدول يشتمل على فترات متساوية. فتكرارية (ت) القياسات الواقع بين كل فترة يجري مضاعفته بضريه في متوسط نقط الفترة السابقة بعد قسمتها على ن.وعندئذ تصبح الصيغة كما يلي: م= Σ س ت/ن.

وفي إحدى الدراسات التي أجريت حديثاً بالولايات المتحدة الامريكية والتي تعمل على التعرف على حجم عائلات خريجي الجامعات، اكتشفت في المتوسط أن السيدات اللاتي تخرجن عام 1928 قد أنجبن 1.73 طفلاً. ومن الواضح أنه لا يوجد على الاطلاق شيء مثل 0.73 من الطفل، ولكن بالنسبة للأغراض الإحصائية يكون هذا الرقم دقيقاً للغاية. فهو يعطينا قيمة مركزية تصف الحقائق التي تقوم بدراستها بطريقة تساعدنا على الوصول لنتائج، وكذلك في القيام بمقارنات عديدة وقد نستخدم الرقم المذكور لنقرر اذا ما كانت خريجات الكليات في الوقت الحاضر ينتجن عائلات أكبر من أولئك الخريجات اللاتي تخرجن منذ 25 عاماً مضى.(في الواقع أنهن قد أنجبن أكثر إذ أن المتوسط طبقاً لدراسة حديثة قد أصبح 1.76 طفلاً لكل عائلة).

وإلى جانب المتوسط الحسابي قد يرغب عالم الإحصاء في تقرير مقاييس أخرى ذات اتجاه مركزي، مثل العدد المتوسط أو العدد السائد الذي تتخذه أية جماعة مقياسية.فالعدد الوسيط هو العدد الذي يخبرنا بالمقياس النموذجي في المجموعة بأكملها - فهو يعني ((العدد الأوسط)) ولكي نحدد ((العدد الوسيط)) يجب أن تنظم جميع المقاييس بالترتيب من الأكبر إلى الأصغر (عادة ما يكون ذلك في قائمة) وبعد ذلك نعد من أحد الطرفين حتى نصل إلى الوسط. وهذا ((العدد الأوسط)) هو ((العدد الوسيط)).

وقد يوجد في بعض قوائم المقاييس رقمان سائدان (ونطلق على مثل هذا التوزيع "ازدواجية الرقم السائد") أو أكثر من رقمين.

### 5.3.1 المنحنـــى الطبيعـــي

إن التعرف على المتوسط الحسابي Arithmetic Mean أو على العدد الوسيطMedian أو على العدد السائد Mode في أية مجموعة من المقاييس يساعد الباحث في الحصول على معلومات ذات قيمة علمية لوصف البيانات في مفاهيم من الاتجاهات المركزية، وعالم الإحصاء عادة لا يهتم فقط بالاتجاهات المركزية للبيانات بل أيضاً بالطريقة التي وزعت بها القياسات المختلفة في علاقاتها ببعضها البعض ولهذا الغرض يستخدم رسم تخطيطي يعرف باسم المنحنى الطبيعي.

وتحدث بعض الاختلافات البسيطة التي تستحق الذكر في جميع أنواع القياس تقريباً فلو أن شخصين يقومان بقياس الفترة الزمنية لسباق على الأقدام مستخدمين في ذلك ساعات إيقاف فسوف يجدان أن قياساتهما للزمن الذي ينقضي في اثناء السباق لا تتوافق بالضبط رغم بذل أقصى ما يمكن من المحاولات للحصول على منتهى الدقة. وبالنسبة لبحث فلكي فإن المقاييس التي تؤخذ للمسافات بين الأجسام السماوية وكذلك للعوامل الأخرى، سوف تتباين إلى حد ما لو أجراها علماء فلك مختلفون حتى لو أجراها نفس عالم الفلك في أوقات مختلفة.أو بأجهزة مختلفة ولقد وجد علماء الرياضيات الذين لاحظوا هذه التباينات في القياسات التي سجلها علماء فلك مدققون. أنها إذا ما سجلت في رسم بياني فسوف تشكل منحنى جرسي الشكل. وقد حدث نمط شبيه بهذا عند معالجة مقاييس ظواهر طبيعية أخرى بنفس الطريقة.

ولقد تمسك العلماء لفترة طويلة بالفكرة الخاطئة القائلة بأنه في الشكل الجرسي الذي تشكله الخريطة التخطيطية سوف يكون كل توزيع للقياسات ممثلاً لنوع ما من القانون الطبيعي. وأطلقوا على هذا الشكل اسم منحنى التردد العادي.وفيما بعد تأكد أن هذا المنحنى يعتبر بالطبيعة أساساً بالنسبة لتوزيع هذه العوامل التي تتحكم فيها المصادفة تماماً. (فالتشكيلات التي تحدث عند القاء النرد يمكن رسمها تخطيطياً بمثل هذا النمط تقريباً). وعلى هذا فقد أصبح الرسم التخطيطي الجرسي الشكل معروفاً باسم المنحنى الطبيعي للاحتمالية أو بكل بساطة ((المنحنى الطبيعي)).

وعلى وجه التحديد يجب اعتبار المنحنى الطبيعي نموذجاً رياضياً يحتذى فهو يصور النتيجة النظرية لمجموع تقسيمات الفرص. ورغم أنه يميل إلى وصف التوزيع المثالي أكثر مما يميل إلى وصف التوزيع الفعلي للقياسات في أية حالة مطروحة على بساط البحث،ألا أنه لو أجريت عملية مقارنة بين التوزيع الفعلي والمثالي فإنها سوف تكشف عن معلومات هامة. وعندما يقوم المرء بدراسة الآثار المحتملة لعوامل المصادفة في عملية مسح عينة أو في أي نوع آخر من الدراسة العلمية على سبيل المثال فإنه لا يمكن التأكيد أكثر من اللازم على فائدة المنحنى الطبيعي كمعيار للمقارنة. فالباحث لا يستطيع فقط مقارنة توزيع القياسات التي يحصل عليها بتوزيع كامل من الوجهة النظرية،بل أيضاً يستطيع معرفة مقدار الخطأ المحتمل الموجود في قياساته بقدر من الدقة.

### 6.3.1 مقاييس التشتت

إضافة إلى التعرف على الاتجاهات المركزية داخل مفاهيم إحصائية لمجموعة من البيانات الكمية، قد يكون من المفيد اكتشاف الحقائق الهامة الخاصة بالطرق التي يتم بها توزيع القياسات المختلفة أو بأوجه اختلافها فعلى سبيل المثال ما مدى قياساتنا ابتداءً من الأدنى إلى الأعلى ؟ ففي عملية المسح الخاصة بوزن أو قياس الطلبة في المنطقة الوسطى ((حمص – حماه)) على سبيل المثال، سوف يكون المدى المبين بمنزلة رقم يحدد كلا من الوزن والقياس الأدنى والأعلى للمجموعة التي درست. وقد يكون المدى صغيراً أو كبيراً وذلك يعتمد على طبيعة البيانات التي تم جمعها، وهذه الحقيقة قد تؤثر على النتائج التي تم التوصل إليها في الدراسة. وعند مقارنة وزن وقياس الطلبة في الوقت الحاضر مع الوزن والقياس منذ نصف قرن مضى،قد يكون من الممكن بمقارنة منحنيات المدى المختلفة أن نتبين أن وزن وقياس الطلبة في الوقت الحاضر (او العكس) لا يختلف حتى و لو كان المتوسط الحسابي شديد التقارب لكل من المجموعتين (وهذا المثال افتراضي بحت).

٥٤

ولكن مع ذلك يشكل المدى مجرد بيان بسيط للقياس، طالما أنه يخبرنا بالحدود التي لاتتعداها قياساتنا سواء بالناقص أو بالزائد. وهناك طريقة حسابية ذات فائدة أعظم في البحث وهي ما تسمى بالانحراف المعياري.

وهنا نجد أيضاً مقياساً للتشتت يعتبر ضرباً من المثالية اخترعه علماء الرياضة. فلقد تمكن الإحصائيون، في عملية التوزيع النظري المطلق الذي نجده في المنحنى الطبيعي، من تحديد أقرب متوسط أو نموذج لتلك المجموعة من القياسات التي تقع على بعد معين (انحراف معياري واحد) من المتوسط أو من مركز المنحنى. وهذه القياسات هي تلك التي توجد في المنطقة الواقعة إلى اليمين أو اليسار من خط المركز مباشرة. وتشكل منطقة الانحراف المعياري 68.26% من مجموع مساحة المنحنى العادي أو 34.13% من المساحة الواقعة على جانبي الوسط. وعلى هذا، فإننا عندما نتحدث عن مقياس معين في توزيع معين باعتباره واقعاً داخل الانحراف المعياري للوسط فإننا نشير بذلك إلى أنه ينتمي لمجموعة القياسات التي تعتبر نموذجية إلى حد بعيد أو تعتبر متوسطة بالنسبة لعدد السكان الذين تم احصاؤهم.

أما تلك القياسات الواقعة داخل الانحراف المعياري الثاني فهي أكثر بعداً عن المتوسط ومن ثم فهي أقل قيمة من الناحية النموذجية. فعلى سبيل المثال يقال ان القياس - الذي يقع خارج منطقة الانحراف المعياري الأول غير أنه مازال يدخل ضمن 47.72% من المنطقة المجاورة المباشرة للمتوسط من كلا الجانبين - يقال إنه يقع داخل انحرافين معياريين.

أما القياسات في الانحراف المعياري الثالث فهي تلك الواقعة أبعد ماتكون من المتوسط في كلا الاتجاهين. أما المنطقة التي تحدد الانحراف المعياري الثالث فإنها تشكل 2.15% من المساحة الكلية للمنحنى في كل جانب من خط الوسط. إنها تلك المنطقة التي تقع في أطراف المنحنى وأقرب ماتكون من نهاياته المفتوحة. وفي أي تقسيم للقياسات سوف تشمل المجموعة المتوسطة

على 68.26% نظرياً من جميع القياسات التي تم تسجيلها (اننا نتحدث الآن عن توزيع كامل أو مثالي نظرياً). ونسبة أخرى تعادل 27.18 % من القياسات سوف تعتبر إما أعلى وإما أدنى من المتوسط. ونسبة 4.30% التي تعتبر أبعد مايمكن من المتوسط سوف تعتبر إما متطرفة في العلو وإما متطرفة في الدنو.

ومن المحتمل أن أحد المدرسين الذين يقومون بترتيب درجات الاختبارات تدريجياً قد يمنح الدرجة جـ لجميع الطلبة الذين يحصلون على درجات تتباين بنسبة انحراف معياري واحد من المتوسط. أما هؤلاء الذين دخلت نقاطهم ضمن نقاط الانحراف المعياري الثاني الأعلى من المتوسط فقد يحصلون على الدرجة (ب) وهؤلاء الذين يدخلون ضمن نطاق الانحراف المعياري الثاني الأدنى من المتوسط قد يحصلون على الدرجة (د) وأخيراً، فإن هؤلاء الطلبة الممتازين الذين يحصلون على درجات في الانحراف المعياري الثالث الأعلى من المتوسط يمنحون الدرجة (أ) في حين أن هؤلاء الذين يقعون على البعد المقابل من الجهة الأخرى سيعتبرون، بلا شك، ممن يستحقون الدرجة (هـ) ومع ذلك، فإنه لايمكن أن يقال أن مثل هذا التوزيع هو بالضرورة ذلك الذي يجب أن يتبع في الترتيب.

وقد يبرهن احتساب الانحراف المعياري في البحث على فائدته في عدد من الطرق. وفي عملية مسح قد يجمع الباحث بيانات من عينات عديدة مختلفة من السكان الذين يقوم بسؤالهم أو اختبارهم. وبعد احتساب متوسط نقاط كل مجموعة، يقوم بتخطيط متوسطات النقاط هذه في منحنى توزيعي لكي يحدد مدى الفرق الذي بينهما. وبمقارنة منحنى التوزيع بمنحنى طبيعي فإن ذلك سوف يدله على وجه التقريب على مدى اقترابه من متوسط النطاق الصحيح لعدد السكان الكامل الذي مثلته عيناته المختلفة. وسوف تبين هذه المقارنة مقدار الاعتماد الذي يمكن أن يوضع في دقة البيانات التي تم تجميعها. وعند استخدام الانحراف المعياري بهذه الطريقة، فإنه سوف يعرف بالخطأ المعياري.

والطريقة البسيطة لتحديد المقدار المحتمل في احتساب متوسط النقط لعدد كبير من العينات هي فحص نطاق متوسط النقاط المختلفة للعينات المختلفة ثم قسمة هذا النطاق إلى نصفين. ولكن هذه الطريقة تعتمد جزئياً على مدى حكم الفاحص (تحت ظروف معينة) كما أنها تعتبر قياساً غير ناضج في أفضل أحوالها. فالخطأ المحتمل يعني ببساطة حدا يحتمل أن يقع داخل نطاق القياس الصحيح. فعندما نقول إن الشمس تبعد عن الأرض 83.005.000 ميل مع وجود خطأ محتمل مقداره 9.000 ميل بالزيادة أو النقصان، فإننا نعني أن قياسنا لهذه المسافة غير محتمل أن يكون به خطأ يزيد مقداره على 9000 ميل. ومن الناحية الإحصائية، فإن فرص احتمال وجود خطأ في هذا القياس هي 50 في مقابل 50 أي تعتبر مساوية تقريباً لفرصة صحته. ومع ذلك فإننا يجب أن نتذكر دائماًأن هذا الرقم قد توصلنا إليه عن طريق التقديرات ولهذا فإنه مازالت أمامنا إمكانية وجود خطأ في الخطأ المحتمل الذي تم تقديره. ومن جهة أخرى فإن قوانين الاحتمالية تعطينا قدراً من الثقة في الرقم طبقاً لما حددناه من قبل.

وقد تساعدنا حسابات الانحراف المعياري على تحديد الأهمية النسبية لأنواع معينة من البيانات. فقد نسأل (هل هناك أية اختلافات لها وزنها بين كفاءة المدرسين الذين تم تدريبهم في كلية معلمين وبين هؤلاء المدرسين الذين تم تدريبهم في كلية للفنون الحرة ؟) والإجابة على هذا السؤال سوف تتوقف بوضوح على مانعنيه بالضبط بالمصطلح (أهمية). ومامقدار الاختلاف بين المجموعتين، الذي يجب أن نجده قبل أن نستطيع تسميته بأنه هام، أي أنه هام جداً لدرجة أنه يترتب عليه أية نتيجة لها مايسوغها. وحتى نوجه نفس السؤال بطريقة أخرى، نقول: بأي قدر من الثقة نستطيع أن نتوقع – بعد القيام بمسح شامل – تفوق إحدى هاتين الطريقتين الخاصة بتدريب المدرسين على الأخرى (لو وجد مثل هذا التفوق)؟

ولنفترض أننا سألنا نفس السؤال بالنسبة لمسألة أكثر بساطة وأكثر وضوحاً وتحديداً ولنفترض أننا نرغب في أن نعرف مقدماً اذا ماكان مرشح الحزب الديجولي أم مرشح حزب

آخر هو الذي سيفوز بمنصب رئيس جمهورية فرنسا في الانتخابات. ولكي نبحث عن الاجابة فإننا نجري اقتراعاً على مجموعة نموذجية تتكون من عدة آلاف من الناخبين. ولنفترض أن العينة الخاصة بتفضيل الناخبين لأحد المرشحين والتي تم الحصول عليها بهذه الطريقة قد جاءت في صالح أحد المرشحين بنسبة 55% من العينة إلى 45% لمرشح آخر. فما مدى التاكد بأن هذا التباين لم يحدث بمجرد المصادفة، وذلك لحقيقة أننا في مسحنا تصادف مقابلتنا لعدد من الناخبين الذين ينتمون لأحد الحزبين اللذين ينتمي اليهما أحد المرشحين يفوق الذين ينتمون للحزب الآخر ؟ وهل الاختلاف ذو أهمية كبيرة بقدر كاف حتى نتنبأ بقدر من الثقة بالنتيجة الحقيقية للانتخابات ؟ ولكي يقرر المرء ذلك بالطرق الإحصائية، فإن عليه أن يحسب الانحراف المعياري، الذي يكون طبيعياً من الوجهة النظرية، للمجموعة المأخوذة كعينة ثم يقارنه بمقدار الأفضلية الذي عبر عنه الناخبون في العينة. (وفي هذه الحالة، قد يصل التفضيل إلى 5% وهو الفرق بين 55% والتقسيم المتعادل للأصوات) واذا ماوقع مقدار الأفضلية الذي بينته عينتنا خارج منطقة انحراف معياري واحد فإنه يمكننا الأعتماد عليه باعتباره متمتعاً بقدر معين من الأهمية، أما درجة الأهمية الفعلية فهي تعتمد على مدى مقارنته مع الاختلاف النظري الذي قد يحدث على أساس المصادفة المطلقة.

وفي العلم تستخدم دائماً نفس المقاييس أو مقاييس مشابهة لمعرفة ما إذا كانت نتيجة معينة في اختبار أو في تجربة قد سببتها المصادفة أو قد سببها العامل الذي أجري اختباره. ففي أثناء قيام الباحث الطبي بإجراء تجربة على علاج مقترح لمرض ما، عليه دائماً أن يأخذ في اعتباره امكانية حدوث الشفاء الذي يلاحظه نتيجة لعامل خارجي غير ذلك العقار أو الدواء الذي يستخدمه. وعادة مايشار إلى هذا الافتراض على أنه الافتراض الجدلي الواهي - أي انه الافتراض الذي أحدثت فيه عوامل أو مسببات أخرى - وليس السبب المحدد - النتائج التي تمت ملاحظتها. ولكي يكون الباحث متأكداً بدرجة معقولة أن المصادفة، باعتبارها عاملاً مسبباً، قد تم إلغاؤها بالنسبة للدراسة، فإنه يطبق معرفته الإحصائية ويجري اختبار أهمية،

وبمعنى آخر يفحص بياناته رياضياً ويعمل على تقرير ماإذا كانت تقع داخل نمط يختلف كثيراً عن ذلك الذي قد ينتج عن المصادفة وحدها. وطالما أننا نحاول في هذا الكتاب أية محاولة لتقديم تعليمات خاصة بالتقديرات الرياضية التي تتطلبها المعالجة الإحصائية، فعلى القارئ الرجوع إلى الكتب المتخصصة في الإحصاء لمزيد من المعلومات عن الخطأ المحتمل والخطأ المعياري، وقيمة التباينات، ومستوى الثقة، وغيرها من المصطلحات المستخدمة في العمل الإحصائي. وعلى المرء أن يلم بأبسط العمليات الرياضية على الأقل المتضمنة في التقديرات التي تستخدم من أجل الأغراض التي وصفت سابقاً.

### 7.3.1 الارتبـــاط

يرغب الباحث دائماً في أن يعرف مدى علاقة أحد العوامل بعامل آخر في دراسة معينة. ولقد فحص الدارسون في حقل التعليم العلاقة بين نقاط حاصل الذكاء والدرجات التي يحصل عليها الطالب في المواد المدرسية. وأن شركة تجارية يراودها الأمل في تحسين عملياتها، قد تعمل على اكتشاف ما اذا كانت هناك أية علاقة - وماهو مقدار هذه العلاقة على وجه الدقة- بين طول فترة زيارة بائع جوال لزبون وحجم الطلب الذي يستطيع هذا البائع الحصول عليه من هذا الزبون. وقد يهتم أي محلل للرأي العام بالعلاقة (إن وجدت) بين حرفة الإنسان وأفضلياته الفنية والعلاقة بين عدد سنوات التعليم التي قضاها الشخص والدخل السنوي الذي يستطيع الحصول عليه قد تم تقديرها عدة مرات في دراسات مختلفة.

وكيف يستطيع عالم التغذية التأكد من أن عنصراً معيناً في الغذاء يحدث فعلاً تأثيراً طيباً أو سيئاً في الصحة أو النمو ؟ والطريقة المفضلة المستخدمة في تحديد مثل هذا السؤال هي إجراء تجارب على بطون من الفئران البيضاء. فأحد هذه البطون (البطن: هي مجموع الفئران المولودة في المرة) سوف يعطي غذاء لايشتمل على أي عنصر تحت الدراسة وبطن آخر سوف يتلقى نفس الغذاء مع إضافة عنصر إضافي (فيتامين: على سبيل المثال). وبمقارنة معدل النمو بعناية

فائقة وكذلك حالة الفراء والأسنان والسمات الفيزيولوجية الشبيهة لكلا بطني الفئران بعد فترة كافية من الوقت(أو بإجراء مقارنة يومية في أكثر الأحيان) فإنه سوف يمكن قياس فاعلية العنصر الغذائي الموضوع تحت الاختبار إلى حد ما. وعندئذ يمكن التعبير عن قياس مفيد لمدى فاعليته داخل نطاق مفاهيم من مقادير الترابط الذي اكتشف وجوده بين وجود أو عدم وجود هذا العامل في غذاء الفئران وبين نمط النمو والصحة العامة التي تنتج عن ذلك. وإذا ما ثبت أن معدل التناسق كبير بقدر كاف، يستطيع المرء أن يتنبأ بقدر ما من الأهمية (أو بقدر معين من الثقة) أن إضافة هذا العنصر إلى غذاء الفئران (وكذلك لغذاء البشر أيضاً) سوف تكون له نفس النتائج أو ما يشبه هذه النتائج.

وفي العادة يعبر عن كمية العلاقة أو درجتها بالمصطلح (معامل الارتباط) وإذا لم يوجد ارتباط بين الأشياء التي يجري مقارنتها، فإنه يقال إن هذا المعامل صفر. وعلى هذا فإن المعامل قد يتباين أما في الاتجاه الموجب أو السالب من نقطة التعادل هذه. فقد يرتفع إلى زائد واحد (+ 1) في الاتجاه الموجب وهو يعني أنه عند وجود أحد العوامل فإن العامل الآخر يكون موجوداً.. ومن جهة أخرى فإنه قد ينخفض إلى ناقص واحد (- 1) وهو يعني العكس تماماً: أي أنه كلما وجد أحد العوامل اختفى العامل الآخر.

وإن ترابطاً موجباً مقداره 0.3 أوأعلى، من الطبيعي أنه لن يعتبر برهانا كافيا على درجة موجبة من العلاقة، رغم أن هذا قد يكون إلى حد ما مسألة تقديرية في بعض الأحيان. وفي الحقيقة، فإنه قبل أن يقرر المرء ما إذا كانت هناك علاقة قوية أو ضعيفة بين العاملين فإنه سوف يكون من الضروري احتساب مقدار الخطأ الموجود في الأرقام المستخدمة.

وعند القيام بأية إجراءات ترابطية، فإنه يجب أن نحرص على أن نؤكد بمالايدع مجالاً للشك أن العاملين أو الأكثر اللذين أجري مقارنتهما توجد بينهما علاقة من نوع ما. وأن الربط بين

الرخاء الاقتصادي وازدهار التعليم سوف يبرهن على أن السبب الأول هو الذي تسبب في الثاني او أنهما مرتبطان بالضرورة ببعض أكثر مما هما مرتبطان بمحض المصادفة. علاوة على ذلك فإن علاقة ايجابية بين العاملين قد تستمر إلى حد معين فقط، فلو قدر للمرء أن يقيس سقوط المطر السنوي في عسير لمقارنتها بمقدار المحاصيل الزراعية سنويا في تلك المنطقة فإنه بلا شك سوف يدرك وجود درجة معينة من الارتباط، وبوجه عام فإننا، سوف نجد أنه كلما زادت كمية الأمطار الساقطة زادت المحاصيل الزراعية. ولكن لو سقط المطر بغزارة غير عادية في أية سنة فإنه سوف يفسد الكثير من المحاصيل الزراعية في ذلك العام وذلك بغمره الأراضي المزروعة. ومثل هذه الأخطار يمكن التنبؤ بها وتحاشيها في البحث عن الترابط والوصول إلى استنتاجات عن العلاقات الفعلية.

وعند تناول التقديرات الإحصائية، يجب أن نضع نصب أعيننا في جميع الأوقات أن الأرقام لا تمثل سوى تقاريات واحتمالات. ورغم أن القياسات الإحصائية قد تبدو صحيحة، إلا أنها نادراً ما تكون كذلك. وإن الاعتقاد بأن (الأرقام لا تكذب مطلقاً) قد يضلل الإنسان في قبول (براهين) إحصائية سوف تدله الفطنة السليمة الصريحة على أنها ليست صحيحة. ويجب على الباحث أن يتخذ احتياطاته. وتمتاز لغة الإحصاء باستخدامات رائعة كثيرة في البحث، خاصة في المساعدة على تحديد مدى ما تبدو عليه دقة أنواع معينة من البيانات الكمية، الاأنها دائماً وسيلة لغاية أكثر مما هي غاية في حد ذاتها.

### 8.3.1 الحجج الإحصائية

ناقشنا في القسم السابق الحسابات الإحصائية أساساً كأداة لوصف البيانات التي تم جمعها في مشروع بحث. وبدون الدخول في تفصيلات للصيغ الرياضية والتقديرات الحسابية، التي يمكن معرفتها على أفضل وجه بدراسة منهج كامل في الرياضيات الإحصائية، نتناول في هذا الفصل عدة طرق يمكن أن يستخدمها الباحث ليصل لمقاييس مفيدة للبيانات مثل الاتجاه المركزي

(المتوسط، الوسيط – المنوال) ومعايير التشتت (المدى، الانحراف المعياري) ومقاييس العلاقات (الارتباط). أما تلك التقديرات الحسابية التي أجريت أساساً لغرض توضيح طبيعة ومعنى البيانات الكمية فعادة ما يشار إليها كإحصائية وصفية.

وهناك وظيفة أخرى للإحصاء في البحث، قد تكون أكثر قيمة إلا وهي رسم استنتاجات عامة من البيانات من أجل تشكيل تعميمات يمكن الاعتماد عليها، ومن أجل اختبار صلاحية مثل هذه التعميمات. وسوف نعيد إلى الذاكرة أن المواد التي قدمت في القسم السابق تناولت باختصار استخدام هذا النوع من الحسابات الإحصائية.

■ **الإحصاءات الوصفية والاستنتاجية**

يميل البعض إلى الاعتقاد بأن الإحصائيات مجرد تسجيل وبأنها تجميع لحقائق وأرقام عديدة. ففي لعبة كرة القدم أجري تدوين سجلات شاملة لعدة سنوات لكثير من التفصيلات الخاصة بأداء ليس فقط الفرق المحترفة الرئيسية بل جميع اللاعبين في هذه الفرق أيضاً. وقد تم الحديث عن هذه السجلات باعتبارها (إحصائيات كرة القدم) ولهذه البيانات التي تم تسجيلها معنى بالنسبة للاعبين يلاحظ هذا المعنى فقط عند تحليلها وتصنيفها ومقارنتها وتفسيرها. متى لعبت أول مباراة لكرة القدم للمحترفين ؟ ومن هو المهاجم الذي سجل أكبر عدد من الإصابات في موسم واحد ؟ وما أكبر عدد من الضربات الاستهلاكية التي تمت في مباراة واحدة؟ ومعلومات من هذا النوع سوف تساعد في تجميع صورة من هذه النواحي الخاصة بكرة القدم والتي يتوق إلى معرفتها عشاق كرة القدم.

وعند تكوين المصطلح "إحصائيات" في القرن الثامن عشر، تم تطبيقه أساساً على طرق ضمان وتحليل السجلات الخاصة بالدولة أو بالحكومة وقد أصبحت الحاجة إلى الحصول على معرفة تامة ودقيقة بالحقائق في جميع دواوين الحكومة ملحة جداً، ذلك لأن الأمم تقدمت في حجمها

وعدد سكانها ولأن المجتمع الحديث قد أصبح أكثر تعقيداً. أما تلك الإجراءات التي كانت تتخذ على أساس الانطباعات العرضية أو التحليلات الإحصائية وليس عن طريق إجراءات حسابية دقيقة وتحليلات إحصائية فإنها كانت تبرهن بشكل متزايد على أنها مشكوك في نتائجها. وعلى هذا فقد تطور علم الإحصاء وأصبح أداة حيوية للإدارة العامة ودعم الخلفية الإدارية بالتشريع الضروري.

أما الحسابات والتسجيلات العادية في حد ذاتها فلها استخدامات جوهرية فهي تستطيع أن توفر المعلومات التي يمكن تطبيقها في تقرير عدد فصول الدراسة المحتاجين إليها في نظام مدرسي مقدرين المعدلات الضريبية أو متحققين من تاريخ ومحل ميلاد الفرد. ولكن الخطوات الرياضية التي اتخذت لتحقيق مثل هذه الأغراض سوف تظل غير معقدة نسبياً، وسوف تستخدم أساساً في تثبيت حقائق معينة ووضعها موضع الاستخدام العملي الفوري. ومن جهة أخرى، فإنه عند جعل الطريقة الإحصائية تفعل ماهو أكثر من وصف البيانات، وعند جعلها تبحث تماماً الحقائق من أجل معان شاملة يمكن تطبيقها عند تناول مواقف أخرى من نفس النوع أو عند عمل توقعات معقولة فإن التعميمات العلمية الناتجة عن هذا يمكن أن تكون ذات قيمة قصوى بالنسبة لتقدم المجتمع الإنساني.

حقاً، انه يمكن القول بأن استخدام الوسائل الإحصائية لاشتقاق تعميمات علمية من البيانات (وهي وسيلة منطقية استقرائية أو الاستنتاج من الخاص إلى العام) يعتبر في الوقت الحاضر أهم أغراض الإحصاء. تتبع الحاجة الحالية للإحصائيات (ولخريج الجامعة لدراسة الموضوع) من عملية البحث الرئيسية أي إقامة قوانين أو مبادئ علمية. وتجعل الحسابات الإحصائية في إمكان الباحث الذي يشتغل بمواد أو مقاييس تمت ملاحظتها في دراسة واحدة وتتضمن فقط عدد ضئيلاً من الحالات – عينة – في إمكانه تعميم وتقدير كل ماهو حقيقي بالنسبة لجميع الحالات. ومميزات مثل هذه الطاقة واضحة. وبمجرد الوصول إلى تعميمات مقبولة فيما يتعلق بأية حالة أو ظاهرة طبيعية، فإنه من الممكن تطبيقها على الحالات الأخرى ذات الطبيعة الواحدة أو المتشابهة وقد تستخدم في توقع حقائق أو أحداث لم تكن معروفة من قبل. فإنه

بفهم نمط النمو الطبيعي بين الأطفال على سبيل المثال باستخدام القياس الدقيق لكثير من الأفراد ذوي الأعمار المختلفة، يكون في الامكان التنبؤ، بقدر من الدقة، بالأفراد من بين مجموعة من الأولاد والبنات الذين سوف ينمون ليصبحوا طوالا أو متوسطين وقصاراً، بل أيضاً ماالاطوال التقريبية. وبمجرد إقامة تعميم علمي (مثل نظرية أو افتراض أو قانون أو مبدأ) باختبار كمية كافية من المعلومات، فإن أبواباً جديدة للمعرفة والعمل تفتح لتوها، وبدلاً من أن يصبح الباحث قادراً على تحديد ماهو مضبوط بالنسبة لحادثة واحدة فقط أو لمجموعة من الحوادث التي تمت دراستها، فإنه قد يستطيع الآن التوقع بثقة بما سوف يجده حقيقياً بالنسبة لأحداث، مجموعة أحداث لم يدرسها بعد. وبمجرد أن اكتشف رجال التعليم أن الأطفال الذين حصلوا على درجات عالية في امتحانات القدرات العقلية كانوا يحصلون على درجات أعلى في المدرسة عن هؤلاء التلاميذ الذين يتمتعون بمتوسطات ذكاء أكثر انخفاضاً، أصبح في امكانهم أن يقرروا مقدماً نوع الأداء الذي يمكن توقعه من طفل في المدرسة.

وفي الإمكان الآن تحديد من هم فوق المستوى ومن هم أدنى من المستوى. وهذا يعني بالضبط أن ماسو ف يحدث أو ما سوف يوجد صحيحاً في المستقبل يمكن توقعه في غالبية الحالات استنتاجاً مما حدث أو مما وجد صحيحاً في الحالات التي تمت دراستها فعلاً. ومن الناحية الإحصائية، فإنه يعتمد على احتمالية العلاقة الايجابية بين مستوى الذكاء طبقاً لقياسه بالاختبارات الميسرة وبالدرجات المدرسية طالما أن علاقة ترابطية محددة قد أجرى إقامتها عن طريق هذين العاملين. فحيثما وجد ذكاء عال، فإنه يحتمل أيضاً أن يحصل الطالب على درجات عالية.

- **المعنى الإحصائي لأخذ العينات واختبارها**

إن هدف الإحصائيات الاستنتاجية، بالاختصار، هو الوصول إلى نتائج عامة دقيقة بقدر الامكان من جهة نظر مجموعة معينة من القياسات فحصول جمعية السرطان الأمريكية على بيانات تتعلق بعادة التدخين 188000 رجل مابين 69.50 من العمر، ثم اكتشافها واحتسابها

لأسباب الوفيات المختلفة عند وفاة أعضاء المجموعة، قامت باستنتاج الارتباطات المؤثرة التي تميل إلى التأكيد الشديد للتعميم القائل بأن تدخين السجائر يسبب كلا من السرطان ومرض القلب. وقد استنتج الباحثون من خلال التحليل الإحصائي بأن الذين يدخنون كثيراً من بين أفراد هذه المجموعة قد ماتوا مبكراً وكشفوا عن حدوث السرطان ومرض القلب فيهم بقدر يفوق الذين يدخنون قليلاً، مع وجود حالات من هذين المرضين أقل بكثير (وكان عدد الوفيات التي حدثت نتيجة للنوبات القلبية بين الذين يكثرون من تدخين السجائر أكثر من ضعف الذين لا يدخنون طبقاً للأرقام التي كشفت عنها الدراسة).

ومن الواضح أن الـ 188.000 رجل المشتملين في المجموعة التي درست يمثلون فقط عينة من مجموع هؤلاء الأشخاص الواقعين ضمن مجموعة العمر هذه وإن مجموعة هؤلاء الرجال الواقعين فيما بين هذه الأعمار المحددة سوف يعرف احصائياً بإسم (المجتمع) (أي مجتمع البحث) الذي تمت دراسته. وإذا ما قدر وتحققت هذه التعميمات، فإن هذه العينة لا بد أنها، تعد بالطبع، نموذجاً ممثلاً للمجتمع الذي أخذت منه.

وهذا يعني، أن سمات العينة يجب أن تكون في كل جوهرها هي سمات ذلك المجتمع (مجتمع البحث) الذي تمثله كما سبقت الإشارة عند الكلام عن العينات. وفي الدراسة التي قامت بها جمعية السرطان، مثلما هو الحال في أية دراسة أخرى، سوف تضعف نتائج البحث لو وجد أن العينة التي اختيرت لم تكن ممثلة فعلية أي أن 188.000 رجل في الدراسة كانوا يختلفون في نواح عدة عن الرجال النموذجيين في مجموعات العمر التي ينتمون إليها.

وعموماً، فإن الطريقة المفضلة لاختيار عينة ممثلة من أي مجتمع تحت البحث هي إجراء اختيار عشوائي للتأكد من أن هذه العينة ممثلة لذلك المجتمع وإن كانت المثالية هي إجراء بحث لدراسة المجتمع كله بوجه عام كوحدة واحدة. ولكن، عندما يكون المجتمع كبيراً وغير متجانس

تتدخل مصاعب عملية، ومن ثم يصبح لأخذ العينات ما يبرره. ويتطلب أخذ العينات عشوائياً أن كل فرد أو مفردة في المجتمع الأصلي تحت الدراسة يجب أن يتمتع بفرصة متكافئة في الظهور في العينة وإن هذه الفرصة يجب أن لا تتأثر بإختيار اي أفراد.

وتوجد مشاكل فنية عرضية في عملية أخذ العينات وهي تعتبر مفرطة في التعقيد لدرجة يصعب شرحها في هذا المجال. ويكفي القول أنه يمكن التغلب عليها ولو جزئياً على الأقل، بتطبيق الطرق الإحصائية. ومن إحدى هذه المشاكل هذا السؤال المحير: ما المقدار الذي يجب أن تكون عليه العينة قبل قبولها كعينة ممثلة ؟ وقانون الاختيار هنا يقول بأن مجتمعاً ضئيلاً نسبياً يتطلب عينة أكبر نسبياً في حين أن مجتمعاً كبيراً قد يكفي أن نأخذ منه عينة تبلغ عشرة في المائة أو ما يقل عن ذلك.

لنأخذ مثالاً بسيطاً، إذا أجريت مقارنة بين عمليتين لتعليم القراءة، فإن الطريقة (أ) لن يمكنها أن تثبت تفوقها بالضرورة لأنها أثبتت أفضليتها على الطريقة (ب) في تجربة واحدة. ولكن من الواضح، أنها لو اثبتت أفضليتها على الطريقة (ب) في التجربة فإن الاعتماد على احتمال تفوقها سوف يزداد. وأن تجربة ثالثة لها نتائج مشابهة لذلك سوف تدعم الثقة في الطريقة (أ).

ولكن لنفترض أن نتائج تجربة رابعة قد برهنت على أنها غير حاسمة أو أن نتائج تجربة خامسة قد برهنت على أن الطريقة (ب) أكثر تفوقاً. إن مثل هذه التباينات في النتائج قد يسببه عدد أو أكثر من الظروف أو العوامل. فقد تكون هذه التباينات مجرد تباينات حدثت مصادفة، ولكن يمكنها أن تحدث أيضاً نتيجة لعوامل لم يتم فحصها جيداً أثناء الدراسة. ومن جهة أخرى، فإن التجربة قد تظهر أنه لا هذه الطريقة ولا تلك لها ما يجعلها تفوق الأخرى.

وقد يكون في الإمكان استقاء بعض الاستقراءات من درجة أو كمية التفوق الذي تظهره إحدى هاتين الطريقتين على الأخرى. وقد يكون ممكناً من الناحية المنطقية الشعور بمزيد من الثقة لو أن الطريقة (أ) في التجارب الثلاث الأولى قد برهنت على تفوقها بشكل واضح إن برهنت الطريقة (ب) على تفوقها إلى حد ما في التجربة الخامسة. ومع ذلك، فإنه لو ظلت درجة التفوق في جميع التجارب الخمس منخفضة، فإنه سوف يكون من المنطقي أن يستنتج المرء ان التباينات يحتمل أنها ترجع إلى المصادفة كلية. وعلى أية حال، فإن استخدام الحسابات الإحصائية سوف يجعل في الإمكان تقرير ما إذا كان من المأمون قبول استنتاج مأخوذ من البيانات التي تم تجميعها فعلاً أو ما إذا كنا ما زلنا في حاجة لاختبارات إضافية لمقارنة طريقتي التعليم من أجل ضمان بيانات أكثر حسماً.

وكما رأينا، فإن مشكلة الوصول إلى استنتاج يعول عليه من أخذ عينة، يكمن في تقرير المدى المحتمل لصحة المعلومات الوصفية التي تم اكتشافها بالنسبة للعينة التي تتلاءم من الناحية الواقعية مع مجموع المفردات التي تمت دراستها. ورغم أنه من المستحيل تماماً أن يتأكد للإنسان بشكل مطلق هذا الموضوع بدون الالتجاء إلى مشكلة الحصول على قياسات خاصة بمجتمع البحث بأكمله، فإنه من الممكن الحصول على تقديرات مرضية باحتساب الخطأ المعياري.

وكما ذكرنا سابقا، فإن هذا الإجراء عادة ما يكمن في تسجيل كمية التباين أو التذبذب في القياسات التي توفرها العينة أو في متوسطات العينات المختلفة، واحتساب الانحراف المعياري عن المتوسط رياضياً. وأن مقدار الانحراف المعياري في توزيع المقاييس الذي تمت قسمته على الجذر التربيعي لعدد المواد المقيسة يصبح الخطأ المعياري بالنسبة لعالم الإحصاء، ومن المحتمل نظرياً في أية سلسلة قياسية أن المتوسط المحسوب يمكن قبوله كتقدير مضبوط ومقبول عقلياً إذا كان الخطأ المعياري يشير لدرجة من الانحراف مختلفة عن تلك التي يمكن إرجاعها للمصادفة.

وفي أفضل الحالات، فإن دراسة عينة أو أكثر يمكن أن تمد الباحث فقط بتقدير لما يمكن أن يكون مضبوطاً عن مجتمع البحث. وإذا ما بذلت العناية اللازمة في جعل كل عينة ممثلة لجمهورها بالدرجة الكافية وكبيرة الحجم بدرجة كافية أيضاً، وإذا ما أجريت القياسات بالدقة المطلوبة فإن التقدير لابد أنه سوف يكون مضبوطاً بكل معنى الكلمة. والإحصائيات الحديثة توفر الوسيلة الرياضية لاحتساب مدى دقة التقدير وذلك بتحديد حجم الخطأ المحتمل داخل حدود معينة. وعلى هذا، يصبح في الإمكان رياضياً تحديد درجة الثقة التي يمكن وضعها في هذا التقدير.

وأن التعبير عن الثقة في تقدير معين أو إمكانية تطبيق البيانات المشتقة من العينات على وحدة اجتماعية بأكملها، سوف يرقى إلى اعتبار احتمال هذا التقدير صحيحاً ودقيقاً. ويعبر العالم الإحصائي عن درجة أو مستوى ثقته في مفاهيم من الأفضليات، ومن الطبيعي سوف يقبل تقديراً ما لو أن الأفضليات المناقضة لكونه حادثاً نتيجة للمصادفة وحدها تبلغ حوالي 1 إلى 20 (أي ما يسمى بمستوى الخمسة في المائة) أو 1 إلى 99 (أي ما يسمى بمستوى 1%) رغم أن قرار ماهية الأفضليات التي تعلن عن عدم وجود مجال للمصادفة ما هو إلا قرار اعتباطي.

### 9.3.1 اختبار الفروض

إن الطريقة المفضلة لدى العالم في اختبار نتيجة أو افتراض قائم على بيانات كمية هي فرض العدم. ويترتب على هذا الاتجاه في تناول الإحصائيات التحليلية، وضع افتراض تجريبي لتفسير البيانات. وعندما أجرى راين تجاربه فيما سماه " الإدراك فوق الإحساسي " (في جامعة ديوك) وضع شخصين في حجرتين منفصلتين، وطلب من أحدهما أن يكشف بعض أوراق اللعب المكدسة على منضدة أمامه ومع كشف كل ورقة لعب كان يرن الجرس في الحجرة الثانية كإشارة موجهة للشخص الثاني المشترك في التجربة لكي يحدد نوع الورقة التي كشف عنها. ولقد افترض راين أن شخصاً ناجحاً في الإخبار بنوع الورقة التي كشف عنها سوف يستطيع فعل ذلك بالاعتماد على الإدراك فوق الإحساسي فقط ذلك لأن جميع مسالك الاتصال الأخرى مغلقة.

ولكن مثل هذا الافتراض محتاج إلى وضعه موضع الاختبار إحصائياً ذلك لأن إمكانية التعرف على بطاقة ما تحت الظروف التي وصفت يمكن أن تحدث بالمصادفة وحدها. وعند هذا الحد يمكن استخدام فرض العدم. أي أن الباحث يفترض في الوقت الحاضر، كإفتراض بديل ليس إلا، أن المصادفة وحدها وليس الإدراك فوق الاحساسي هي التي كانت تلعب دورها لإحداث النتائج التي تمت ملاحظتها. ومن خلال التقرير الإحصائي يستطيع أن يحدد بدقة الغرائب المتضمنة في التخمين الصحيح لأي عدد من البطاقات. وإذا كانت النتائج الفعلية متمشية مع الاحتمالية التي تم احتسابها على أساس المصادفة، فإنه يجب نبذ الافتراض المؤقت الذي وضع من أجل البحث. وإذا كان العكس هو الصحيح – أي إذا كانت النتائج التي تم الحصول عليها بالمصادفة – فإنه سوف يتدعم الافتراض الأصلي الذي يرجع النتائج للإدراك فوق الإحساسي.

ويعطي فيشر مثلاً مسلياً عن طريقة اختبار أحد الافتراضات عن طريق تطبيق الطريقة الإحصائية. فهو يذكر أن سيدة أكدت أنها بتذوق كوب من الشاي الممزوج باللبن، تستطيع أن تقرر بالضبط إذا كان اللبن أو الشاي قد تم صبه في الكوب أولاً. وبتأكيدها هذا يكون قد اقترحت ثلاثة افتراضات مختلفة:

1- أن لديها القدرة التي تدعيها. وفي هذه الحالة، تكون قادرة على التمييز والتفريق، وسوف يلغي قيمة هذا الافتراض أي خطأ ولو مجرد خطأ واحد، في حين أن مئات أو آلاف المرات من النجاح لن تبرر عصمتها من الخطأ تماماً.

2- أنها تتمتع بشيء من الموهبة في هذه الأمور. ولكن عليها أن تظهر نجاحاً ملموساً في التمييز، ولكن الافتراض في أحسن ظروفه يكتنفه الغموض.

3- ليست لديها القدرة على التمييز بين نوعي الشاي. ولكن لو تصادف وفعلت ذلك، فإن ذلك يتم بمحض المصادفة. وهذا هو الافتراض الصفري.

ولكي يضع فيشر مواهب هذه السيدة والافتراضات المذكورة موضع الاختبار، قام بإعداد ثمان أكواب من الشاي، متطابقة مع بعضها بقدر الامكان بإستثناء صب اللبن أولاً في أربعة من هذه الأكواب وصب الشاي أولاً في الأربعة الأخرى. وطلب من السيدة تقسيم الأكواب الأربعة إلى مجموعتين تتكون كل منهما من أربعة أكواب، بحيث تفصل النوعين عن بعضهما بدقة.

ومن الممكن احتساب النقط التي ضد نجاحها في هذه المهمة 70 إلى 1 من الوجهة التخمينية. وبمعنى آخر فإنه طبقاً للإفتراض الصفري، قد يتوقع منها تقسيم الأكواب إلى مجموعتين صحيحتين مرة في كل سبعين محاولة. وإذا كانت النقاط التي ضدها تعتبر كبيرة، فإن اظهار قدرتها على التمييز الصحيح بفصل الأكواب إلى مجموعتين صحيحتين في المحاولة الأولى سوف يكون برهاناً مقبولاً على الموهبة التي تدعيها السيدة لنفسها. حتى لو أن نقاط التباين المتضمنة لا تزيد عن 20 إلى 1 (مستوى الثقة الخمسة في المائة)، وهنا فرص النجاح غير محتملة لدرجة أن الافتراض الصفري سوف يعتبره معظم الباحثين كاذباً إذا ما نجحت في تجربتها الأولى.

### 10.3.1 التحليل الإحصائي الخاطئ

إن أكثر الأخطاء شيوعاً فيما يتعلق بالحسابات الإحصائية هو قبول نتائجها كنتائج دقيقة ومؤكدة أكثر مما هي تقريبية أو كتقديرات قائمة على الاحتمال. فلنفترض أن مائة ربة منزل سئلن كم دقيقة تقضيها كل منهن في الأسبوع في التحدث في التليفون.

من المؤكد أن المعلومات التي يتم جمعها بهذه الطريقة سوف تعتمد على الذاكرة البشرية ولهذا فهي تخضع لقدر من عدم الثقة. وبكل بساطة لن تتذكر بعض ربات البيوت التي تتم المقابلة معهن أي رقم قد يبدو معقولاً. والأخريات قد ينتابهن شعور بالذنب لقضائهن فترات طويلة من الوقت في الحديث التليفوني وقد يكذبن عن عمد لتتحاشين ما قد تعتبرنه شكلاً من أشكال الاتهام الذاتي في حين أن الأخريات قد يخطئن في إضافة عمود من الأرقام إلى تلك التي تم تسجيلها فيما يتعلق بمكالماتهن التليفونية اليومية.

ولنفترض أن الباحثة قد تلقت من كل ربة بيت تقريراً يحدد الزمن بدقة للوقت الذي تعتقد أنها تقضيه في المحادثات التليفونية خلال أسبوع معين. فإن لم تستخدم آلة توقيت أوتوماتيكية لاحتساب كل مكالمة، فإنه يجب على الباحثة أن تعترف بأن أرقامها مجرد تقديرات. ومع ذلك، فإنه كما يحدث دائماً في مجال البحث، قد تتقدم لتجمع كل الأرقام معاً ثم تقسم المجموع على مائة لكي تحصل على متوسط حسابي للمجموعة بأكملها.

وإذا ما قامت بالقسمة مرة أخرى على سبعة فإنها ستحصل على متوسط إحصائي لعدد الدقائق التي تقضيها ربة المنزل في المحادثات التليفونية في اليوم الواحد.
واعتماداً على هذا الحساب فإن الباحثة تستطيع أن تعلن أن متوسط ما تقضيه ربة المنزل (جدلاً) 38.073 دقيقة في اليوم في المكالمات التليفونية. وسوف يشعر هذا الرقم الكثيرين بأنه دقيق علمياً وكلما قلت معرفتهم بالعلم، زاد تأثرهم بهذا الرقم. وفي أفضل الحالات لا يعتبر هذا الرقم أكثر من مجرد تقريب مبسط. وفي الحقيقة، قد تكون الباحثة دقيقة بنفس القدر لو أنها قالت إن متوسط الزمن يبلغ حوالي ثلاثة أرباع الساعة، وعلى أية حال، فإن الرقم الأول قد يبدو لسبب ما أكثر مدعاة للثقة، رغم أنه ليس كذلك.

ومن الأخطاء الشائعة الأخرى في الدراسات الإحصائية فقدان الاتساق في تخطيط البحث. وعلى سبيل المثال، فإنه في حالة مقارنة جمهورين مختلفين قد يجرى قياسهما بإستخدام مجموعات مختلفة تماماً من المعايير وهو إجراء من المؤكد أن يؤدي إلى استنتاجات كاذبة. فبعد إجراء الإحصاء السكاني للولايات المتحدة في عام 1960 أعلن مكتب الإحصاء عن تبنيه لمعايير جديدة للتمييز بين القطاع الريفي والحضري من الشعب الأمريكي. وبعد تطبيق النظام التصنيفي المعدل اعتبر 69.9 من الأمريكيين يعيشون في المناطق الحضرية، في حين أنه طبقا للنظام الذي أتبع في آخر احصاء سابق تم تصنيف الجمهور على أن مالا يزيد عن 63 في المائة يعتبرون من أهل الحضر.

ومن المؤكد أنه كان هناك سبب وجيه لدى مكتب الإحصاء لاتخاذ قرار بتغيير تحديده لمفهوم المواطن الحضري إلى هذه الدرجة، ولكن عدم التناسق بين المعايير التي طبقت في عام 1950 وتلك التي طبقت في عام 1960 يخلق مقارنات لها مغزى أكثر صعوبة، كما أنها تلقى قدراً من الشك على العملية التفسيرية بأكملها. وبكل بساطة، فإن الباحث بتغييره للمعايير المستخدمة في تصنيف البيانات قد يصل إلى نتيجة مختلفة تماماً إلا أنه قد أوجد ما يسوغها إحصائياً.

ويحتمل أن المغالطة الأكثر انتشاراً في جميع الدراسات المتضمنة في الاستدلال الإحصائي هي تلك الخاصة بالاعتماد على المعلومات المشتقة من عينة لم يتم اختيارها جزافاً بل ممثلة للمجتمع بالكامل، وفي حالات كثيرة، بسبب الكسل قد يختار الباحث عينة على أساس أنها العينة الميسرة والسهلة بالنسبة له. ولن تنجح أية كمية من التقديرات أو المعالجة الإحصائية في الوصول إلى نتائج مؤكدة بمجرد تجميع البيانات عن عينة غير ممثلة.

الفصل الثاني

# البحث العلمي الطبي

# أهميته وأنواعه

# 2 البحث العلمي الطبي: أهميته وأنواعه

## 1.2 نظـرة تاريخيـة Historical Overview

في الماضي كانت الأفكار والآراء والمقترحات تطبق في مجال ما دون أن تدعم بما يكفي من الدلائل لإثبات صلاحيتها و فعاليتها للاستخدام و كانت الخبرات الشخصية تلعب دورا في اتباع هذه الطريقة أو تلك. وكثيرا ما كانت الأساليب العلاجية في الطب البشري أو طب الأسنان تختلف من مدرسة إلى أخرى ومن مكان لآخر بسبب اختلاف آراء الأشخاص المروجين لكل طريقة، وصار واضحا أن أفضل حل لمشكلة التباين في الطرق العلاجية هو الاعتماد على دليل قوي يثبت أن هذه الطريقة أكثر فعالية من تلك الطريقة أو أن هذا العلاج يعطي شفاء أسرع من ذلك العلاج أو أن هذا الدواء يقضي على الجراثيم المسببة بنسبة أعلى.

في بداية الأمر، عني البحث الطبي بالكشف عن نسبة انتشار مرض ما في مجتمع ما خلال فترة زمنية محددة أو عن تقدير نسبة الوفيات بمرض ما خلال فترة معينة، وكان لذلك أفضل الأثر في تحديد الأولويات لدى إدارات الخدمات الصحية في المجتمع للتغلب على أية آفة طارئة أو مزمنة، ثم تطور البحث الطبي في القرن الماضي لكي يبحث عن الأسباب التي تقف وراء المرض، ومعرفة العوامل المسببة بأنواعها، كما هدف البحث إلى المقارنة بين الفعاليات المختلفة للمعالجات الدوائية أو غير الدوائية في شفاء المرضى، مما كان له الأثر الحسن في استبعاد الطرائق العلاجية قليلة الفعالية والتركيز على الوسائل الأنجع[1].

وفي العقود الأربعة الاخيرة، كثر الاعتماد على الإحصاء وعلى الاستدلال الإحصائي لتقييم فعاليات الطرائق العلاجية المقارنة، فلم يعد يكفي الحصول على المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقيم المدروسة، إنما اختبرت الفرضيات الموضوعة، ودرس مقدار قوى الارتباط بين المتغيرات المفحوصة، وفرق بين المتغيرات المسببة والمتغيرات المتأثرة في الدراسات

السريرية، مما كان له الأثر في إمكانية إجراء التعميمات الطبية و بعض التنبؤات السريرية. وأصبحت المنشورات الطبية مليئة بالمصطلحات الإحصائية التي قد تبدو صعبة على الطبيب القارئ العادي، لذا وجب على طبيب الأسنان العام والمختص والباحث أن يكون ملما بالمبادئ الأساسية للإحصاء الحيوي في مجال البحث الطبي السني.

## 2.2 طب الأسنان المعتمد على الدليل

برز في العقد الأخير مصطلح "طب الأسنان المعتمد على الدليل " أي ما يقابله باللغة الإنكليزية Evidence-based dentistry وهو اعتماد على دليل حقيقي مثبت إحصائيا، فلا يمكننا القول أن "هذا الدواء السني أكثر فعالية من ذلك الدواء" أو "هذا السلك التقويمي أقدر على إغلاق الفراغ بسرعة أكبر" أو " أن اسمنت فوسفات الزنك من هذا النواع ذو قدرة أكبر على الإلصاق من ذلك النوع " أو " الطريقة التالية للتثبيت الفكي السفلي تتميز باستقرار أكبر بعد الجراحة" ما لم يكن كلامنا مدعوما بالدليل الواضح والجوهري. إن طب الأسنان المعتمد على الدليل هو مجموعة من المبادئ والأسس العلاجية السنية والتي أثبتت صلاحيتها من خلال استدلال إحصائي سليم معتمد على دراسات بحثية منجزة بشكل سليم وخالية من الأهواء الشخصية والاعتبارات الذاتية ومن مشاكل الانحياز العلمي سواء في تصميمها أو تنفيذها أو تفسير نتائجها[2].

إن طب الأسنان المستند إلى الدليل هو طب أسنان يعتمد على حقائق موضوعية Objective وليست آراء شخصية Subjective، وهو يعالج أي مشكلة أو مسألة تعترض الطبيب بطريقة بحثية منظمة، ولقد ازدادت أهمية الممارسة السنية المعتمدة على الدليل في الفترة الأخيرة لما لها من أثر في تحسين الرعاية السنية المقدمة للمرضى، وتخفيف حالات الفشل المصادفة في المعالجات السابقة، وتقليل الهدر في أموال المؤسسات الصحية نظرا لتجنب الممارسات العلاجية ذات المردود الشفائي القليل واستبدالها بالممارسات العلاجية ذات المردود الأكبر.

قد يخيل لطبيب الأسنان بناء على مشاهداته السريرية Clinical Observations أن غسولا فمويا ما يعطي نتيجة حسنة ويساعد على شفاء التهاب اللثة الحفافي أكثر من غسول فموي آخر، وقد يكون مصيبا بذلك إلا أن المشاهدات السريرية لا تكفي لكي تصبح حقائق قابلة للتعميم، فإذا ما أردنا التأكد من ذلك، يجب أن نقارن بين مجموعتين من المرضى يعاني كل واحد منهم من نفس الدرجة من التهاب اللثة، متجانسين في العمر أو الجنس، من عرق واحد، بحيث يعطى كل منهم نفس الجرعة من الدواء وبنفس المقدار وبنفس التوزع خلال فترة زمنية واحدة، ثم يقيمون من قبل نفس الطبيب دون أن يعلم لاي مجموعة يتبع كل مريض مفحوص، وإذا ما دل التحليل الإحصائي على أن أحد الغسولين قد أعطى نتيجة أفضل، يمكننا أن نأخذ هذه النتيجة بعين الاعتبار و أن نعممها على المراكز الصحية.

وبنفس الطريقة، لايمكننا الحكم على تحسن الحالة الصحية السنية لدى مجموعة من أطفال منطقة جغرافية ما نتيجة تطبيق خدمة صحية ما (كإضافة الفلور مثلا في مياه الشرب) ما لم نقم بدراسة دقيقة تأخذ بعين الاعتبار الوضع البدئي قبل تطبيق المادة، والوضع النهائي بعد فترة من الزمن قد تصل إلى عشر سنوات أو أكثر، وهناك بحوث ميدانية قد تأخذ أكثر من ذلك بكثير. ولقد شاع في الفترة الأخيرة مصطلح " التجارب السريرية العشوائية " أو Randomised Clinical Trials والتي دخلت حقل الدراسات الطبية قبل أن تدخل حقل الدراسات الطبية السنية، وتهدف هذه الدراسات إلى معرفة الأثر العلاجي بدقة لمؤثر ما (معالجة ما، دواء ما... إلخ) مع استبعاد كل العوامل الأخرى التي يمكن أن تشوه (زيادة أو نقصانا) في الأثر العلاجي وتقود إلى نتائج مغلوطة، كل ذلك من أجل الوصول إلى الحقيقة السليمة التي تحسن الممارسة السنية.

## 3.2 طبيب الأسنان العام والبحث السني

لا يأخذ الكثير من أطباء الأسنان بشكل جدي إمكانية إجراء بحث سني لأسباب متعددة، إلا أنه توجد بشكل عام بعض الدوافع لإجراء بحث سني في بعض مجالات طب الأسنان[2] وتتضمن هذه الدوافع ما يلي:

- لدعم وتقوية الانطباعات السريرية.
- لتوسيع خبرة الطبيب في مجال سريري ما.
- لكسب تقنيات ومهارات جديدة.
- للمساعدة على تطوير الصحية السنية لدى المجتمع.
- لتقديم مستوى المهنة.

وهذه الدوافع المذكورة سابقا تعتبر بالفعل أسبابا قوية، ولكن غلبة واحد من هذه الأسباب على الأخر يمكن أن يلون الخيار في انتقاء هذا النوع أو ذاك من البحث العلمي واتباع هذه الطريقة أو تلك في تنفيذ البحث، ولكن قبل أن يبدأ طبيب الأسنان العام بالعمل البحثي ينبغي أن يجيب على بضعة أسئلة، ومعظم هذه الأسئلة هي واضحة بشكل كبير لدرجة أن حماس طبيب الأسنان الباحث يمكن أن يدفعه إلى تجاهلها أو عدم الالتفات إليها. إلا أن البحوث يمكن أن تعاني من بعض المشاكل في المراحل المتقدمة إن أهملت البدايات، يجب على الباحث ان يكون ملما بالطرائق والأنواع المختلفة لإنجاز البحث العلمي، فمن البحوث ما يحتاج إلى قراءة وتدوين بعض القياسات والمقارنة بينها (أي تقصّيات كمية Quantitative) في حين أن البعض الآخر قد يتطلب إجراءات مقارنات نوعية Qualitative [3]. إن ما سيرد في هذا القسم هو مجموعة من الأسئلة التي وضعت لكي ترشد الباحث في المراحل الأولية من التفكير بالمشكلة البحثية ويمكن أن تقود هذه الأسئلة إلى مزيد من الأسئلة الفرعية، وهذا هو المراد، يمكننا أن ننظر إلى هذه المجموعة من الأسئلة كقالب يفيدنا في بناء الهيكل العام للبحث السريري الذي سنقوم به، إن مشكلة التمويل يجب أن تحل بشكل مبكر، وتلعب طبيعة البحث دورا مهما في تحديد نوعية الجهة الممولة له، وربما وجب على الباحث أن يفكر بهذه النقطة أولا قبل التركيز على بنية البحث الذي سوف يقوم به.

**ما هي المشاريع التي يمكن أن يقوم بها الباحث ؟**

- التقصي في مشكلة تسبب لك إزعاجا واضحا.
- المساعدة في عمل بحث موجود سلفا أو مستمر.

- جمع البيانات والمعلومات مما قد يتضمن قياسات رقمية، ترميز، ترتيب البيانات أو تحليلها إحصائيا.
- جمع بيانات نوعية لتطوير نماذج تفيد في فهم المشكلة وبناء الفرضيات.
- اختبار طرق أو مواد أو أدوات جديدة أو اختبار مدى مناسبة الطرق أو المواد أو الأدوات الموجودة مع أوضاع جديدة في العيادة السنية.
- التحري في الفرضيات القائمة من أجل تأكيدها أو إيجاد تطبيقات سريرية جديدة.
- التحري في الفرضيات الجديدة.

**هل أنت متأكد مما تريد اكتشافه ؟ ولم ؟ هل أنت على علم بما نشر في هذا الموضوع سابقا ؟** أيقدم بحثك شيئا جديدا في مجاله ؟ أم أنه سوف يكون تكرارا لعمل سابق ؟ هل تعلم كيف تبحث وتتقب عن المؤلفات والمنشورات السابقة في مجال بحثك ؟

**اينجز عملك البحثي ضمن عيادتك أم أنك مضطر للذهاب لمكان آخر ؟**

فكل طبيب أسنان يعمل في بيئة سريرية معينة، ولكن قد يمتلك البعض فرصة أفضل ومناخ أحسن للقيام بالعمل البحثي من البعض الآخر. فهل تحصل أنت على دعم كاف من قبل من هم حولك في عيادتك أو مركزك الطبي لإنجاز العمل ؟ وإن كانت الإجابة بلا، فهل يمكن كسب هذا الدعم ؟ هل هناك أية مزايا من إنجاز البحث ضمن العيادة السنية ؟

**هل البحث قابل للتطبيق بسهولة ضمن العيادة السنية العامة ؟**

- هل المعلومات ذات الصلة بالبحث ضمن حدود المعرفة الحالية للطبيب ؟
- هل الطرق متوفرة لإنجاز البحث أم بحاجة إلى تطوير ؟
- هل المعدات جاهزة أم بحاجة إلى التطوير ؟
- هل الأشخاص المساعدون والمواد البحثية مؤمنة أم بحاجة إلى توفير ؟

**هل البحث يستحق الجهد والعناء الذي سيبذل ؟**

- هل ستشجع نتائج البحث بعض الزملاء ليقولوا: "ماذا استفدنا ؟ " ؟
- ما هي التطبيقات المحتملة للنتائج التي يمكن الحصول عليها ؟

**هل تملك المقدرة الكافية على إنجاز البحث ؟**

- إن لم تكن تملك المقدرة، هل يمكنك الحصول على مساعدة في ذلك ؟
- هل تحتاج للإشراف أو نصيحة مختص أو مساعدة بحثية ؟
- هل تحتاج لبعض التدريب لتطور مهارات وملكات معينة ؟

**كيف ستقوم بإنجاز البحث ؟**

- هل تحتاج إلى مساحة مخصصة لإنجاز البحث ضمن العيادة أو في مكان آخر ؟
- ما هي المواد والمعدات التي تحتاج إليها ؟
- هل تحتاج لمساعد بحثي ؟ وما هي المهارات التي ينبغي أن تتوافر لديه ؟
- هل تحتاج للعودة إلى سجلات المرضى ؟ وهل لديك الإذن بالعودة إلى ذلك ؟
- هل يمكنك القيام بتصميم دراستك بنفسك أم أنت بحاجة إلى أخصائي الإحصاء ؟

**كم من الوقت تستطيع تقديمه من أجل إنجاز البحث ؟**

- دوام كامل: إذن أين سوف تعمل ؟
- دوام جزئي: كم مقدار العمل بالساعات خلال الأسبوع ؟ هل يمكن أن يدرج العمل البحثي كجزء من ممارستك السريرية اليومية ؟ هل أنت محتاج إلى أن تخصص وقتا معينا لهذا البحث ؟ هل سيكون العمل البحثي بأوقات محددة بشكل منتظم أم غير منتظم ؟ هل سوف تتعارض ساعات عملك في هذا البحث مع ساعات عمل الآخرين ؟ ما هي الفترة الزمنية الإجمالية اللازمة لإنجاز البحث ؟[4]

تأتي أهمية استشارة أخصائي الإحصاء بهدف تجنب جمع بيانات قد تكون عديمة الفائدة أو لا يمكن تحليلها لاحقا، فمن الضروري تحديد نوعية البيانات التي سوف تجمع ومعرفة الطريقة الإحصائية المزمع توظيفها [5]. إذا ما استطعت إجابة جميع الأسئلة السابقة، فإنك تكون في موقع يؤهلك لكتابة بروتوكل البحث (مقترح البحث) يمكنك الرجوع إلى قسم كيفية كتابة بروتوكول البحث من الفصل الثالث. ولابد أن ينال بحثك الموافقة من الجهة المعنية بالقوانين الناظمة للبحوث المجراة على الإنسان أو الحيوان في المكان الذي تنوي جمع البيانات منه.

## 4.2 أنواع البحث العلمي وتصميم التجارب

### 1.4.2 المقارنة بين المعالجات

من المفيد أن نفرق بين نوعين أساسيين من الدراسات في البحث الطبي السني: دراسات المراقبة والمشاهدة Observational Studies، والدراسات التجريبية Experimental Studies. في دراسات المراقبة فإن جوانب الحالة الموجودة تتم متابعتها ومراقبتها كما هو الحال في المسوح الطبية ( Medical surveys) وفي الدراسات على بعض الحالات السريرية (Clinical case study) حيث نقوم نحن بتفسير البيانات التي حصلنا عليها لإعطاء تعليل حول كيفية حدوث الظاهرة المشاهدة. أما في الدراسات التجريبية، فإننا نقوم بإجراء شيء ما من أجل أن نحصل على النتائج، وفي الدراسات التجريبية المقارنة ندرس الفرق في التأثير نتيجة تطبيق معالجتين مختلفتين أو أكثر على عينة من الوحدات المدروسة[1]. يمكن للتجارب أن تجرى في المخبر أو على حيوانات التجربة أو على البشر، سواء أكانوا مرضى أم أشخاصا أصحاء (في حال الدراسات الوقائية)، كما يمكن أن تجرى في العيادة السنية او المركز الصحي أو ضمن المجتمع. ونسمى الدراسات التي تجرى على البشر باسم (التجارب السريرية Clinical Trials)، إن المبادئ العامة في التصميم للتجارب واحدة إلا أن بعض الحذر يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار عند التعامل مع الإنسان، وبما أن التجارب التي تهم نتائجها الممارس السريري هي التجارب السريرية، فإن الحديث سوف يتركز عليها في هذا القسم.

أ. بإمكاننا أن نقارن نتائج تطبيق معالجة جديدة على مجموعة جديدة من المرضى مع سجلات طبية لمرضى آخرين مدون فيها نتائج معالجة سابقة، ولكن هذا لن يكون مقنعا بالشكل الكافي لاحتمالية وجود فروق عديدة بين المجموعة التي تلقت العلاج القديم والمجموعة التي سوف تتلقى العلاج الجديد. وكما نعلم، فمع مرورالوقت فإن المجتمع السكاني الذي سوف تستجلب منه وحدات الدراسة قد يكون قد أصبح أكثر صحة وتطورت خدمات العناية الصحية فيه، ويمكن أن تختلف أيضا طبيعة المرض، وكل هذه العوامل قد تلعب دورا في إنتاج تغيرات في الاستجابة الظاهرية للمرضى للعلاج.

ب. بإمكاننا أن نطلب من الناس أن يتطوع البعض منهم لتطبيق معالجة جديدة، ونقوم بإعطاء المعالجة الاعتيادية لهؤلاء الأشخاص الذين لم يتطوعوا، ولكن الصعوبة هنا أن المرضى الذين يتطوعون لن يكونوا حتما بشبه مع هؤلاء الذين لا يتطوعون في نواح عديدة، وبالتالي سوف لن تكون المقارنة صادقة بين المجموعتين عند تلقيهما لمعالجتين مختلفتين.

ج. بإمكاننا أن نقوم بتوزيع المرضى على المعالجة الجديدة وعلى المعالجة الاعتيادية (أو الكلاسيكية) و نقوم بمراقبة الحصيل (النتاج). إن الطريقة التي يتم فيها توزيع المرضى على المجموعات العلاجية يمكن أن تؤثر في النتائج تأثيرا بالغا ، فلا يمكن للتوزيع القائم على الانتقاء أن يعطي لنا مجموعات ذات خصائص متشابهة تسمح بإجراء المقارنات السليمة. فنحن بحاجة إلى طريقة في تعيين وتوزيع الوحدات المدروسة (أي الأفراد) على المجموعات العلاجية المراد المقارنة بينها بحيث لا تؤثر الخصائص الشخصية للأفراد على وجودهم في هذه المجموعة أو تلك، وإن الطريقة الوحيدة والمرضية بشكل عام لإجراء هذا الشيء هو طريقة التوزيع العشوائي Random Allocation of subjects.

## 2.4.2 طريقة التوزيع العشوائي للوحدات المدروسة

إذا ما أردنا أن نحدد أيا من الشخصين سوف يتلقى مزية ما بطريقة يكون فرصة الأول مساوية لفرصة الثاني في تلقي هذه المزية فإننا نلجأ وبكل بساطة إلى رمي عملة معدنية في

الهواء ثم القبض عليها بين راحتي اليدين، وهي طريقة مستخدمة بكثرة، وهذه تستخدم في مباريات كرة القدم من أجل معرفة من سيبدأ بتحريك الكرة، و يبدو أنه يتفق الجميع على نزاهة هذه الطريقة.

ولهذا فإذا أردنا أن نعرف مَن مِن الشخصين اللذين سيدخلان التجربة السريرية سيتعرض للقاح (Vaccine) بإمكاننا أن نرمي العملة ونرى على أي وجه سوف تستقر، فإن استقرت على الرقم المكتوب على وجهها فإن الشخص الأول سوف يتلقى اللقاح، أما إذا استقرت على صورة النسر فإن الشخص الثاني هو الذي سيتلقى اللقاح، فإذا ما فعلنا هذا الشيء مع كل زوج من المرضى لأصبح بالإمكان بناء مجموعتين من المرضى بدون أن تكون خصائص المرضى بنفسها تلعب دورا في تحديد توزعهم على المجموعتين. وكما سيدرس في الفصول اللاحقة، فإن التحاليل الإحصائية تمكننا من معرفة مقدار تأثير الحظ أو المصادفة ( Chance) على النتائج المدروسة، وإن أي فرق مشاهد بين المجموعتين (أكثر مما يمكن أن يحدث بمحض المصادفة فقط) يمكن أن يعزى إلى المعالجة المطبقة على أفراد إحدى المجموعتين، و لا يمكننا أن نعزى الفروق المشاهدة بين المجموعتين إلى أي سبب آخر، وهذه الطريقة من توزيع الأفراد على المجموعات تسمى طريقة التوزيع العشوائي أو التحديد العشوائي Random Allocation أو العشوأة Randomisation.

لقد استخدمت طرق عديدة للتوزيع العشوائي لقرون، بالرغم من عدم تطبيقها في التجارب السريرية، ولقد ذكرنا سابقا عملية رمي العملة النقدية، وهناك أيضا: النرد، الكروت والبطاقات، وعجلات القتل (الدواليب القاتلة). إن جزءا من نظرية الفرضيات (والتي سوف تستخدم لاحقا في مقارنة المجموعات العشوائية التوزع) قد تم تطويرها في البدايات لكي تساعد في ألعاب القمار، وعلى الرغم من بساطة مبدأ استخدام العملات النقدية، أو النرد أو أوراق الشدة، ولكن رمي وقلب عملة نقدية أمام مريض في تجربة سريرية قد لا يشجع المريض

ويزرع فيه الثقة في التجربة كلها، كما أنه من السهل جدا أن يقوم الباحث بإعادة رمي وقلب العملة في حال لم يكن راضيا عن نتيجة الرمية الأولى، كما أن هذه الطريقة قد تكون منهكة في الدراسات السريرية الكبيرة [1].

توجد طريقة أخرى من العشواة غير جسمية (غير فيزيائية) مختلفة عن الطرق السابقة وتعتمد على "جداول الأرقام العشوائية "، إلا أنه ربما من الأصح أن نقول أن الأرقام الواردة في هذه الجداول هي أرقام عشوائية بشكل كاذب (أو شبه عشوائية)، نظرا لانها انتجت عن طريق العمليات الرياضية، وتحتوي معظم كتب الإحصاء على مثل هذه الجداول[6]، ويمكن للباحث الحصول على أرقام عشوائية عن طريق بعض برامج الحاسوب (راجع الفصل الخامس)، أو عن طريق استخدام بعض الحاسبات الحديثة، ولكي نوزع مجموعة من المرضى على مجموعتين يمكننا أن نفعل ما يلي: أولا نختار نقطة البدء العشوائية ضمن هذا الجدول، ويتم تحديد هذه النقطة العشوائية بأي طريقة من الطرق الفيزيائية المذكورة سابقا، كالنرد مثلا، ثانيا: في حال الحصول مثلا على رقم الصف 22 ورقم العمود 20 يكون أول عشرين رقم: 3 ، 4 ، 6 ، 2 ، 9 ، 7 ، 5 ، 3 ، 2 ، 6 ، 9، 7 ، 9 ، 3 ، 7 ، 2 ، 3 ، 2 ، ثالثا: نوزع الأفراد ذوي الأرقام الفردية (Odd digits) على المجموعة أ، والأفراد ذوي الأرقام الزوجية (Even digits) على المجموعة ب، ولكن ليس بالضرورة أن نحصل على نفس العدد من الأفراد في كلتا المجموعتين.

بعد النظر إلى نظريات وتقنيات التوزيع العشوائي، هل من الممكن أن تنجح في الممارسة الحقيقية ؟ إحدى أول التجارب العشوائية الأولى في الطب أنجزت من قبل هيئة البحث الطبي Medical Research Council عام 1948[7]، لدراسة فعالية الستربتومايسين لمعالجة التدرن الرئوي، في هذه الدراسة كان المجتمع المستهدف هو المرضى ذوي التدرن الرئوي ثنائي الجانب الحاد المترقي، بعمر 15 – 30 سنة، كل الحالات التي أدخلت في الدراسة كانت مثبته من

الناحية الجرثومية وغير صالحة لأن تعالج بالمعالجات المختلفة التي كانت موجودة آنذاك. وتم التوزيع وتم دراسات نسبة البقاء بعد ستة أشهر من تطبيق الدواء وتبين أن نسبة الشفاء كانت 93 % في مجموعة الستربتومايسين مقارنة بـ73% في مجموعة المراقبة.

### 3.4.2 طرائق للتوزيع بدون اللجوء إلى الأرقام العشوائية

في دراسة لاحقة أجريت في نيو يورك على لقاح BCG، تم توزيع الأطفال بشكل متناوب بين المعالجة وبين المراقبة، ويسأل الباحثون دوما هذا السؤال: " لماذا لا نطبق هذه الطريقة في توزيع المرضى بدلا من استخدام مبادئ العشوائية، حيث يقدم المرضى إلى العيادة لتلقي العلاج وهم بترتيب عشوائي بالأصل ؟ وبالتالي فإن المجموعات التي سوف تتشكل من توزيع الأفراد بالتناوب سوف تكون مجموعات صالحة للمقارنة ؟ "، يمكن تلخيص الإجابة على هذا التساؤل بنقطتين، النقطة الأولى أنه على الرغم من أن المرضى قد يبدوا بترتيب عشوائي، فإنه لا توجد ضمانة أكيدة أنهم بالفعل مرتبون عشوائيا، ولن يمكننا أبدا أن نؤمن أن المجموعتين المتشكلتين قابلتان للمقارنة (متقارنتان)، النقطة الثانية: هذه الطريقة عرضة للأخطاء، أو الغش لما فيه مصلحة المرضى، حيث يمكن أن يعطي الطبيب الموزع المعالجة التي يفضلها للمريض الذي يعتقد أن تلك المعالجة تناسبه، وكثير من دراسات البي سي جي تم استبعاد مرضى من الدراسة بحجة أنهم لم يكونوا متعاونين، وكثيرا ما كانت النسبة بين مجموعة العلاج ومجموعة المراقبة غير منسجمة في صالح مجموعة البي سي جي. أيضا في دراسة أخرى أخطأ الأطباء في تعيين المرضى على مجموعاتهم (دراسة أجريت حول مرضى الاحتشاء في العضلة القلبية، والمعالجة المضادة للتخثر)، حيث قرروا أن يضعوا المرضى الذين يقدمون في التواريخ الفردية إلى مجموعة العلاج والتواريخ الزوجية في مجموعة المراقبة، وحدث الخلل بنسيان الأطباء المعيارالمتبع للإدخال ضمن كل مجموعة[8].

أيضا تحدث ستيودينت Student عام 1931[9] عن التجربة التي تم فيها دراسة 10 آلاف طالب مدرسة تناولوا الحليب (مجموعة الحليب) مقابل 10 آلاف مراقبة، وكان الهدف معرفة إن كان الحليب يزيد النمو أم لا ؟ كان نظام الإدخال في كل مجموعة يعتمد على الانتقاء المتناوب

للأسماء بعد ترتيبها ترتيبا الفبائيا، ولكن النتيجة كانت أن مجموعة المراقبة كانت أطول وأسمن بشكل واضح تماما عن المجموعة التي تناولت الحليب، ولقد فسر ستيودينت ذلك بأن "التمييز لم يحدث بشكل مقصود، ولكن يبدو أن الأساتذة اندفعوا وراء عاطفتهم الإنسانية، بأن هؤلاء ذوي المظهر السيئ والقامة الضعيفة هم بحاجة أمس للحليب وبالتالي قاموا بوضعهم في مجموعة الحليب، بطريقة انتقائية غير واعية. وسواء أكان هذا الانحياز Bias واعيا أم غير واع، فإنه يفسد التجربة على الرغم من حماس كل من اشترك بها.

### 4.4.2 الانحيازات المتعلقة بالمتطوعين :

في كثير من الدراسات يتم دعوة المرضى للمشاركة في التجربة السريرية، ولقد لوحظ أن المتطوعين غالبا ما يتمتعون بحالة صحية أفضل من الرافضين أو بعبارة أخرى يكون الرافضون على درجة أكبرمن الخطر، وبالتالي يرفضون الخضوع لأي طريقة علاجية جديدة خوفا من الفشل، في حين يتمتع المتطوعون بحالة صحية أفضل وشجاعة أكبر على تجربة الطريقة العلاجية الجديدة، ومن هنا فإن المقارنات بين مجموعة المتطوعين والمجموعات الأخرى في الدراسة ليست صالحة تماما و لا يمكن الاعتماد على نتائجها فيما يتعلق بالفروق المشاهدة.

### 5.4.2 تصاميم التجارب المتصالبة Cross-over

في بعض الأحيان يمكن أن يستخدم الشخص نفسه كفرد "مراقبة" على نفسه، فمثلا في سياق استخدام المسكنات في حالات التهاب المفاصل يمكن للشخص نفسه أن يستخدم العلاج المسكن لفترة، ومن ثم العلاج "المراقب " لفترة أخرى. و إن الاستجابة لكل مؤثر يمكن أن تقارن عند الشخص نفسه. ميزة هذه التصاميم المتصالبة هي إزالة التباين Variability بين أفراد العينة الواحدة، وبذلك يمكن أن تجرى التجربة على عدد أقل من المرضى بدلا من العدد الكبير المطلوب عند إجراء التجارب ذات المجموعتين.

على الرغم من أن الأفراد يتلقون كل المعالجات سويا، إلا أن مبدأ العشوء ة ما يزال مطلوبا، ففي الحالة البسيطة من تطبيق العلاج والمراقبة في آن واحد، يجب أن يخضع المرضى إلى نموذجين من الإعطاء: المراقبة أولا ملحقة بالمعالجة، أو المعالجة أولا ملحقة بالمراقبة، وهذا قد لا يعطي بالضرورة نفس النتائج، فقد يحدث ما يسمى بـ"التأثير المحمول طويل المدى "، والذي يجعل الفرق بين المعالجة ملحقة بالمراقبة أقل من الفرق المشاهد عند إجراء المراقبة ملحقة بالمعالجة. ومن الوارد في تصميم التجارب المتصالبة، أن نخمن مقدار التأثير المحمول من جرا ء تطبيق المعالجة أولا، وإن كان التأثير المحمول كبيرا، فإن تطبيق شوط العلاج التالي لشوط المراقبة التالي لشوط العلاجي سيكون غير مفيد إطلاقا...

إن التجارب المتصالبة مفيدة جدا في التجارب المخبرية، على الحيوانات أو على البشر المتطوعين، ويمكن أن تستخدم في التجارب السريرية عندما لا تؤثر المعالجة على شوط المرض وعندما تكون حالة المريض غير قابلة للتغير بشكل معتبر خلال شوط التجربة. إن تجربة متصالبة يمكن أن تستخدم لمقارنة المعالجات المختلفة للسيطرة على التهاب المفاصل أو على الربو، وليس – على سبيل المثال – للمقارنة بين الطرائق المختلفة لتدبير الاحتشاء العضلي القلبي. على أية حال، التجارب المتصالبة لا يمكن أن تستخدم لتوضيح الفعل طويل الأمد لمعالجة حيث إن طبيعة هذا التصميم تعني أن فترة المعالجة يجب أن تكون محددة (أو محدودة)، وكما هو الحال مع الكثير من الأمراض المزمنة التي يتطلب علاجها اللجوء إلى أدوية بشكل مديد، (كعدة سنوات مثلا)، فإننا غالبا ما نكون بحاجة إلى تجارب ثنائية العينة (أو ثنائية المجموعة) مع فترة متابعة طويلة لتقييم حقيقي لفعالية المعالجة المتبعة.

### 6.4.2 انتقاء أفراد التجربة

من النقاط المهمة أيضا معرفة المكان الذي أتى منه أفراد العينة المدروسة في التجربة، فهذا قد يؤثر على نتائج التجربة، في الممارسة البحثية العادية غالبا ما ننتقي أفراد الدراسة من المكان

الذي يسهل علينا الوصول إليه واستجلاب المرضى منه، فلو كنا نجري تجربة سريرية على مرضى الاحتشاءالعضلي القلبي، سنكون راضين باستجلاب المرضى من المشفى الذي نعمل فيه، ولوكنا ندرس بعض الأعراض على متطوعين، قد يكون المتطوعون هم أفراد من الفريق الباحث نفسه.

لا يمكن الجزم أن مستوى البقاء على قيد الحياة بعد تطبيق دواء معين لمرضى الاحتشاء العضلي القلبي في مشفى في مدينة دمشق مساو لمشفى آخر في مدينة حماة، ربما هؤلاء المرضى في مدينة دمشق لديهم قصة أخرى من العادات الغذائية وطبيعة التغذية والتي تنعكس بالطبع على الدوران الدموي وشرايينهم مما له أكبر الأثر في إنذار معالجاتهم، حقيقة، لا يمكننا الجزم أن النتيجة التي حصلنا عليها في مستشفى ما سوف تكون مشابهة لمستشفى آخر يقع على بضعة مئات من الأمتار من المستشفى الأول، وكل ما نعتمد عليه هوأننا قمنا بالمقارنة بين مجموعتين من المرضى (انتقي أفرادهما بشكل عشوائي) من نفس المجتمع المدروس.

هناك بعض المبادئ عند القيام باختيار أفراد من المجتمع المتوافر أمامنا، من هذه المبادئ أن نحاول أن نقلل التباين بين الأفراد، حيث يؤدي تقليل التباين بين أفراد العينة الواحدة إلى زيادة فرصة كشف فرق حقيقي محدث بسبب المعالجة إن كان موجودا بالأصل ، وهذا معناه أننا بحاجة إلى التوحد في معايير الانتقاء، في التجارب الحيوانية يمكننا انتقاء حيوانات من نوع واحد وتعرضت لنفس الظروف من التغذية والتهوية والنمو، أما في التجارب السريرية على الإنسان، فنحن بحاجة إلى نحدد طلبنا في فئة عمرية معينة مثلا، ومصابة بدرجة محددة من المرض، مثلما رأينا سابقة في الدراسة التي أجريت على دواء الستربتومايسين، ويجب أن نتأكد ان المجموعة المدروسة تحوي بالفعل الأشخاص الموسومين بإصابتهم بالمرض المستهدف بالدراسة، بمعنى آخر إن وجود أشخاص في المجموعة لا يملكون المرض المستهدف إنما يعانون من مرض آخر يؤدي إلى تشويه النتائج ويجعلها صعبة التفسير.

### 7.4.2 انحياز الاستجابة والأدوية الوهمية (البلاسبو)

يمكن أن تؤثر معرفة الشخص أنه يتلقى العلاج في استجابته وهذا ما يطلق عليه اسم "تأثير البلاسيبو" أو "تأثيرالدواء الوهمي – تأثير الغفل"، فالدواء الوهمي (أو البلاسيبو) هو عبارة عن مادة غير فعالة دوائيا تعطى كما لو أنها هي المادة العلاجية، ويأخذ تأثير الدواء الوهمي أشكالا عدة تتراوح من الرغبة إلى إسعاد الطبيب المعالج إلى تغيرات كيميائية حيوية مقاسة على مستوى الدماغ، إن النواحي العقلية والنواحي الجسدية مرتبطة ببعض ارتباطا قويا، وينبغي أن نحاول دوما إزالة العوامل النفسية عند إجراء المقارنات بين المجموعات، ويصبح هذا ضروريا جدا عندما نكون بصدد دراسة مقادير محددة شخصيا (وليس بأسلوب موضوعي) كما هو الحال عندما يسأل المريض عن مقدار الألم الذي يعاني منه أو مقدار إحساسه بتعافيه أو بصحته العامة.

يمكن أن نذكر المثال الجيد التالي حول تأثير الدواء الوهمي و المذكور من قبل هاسكيسون Huskisson في عام 1974 [10]، حيث قام بتقديم ثلاثة أدوية مسكنة وهي: الأسبيرين Aspirin، والكوديس Codis و الديستالجيسيك Distalgesic و قدم أيضا دواء رابعا وهميا، وشارك في الدراسة 22 مريضا تعرض كل واحد منهم إلى الأدوية الأربعة من خلال تصميم متصالب (Cross-over Design)، وقام المرضى بذكر مقدار الألم عندهم باستخدام مقياس رباعي النقاط يبدا بالصفر (لا يوجد أي إراحة من الألم) إلى النقطة 3 (إراحة كاملة)، وإن التغيرات في مقدار الإراحة من الألم مبينة، لقد تبين من الدراسة أن كل الأدوية قد قامت فعلا بتخفيف مقدار الألم، وكان التخفيف بمقداره الأعظمي بعد حوالي ساعتين من إعطاء الدواء، وكانت الأدوية الثلاث الأصلية أعلى في فعلها من تأثيرالدواء الوهمي ولكن الفرق لم يكن كبيرا، إن الجانب الهام في هذه الدراسة أن الأشكال العلاجية الأربعة من الدواء كانت قد أعطيت على شكل حبوب متطابقة في الشكل وفي الحجم، والدواء الواحد كان قد أعطي في عدة أيام، حيث

لا يستطيع المريض أن يميز أو أن يفضل دواء على آخر، لقد أعطي لكل مريض أربعة أدوية بأربعة ألوان مختلفة، لون واحد لكل دواء، أما الطريقة التي تم فيها تحديد المشاركة اللونية فلقد تمت بطريقة عشوائية، فبعض المرضى تلقوا أدوية وهمية بلون أحمر، وآخرون تلقوا أدوية وهمية بلون أزرق... إلخ.

من الملاحظات المدهشة في هذه الدراسة أن الأدوية الوهمية باللون الأحمر كانت أكثر فعالية في تخفيف الألم من الألوان الأخرى، وتكاد تكون بنفس قوة الأدوية الأصلية، لم تقدم لنا هذه الدراسة توضيحا فقط حول تأثير الدواء الوهمي في تخفيف الإحساس الألمي، بل قدمت توضيحا هاما حول التباين والاختلاف الكبير في استجابة الأفراد وصعوبة توقع الاستجابة لدى بعضهم ، يجب أن نأخذ هذا التأثير دوما في بالنا عندما نقوم بتصميم التجربة، كما أنه لا ينبغي أن نصل إلى استنتاج أن الأدوية الوهمية باللون الأحمر تعطي دوما تأثيرا ممتازا محاكيا للأدوية الحقيقية، فعلى سبيل المثال أظهرت إحدى الدراسات[11] أن المرضى الذين يعالجون من القلق يحبذون الحبوب ذات اللون الأخضر الفاتح، في حين يستجيب مرضى الاكتئاب بشكل أفضل عندما يكون لون الدواء أصفر.

في التجارب المجراة على البشر، فإنه من الأفضل أن لا يعلم الأفراد لأي نوع علاجي هم يخضعون، عند المقارنة بين معالجتين دوائيتين، يجب أن نقارب بينهما في الشكل قدر المستطاع، أما إن كانت هناك معالجة واحدة فقط، فنحن مضطرون إلى تطبيق الدواء الوهمي، ولكن هذا التطبيق قد لا يكون دوما ممكنا أو قانونيا، ففي التجربة المذكورة سابقا حول تأثير الستربتومايسين (من قبل هيئة البحث الطبي)، حيث تطلبت التجربة إجراء حقن لعدة مرات في اليوم الواحد، على مدار عدة أشهر، وُجد أنه أمر غير قانوني القيام بحقن مماثل لجرعات من السيلاين وبالتالي لم يعط أي دواء وهمي في هذه الدراسة، ويبقى أن نقول إن الدواء الوهمي أو البلاسيبو يفيد في التقليل من الانحياز عند التقييم والقياس كما سوف نرى في القسم التالي.

### 8.4.2 انحياز التقييم والقياس، والدراسات مضاعفة التعمية

ليست استجابة الأفراد هي الشيء الوحيد الذي يمكن أن يتأثر بمعرفتهم بالمعالجة المقدمة لهم، بل إن تقييم الدارس أو الباحث لاستجابتهم للعلاج يمكن أن تتأثر إن كان على علم بنوع المعالجة المقدمة لهم، بعض مقاييس نتائج التجارب لا تتأثر بأي انحياز يصدر من الباحث، على سبيل المثال إن كانت النتيجة المراد تقييمهاهي "حياة" أو "وفاة "، فإن فرصة أن تؤثر الانحيازات غير الواعية على نتيجة المشاهدة هي فرصة ضئيلة جدا، وبالمقابل فإذا كنا ندرس تأثيرات جهاز المنشط الوظيفي على تقديم الفك السفلي نحو الأمام من خلال تحليل الصور الشعاعية القياسية الرأسية، فإن القياسات الملمترية يمكن أن تتأثر برغبتنا في إثبات أن المعالجة قد نجحت في العينة المدروسة، ولكي نتجنت هذا النوع من الانحياز تبرز أهمية اللجوء إلى "التقييم الأعمي" أو "المعمى Blind assessment"، وهو يعني أن الباحث الذي يقوم بمشاهدة الظاهرة وتقييمها لا يعلم نوع المعالجة التي تعرض لها الفرد المعالج، وإن كان من الصعب إنجاز التجربة بإخفاء نوع المعالجة عن الطبيب المسؤول عن التجربة يمكن الاستعانة بمقيم آخر خارجي External assessor. وعندما يكون الفرد لا يعرف نوع المعالجة الذي تعرض له، وكذلك الشخص الباحث المسؤول عن تقييم نتيجة المعالجة، فإن التجربة يطلق عليها " مضاعفة التعمية "، أما إذا عرف الفرد الخاضع للتجربة نوع المعالجة الذي تعرض له دون أن يعرف المقيم ذلك، فإن هذا ما يطلق عليه "أحادي التعمية ".

### 9.4.2 نقاط أخرى متعلقة بالدراسات التجريبية

إن التجارب التي ذكرت سابقا، كانت مجراة على عينة من المرضى محدد حجمها سلفا، ولكن في الطب البشري وطب الأسنان، فإنه من المرغوب تقليل عدد المرضى الذين يتعرضون لمعالجات قد تنطوي على شيء من الخطورة، لذلك فإن التصاميم التالية طورت بشكل تسمح بتحليل البيانات فور جمعها من العينة المدروسة، وعندما يصبح الفرق بين المعالجات فرقا واضحا ومقنعا يتم التوقف عن الاستمرار في التجربة، وسوف نتحدث عن تقييم حجم العينة قبل البدء بالدراسة في فصل لاحق.

أخيرا، فيما يتعلق بالنواحي الأخلاقية للتجارب السريرية، إن أحد الاعتراضات على فكرة التوزيع العشوائي للمرضى على المعالجات تحت المقارنة، هو أن بعض المرضى قد يحرمون من معالجات قد تكون مفيدة لهم، ولكن الحقيقة أن أي معالجة فعالة حيويا قد تكون ضارة، ولا يوجد مسوغ أبدا في إعطاء معالجات دوائية ذات احتمالية إضرار ما لم تكن منافعها وفوائدها قد تم إثباتها بشكل واضح وحتمي.

### 10.4.2 المعاينة Sampling في دراسات المشاهدة

في دراسات المشاهدة لا نقوم بتطبيق معالجة ما ونراقب النتائج التي نحصل عليها، إنما نقوم بمراقبة الظاهرة الحالية ونحاول أن نفهم ماذا حدث، ولكن قد يكون من الصعب جدا القيام بدراسة على كامل أفراد المجتمع للوقوف على أسباب ظاهرة ما (مرضية كانت أو غير مرضية) ومن هنا برزت الحاجة إلى معلومات وصفية كافية عن المجتمع المدروس فيما يتعلق بالظاهرة المدروسة.

المسح الشامل أو التعداد Census، يستخدم في أبسط أشكاله للتعرف على عدد أفراد المجتمع المدروس، أو للإجابة على أسئلة مختلفة مثل: كم عدد أفراد المجتمع في كل فئة عمرية، أو حسب الجنس، وقد نحتاج مثل هذه المعلومات لكي نراقب النماذج الآخذة بالتغير من الأمراض أو لتخطيط الخدمات الصحية في المجتمع، والتعداد هو الطريقة الوحيدة للحصول على هذه المعلومات، حيث يتم تعداد كامل أفراد المجتمع، وفي كثير من دول أوروبا ومنها المملكة المتحدة، تقوم الحكومات بإجراء تعداد كامل وشامل كل عشرة أعوام، ويتم إجراء التعداد بتقسيم المجتمع إلى وحدات صغيرة تسمى (مناطق تعدادية)، حيث يقوم الشخص الذي ينجز العد (أو العداد) بالتعرف على كل منزل والتأكد من أن رب الأسرة قد قام بملء استمارة التعداد بشكل كامل، ذاكرا عدد أفراد الأسرة، من أجل الحصول على بيانات نهائية دقيقة تمثل العدد الحقيقي للمجتمع المدروس، وتعتبر التعدادات من أقدم الطرق في مجال جمع البيانات للوصول

إلى بعض الحقائق، إلا أنها تبقى غير شائعة الاستخدام حتى وقتنا هذا، ربما بسبب الخوف من أن بيانات التعداد قد تستخدم لأهداف أخرى غير الهدف الأصلي، لذلك يتم إضفاء السرية والخصوصية بشكل كبير في مثل هذه المسوح.

إن مهنة الطب تقدم بشكل عام مسوحات هامة لحالات الوفاة في كل بلد عن طريق تسجيل اسم المريض المتوفى، سبب الوفاة، بالإضافة إلى معلومات أخرى مهمة مثل العمر والجنس ومكان الإقامة، وطبيعة العمل. إن الطرائق التعدادية ليست مقتصرة على تعداد المجتمع السكاني البشري فقط، بل يمكن أن تستخدم لأهداف تنظيمية وإدارية، حيث يمكننا على سبيل المثال أن نجيب عن أي استفسار يتعلق بعدد المرضى في المستشفى، وعدد المرضى في كل فترة زمنية خلال اليوم العادي، أو عدد المرضى في كل فئة علاجية أو تشخيصية، أو توزيعهم حسب العمر أو الجنس، وبالتضافر مع المعلومات المتعلقة بتوقعات الوفاة ومعدلات تخريج المرضى من المستشفى، يمكننا أن نخمن عدد الأسرة المطلوبة للمرضى والتي سوف تستخدم في الأوقات المختلفة في المستقبل.

إن تعدادا مجرى في مستشفى من مستشفيات دمشق يعطينا معلومات دقيقة عن هذا المركز الصحي، ولا يمكن لنا أن نعمم النتائج التي حصلنا عليها على مستشفيات أخرى في نفس المدينة أو في مدن أخرى، وإذا ما أردنا أن نحصل على معلومات متعلقة بالمستشفيات في الجمهورية العربية السورية، فهناك حلان لتحقيق ذلك: إما أن نقوم بدخول كل مستشفى ونجري التعداد فيه حتى إتمام جميع المستشفيات، أو أن نقوم بأخذ عينة ممثلة للمستشفيات وندرسها للحصول على بعض الخلاصات التي تعبر عن المستشفيات بأكملها. في العمل البحثي نقوم بشكل عام بالاعتماد على العينات **Samples** للوصول إلى استنتاجات قابلة للتعميم على المجتمع الذي سحبت منه هذه العينة، وفي الدراسات التجريبية (و التجارب السريرية المذكورة سابقا) فإن المرضى يمثلون عينة صغيرة يمكن أن تعبر عن مجموعة أكبر من المرضى يعانون من نفس المرض، وبالتالي تفيد العينة الصغيرة في معرفة النتيجة قبل تطبيق المعالجة المزمعة على كامل المرضى.

كلمة "مجمتع" أو "جمهرة" Population تعني جميع الأفراد الذين يعيشون في منطقة ما، ولكن لهذه الكلمة معنى ثان في مجال البحوث العلمية، فإن كلمة "مجتمع" تعني جميع أفراد الظاهرة المدروسة، فإن كنا مهتمين بدراسة المجمتع السوري، فإنه يشمل كل الأفراد السوريين الذين يعيشون في سوريا، أما إذا كنا مهتمين بدراسة مرض السكري، فإن المجتمع يشمل كل الأفراد المصابين بمرض السكري، أما إذا كان الاهتمام منصبا على مستوى ضغط الدم عند مريض ما، فإن المجتمع يشمل المستويات المختلفة المحتملة لضغط الدم عند ذلك المريض، وبالطبع فإن الاحتمال الأول والثاني يمثل مجتمعا محددا يمكن دراسة كامل أفراده من الناحية النظرية أو حتى العملية، أما الاحتمال الثالث فإنه مجتمع غير محدود ولكي نرسم صورة لذلك المجتمع علينا بدراسة عينة مأخوذة منه تعتبر ممثلة لهذا المجتمع وتمكننا من الوصول إلى استنتاجات معينة تنطبق على كامل المجتمع.

إن مشكلة **الحصول على عينةٍ من المجتمع ممثلةٍ له Representative** تشابه مشكلة الحصول على مجموعتين علاجيتين قابلتين للمقارنة (كما درست سابقا في المحاضرة السابقة)، ولكي تكون العينة ممثلة للمجتمع يجب أن تشابه محتوياتها محتويات المجتمع الأكبر، فمثلا تحتوي على نسب من الذكوروالإناث مشابهة للمجتمع الأم، أو توزعات فئوية عمرية مشابهة للتوزع المشاهد في المجتمع الكبير، كما أننا إذا أخذنا عينة من المجتمع لدراسة نسبة انتشار مرض ما، فيجب أن تكون لدينا القدرة على تحديد مدى دقة هذا التخمين لنسبة انتشار المرض وكم يبعد هذا التخمين عن النسبة الحقيقية لانتشار المرض في المجتمع المدروس [1].

ليس من السليم عند اختيار عينة لتعبر عن مجتمع أن نقوم باختيار العينة الأكثر سهولة، فإن أردنا مثلا عينة من طلاب طب الأسنان لنقوم بتجربة ما عليهم أو لدراسة بعض الخصائص النفسية الاجتماعية لديهم، فليس من الحكمة إدخال مجموعة من الطلبة يجلسون في اول صفين من المدرج للاشتراك في تجربة ما، لأن هذه العينة قد لا تمثل مجتمع طلبة طب

الأسنان تمثيلا كافيا إما بسبب شغف هؤلاء الطلبة (الذين يجلسون في أول صفين) وحبهم لتلقي العلم و المعرفة و إما بسبب كونهم يعانون من نظر سيء يجبرهم على الجلوس في الصفوف الأولى. وبالتالي، كيف لنا أن نختار عينة لا تتضمن أي انحياز في تشكيلتها ؟ إن علاج هذه المشكلة مشابهة لما هو الحال عندما أردنا أن نكوّن مجموعتين من المرضى للمقارنة بينهما بدون أن نتأثر بالخصائص الشخصية لكل فرد مشارك بالدراسة. بعبارة أخرى، نحن بحاجة إلى أن ننتقي أفراد العينة بشكل عشوائي من المجتمع، بمعنى أن المصادفة **Chance** هي وحدها التي تحدد إن كان ذلك الفرد من أفراد المجتمع المدروس سوف يدخل ضمن العينة أم لا.

على سبيل المثال، إذا أردنا أن نأخذ عينة عشوائية تتألف من خمسة طلاب مسحوبة من صف به ثمانون طالبا، يمكننا أن نكتب أسماء جميع الطلبة على قصاصات من الورق، ثم نخلط هذه القصاصات خلطا جيدا ضمن وعاء مناسب للخلط ثم نقوم بسحب خمسة قصاصات من الحاوية، وبالتالي تكون لكل طالب نفس نسبة الاحتمال لأن يسحب ويدرج ضمن العنية (أي نسبة 5 / 80) وكل العينات المتشكلة تتساوى في نسبة احتمال الحصول عليها بسبب أن كل عينة سحبت بشكل مستقل عن الأخرى، ويطلق على هذه الطريقة اسم: تكوين العينات العشوائي البسيط أو المعاينة العشوائية البسيطة Simple Random Sampling، وكما رأينا سابقا فإنه من الممكن – نظريا – استخدام الطرق الفيزيائية (اليدوية) في إجراء عملية العشوأة Randomisation ولكن من الناحية العملية نفضل استخدام جداول الأرقام العشوائية أو مجموعة من الأرقام العشوائية مولدة حاسوبيا، حيث يمكننا أن نقوم بوضع قائمة للطلبة الثمانين تبدأ بالطالب رقم 1 وتنتهي بالطالب رقم 80، وعندئذ نعود إلى جداول الأرقام العشوائية ونبدأ في نقطة عشوائية في أي مكان على الجدول وليكن الصف 20 والعمود الخامس، ونأخذ أزواج الأرقام التي نراها في الجدول فتكون:

08 87 99 42 03 04 92 28 86 88 04 14

ويمكننا الآن أن نأخذ هذه الأزواج من الأرقام لتمثل لنا أرقام الطلبة الواردة في القائمة، فنأخذ مثلا الطالب برقم 14 (في القائمة) ثم الطالب برقم 4 (في القائمة) ولا يوجد أي طالب برقم 88 أو 86 وبالتالي يكون الطالب التالي برقم 28، أما الرقم 92 فهو غير موجود في قائمة الثمانين طالبا، فنأخذ الرقم التالي وهو 04، ولكننا سبق أن أخذنا هذا الرقم، فنتركه وننتقل إلى الرقم التالي وهو 03 وأخيرا الرقم 42، فتصبح المجموعة المكونة من خمسة طلاب تشمل الطلبة التالية أرقامهم: 03، 04، 14، 28، 42. إن ظهور رقمين متجاورين مثل الرقم 3 و الرقم 4 هو أمر يحدث عادة في أنظمة الأرقام العشوائية، ويبدو لنا أن هذه الأرقام وكأنها ظهرت ضمن نموذج خاص، ربما لأن العقل البشري يبحث دوما عن نموذج خاص بين الأرقام، إلا انه على صعيد آخر، فإن أي محاولة لاستبدال الرقم 3 أو الرقم 4 بأي رقم آخر من نهاية القائمة لجعل العينة تبدو "أكثر عشوائية "، هي عبارة عن فرض لنموذج خاص من التوزع الواحد ويبطل مثل هذا السلوك صفة العشوائية عن العينة.

ليس من السهل دائما الحصول على قائمة بكل أسماء الأفراد المشكلين للمجتمع المدروس، فإذا أردنا أن نتعرف على قائمة البالغين الذين يحق لهم الانتخاب في انتخابات مجلس الشعب في القطر العربي السوري، فإن القائمة قد تتضمن أسماء عشرة ملايين شخص، وبالتالي يصعب إجراء المعاينة العشوائية البسيطة من قائمة كبيرة كهذه، فيلجأ إلى نمط آخر من المعاينة يسمى: المعاينة متعددة المراحل Multi-stage Random Sampling ، حيث نقوم بأخذ عينة عشوائية من الأجنحة الانتخابية (أو المقاسم الانتخابية)، ثم عينة عشوائية للمنتخبين مسحوبين من هذه الاجنحة الانتخابية، تتضمن هذه الطريقة عنصرا من العشوائية، وبالتالي يمكن أن تعتبر العينات المسحوبة ممثلة للمجتمعات التي سحبت منها، ولكن ليس بالضرورة أن تتمتع العينات المسحوبة بنفس الفرصة من إمكانية انتقائها، وبالتالي تختلف هذه الطريقة عن طريقة المعاينة العشوائية البسيطة المذكورة سابقا.

يمكننا أن نجري المعاينة بدون الحاجة لاى قائمة بأفراد المجتمع نفسه، بشرط أن نملك قائمة لبعض الوحدات الأكبر والتي تتضمن كل أفراد المجتمع المراد دراسته، على سبيل المثال، يمكننا الحصول على عينة عشوائية لمدارس الأطفال في منطقة ما، وذلك بتكوين القائمة التي تحتوي أسماء جميع المدارس في تلك المنطقة، ومن ثم نقوم بسحب عينة عشوائية بسيطة من هذه القائمة ونقوم بشمل كل أطفال المدارس المنتقاة ضمن العينة المسحوبة، وهذا ما يسمى ب: "العينة المجموعية " Cluster Sample ، لان العينة بنيت على مجموعات من الأفراد.

اقترح الباحثون طرقا أخرى من إجراء سحب عينة من مجتمع ما، إحدى هذه الطرق تعتمد على بناء قائمة وأخذ كل رقم عاشر في سلسلة الأرقام المرتبة في القائمة (أو كل رقم خامس أو ثامن... إلخ)، أما الطريقة الأخرى فتعتمد على أخذ قيمة آخر رقم في الرقم المرجعي المعتمد للمستشفى أو المركز الطبي، ومن ثم إدخال جميع المرضى والذي تتضمن أرقامهم هذا الرقم، مثل هذه الطرق تسمى طرق معاينة نظامية أو جهازية Systematic ، وليس هناك ما يمنع أن تكون العينات المتولدة بهذه الطرق عينات عشوائية صالحة للدراسة، بل ربما مثل هذه الطرق تتسم بالسهولة والسرعة، ولكن ينبغي التأكيد على ضرورة أن تكون القوائم خالية من أي ترتيب أو نموذج من التوزع يجعل من العينة المسحوبة عينة غير ممثلة Unrepresentative.

إن الانحيازات المتعلقة بالمتطوعين Volunteer Bias والتي ذكرناها في التجارب السريرية مهمة أيضا في عمليات تكوين العينات العشوائية، لو استطعنا أن نكون عينة ممثلة تمثيلا جيدا للمجتمع، ثم حدث بعض النقص في عدد أفرادها بحيث تمت الدراسة على مجموعة فرعية من هذه العينة، فإنه يمكن الجزم بأن المجموعة الفرعية لا تمثل بالضرورة تمثيلا كافيا المجتمع المسحوبة منه، ليس من السهل دوما الحصول على معلومات من كل أفراد العينة المسحوبة، إن نسبة الأفراد الذين يمكن الحصول على معلومات منهم إلى العدد الإجمالي من الأفراد الداخلين في العينة يطلق عليه اسم ((نسبة الاستجابة Response Rate)) ، و تكون عادة هذه

النسبة متراوحة بين 70 – 80 بالمائة، وينبغي أن يؤخذ بعين الاعتبار أن هؤلاء الأفراد الذين لم يستجيبوا أو فقدوا من العينة قد يمتلكون خصائص مختلفة عن العينة التي استجابت في الدراسة، على سبيل المثال، قد يكون هناك مرض ما لديهم، وهو الذي يؤثر بشكل واضح إن كانت الدراسة تتبع لعائلة " دراسات انتشار الأمراض ".

في دراسة أجريت لمعرفة تأثير عادة تدخين السجائر على أمراض الجهاز التنفسي في مدارس أطفال مقاطعة ديربيشر[12] Derbyshire، قام الباحثون بسحب عينة عشوائية من المدارس ثم درس أطفال السنة الأولى من المرحلة الثانوية (عينة مجموعية عشوائية)، وكانت الا ستجابة حوالي 80 %، ومعظم من لم يدخل ضمن الدراسة كان غائبا في ذلك اليوم، بعض منهم كان غائبا بسبب المرض، والبعض الآخر كان غائبا بلا عذر، وبالتالي فإن العينة التي قام الباحثون بتحليلها لم تمثل بشكل حقيقي نسبة انتشار الأعراض التنفسية لدى المدخنين، بسبب غياب بعض المتضررين الذين كانوا بحالة التهابية شديدة، وكذلك بسبب غياب بعض الطلاب الذين اختفوا وقت إجراء البحث للتدخين بعيدا عن أعين الرقيب.

أحد أشهر كوارث المعاينات هو الاستطلاع poll الذي قامت به إحدى المجلات الأمريكية وذلك في عام 1936، حيث كان الاستطلاع حول نوايا الناخبين في الانتخابات الرئاسية للولايات المتحدة الأمريكية بين "روزفيلت" و "لاندون" المتنافسين على مقعد الرئاسة، ولقد كونت العينة وفق النمط المعقد Complex، حيث تم أخذ رأي كل ناخب مسجل في بعض المدن، ورأي ناخب واحد من بين كل ناخبين في مدن أخرى، في حين تم أخذ رأي ناخب واحد من بين كل ثلاثة ناخبين في ولاية شيكاغو، وتم إرسال 10 ملايين قسيمة ترشيح للناخبين المنتقين، إلا أن عدد الذين ملؤوا هذه القسائم وأرجعوها كان قرابة 2.3 مليون ناخب، أي اقل من ربع العينة الأصلية، ولكن ما يزال عدد مليوني مستجيب هو عدد ضخم، وبعد فرز القسائم تبين أن 60% صوتت لصالح "لاندون "، في الواقع فاز "روزفيلت" بالرئاسة مع انتخاب 62% من الجمهور

له، إن الاستجابة على مثل هذا الاستطلاع كانت ضعيفة جدا، مما أدى إلى أن العينة المتكونة لم تكن ممثلة للمجتمع المدروس، بغض النظر عن دقة ومهارة تشكيل العينة الأصلية، كان مليونا شخص أمريكي على خطأ في ترشيحهم !!! إنها ليست حجم العينة التي تلعب دورا في صدق نتائجها إنما الأمر المهم يقع في مقدار تمثيل هذه العينة للمجتمع المسحوبة منه.

### 11.4.2 المعاينة في الدراسات السريرية

بعد أن ذكرنا مزايا الاعتماد على مبدأ العشوائية في تكوين المجموعات والعينات، وبعد أن وضحنا عيوب الطرق الأخرى، ينبغي أن نعترف أن كثيرا من البحوث السريرية في مجال الطب وطب الأسنان لم تنجز بالطريقة المنصوح بها، وقد يعود ذلك إلى الصعوبات الكثيرة التي يواجهها الباحث في الدراسات السريرية، فعلى سبيل المثال، إذا أردت أن تنجز دراسة حول مرض التشمع الكبدي وتريد أن تجمع العينة وتحدد المرضى الذين يصلحون للإدخال ضمن العينة، فإنك تحتاج في البداية أن تأخذ قائمة من المستشفيات الموجودة في بلدك، وتقوم بانتقاء عينة من المستشفيات بشكل عشوائي، ثم تبدأ الصعوبات بالظهور عند الانتقال إلى المرحلة التالية، حيث يمتلك الطبيب الأخصائي المسؤول الحق في إعطاء أسماء المرضى الذين يتلقون العلاج على يديه، وبالتالي على الباحث أن يحصل على إذن منه (شفوي أو مكتوب) لكي يقابل هؤلاء المرضى، وفي كل دراسة منجزة على البشر، يحتاج الباحث أن يأخذ موافقة الهيئة القانونية في المستشفى الذي يعمل فيه، وتبقى العملية الأصعب هي الحصول على التعاون الكامل من المرضى في البحث المنجز.

لقد سبق أن وضحنا بعض المشاكل المصادفة في الدراسات السريرية في القسم الذي تناولنا فيه التجارب السريرية، ففي التجربة السريرية قد نقارن بين معالجتين ويهمنا أن المعالجة التي أثبتت فعاليتها في مستشفى في دمشق أن تكون أيضا أعلى فعالية في مستشفى آخر في حمص، وإذا كنا نقوم بقياس ظاهرة ما بأدوات قياس دقيقة، نتطلع أن تكون طريقة القياس قابلة

للتكرار بشكل جيد في مستشفى في حلب مثلما هو الحال عندما طبقت في مستشفى في حماة، كما نتأمل أنه إذا أظهرت طريقتا قياس نفس النتيجة في مكان ما أن نحصل على نفس النتيجة من هاتين الطريقتين في مكان آخر، وبشكل عام، فإن الدراسات التي لا يمكن أن تُقارَن تسبب مقدار كبيرا من الشك والحيرة، وكما نعلم، فإن القصة السريرية لتطور ونشوء مرض قد تختلف من مكان لآخر تبعا للبيئة التي يعيش بها الفرد، والبنية الجينية المكونة للمجتمع المدروس، كما أن المدى الطبيعي لتباين القيم المأخوذة من أفراد أصحاء طبيعيين تختلف من مكان لآخر، بل إن العينات التي تستنبط منها القيم الطبيعية في مثل هذه الدراسات قد لا تكون ممثلة بشكل كاف للمجتمعات التي سحبت منها.

في الدراسات التي تجرى على شكل المركب الوجهي الفكي، والتي تعتمد على قيم طبيعية لأبعاد الوجه، مستنبطة من عينة من الأفراد الطبيعيين في منطقة ما (ولتكن مثلا فرنسا)، نلاحظ أن عملية تشخيص المشاكل الموجودة لدى المريض أو التنبؤ بشكل بروفيله بعد المعالجة تكون دقيقة إلى حد ما إذا ما طبقت على عينة فرنسية، وتبدأ المشاكل في الظهور (سواء في التشخيص أو تخيط المعالجة) إذا طبقت القيم الطبيعية على عينة أخرى غير فرنسية (يابانية مثلا)... فالبيانات التي تصلح للتطبيق على مجتمع ما، قد لا تكون صالحة على مجتمع آخر، وهذا لا يقلل من أهمية الدراسات التي تُعنَى بتحديد القيم الطبيعية (Norms) أو المعايير Standards من عينات مأخوذة من مجتمعات محلية، بل إنها مفيدة عندما يراد المقارنة بين مجموعتين علاجيتين (كما هو الحال في التجارب السريرية) أو عندما يراد الربط بين المتغيرات، ولكن ينبغي على الباحث أن يتذكر دوما الحدود المتعلقة بمثل هذه الدراسات.

بشكل عام يمكننا القول أن معظم البحث الطبي يتم إنجازه على عينات مسحوبة من مجتمعات أضيق وأكثر تحديدا من المجتمعات التي يود الباحث أن يسحب عينته منها أو أن يطلق خلاصاته عليها، بمعنى آخر، فنحن قد نضطر إلى الرضا بعينة متألفة من عدد من المرضى بدلا من إدخال

كافة المرضى في المستشفى الذي ينجز فيه البحث، أو أن نرضى بإجراء البحث على مجتمع سكاني ما بدلا من إنجازه على كافة السكان أو على سكان مناطق جغرافية مختلفة، وفي الدراسات التي تجرى على الأصحاء، نعتمد على مجموعة من المتطوعين، آخذين بعين الاعتبار كراهية معظم الناس لوخزة الإبرة و عدم رغبتهم في إمضاء الساعات الطويلة مربوطين بأجهزة قياس مختلفة! إن مجموعات الأشخاص "الأصحاء" أو "الطبيعيين" تتضمن عادة عددا من طلبة الطب (أو طب الأسنان)، ممرضات، أو تقنيي المخابر أكثر بكثير مما قد تسمح به الفرصة المحضة وحدها، إن النتائج التي نحصل عليها من مثل هذه الدراسات يمكن أن تطبق فقط على المجتمع الذي سحبت منه، وإن أي تعميمات على مجتمعات أخرى كأن نقول " كل المرضى بهذا المرض" يجب أن تعتمد على دليل قوي (مثبت إحصائيا)، ولكن في معظم الأحوال يتم الاعتماد على الخبرة الشخصية من خلال متابعة حالات أو دراسات أخرى من مجتمعات أخرى، قد يكون هذا مخيبا للآمال، ولكن في نفس الوقت فهو حافز لمجموعات مختلفة من الباحثين لإعادة البحث السريري على مجتمعاتهم السكانية في بقاع مختلفة من الأرض.

## 12.4.2 المعاينة في الدراسات الوبائية Epidemiological

إن من أهم المهام وأكثرها صعوبة في الطب تحديد أسباب المرض، وذلك لكي نعمل على إيجاد وسائل للوقاية منه، ولعل العمل ضمن هذا المجال يتصف في كثير من الأحيان باستحالة عمل التجارب فيه بالإضافة لاحتمالية خروج هذه التجارب عن الحدود الأخلاقية. فلتقرير أن تدخين السجائر يسبب السرطان، يمكن أن نتخيل دراسة وزعنا فيها أطفالا بشكل عشوائي على مجموعتين: الأولى "لتدخين عشرين سيجارة يوميا على مدى خمسين عاما" والثانية "لعدم التدخين نهائيا على مدى الحياة ". وكل ما نفعله بعد ذلك هو الانتظار للحصول على شهادات وفاة أفراد المجموعتين ! وما ينبغي ملاحظته هنا هو أنه ليس باستطاعتنا إقناع هذه العينة بالتمسك بما طلبناه منهم، هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى فإن الشروع المتعمد لإصابة

الناس بالسرطان هو عمل غير أخلاقي. ولذلك يجب علينا أن نراقب تطورات الحالات المرضية قدر استطاعتنا وذلك عن طريق مراقبة المرضى في حالاتهم الطبيعية وليس تحت شروط مخبرية، وعندما نقوم بهذا ينبغي أن نواجه حقيقة أن تطورات المرض وأسبابه المحتملة لا توجد بشكل منعزل، وإنما هي حصيلة تشابك معقد لعوامل متعددة ولذا كان لابد لنا أن نتأكد من أن العلاقة التي نلاحظها ليست نتيجة لعامل آخر له تأثير على كل من "السبب" و"النتيجة"، فلقد كان يعتقد في السابق مثلا أن شجرة الحمى الإفريقية وهي شجرة الأكاسيا ذات اللحاء الأصفر، كانت المسبب لمرض الملاريا، ذلك لأن الجهلة ممن كانوا يخيمون تحتها كانوا عرضة للإصابة بالملاريا، والحقيقة أن هذه الشجرة تنمو في مناطق مياه يتوالد فيها البعوض، وتكون من أفضل أماكن الراحة خلال النهار لهذه الحشرات التي تنقل لسعاتها إلى جسم الإنسان الطفيليات المسببة للملاريا، وهكذا فإن المياه والبعوض هما العاملان المسببان للمريض وليس الشجرة. وتأتي كلمة "ملاريا" عبر معاينة غير مكملة مشابهة لمثال الشجرة، فهي تعني " الهواء الرديء"، وتأتي من الاعتقاد بأن المرض كان سببه الهواء في مناطق المستنقعات، وهي مناطق كان يتوالد فيها البعوض، لذا كان من الضروري أن تهتم تصاميم الدراسات المتعلقة بالأوبئة بالعلاقات المتشابكة المعقدة بين مختلف العوامل كي نصل إلى الآلية الحقيقية لأسباب المرض، كما ينبغي أن نستخدم أساليب متنوعة في دراسة هذه المشاكل لمعرفة ما إذا كانت كلها تؤدي إلى نفس النتيجة.

ومن هذه الأساليب استخدام الفروق في معدلات الوفيات في البلدان المختلفة، أو تغير هذه المعدلات مع مرور الزمن، ولما كانت البيانات هنا تتعلق بالإحصاء العام لجميع السكان فليست هناك مشكلة عينات، أما المشكلة الحقيقية فتتعلق بدراسة الفروقات بشكل تشخيصي، بالإضافة لتدخل المتغيرات الأخرى، ولتوضيح ذلك عن طريق مثال: لوحظ أن البلدان التي يتناول سكانها كمية كبيرة من الشحوم الحيوانية تعلو بينهم نسبة الوفيات بسبب أمراض متعلقة بالشريان التاجي، إلا أنه لوحظ كذلك أن مثل هذه البلدان يقل فيه تناول الأطعمة ذات الألياف، وهكذا كان لزاما علينا أن نفرق بين تأثيرات عامل وآخر.

ومن ضمن الطرق الأخرى لبحث هذه المشكلات دراسة قطاع مستعرض من مجتمع الحالات المرضية، وذلك بأخذ بعض العينات، أو الاحالات جميعها، ومراقبة ما إذا كانت الحالات المدروسة مصابة بالمرض أو مسبباته المحتملة، مثال على ذلك: في دراسة أجريت في بريطانيا أراد الباحثون أن يعرفوا إن كان التدخين يسبب أعراضا لأمراض تنفسية عند الأطفال، وقاموا بتوزيع استبيانات (استجوابات) على جميع طلاب السنة الثانوية الأولى في عينة من مدارس مقاطعة داربيشر، وقد ظهر أن نسبة من كان يسعل في الصباح من بين الطلاب الذين لم يدخنوا إطلاقا 3 بالمئة، بينما ارتفعت النسبة إلى 19 بالمئة بين الطلاب الذين كانوا يدخنون سيجارة واحدة أو أكثر في الأسبوع. وتكمن هنا مشكلة في عملية استخدام العينات. فالعينة التي درست تمثل الأولاد في عمر معين في مقاطعة داربيشر ممن أجابوا أسئلة الاستبيان، ولكن الرغبة من وراء مثل هذه الدراسات هو تعميم النتائج على كامل المملكة المتحدة – على الأقل – إن لم يكن على العالم بأسره، كما أن هناك مشكلة أخرى تتمثل في أن التدخين والأعراض التنفسية ربما لا يكون بعضها مرتبطا ببعض ارتباطا مباشرا، إن من الممكن أن يكونا كلاهما مرتبطين بعامل آخر، فالأطفال الذين يدخن أباؤهم مثلا يكونون أكثر احتمالات لإظهار عوارض أمراض تنفسية بسبب استنشاقهم السلبي لدخان سجائر آبائهم، كما يكونون أكثر قابلية لمحاولة التدخين بأنفسهم، ويمكن اختبار هذا الأمر بدراسة العلاقة بين تدخين الأطفال من ناحية والأعراض المرضية بالنسبة لهؤلاء الذين يدخن آباؤهم وأولئك الذين لا يدخن آباؤهم كلا على حدة من ناحية أخرى، أما المشكلة الثالثة فتتعلق بإمكانية أن لا يتحرى المستجيبون الصدق في ملئهم للاستمارات.

ولا تناسب معظم الأمراض هذا الأسلوب البسيط للقطاع المستعرض، فالنسبة بين الموتى الذكور بسبب سرطان الرئة تصل إلى 9 بالمئة في المملكة المتحدة مما يجعل هذا المرض خطيرا جدا، وعلى أية حال، فإن نسبة المعروفين من المصابين بهذا المرض في أي وقت معين من الأوقات – أي نسبة انتشار المرض – منخفضة جدا. ولما كانت غالبية الوفيات بسرطان الرئة

تحدث بعد سن 45، فإنه ينبغي أن تكون العينة من الرجال ذوي الأعمار البالغة 45 سنة أو أكثر، ويبلغ معدل الفترة الزمنية المتبقية من حياة هؤلاء الرجال التي يمكن خلالها أن يصابوا بسرطان الرئة حوالي 30 سنة، و بما أن معدل الفترة الزمنية من التشخيص بالإصابة بالمرض وحتى الموت تبلغ نصف سنة، فإنه من بين الذين سيصابون بمرض السرطان هناك فقط (1/30*1/2) سيكون قد تم تشخيص إصابتهم بالمرض عندما تؤخذ العينة، وهناك 9 بالمئة سوف يصابون بالسرطان على أية حال، ولذا فإن نسبة المصابين بالمرض في أي وقت من الأوقات هو (1/30*1/2*9/100) وهذا يساوي 2 بالألف، وتتضح من هذه النسبة الضئيلة أننا نحتاج إلى عينة كبيرة جدا لنحصل على عدد لا بأس به من المرضى المصابين بسرطان الرئة من بينهم.

### 13.4.2 دراسات الحالات المرضية المقرونة بحالات ضابطة

### Case-Control Studies

إن واحدة من طرق الالتفاف حول مشكلة النسب الصغيرة من المرض الذي يحظى باهتمامنا هي دراسة مجموعة من المرضى مقابل مجموعة ضابطة، نأخذ في هذا النوع من الدراسة مجموعة من الناس المصابين بالمرض، لتكوين مجموعة المرضى، كما نأخذ مجموعة ثانية من غير المصابين بالمرض لتكوين المجموعة الضابطة، ثم ندرس عقب ذلك تعرض كل مشترك للعوامل التي يمكن أن تكون مسببة لذلك المرض للتحقق مما إذا كانت هناك فروق في هذا الأمر بين أفراد المجموعتين، ولعل من الدراسات البارزة في هذا النوع تلك التي أجراها دول وهيل (Doll & Hill) عام 1950[13]، حول أسباب سرطان الرئة، وقد تم الاتصال مع 20 مستشفى في لندن بجميع المرضى الذي دخلوا هذه المستشفيات بسبب سرطان الرئة، وتمت هذه الاتصالات بوسائل متنوعة منها: الكاتب المسؤول عن إدخال المرضى، أو الطبيب المقيم في المستشفى، أو المسجل المختص بالحالات السرطانية، أو قسم الأشعة، وذلك وفقا لما هو متبع في المستشفيات المختلفة. أما المرضى الذي تم الاتصال بهم فقد اصبحوا مجموعة الحالات

المرضية، وقد تمت ترتيبات لإجراء مقابلات في المستشفى مع كل حالة مرضية، كما تم في نفس الوقت اختيار مريض من نفس المستشفى يشكو من مرض غير السرطان من نفس جنس الحالة المرضية التي تمت مقابلتها ومن نفس الفئة العمرية ذات السنوات الخمس. وعند توافر أكثر من مريض مناسب كان يختار الأول على قائمة المرضى المناسبين للمقابلة، وفقا لترتيب الممرضة المسؤولة، ويبين الجدول التالي العلاقة بين التدخين وسرطان الرئة لهؤلاءالمرضى، وقد اعتبر مدخنا كل من دخن ولو سيجارة واحدة في اليوم على مدى سنة كاملة، واستنتج الباحثان دول وهيل أن التدخين عامل هام للإصابة بسرطان الرئة مما جعل الناس في نقاش مستمر حول هذا الأمر منذ ذلك الوقت.

إن الدراسة ذات المجموعتين المرضية والضابطة تعتبر أسلوباً جذاباً في عمليات البحث بسبب ماتتصف به من سرعة في التنفيذ وقلة في التكاليف إذا ما قورنت بطرق البحث الأخرى، وعلى أية حال، فإن هناك كثيرا من المشكلات التي تعترض انتقاء الحالات المرضية وانتقاء أفراد المجموعة الضابطة بالإضافة إلى الحصول على المعلومات، وبسبب هذه الصعوبات كثيرا ما تكون نتائج الدراسات متناقضة ومتعارضة.

| الجدول | عدد المدخنين وغير المدخنين من مرضى سرطان الرئة ومن يماثلهم في العمر والجنس من مرضى يشكون من علل غير السرطان[13] | | |
|---|---|---|---|
| | غير المدخنين | المدخنون | المجموع |
| ذكور | | | |
| مرضى السرطان الرئوي | 2 (0.3 %) | 647 | 649 |
| المجموعة الضابطة | 27 (4.2 %) | 622 | 649 |
| إناث | | | |
| مرضى السرطان الرئوي | 19 (31.7 %) | 41 | 60 |
| المجموعة الضابطة | 32 (53.3 %) | 28 | 60 |

١٠٥

أما المشكلة الأولى فتتمثل في اختيار الحالات المرضية، ولا يلقى هذا في العادة إلا اهتماما ضئيلا بعد تحديد نوع المرض والحصول على تقرير طبي يؤكد التشخيص بالإصابة ، ويمكن قبول هذا الاهتمام الضئيل على اعتبار أن الباحث ليس لديه إلا القليل مما يمكن إضافته، فهو يبدأ بالمجموعة المتاحة من المرضى مع الأخذ بالاعتبار أن هؤلاء المرضى لا يعيشون في عزلة عن غيرهم، فهم نتاج عمليات معينة أدت بهم إلى التشخيص كمصابين بالمرض، وبالتالي كحالات جاهزة للدراسة.

فلنفرض مثلا أننا نشتبه في أن موانع الحمل والتي تؤخذ بالطريق الفموي قد تسبب سرطان الثدي عند المرأة ولدينا مجموعة من المرضى ممن تم تشخيص حالاتهن كمصابات بسرطان الثدي، ينبغي هنا أن نسأل أنفسنا عما إذا كانت أي منهن قد تم اكتشاف حالتها أثناء فحص طبي أجري لها بسبب زيارتها للطبيب للحصول على وصفة طبية لحبوب منع الحمل، فإذا كانت الحال كذلك، فإن هذه الحبوب تكون مرتبطة باكتشاف المرض وليس بأسبابه.

وهناك صعوبة أكبر عند اختيار أفراد المجموعة الضابطة، فنحن نهدف إلى اختيار مجموعة من الناس لا يحملون المرض موضوع الدراسة، إلا أنهم فيما عدا ذلك متشابهون مع الحالات المرضية، وينبغي أن نحدد اولا المجتمع الذي سيختار منه أفراد العينة الضابطة، فهناك مصدران يمكن الاختيار منهما: الأول هو المجتمع بشكل عام، والثاني هو المرضى المصابون بأنواع من الآفات الخارجة عن موضوع الدراسة، ويعتبر المصدر الثاني أفضل من الأول بسبب سهولة الوصول إليه، ولعله من الواضح أن هاتين الفئتين ليستا من نوع واحد، فقد درس دول وهيل عادات التدخين الشائعة لعدد من الرجال والنساء المصابين بأمراض غير السرطان بلغ مجموعهم 1014 فردا كان من بينهم في حينه 14% من غير المدخنين، وخلصا إلى القول بأنه لم يكن هناك فرق في عادات التدخين في مجموعات الأمراض المختلفة كالآفات التنفسية، أو القلب والأوعية الدموية، أو المعدة و الأمعاء، أو غيرها من الأمراض، أما بالنسبة للمجتمع بشكل عام فقد توصل تود عام 1972 إلى أن نسبة غير المدخنين في الفترة التي أجرى فيها

البحث كانت 18 بالمئة بين الرجال و 59 بالمئة بين النساء [1]، ولكن نسبة التدخين بين مجموعة المرضى كانت مرتفعة بشكل عام، ومنذ صدور تقريرهما بالطبع اقترن التدخين بالأمراض على تنوعها، فالمدخنون يصابون بأمراض أكثر كما أن احتمالات دخولهم للمعالجة في المستشفيات أكثر مما هي عليه عند غير المدخنين.

لعل من البداهة القول إن المقارنة التي نود عقدها هي بين أفراد مصابين بمرض ما وبين غيرهم من غير المصابين وليس بينهم و بين أناس يحملون العديد من الأمراض الأخرى، فهدفنا هو الوصول إلى كيفية الوقاية من الأمراض وليس كيفية اختيار مرض ما أو غيره، ولا ننكر بطبيعة الحال أن الأسهل بكثير استخدام مرضى المستشفيات كأفراد في المجموعة الضابطة.

وقد يكون في ذلك الاستخدام نوع من المحاباة لأن عامل اهتمامنا يمكن أن يكون مرتبطا مع أمراض أخرى، لنفرض أننا نريد دراسة العلاقة بين مرض ما وبين تدخين السجائر باستخدام مجموعة ضابطة من المستشفى، فهل نستثني مرضى سرطان الرئة من المجموعة الضابطة ؟ إننا إذا لم نفعل ذلك يمكن أن يكون المدخنون أكثر مما هو الحال في المجتمع العام، وإذا ما استثيناهم فربما تكون نسبتهم أقل مما هي عليه في ذلك المجتمع. ويتم حل هذه المشكلة في العادة عن طريق اختيار مجموعات من المرضى كحالات الكسور مثلا، ممن لا صلة لأمراضهم بالعامل المرضى الذي تجري دراسته.

بعد تحديد المجتمع من أحد المصدرين المذكورين سابقا، ينبغي أن نختار العينة، وهناك عوامل كثيرة تؤثر على الإصابة بالمرض كالعمر والجنس مما يستدعي تعديل عملية الاختيار لأخذ هذه العوامل بالحسبان، ولعل أيسر الطرق لذلك هو أخذ عينة عشوائية كبيرة من المجتمع الذي تم تحديده، ثم التأكد من جميع المواصفات ذات الصلة وبعد ذلك عمل التعديلات اللازمة لتلافي الفروقات خلال التحليل (كما تم شرحه سابقا في دراسة تأثير التدخين على أطفال منطقة داربيشير).

أما الأسلوب البديل فهو محاولة إيجاد حالة ضابطة مماثلة لكل حالة مرضية من حيث العمر، الجنس، الخ، وعقب إتمام ذلك يمكن إجراء المقارنة اللازمة بين الحالات المرضية والمجموعة الضابطة، مع علمنا أن تأثيرات هذه المتغيرات المتداخلة تحتم إجراء بعض التعديلات لمواجهتها، وإذا ما رغبنا في الاستغناء عن حالة مرضية ينبغي في المقابل أن نلغي الحالة الضابطة الخاصة بها وإلا أصبحت المجموعتان غير صالحتين للمقارنة.

إن التماثل في بعض المتغيرات لا يضمن إمكانية المقارنة بالنسبة للمتغيرات الأخرى، وفي الحقيقة، لو كان هذا الأمر ممكنا، فإن ذلك يعني عدم وجود دراسة حقيقية. وقد عمل دول وهيل على تحقيق التماثل في العمر والجنس والمستشفى ولما قاما بمراجعة مناطق السكن لكل مريض تبين أن 25% من الحالات المرضية كانت من خارج لندن، في حين كانت النسبة 14% في المجموعة الضابطة، فإذا ما أردنا التحقق من تأثير هذا على العلاقة بين التدخين وسرطان الرئة فلابد من إجراء التعديلات مهما كلف الأمر، أما الحل الذي لجأ إليه دول وهيل فهو الاقتصار على 98 زوجا من الحالات مختارة من مشافي مناطق لندن.

ولكن ما هي المتغيرات التي ينبغي مماثلتها بين الأفراد في كلا المجموعتين المرضية والضابطة؟ إنه كلما أكثرنا من المماثلة قل عدد المتغيرات التي تعترض سبيل الدراسة ومن ناحية أخرى، كلما أكثرنا من عدد المتغيرات التي نعمل على مماثلتها بين عينات المجوعتين ازدادت صعوبة إيجاد المثيل للحالة المرضية. وحتى بالنسبة للعمر والجنس، فلم يكن سهلا لدول و هيل أن يجدا بشكل دائم أفرادا لإدخالهم في المجموعة الضابطة في نفس المستشفى، وكان لابد من البحث في مكان آخر، والحقيقة أن المماثلة لغير العمر والجنس يمكن أن تكون غاية في الصعوبة.

وبعد تحديد المتغيرات التي ينبغي مماثلتها تتم عملية اختيار جميع الأفراد المماثلين للحالات المرضية التي تجري دراستها، وإذا كانت هناك أعداد فائضة عن حاجتنا فإنه ينبغي اختيار

العدد المطلوب بطريقة عشوائية، أما الطرق الأخرى كتلك التي استخدمها دول وهيل في السماح لمرضة الجناح بالاختيار فلا تخلو من مشاكل واضحة لإمكانية حدوث محاباة في ذلك، وإذا تعذر وجود حالة ضابطة ملائمة فنحن أمام خيارين: إما أن نوسع من مدى معايير المماثلة كأن نجعل فئات العمر مثلا تمتد إلى عشر سنوات بدلا من خمس، أو أن نستثني هذه الحالة المرضية.

ويقع في مثل هذه الدراسات انحياز في التقييم كما يحدث في التجارب السريرية (المذكورة سابقا)، فكثيرا ما يكون الباحثون الذي يجرون المقابلات على علم بانتماء الشخص المقابَل إلى فئة المرضى أو فئة المجموعة الضابطة مما يمكن أن يؤثر على أسلوب طرح الأسئلة. وتتكرر نفس المشكلة في عملية تذكر الأحداث الماضية من قبل الحالة المرضية فمن الممكن مثلا أن تكون أم طفل معاق أكثر قدرة من أم طفل عادي على تذكر أحداث حصلت أثناء الحمل وأدت إلى إعاقة الطفل. هذه الاعتبارات بالإضافة إلى غيرها تجعل الدراسات التي تعتمد على المجموعتين المرضية والضابطة في غاية الصعوبة عند التنفيذ من ناحية وعند تأويل النتائج من ناحية أخرى. إن النتائج التي تصل إليها هذه الدراسات قد تكون مفيدة، إلا أنه ينبغي أن تؤخذ بالاعتبار أيضا البيانات التي يتم التوصل إليها عن طريق أنواع أخرى من الأبحاث قبل اعتماد النتائج بشكل نهائي.

### 14.4.2 الدراسات التتبعية (التطلعية) للمجموعات

### Cohort Studies

هناك العديد من المشكلات التي تعترض تفسير النتائج الخاصة بالدراسات المعتمدة على مجموعة الحالات المرضية والمجموعة الضابطة، وإحدى هذه المشكلات تجاه هذه الدراسات في نظرتها إلى الوراء (دراسات تراجعية)، أي أننا نبدأ بالحالة المرضية الحاضرة كسرطان الرئة

مثلا، ونعمل على ربطها بأحداث في الماضي كتاريخ التدخين، ومن الواضح أن الأفضل هو البدء بمسبب المرض المحتمل كالتدخين على سبيل المثال وتتبع حالة المدخن إلى أن يصاب في المستقبل بالأمراض المتوقعة، وهذا ما يعرف باسم التصميم المتجه بنظرته إلى الأمام أو الدراسة التطلعية (Prospective design)، وفيه نأخذ مجموعة من الناس ونلاحظ ما إذا كان لديهم العامل الذي يشتبه بتسببه للأمراض، ثم نعمل على تتبع أفراد هذه المجموعة مع الزمن ونراقب ما إذا كانوا سيصابون بالمرض موضوع الدراسة.

إن هذه العينة التي يجرى تحديدها في نقطة زمنية معينة تسمى بالإنكليزية " كوهورت " Cohort، وإذا ما قورنت هذه الدراسة بدراسة المجموعين المرضية والضابطة، فإن من الواضح أنها أكثر صعوبة في التنفيذ، وهي تستغرق وقتا أطول لأنه لابد لنا من انتظار الأحداث المستقبلية، كما أنها تستلزم متابعة عدد كبير من الأفراد على مدى يمكن أن يمتد إلى عدة سنوات. أما سبب كبر العينة فهو ضمان تواجد أعداد كافية ممن سيصابون بالمرض سواء من بين الذين لديهم العامل الذي يشتبه بتسببه للأمراض (كالمدخنين مثلا) أو ليس لديهم (كغير المدخنين) مما يمكن الباحثين من عقد المقارنات بين الفئتين.

لم يلجأ الباحثين دول وهيل عام 1956[14] في دراستهما حول التدخين وعلاقته بالسرطان إلى طريقة الحصول على مجموعة الحالات المرضية ومجموعة الحالات الضابطة، بل قام الباحثان بإجراء دراسة تطلعية للموضوع نفسه، أرسلا استبيانا لجميع أعضاء المهنة الطبية في المملكة المتحدة على أن يذكر الأطباء أسماءهم وعناوينهم وأعمارهم وعادات تدخينهم في الحاضر والماضي، وقد تم تسجيل الوفيات من بين المجموعة التي استجابت للاستبيان، إلا أنه لم يتعاون في هذا الأمر إلا 60 بالمائة من الأطباء مما يجعل العينة في الحقيقة غير ممثلة لجميع أعضاء المهنة الطبية، ويبين الجدول التالي نتائج الأشهر الثلاثة والخمسين الأولى للدراسة:

| الجدول | نسب الوفيات الموحدة لكل ألف رجل في السنة من ذوي الأعمار البالغة 35 سنة أو أكثر وفقا لآخر كمية دخنت، بعد 53 شهرا من المتابعة [14] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| سبب الوفاة | عدد الوفيات | غير المدخنين | المدخنون | نسبة الوفيات بين الرجال الذين يدخنون قدرا من التبغ بمعدلات الوزن التالية: | | |
| | | | | 1- 14 غ | 15- 24 غ | 25 غ |
| سرطان الرئة | 84 * | 0.07 | 0.90 | 0.47 | 0.86 | 1.66 |
| سرطانات اخرى | 220 | 2.04 | 2.02 | 2.01 | 1.56 | 2.63 |
| امراض تنفسية اخرى | 126 | 0.81 | 1.13 | 1.00 | 1.11 | 1.41 |
| تجلط تاجي | 508 | 4.22 | 4.87 | 4.64 | 4.60 | 5.99 |
| اسباب اخرى | 779 | 6.11 | 6.89 | 6.82 | 6.38 | 7.19 |
| المجموع | 1714 | 13.25 | 15.78 | 14.92 | 14.49 | 18.84 |

* هناك ثلاث حالات كان فيها سرطان الرئة سببا مساعدا للوفاة وليس سببا مباشرا وقد سجلت هذه الحالات هنا مرتين.

وتكمن هنا مشكلة تتعلق بأخذ العينة، وذلك لأن العينة التي أجرى عليها تمثل الأطباء الذين استجابوا لملء الاستبيانات المرسلة إليهم وإرجاعها، وليس الناس كافة. ولذا فليس باستطاعتنا استخدام نسب الوفيات كتقديرات للمجتمع السكاني بأسره ولاحتى لجميع الأطباء. وكل ما يمكننا قوله هو أن المدخنين هم أكثر عرضة من غير المدخنين للوفاة بسبب سرطان الرئة. ولا شك أنه أمر يبعث على الدهشة لو كانت هذه العلاقة صحيحة بالنسبة للأطباء جميعهم، أما بالنسبة للمجتمع بأسره فلا نستطيع القول إطلاقا بأن هذه العلاقة تنطبق عليهم بسبب الطريقة التي تم فيها اختيار العينة.

وهناك بالإضافة إلى ذلك مشكلة عدد آخر من المتغيرات المتداخلة، فنحن لسنا من حدّد للأطباء أن يكونوا مدخنين أو غير مدخنين، فقد اختاروا أن يكونوا كذلك بأنفسهم، ويمكن أن يتعلق قرار بدء التدخين بعوامل كثيرة (اجتماعية أو شخصية أو وراثية)، مما يمكن أن يكون

بدوره متعلقا بسرطان الرئة، وقد عارض الباحث فيشر Fisher (وهو عالم إحصاء كبير) شخصيا وبشكل قوي اللجوء إلى التفسيرات السببية للأمراض ولذا ينبغي أن نأخذ هذه العوامل بالاعتبار وبدقة متناهية قبل تحديد أية نتائج حول أسباب مرض السرطان. ففي هذه الدراسة مثلا لم تكن هناك بيانات لاختيار العوامل المتداخلة، وهذه في الواقع مشكلة عامة في الدراسات التطلعية (أو التتبعية للمجموعات Cohort Studies)، فنظرا لضخامة العينة ليس في الإمكان إلا الاقتصار على معلومات ضئيلة عن أي فرد في المجموعة.

إن هناك العديد من المشكلات في استخدام هذه الدراسات المعتمدة على المتابعة والمراقبة وينبغي على المستفيد من هذه الأبحاث في الحقل الطبي أن يكون واعيا لهذه المشكلات، ولما كنا نفتقر إلى طريقة أفضل في معالجة هذه الأمور فقد بات من الضروري أن نستفيد أقصى ما نستطيع منها ونبحث عن علاقات ثابتة تصمد أمام الاختبارات بالغة القسوة. كما أن باستطاعتنا أيضا السعي لإثبات نتائجنا بشكل غير مباشر عن طريق الاستفادة من نماذج الحيوانات، وكذلك من علاقات الجرعة – الاستجابة في المجتمع البشري، ويجب علينا، على أية حال، أن نتقبل حقيقة أن البرهان الكامل في مثل هذه الأمور ليس ممكنا، ولذا فإن من غير المقبول أن نطلبه. وينبغي أحيانا كما هو الحال بالنسبة للتدخين والصحة أن نعمل وفقا لرجحان دلائل معينة على أخرى.

### 15.4.2 الانحياز في وضع أسئلة الاستبيانات في دراسات المراقبة

ذكرنا سابقا انحياز الاستجابة في التجارب المخبرية، وتتكرر نفس المشاكل في دراسات المراقبة المستمرة، ومما يزيد في تفاقم هذه المشكلات كثرة البيانات التي لابد أن يقدمها أفراد العينة بأنفسهم.

إن من الممكن أن تؤثر صيغة السؤال على الإجابة، ويكون الانحياز أحيانا واضحا في السؤال. دعنا نقارن السؤالين التاليين:

أ – هل تعتقد أنه ينبغي للناس أن يكونوا أحرارا في تزويد أنفسهم وأفراد عائلاتهم بأفضل عناية طبية ممكنة دون تدخل العاملين في الدوائر الحكومية ؟

ب – هل يحق للأغنياء أن يكونوا قادرين على شراء مكان ما في مقدمة الصف من أجل العناية الطبية، قاذفين بعيدا من هم أكثر حاجة لهذه العناية أم ينبغي تقديم العناية الطبية فقط على أساس مقدار الحاجة إليها ؟

إن الصيغة في السؤال (أ) تتوقع الإجابة بنعم، بينما تتوقع الصيغة في السؤال (ب) الإجابة بلا، إننا نأمل أن لا نُخدع بهذا التناول المنحاز بشكل واضح. ويمكن أن تكون تأثيرات الصيغة الكلامية للسؤال أكثر دهاء ، ويورد الباحث هيدجز (Hedges، 1978) عدة أمثلة لتأثيرات الصيغ الكلامية المختلفة للأسئلة، لقد سأل مجموعتين مكونتين من 800 فرد أحد السؤالين التاليين:

أ – هل تشعر بأنك تعتني بصحتك بشكل كاف أم لا ؟

ب – هل تشعر أنك تعتني بصحتك بشكل كاف، أم هل تظن أن بإمكانك بذل المزيد من العناية بصحتك ؟

في الإجابة على السؤال (أ) قال 82 % أنهم يعتنون بصحتهم بشكل كاف، بينما قال ذلك 68 % فقط في الإجابة على السؤال (ب)،

**وقد كان الفرق بين السؤالين التاليين أكثر إثارة:**

أ – هل تعتقد أن إنسانا في مثل سنك يمكن أن يقوم بشيء ما ليقي نفسه من حالة صحية معتلة في المستقبل أم لا ؟

ب – هل تعتقد أن إنسانا في مثل سنك يمكن أن يقوم بشيء ما ليقي نفسه من حالة صحية معتلة في المستقبل، أم أن الأمر خاضع للمصادفة إلى حد كبير ؟

ولم يكن هناك فرق في النسبة المئوية لمن أجابوا بأنهم قادرون على عمل شيء ما تجاه حالتهم الصحية، ولكن كان هذا الجواب مرتبطا بالعمر في الصيغة (أ)، ولم يكن كذلك في الصيغة (ب)، وتعتبر الصيغة (ب) هنا غامضة، وذلك لأن من الممكن أن يفكر المرء أن الصحة إلى حد كبير هي مسألة مصادفة، إلا أن بالإمكان مع ذلك عمل شيء ما للوقاية من الإصابة بالمرض، وإذا كانت المسألة تخضع للمصادفة بشكل كامل فعندها فقط لا يستطيع المرء عمل أي شيء.

ويمكن أن يفسر المستجيبون للاستبيان السؤال أحيانا بطريقة مختلفة عن السائل، فعندما سئل أطفال المدارس في ديربيشر مثلا عما إذا كانوا يسعلون في العادة أول ما يستيقظون في الصباح، أجاب 3.7 % منهم بالإيجاب، وعندما سئل آباؤهم عن سعال أبنائهم بلغت ردودهم بالإيجاب 2.4 % محققين فرقا ليس كبيرا، أما عندما كان السؤال عن السعال في أي وقت من النهار أو الليل، بلغت إجابات الأطفال بنعم 24.8 % مقابل 4.5 % فقط من قبل آبائهم[1] ، وقد اظهرت هذه الأعراض (أي السعال) علاقات بتدخين الطفل وربما بغير ذلك من المتغيرات المسببة للأمراض، وكذلك علاقة بعض هذه المتغيرات بالبعض الآخر، ولابد لنا أن نعترف بأننا نقيس شيئا ما، إلا أننا لسنا متأكدين من ماهيته.

ومن الممكن كذلك أن لا يفهم المستجيبون السؤال إطلاقا، وبخاصة عندما يحتوي على مصطلحات طبية. ففي دراسة سابقة حول تدخين الأطفال للسجائر وجد أن 85% من العينة وافقت على أن التدخين يسبب السرطان، إلا أنه في نفس الوقت وافق 41 % من افراد العينة على أن التدخين ليس ضارا، وللأمر على الأقل تفسيران ممكنان لهذا التناقض الواضح: فإما أن تكون العبارة المنفية " التدخين ليس ضارا " قد أربكت الأطفال، أو أنهم ربما لا يرون السرطان ضارا، ولدينا الدلائل لكل من هاتين الامكانيتين، وفي دراسة أخرى سئلت عينة من الأطفال عما إذا كانت توافق على أن التدخين يسبب السرطان وعلى أن " التدخين مضر بصحتك "، وكانت نسبة الموافقين في هذه الدراسة على أن التدخين يسبب السرطان 90 %، كما بلغت نسبة الموافقين على أن " التدخين مصر بصحتك " 91 %.

وفي دراسة أخرى، سئل الأطفال عن معنى مصطلح "سرطان الرئة " و بدا لنا أن 13 بالمئة منهم فقط يفهمون معناه، كما تأكد لنا أن 32 % لم يفهموا قائلين في أغلب الأحيان " لا أعرف "، إلا أنهم بالكامل تقريبا كانوا يعرفون أن سرطان الرئة يتسبب عن التدخين.

وكثيرا ما يكون السبيل الأيسر والأفضل، إن لم يكن السبيل الوحيد، للحصول على معلومات عن الأشخاص هو أن نسألهم، وعندما نفعل ذلك ينبغي أن نكون حريصين على التأكد أن الأسئلة مباشرة، ولا تحتمل أكثر من معنى، كما تكون اللغة سهلة الفهم على المستجيبين، وإذا لم نقم بتحقيق هذه الشروط، فمن المحتمل أننا بانتظار كارثة.

الفصل الثالث

# المراحل الأساسية في إنجاز بحث علمي

# 3 المراحل الاساسية في إنجاز بحث علمي

## 1.3 كتابة وتصميم خطة البحث (بروتوكول البحث)

يعتبر البروتوكول الذي أحسن تصميمه أمرا أساسيا إذا كان لمشروع البحث أن يتقدم بشكل علمي ومنطقي في كافة مراحله، فتصميم البروتوكول هو الخطوة الأولى لأي مشروع للبحث وينبغي أن يفضي إلى خطة واضحة المعالم أو "دليل ممارسة " يرتكز عليه المشروع. ويتلو ذلك:

- إنجاز المشروع وجمع البيانات.
- تحليل النتائج.
- كتابة التقرير النهائي للمشروع ونقل النتائج إلى الجهات المهتمة عن طريق النشر أو التحدث في الاجتماعات واللقاءات العلمية.

وتصر الهيئات المانحة للأموال وكذلك لجان المراقبة الأخلاقية وغيرها من المجموعات الأخرى ذات العلاقة على تسلم بروتوكول للبحث قبل دراسة أية طلبات متعلقة به[15].

### 1.1.3 اعتبارات عامة

إن الوقت المصروف في تصميم البروتوكول ليس وقتا مهدورا، ذلك لأن فائدته تظهر في المراحل اللاحقة للمشروع، إن الهدف من هذا العمل هو إيجاد خطة مفصلة تبرز بشكل دقيق المسائل التي ستخضع للدراسة، كما تبين مكان وزمن إجراء التحريات اللازمة وكيفية تنفيذها[16]. ولا بد من تغطية البروتوكول لجميع الأوجه التقنية والعلمية والمالية، وفي سبيل ذلك، يعتبر تحري المساعدة والنصيحة أمرا لابد من التأكيد عليه قبل كتابة البروتوكول، هذا بالإضافة لتفحص قدر كبير من الآراء التي يقدمها المتخصصون في الإحصاء مثلا، ورؤساء لجان المراقبة الأخلاقية، والزملاء من الأطباء الممارسين. وعلى وجه العموم، ينبغي أن يشمل البروتوكول الموضوعات الرئيسية التالية:

- أهداف البحث ومراميه.
- الإجراءات والأساليب المنوي استخدامها.
- الجدول الزمني المقترح لإنجاز العمل.
- الموارد اللازمة.

إن من المفيد أخذ هذه الموضوعات الواسعة بالاعتبار تحت مجموعة من العناوين التي يمكن أن تخدم كقائمة للمراجعة عند تصميم البروتوكول[17]، أما العناوين المقترحة فهي كما يلي:

- العنوان.
- المقدمة.
- الهدف.
- تبيان المشكلة.
- طريقة إجراء البحث.
- تحليل البيانات.
- الجدول الزمني المقترح.
- التسهيلات الواجب توافرها.
- الميزانية.
- اعتبارات أخرى (كالقيام بدراسة تجريبية تهدف لاستقصاء مسيرة الدراسة الأساسية وإجراء التعديلات الضرورية عليها، وكاستصدار موافقة لجان المراقبة الأخلاقية عليها).

وسنتناول الان هذه العناوين كلا على حدة.

### 2.1.3 عنوان البحث المراد القيام به Title

ينبغي أن يشرح العنوان مشروع البحث. ويكون في العادة أطول من العنوان الذي يستخدم عند نشر ورقة علمية (مقالة علمية) أو أكثر مستنبطة من الدراسة، كما ينبغي أن تضم صفحة العنوان أسماء جميع الباحثين الرئيسيين مع ذكر درجاتهم ومناصبهم العلمية بالإضافة لانتماءاتهم المؤسساتية، وفي الماضي، كان عدم ذكر هذه التفصيلات في هذه المرحلة يؤدي أحيانا إلى نشوب بعض الخلافات، ويعتبر العنوان التالي عنوانا مناسبا:

*الكساندر جراهام بيل، ومورجان نيرن، و روري جي ماك جريجر*

**دراسات الإجراءات الصحية للأجهزة السنية الكاملة المستخدمة من المرضى المتقاعدين من كبار السن غير المنتمين لمؤسسات الرعاية وفقا للممارسة السنية العامة في شمال اسكوتلندا**

وفي ملاحظة في أسفل الصفحة يمكن أن يذكر أن الكساندر جراهام-بيل ومورجان بيل هما ممارسان عامان لطب الأسنان في مدنية إنفرنيس Inverness، و أن روري جي ماك جريجور هو محاضر أول في علوم الطب التعويضية في جامعة داندي Dundee University.

### 3.1.3 المقدمة Introduction

ينبغي أن تشير المقدمة بشكل مختصر إلى الأبحاث السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، وتضع البحث المقترح في سياق ما تم إنجازه في الماضي، مع إعطاء بعض المراجع ذات الصلة. ولا يعني هذا أن تكون المقدمة للبروتوكول مراجعة موسعة لما نشر في هذا الشأن وإنما تقتصر على ذكر بعض الدراسات البارزة ذات الصلة (إن وجدت)، ففي المشروع الافتراضي المذكور أعلاه لا يتوقع أن يكون هناك أية مراجع متعلقة بعادات تنظيف الأجهزة السنية الكاملة لدى المسنين من سكان اسكوتلندا بشكل خاص، إلا أن هناك عدة دراسات متعلقة بعادات تنظيف الأجهزة السنية من قبل المرضى بشكل عام، ويمكن ذكر الدراسات الرئيسية منها في مقدمة البروتوكول، وينبغي أن ينتهي هذا القسم بشرح يوضح الحاجة للدراسة المقترحة.

### 4.1.3 الهدف Aim

بعد أن اتضحت الحاجة لإجراء دراسة وفقا للمقدمة الواردة في البروتوكول، تأتي الخطوة المنطقية لإبراز الهدف من هذه الدراسة، ولعل الطريقة المثلى لذلك هي تحديد الهدف بشكل واضح في جملة واحدة.

### 5.1.3 تبيان المشكلة Statement of the problem

ينبغي أن يؤمن هذا القسم ملخصا لما يحاول المشروع إنجازه، فيذكر خلفية أكثر تفصيلا للمشكلة من النص المختصر الذي جاء في المقدمة، وتنتهي هذه الخلفية عادة بسؤال، وفي مثالنا السابق يمكن أن ينتهي قسم تبيان المشكلة في البروتوكول بالكلمات التالية: "..... وقد بين جونستون وأخرون عام 1988 أن.....، فهل تنطبق هذه النتائج على..... ؟ "

### 6.1.3 طريقة إنجاز البحث Method

بعد أن بينا ما يحاول المشروع إنجازه، يبقى أن تشرح الأقسام الباقية من البروتوكول المنهج المقترح لإنجاز الأعمال الضرورية، ويجب أن يظهر هذا المنهج بالتفصيل أسلوب سير العمل المنوي استخدامه، كما يبين أن المقترحات المقدمة عملية وممكنة التطبيق، ويحدد المشاكل المتوقعة بالإضافة لاقتراح الحلول لها[18].

ولعل من الأهمية بمكان أن تكون الأساليب المقترحة لجمع البيانات ومعالجتها واضحة مفصلة، ولاشك أن لكل مشروع مواصفاته الخاصة، ولكنها تشترك في أن لها جميعا "مجتمعا للدراسة"، و لابد من تحديد التفاصيل الخاصة بهذا المجتمع، بالإضافة لأخذ العينة منه بشكل علمي، وفي حالة استخدام أساليب مخبرية، توصف هذه الأساليب بالإضافة للمقترحات الخاصة باستخدام الاستبيانات والاستجوابات.

وإن من الحكمة قبل البدء بكتابة البروتوكول مناقشة المقترحات المتعلقة بانتقاء العينة، وجمع البيانات وتحليلها مع خبير في الإحصاء حتى يمكن تبريرها في البروتوكول.

### 7.1.3 تحليل البيانات والمعلومات Data Analysis

إن استشارة خبير في الإحصاء كما ذكرنا أمر ضروري قبل البدء بكتابة البروتوكول، وذلك لأن قسم تحليل البيانات هذا يجب أن يكتب في ضوء الاستشارة الإحصائية، ويبين بالتفصيل الطرق التي ستتبع في تحليل البيانات وتفسيرها وعرضها[5] .

### 8.1.3 الجدول الزمني المقترح Proposed Schedule

يبين هذا الجزء من البروتوكول الجدول الزمني للمشروع ويشمل بشكل واضح موعد البدء والانتهاء بالإضافة لعدد ساعات العمل المقترحة.

### 9.1.3 التسهيلات اللازمة Required facilities

ربما تكون هناك حاجة إلى مزيد من التسهيلات بالإضافة لما هو موجود في عيادات طب الأسنان العام، ينبغي تسجيل جميع هذه المستلزمات في قائمة تشمل: أمكنة العمل، المعدات، العون التقني، المستشارين، التسهيلات الحاسوبية، ووسائل النقل.

### 10.1.3 الميزانية Budget

إن من الأمور الأساسية أن نكون على دراية كاملة بالتكاليف قبل القيام بأي بحث سواء أكان ممولا ذاتيا أم كان ممولا خارجيا بشكل جزئي، أو كامل من قبل منظمة خاصة أو مؤسسة حكومية، ويجب أن تكون الميزانية واقعية تتضمن الرواتب والأجور، وقيمة شراء أو استئجار المعدات، وثمن المواد الاستهلاكية، وتكاليف وسائل النقل. كما يضاف الوقت اللازم لعمل الباحثين والممرضات والمساعدات السنيات، ومنسقي الطباعة (المنضدين).

وإذا ما سعى الباحثون لتمويل خارجي فإن من الضروري تبرير المصروفات في بنود الميزانية، أما إذا لم يسعوا لذلك ولم تكن هناك نية لفعل ذلك في المستقبل فإن من الواجب أن يكونوا مدركين للتكاليف اللازمة.

### 11.1.3 اعتبارات أخرى

هناك مجموعة من الاعتبارات ربما تكون ذات صلة بالبروتوكول، فإذا كانت الدراسة المقترحة متعلقة بشكل فعال بالمرضى فإن من الأمور الأساسية بحث الموضوع ولو بصورة غير رسمية مع

رئيس اللجنة المحلية المختصة بأخلاقيات إجراء البحوث قبل الاتصال بأي مريض. ومن المحتمل جدا أن تطلب هذه اللجنة نسخة من البروتوكول، أو تحتاج إلى عرض مفصل يجرى تقديمه في نموذج معد مسبقا لمثل هذه الأمور. ويمكن أن يؤثر هذا، وقد لا يؤثر، على أسلوب كتابة البروتوكول. وفي مقدور المدراء العامين لدوائر خدمات الصحة الوطنية، ومسؤولي الصحة في المناطق ولجان الشؤون الصحية تقديم معلومات مفصلة حول أسماء وأرقام هواتف رؤساء اللجان المحلية لمراقبة أخلاقيات إجراء البحوث، عند الطلب.

كما أن من المستحسن أيضا في أحيان كثيرة القيام بدراسة تجريبية كإجراء تمهيدي لإنهاء البروتوكول، والتأكد من أن الصعوبات التي تكتنف الدراسة قد تم تحديدها و أجريت التعديلات اللازمة لتفاديها، ويجب أن نتذكر هنا أن هذه الدراسة التجريبية المصغرة قد تحتاج أيضا إلى موافقة لجنة مراقبة أخلاقيات إنجاز البحث العلمي.

## 2.3 اعتبارات قانونية وأخلاقية في إنجاز البحث

هذا القسم يلخص المبادئ الأخلاقية والتي تنطبق على كل البحوث الطبية الحيوية بشكل عام وعلى البحوث السنية السريرية بشكل خاص، ولا يشمل هذا القسم أية اعتبارات أخلاقية فيما يتعلق بالجوانب الأخرى من مهنة طب الأسنان. ويحتوي هذا القسم على النقاط التالية:

- ما هي الاعتبارات الأخلاقية ؟ تعريفات.
- قوانين اللعبة (متضمنا إعلان هيلسينكي).
- كيف يمكن تطبيق هذه المعايير؟ تطبيق المبادئ الأخلاقية في مجال البحث السني السريري.
- لجان الحكم – المجالس الأخلاقية البحثية، من هم ؟ وماذا يفعلون ؟
- اعتبارات أخلاقية أخرى.
- خلاصة.

### 1.2.3 ما هي الاعتبارات الأخلاقية في مجال إنجاز البحث الطبي ؟

يمكن أن تعرف الأخلاق بأنها القوانين الناظمة للسلوك[19]، إن القوانين التي تنطبق على البحث الطبي الحيوي مشابهة لتلك القوانين التي تنطبق على الممارسة السنية اليومية، في كونها مؤلفة من مجموعة من المبادئ أو في أنها نظام سلوكي يهدف إلى حماية المرضى من التعرض لإجراءات غير منطقية وغير مبررة من قبل الأطباء الممارسين.

وعلى مدار السنين الماضية، اتفق الباحثون إقليميا ودوليا على مجموعة من المعايير المقبولة، ويعتبر "البحث السني السريري" جزءا من العبارة الأكثر سعة وهي " البحث الطبي الحيوي "، وفي الوقت الراهن فإن إعلان هليسينكي[20] قد قام بوضع مجموعة من التوصيات الأخلاقية المقبولة عالميا لإرشاد الأطباء عند قيامهم ببحوث طبية حيوية على الجنس البشري. كما قامت كثير من دول العالم باعتماد مجموعة من المبادئ التي ينبغي مراعاتها عند القيام بأي تجربة سريرية أوبحث علمي يتضمن تطبيق التجربة على الإنسان، ففي المملكة المتحدة قام مجلس البحث الطبي Medical Research Council والكلية الملكية للأطباء Royal College of Physicians بنشر بعض المؤلفات حول هذا الموضوع لتقديم النصح والإرشاد للأطباء الباحثين[21].

### 2.2.3 مبادئ اللعبة – إعلان هلسينكي Helsenki Declaration

بعد الاجتماع الطبي العالمي عام 1964 والذي عقد في مدينة هيلسينكي، قامت الجمعية الطبية العالمية World Medical Association بنشر مجموعة من خطوط الإرشاد الأخلاقية والتي تم تحديثها في الاجتماعات اللاحقة[20]. وعلى الرغم من أن هذه المجموعة قد صممت بشكل أساسي لحماية صحة المرضى، فإن إعلان هليسينكي تضمن أيضا بعض المبادئ لحماية الحيوانات الخاضعة للتجارب، بالإضافة إلى حماية البيئة.

يقدم إعلان هليسينكي إرشادا أخلاقيا تحت ثلاثة عناوين أساسية:

- المبادئ الأساسية.
- البحث السريري المترافق مع عناية اختصاصية.
- البحث السريري غير العلاجي الذي يتضمن أفرادا من الجنس البشري.

إن النقاط الأساسية في إعلان هيلسينكي والمتعلقة بالبحث السني ملخصة فيما يلي:

■ المبادئ الأساسية

- يجب أن يتوافق البحث مع المبادئ العلمية والأخلاقية والتي تبرر البحث الطبي، ويجب أن يستند البحث المجرى على تجارب مخبرية أو حيوانية أو على حقائق علمية مثبتة.
- يجب أن ينجز البحث السريري من قبل شخص مؤهل علميا فقط وذلك تحت إشراف شخص مؤهل سنيا أو طبيا.
- لا يمكن أن ينجز البحث السريري، والمتضمن عناصر بشرية، ما لم تكن أهمية أهداف البحث تتناسب مع الخطر الذي يمكن أن يتعرض له الفرد لقاء مشاركته بالبحث
- يجب أن يُسبق أي بحث سريري بتقويم واع ودقيق للمشاكل والمخاطر المرافقه لإنجازه مع المنافع المتوقعة في علاج المرضى.

■ البحث السريري المترافق مع عناية اختصاصية

قد تكون علاقة هذا القسم من الإعلان مع الممارسة في طب الأسنان أقل مما هو عليه الحال في الطب البشري، إلا أن مبادئ هذا القسم يجب أن تفهم تماما من قبل جميع الباحثين السريريين. يحق للباحث أن يقرن البحث السريري مع المعالجة و العناية الاختصاصية وذلك من أجل الحصول على معلومات إضافية، مع احترام أن يكون البحث السريري مبررا بالقيمة العلاجية التي سوف تقدم للمريض.

■ **البحث السريري غير العلاجي المتضمن عناصر بشرية**

- في التطبيق العلمي الصرف للبحث السريري المنجز على البشر، تكون مهمة الباحث أن يبقى في جميع الأحوال الشخص المسؤول عن حماية حياة المريض وصحته.
- يجب أن يفسر للمريض أو الشخص المتطوع بالبحث طبيعة البحث المنوي، وهدفه، والمخاطر التي قد ترافق تطبيق هذا البحث.
- لا يمكن للبحث السريري أن ينطلق ما لم يعلم المريض بالكامل عن هذا البحث ويتم الحصول على موافقته الحرة .
- يجب أن يكون الفرد (مريضا كان أم صحيحا متطوعا) بحالة عقلية، وجسمية، وقانونية تسمح له بالاختيار بشكل كامل.
- موافقة الفرد على المشاركة بالبحث السريري يجب أن تكون مكتوبة.
- يجب أن يحترم الباحث حق كل فرد في الحفاظ على سلامته الشخصية لا سيما إذا كان هذا الفرد يمت إلى الباحث بعلاقة تبعية (أو اعتمادية).
- يحق للفرد أن يبقي حقه في الانسحاب من الدراسة في أي وقت كان بدون أن يتعرض لأي عقوبة.

### 3.2.3 كيف لنا أن نطبق هذه الاعتبارات الأخلاقية ؟

إن هدف البحث السريري هو توليد المعرفة الجديدة ، وهذا يتعارض مع هدف المعالجة السريرية والذي يهدف إلى علاج المريض والقضاء على مرضه، على أية حال فإن الفرق بين البحث السريري والمعالجة السريرية ليس فرقا واضحا دائما[22]، ويتضح ذلك من خلال النقاط التالية:

- قد يستفيد المرضى من المشاركة في المشروع البحثي بتلقيهم أنواعا جديدة من العلاج.
- قد يستفيد المرضى المستقبليون من المعلومات والبيانات المجموعة من البحث السريري.

يحدث أيضا تشويش عندما ننظر إلى إعلان هيلسينكي والذي يشترط أن يتم إعطاء جميع المرضى معلومات مفصلة عن البحث وماذا يتضمن من خطوات قبل الحصول على موافقتهم للدخول في المشروع البحثي، وهذا سيجبر البحاثة على تنظيم معلوماتهم التي سوف تعطى للمرضى (كتكوين قوائم تحوي النقاط الأساسية المراد مناقشتها)، وبالتالي يمكن أن يجادل الواحد منا أن المرضى الذي يضمون للدراسة السريرية هم مرضى على درجة أعلى من الإدراك والفهم لحالتهم الصحية والنتائج التي سوف يؤولون إليها من هؤلاء المرضى الذي يخضعون للمعالجة السريرية الاعتيادية.

عندما يعطى تفصيلاً موسعاً عن محتويات البحث السريري المنّوي إجراؤه للمريض المرشح للإدخال في الدراسة، يجب أن تشمل النقاط التالية:

- الأسباب التي تدفع للقيام بهذا البحث (اي أهداف البحث).
- تفسير للتصميم التي صممت عليه الدراسة.
- طرق التعرف على المرضى المشاركين في الدراسة.
- قائمة للفوائد التي يمكن أن تجنى من البحث، وقائمة بالمخاطر التي يمكن أن يتعرض لها المريض أو الشخص الصحيح المتطوع.
- عملية الحصول على الموافقة المُعلمة.
- خصوصية المريض أثناء مشاركته في الدراسة و سرية المعلومات المجموعة.

سوف تناقش هذه النقاط الآن بتوسع أكبر مع تطبيق مبادئ إعلان هيلسينكي.

■ **أسباب إنجاز الدراسة**

في الدراسات السريرية، يكون من أوائل الأمور المطلوبة هو إمكانية تبرير البحث المراد القيام به من وجهة نظر علمية وأخلاقية، من الناحية الأخلاقية يجب أن يكون البحث مبرراً ويستحق العناء المبذول فيه بدون أية عواقب سلبية، ويجب أن يستند التبرير على أن البحث مسموح به لما يقدمه من فوائد للمريض مع تقليله أو حده من الأذيات المرضية.

■ **تصميم الدراسة**

من الأمور المطلوبة أيضا قبل إنجاز البحث السريري هو أن المشروع سليم من الناحية العلمية وخال من الهفوات والأخطاء العلمية في بنيته وتصميمه. إن المشروع السليم من الناحية العلمية يحقق المتطلبين الأخلاقيين التاليين:

- ليس في المشروع البحثي هدرا للموارد (الأموال، وقت المرضى، المساحات المخبرية).
- تصميم البحث لا يتضمن أية أذية للمرضى المشاركين به.

وهذا يفسر كيف أنه لا يمكن المضي قدما في اي بحث سريري ما لم يبن في البداية بروتوكولا خاصا به (منهاج بحث كامل) ويعرض على المجالس الأخلاقية والتي تجري دراسة وتمحيصا لهذا البروتوكول قبل إعطاء الموافقة على إنجاز البحث.

■ **التعرف على المشاركين وعملية استجلابهم**

تنشأ مشكلتان في هذا الجانب من إنجاز البحث السريري، المشكلة الأولى تتعلق في أن المرضى سريعي التأثر والقبول يجب أن تؤمن لهم الحماية من أن يكرهوا في الدخول بالدراسة السريرية، أما المشكلة الأخرى فتتعلق برفض دخول أي مريض (لسبب ما) في البحث السريري على الرغم من أن هذا المريض قد يستفيد من دخوله ضمن العينة المدروسة.

فيما يتعلق بالمرضى سريعي التأثر، فإنه من الخطأ أخلاقيا انتقاء أفراد وإدخالهم في العينة فقط لأن الوصول إليهم سهل، أو بسبب وضعهم الصحي غير المستقر، أو بسبب إمكانية التحكم في أمورهم بدلا من التركيز على الأسباب الرئيسية المتعلقة بالمشكلة موضوع الدراسة، هناك مثالان على بحوث سنية غير أخلاقية أنجزت قبل إعلان هيلسينكي و تضمنت أشخاصا سريعي التأثر مثل: دراسة هوبوود – هاوس و دراسة فايب هولم.

أنماط مختلفة من التجاوزات وجدت في هاتين الدراستين: فالأفراد لم يعط لهم أي خيار سوى المشاركة الحتمية في الدراسة، ويمكن أن يكون الشخص أقل أو أكثر تأثرا اعتمادا على تأثير الشخص الآخر عليه، وهذا ما يثير نقطة الاستغلال المالي. إن من الجدير ذكره أنه لا ينبغي أن تدفع أموال للمشتركين بالبحث لقاء اشتراكهم، بل يجب أن يقدم لهم تعويضات مالية عن أية خسائر مالية قد تكلفوها لقاء مشاركتهم بالبحث.

- **المنافع والمخاطر**

في البحث السريري، يجب أن يؤخذ بالحسبان الفوائد التي يمكن أن نجنيها من البحث مقابل المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها المريض المشارك، على أية حال، فإن مصطلح "ضار" أو "خطر" غير معرفين بشكل جيد في معظم الدلائل وخطوط الإرشاد ذات الصلة. مزيدا على ماسبق، غالبا ما تفتقر المجالس القانونية ومجموعات المراجعات الندية إلى الخبرة في تحديد المخاطر والمنافع من جراء إجراء بحث ما، ولكن ينبغي دوما على الباحث أن يدرك أهمية تقييم مثل هذه العوامل. إن تقييم مثل هذه العوامل هو جزء من تبرير الباحث لإنجاز بحث سريري ويجب أن تكون المعلومات متوافرة و مكشوفة لكل المشاركين أو المرضى كجزء من "عملية الحصول على موافقة المريض بعد الإعلام ".

ليست الأذية الجسدية هي وحدها المقصودة بكلمة "أذية" – حسب تعريف الباحث فاينبيرغ عام 1984 – إنما تشمل الأذية النفسية أو الاجتماعية أو الاقتصادية، يمكن للمشارك بالبحث أن "يتأذى" إذا ما أحبطت أو تناقصت الفوائد والمزايا التي كان من المفروض أن يجنيها المشارك من وراء مشاركته بالبحث.

ليس متوقعا أن يقوم الباحث باكتشاف كل المخاطر والتهديدات التي يمكن أن تصادف خلال البحث العلمي والتي يمكن أن تهدد مصالح المريض المشارك بالبحث، ولكن من واجبه أن يحدد النسبة والشدة المتوقعة لبعض المخاطر المعروفة مع نمط البحث الذي يقوم به.

كلمة "اذية" مختلفة عن كلمة "خطورة "، فكلمة خطورة – في سياق إنجاز بحث علمي – تعني نسبة احتمالية و مقدار شدة أذية مستقبلية، ومن المشاكل المعروفة في هذا الصدد، أن النتائج السلبية لإجراء بحث سريري غالبا ما تقيم من قبل الأطباء والباحثين بطريقة مختلفة عن طريقة تقييم المشاركين أو المرضى. أخيرا، ينبغي أن نأخذ بعين الاعتبار أن الطريقة التي تعطى وتقدم بها المعلومات للمرضى المرشحين للمشاركة تلعب دورا مهما في عملية إدراك – تفسير – درجة قبول المخاطر التي ينطوي عليها البحث السريري المزمع إجراؤه.

■ **موافقة المريض بعد الإعلام (الموافقة المُعلمَة)**

إن موافقة المريض على الخضوع للبحث العلمي السريري بعد إعلامه التام بكل تفاصيل البحث تعتبر من أهم المبادئ ليكون البحث السريري متوافقا مع الاعتبارات الأخلاقية، وبدون مثل هذه الموافقة فإننا نشك إن كان هذا المريض قد تلقى الاحترام الواجب أن يتلقاه أو تمت حمايته فعلا من الأذيات التي يمكن أن تنجم عن البحث المجرى أو أنه تلقى الرعاية الكافية والمناسبة خلال مراحل إنجاز البحث السريري، وتتضمن عملية الحصول على "الموافقة المعلمة" أن الشخص المرشح للمشاركة قد تم إعطاؤه نموذجا يحوي كل المعلومات ذات الصلة بالبحث المزمع، بطريقة واضحة وسهلة الفهم، قبل أن يعطي الشخص قراره النهائي بالمشاركة أو عدم المشاركة بالبحث. ولا يتضمن هذا الإجراء إكمال وتوقيع النموذج المعطى للمرضى، إنما هو عملية حوار مستمرة بين الطبيب الباحث وبين المريض (أو المشارك) تسمح للمريض بالاطلاع على كل التفاصيل المتعلقة بالمشروع.

**يمكن للمرضى أن يقوموا بإعطاء موافقتهم المعلمة فقط إذا ما:**

- أعطوا كل التفاصيل ذات الصلة على شكل نموذج ما يسهل فهمه.
- أعطوا الحرية في اتخاذ قرارهم بدون أي نمط من الإكراه أو الإغراء غير الملائم.
- كان لديهم القدرة العقلية على اتخاذ القرار بالمشاركة أو عدمها.
- إذا ما وافقوا بشكل فعال على المشاركة.

بعض النقاط المهمة التي ينبغي أن تشملها المناقشة لكي نضع المرضى أو المشاركين في وضعية تسمح لهم بإعطاء موافقتهم المعلمة للمشاركة بالبحث هي:

- أسباب الدراسة.
- تقنيات البحث المستخدمة.
- سبب دعوة المريض للمشاركة بالبحث.
- الفوائد والنتائج المتوقعة للدراسة على مستوى المريض وعلى مستوى المجتمع.
- المخاطر المتوقعة، او الانزعاجات أو الأمور غير المرغوبة التي يمكن مصادفتها.
- مقدار الالتزام الوقتي المطلوب من المريض.
- النية – إن كانت موجودة – للقيام بدراسة متابعة لاحقا.
- النية للحفاظ وإبقاء البيانات المجموعة، وماذا ينوى أن يصنع بالبيانات مستقبلا.
- طريقة و مدى السرية التي سوف تجرى للحفاظ على المعلومات.
- القوانين – إن وجدت – الناظمة لإنهاء الدراسة أو تلك المتعلقة بانسحاب المريض منها.
- حق المريض بالانسحاب من الدراسة بدون أي عقاب أو حرمان من حقوق علاجية مختلفة.

■ **الخصوصية والسرية**

كل المعلومات التي يتم الحصول عليها في البحوث الطبية الحيوية ينبغي أن تكون سرية، وهناك فرق بين كلمة خصوصية وكلمة سرية، الخصوصية هي" صفة إمكانية الدخول المحدودة على الشخص المشارك بالدراسة"، أما السرية فهي" تعود إلى الحالة التي تكون عليها البيانات والمعلومات المجموعة عن المريض، وطريقة تدبير هذه المعلومات "، وفي سياق البحث في طب الأسنان يجب أن تتم حماية المرضى من تعرف ودخول من ليس لهم علاقة بخصوصيتهم.

يجب أن يؤخذ بالحسبان أن للمريض الحق بالانسحاب من الدراسة بدون أي يتعرض لأي عقاب، بمعنى أنه لا يجوز أن يترك وحيدا أو أن تحجب عنه الرعاية الطبية، في كثير من الدراسات الطبية يتم التعرف والتعامل مع المرضى على أساس الأرقام التي أعطيت لهم في

بداية البحث وليس على أساس أسمائهم، و في مجال الدراسات الطبية السنية الوبائية حيث تستخدم سجلات المرضى عدة مرات، يجب على المشرف على البحث أن يضع قيوداً واضحة وصريحة لمن يحق لهم فتح هذه السجلات والاطلاع على معلومات المريض، وهذه الأمور يجب أن تكون موضحة سلفا في بروتوكول البحث.

### 4.2.3 لجان الحكم – المجالس الأخلاقية البحثية

تهدف المجالس الأخلاقية Ethics Committees البحثية إلى ضمان أن البحث السريري سوف يتم إجراؤه في المناطق الواقعة تحت إشرافها إذا ما تم تحقيق كافة متطلبات ومبادئ إعلان هيلسينكي و خطوط الإرشاد الأخرى المنشورة في البلد، وبالتالي تحقيق الهدف المنشود وهو حماية المرضى. في بريطانيا، كل المستشفيات التعليمية تحتوي على مجالس أخلاقية، وفي كل إقليم صحي (أو مجلس صحي للمحافظة) يوجد مجلس أخلاقي بحثي محلي، من أجل تقديم النصيحة للأشخاص العاملين في خدمة الصحة الوطنية National Health Service، والأفراد حول إمكانية قبول المقترحات البحثية (أو البروتوكولات) للبحوث المزمع إجراؤها على المرضى (أو الأشخاص الطبيعين المتطوعين) وذلك من وجهة نظر أخلاقية.

و إن المجالس الأخلاقية البحثية المحلية في بريطانيا تتألف من ثمانية إلى 12 عضوا بخبرات متنوعة ومختلفة وكافية لتقليب الجوانب العلمية و السريرية للمقترحات البحثية المقدمة إليهم، مع ضرورة ضمان راحة المرضى وعدم تعرضهم للأذى من جراء مشاركتهم بالبحث. يجب أن يحتوي المجلس – بشكل مثالي – على كلا الجنسين، من فئات عمرية مختلفة، مع ضرورة وجود أفراد من أعضاء الهيئة التدريسية في الطب (أو طب الأسنان)، بالإضافة إلى بعض الممارسين السنيين العامين، الممرضات، وعلى الأقل اثنين من عامة الشعب. يقوم هذا المجلس بمناقشة البروتوكولات والمقترحات البحثية، في لقاءات منتظمة، وغالبا خلال ساعة الغداء أو في اجتماع مسائي.

ليس من الخطأ قبل أن يقوم الباحث أو الفريق البحثي بتقديم بروتوكول البحث إلى المجلس الأخلاقي أن يحاول الباحث استشارة رئيس هذا المجلس حول مقترح البحث وأخذ رأيه إن كانت الصيغة مقبولة أم تحتاج لإجراء بعض التعديلات، وكثير من مجالس البحث الأخلاقية المحلية تطلب من الباحث القيام بملء نموذج كامل حول البحث المزمع إجراؤه. إن النقاط التي ينبغي على الباحث أن يقوم بذكرها تختلف باختلاف طبيعة الدراسة ولقد تم توضيح ذلك في القسم الأول من هذا الفصل. وجرت العادة أن يطلب حضور الباحث الأساسي في البحث عندما يتم تداول مقترح البحث من قبل المجلس الأخلاقي حيث يقوم الباحث بالإجابة على أية استفسارات يمكن أن تطلب من قبل أعضاء المجلس قبل الحصول على موافقتهم.

### 5.2.3 اعتبارات أخلاقية أخرى

هناك الكثير من الاعتبارات الأخلاقية الأخرى عند القيام بالبحوث السنية السريرية، ونذكر منها النقاط الثلاث التالية: نشر نتائج الدراسة، براءات الاختراع وحقوق الملكية الفكرية، وأخيرا: الاحتيال.

- **نشر النتائج**

تتوقع المجالس الأخلاقية البحثية المحلية (أو المجالس المانحة للموافقات على بدء العمل البحثي) أن تستقبل تقريرا عند نهاية المشروع، أو حتى في بعض الأحيان كتابا من الفريق الباحث عند الفشل في إكمال المشروع، كما أن هناك واجبا أخلاقيا على الفريق الباحث أن يقوم بنشر نتائج الدراسة حتى يستفيد منها الأخرون وتعم المنفعة.

يجب على البحاثة أن يضعوا نصب أعينهم النشر في المجلات المُحكَّمة بحيث يمكن أن يُقوّم عملهم من قبل أقرانهم في المهنة، كما أنه ليس من اللائق أخلاقيا وعلميا القيام بنشر نفس البحث في عدة مجلات مختلفة مع تغيير الصيغة التي يعرض فيها البحث كي تبدو النسخة الواردة في إحدى المجلات مختلفة عن تلك الواردة في مجلة أخرى.

■ **براءات الاختراع وحقوق الملكية الفكرية**

يمكن أن يقود بعض البحث السني السريري الباحثين إلى طلب السماح والإذن باستخدام مواد معينة سجلت كبراءات اختراع لمن قام بتطويرها أو قد يضطر الباحثون إلى الاستعانة بمواد مطبوعة أو سمعية بصرية محمية ضمن حقوق الملكية الفردية. عندئذ، فإن السلوك الأخلاقي يقتضي ألا تستخدم براءات الاختراع وحقوق الملكية الفردية لتقييد انطلاقة البحث أو تحديد إمكانيات معالجة المرضى.

■ **الاحتيال في مجال البحث العلمي**

إنه من المستبعد أن ينوي الباحث السني (سواء أكان طبيب أسنان عاما أو طالبا باحثا في الدراسات العليا) القيام بالاحتيال عند تنفيذ مشروع البحث، على أية حال، فإن الاحتيال يتضمن: سوء استخدام أموال البحث العلمي الموضوعة تحت تصرفه، وصرفها في أمور لا علاقة لها بالبحث، تزوير أو " فبركة " النتائج، الأمر الذي قد ينتج عنه إضرار بالمرضى لتلقيهم علاجا غير آمن، كما أن اقتباس بعض النتائج من بحوث أخرى مشابهة وإنزالها في نتائج الدراسة يعتبر احتيالا علميا، وليس الأمر محصورا فقط في النتائج بل إن انتحال أفكار وكلمات باحث آخر و تدوينها في تقرير البحث (أو الأطروحة) على أنها أفكار وكلمات الباحث يعتبر مخلا بأخلاقيات البحث العلمي.

## 6.2.3 خلاصة الاعتبارات الأخلاقية

إن النقاط الأخلاقية الأساسية التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند القيام ببحث سني هي:

- هل للبحث المراد القيام به أية فائدة علمية حقيقية ؟
- هل يمكن تبرير القيام به ؟
- كيف سوف يمكن الحصول على موافقة المرضى بعد الإعلام الكامل ؟
- هل ترجح كفة الفوائد المجنية من هذا البحث على كفة المخاطرالتي يمكن أن يتعرض لها المرضى المشاركون ؟

- كيف يتم انتقاء أفراد العينة ؟
- كيف يتم حماية خصوصية وسرية المعلومات المجنية من المشاركين في البحث ؟

## 3.3 مراجعة الأدبيات وما كتب سابقا في موضوع البحث

بعد أن يكون الباحث قد وصل إلى قناعة بأن البحث الذي ينوي القيام به، لم يقم به شخص آخر في أي مكان آخر، أو أنه ليس قيد الدراسة والتقصي في الوقت الراهن، تأتي الخطوة المهمة التالية وهي الإلمام بكل الدراسات المنجزة والتي تمت للموضوع المبحوث بصلة، والتعمق في النتائج التي آلت إليها من أجل مقارنتها مع الدراسة الحالية، أما إذا كان الباحث ليس واثقا من تفرده في القيام ببحثه[23]، فعليه مراجعات المقالات الأصيلة المنشورة في المجالات المحكمة والأطروحات الأخيرة في جامعات القطر، حيث تعتبر المقالات والأطروحات المصادر الأكثر حداثة للمعلومات.

من المعروف أنه في المراحل الأولى من إنجاز البحث العلمي ينبغي على الباحث القيام بتقص كامل وشامل حول كل المراجع المهمة التي تناولت موضوع الدراسة، ويمكن لمن يريد الاستزادة في هذا الموضوع مراجعة الموقع الشبكي التالي المليء بالمراجع ذات الصلة في كيفية البحث في المصادر الطبية الحيوية:

http://www.gimbe.org/Bibliografia/Serie-articoli.htm

### 1.3.3 استراتيجة البحث والتنقيب في المصادر الطبية الحيوية

- **البحث ذو الوجهة الرجوعية Retrospective search**

سواء أكنت تبدأ مشروعا بحثيا صغيرا أو كنت تقوم ببحث لنيل شهادة عليا (ماجستير أو دكتوراه)، فإنه من الضروري أن تقوم بإجراء تقص وتنقيب تراجعي لكل المقالات والمراجع الواردة في الدوريات الأساسية الهامة في النقطة التي تبحث فيها.

بإمكانك القيام بذلك من خلال استخدام المصادر المفهرسة و/ أو قواعد البيانات الببليوغرافية، بالتضافر مع قوائم المراجع التي ترد في نهاية مقالات المراجعة review articles ، وكذلك قوائم المراجع التي ترد في نهاية الكتب (سواء أكانت الكتب مؤلفة من قبل شخص واحد أو كانت مؤلفة من عدة أشخاص مع محرر واحد).

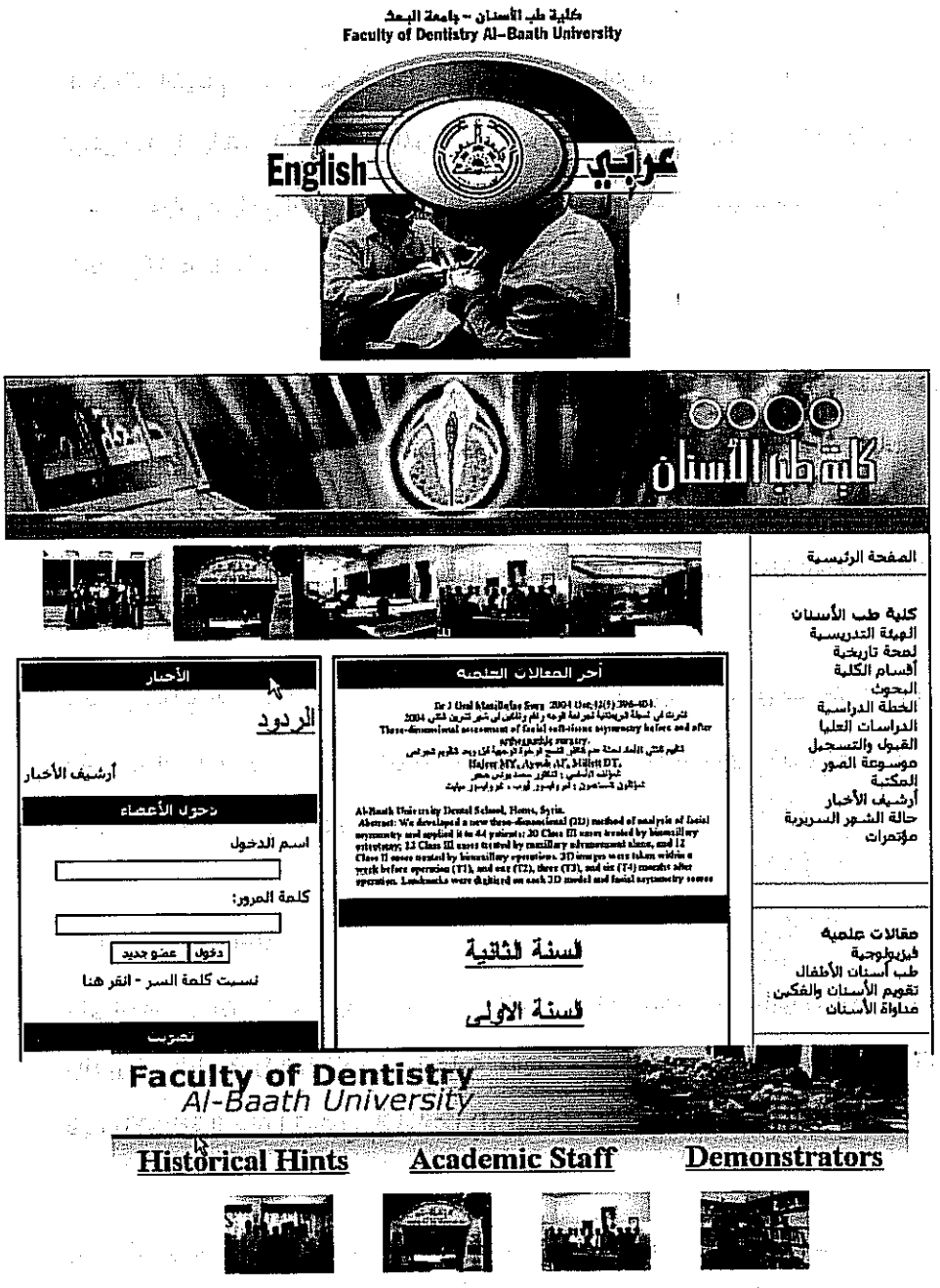
يجب على الباحث أن يأخذ بعين الاعتبار أن الكتب عندما تنشر تكون عادة متأخرة ثلاث سنوات عن المستوى الحالي للمعرفة، في حين أن مقالات المراجعة المنشورة في الدوريات العلمية تحوي مادة علمية أكثر حداثة، وإذا ما توافر أمام الباحث كتاب أو فصل في كتاب أو مقالة مراجعة حول الموضوع الذي ينوي الباحث البحث به، فإنها تكون عادة نقطة انطلاق جيدة.

وحتى يستطيع الباحث أن يلم بكل ما هو جديد في مجال البحث الذي يخوض فيه، عليه أن ينقب في الفهارس و/أو قواعد البيانات الببليوغرافية وسوف نقوم الآن بإعطاء فكرة عن الخيارات المتاحة أمام الطبيب الباحث...

- **الكتب Books**

على الرغم من أن الكتب لا يمكن أن تكون بنفس حداثة المقالات الأصلية الواردة في المجلات والدوريات العلمية، ولكنها تقدم نظرة عامة مفيدة حول الموضوع الذي ينوي الباحث الخوض فيه، بالإضافة إلى أنها تحتوي في نهايتها (أو نهاية كل فصل) قائمة بأهم المراجع ذات الصلة.

يمكن للطبيب الباحث زيارة مكتبة الكلية للتعرف على آخر الكتب في مجال بحثه ويمكن الاستفادة من الفهرس الخاص بالكتب لمعرفة موضوع كل كتاب، كما يمكن زيارة موقع الكلية على الشبكة الدولية (الانترنت) والقيام بالبحث ضمن فهرس كتب المكتبة، مثال: مكتبة كلية طب الأسنان بجامعة البعث حيث يمكن الوصول إلى المكتبة بزيارة الموقع الرئيسي للكلية www.fdbaath.org (الشكل رقم 3-1)،




الشكل رقم 3-1: عند زيارة موقع كلية طب الأسنان لجامعة البعث، يخير المتصفح بين الموقع العربي أو الإنكليزي، ومن خلال الموقع العربي يمكن زيارة موقع المكتبة للتعرف على قائمة الكتب والمجلات الموجودة.

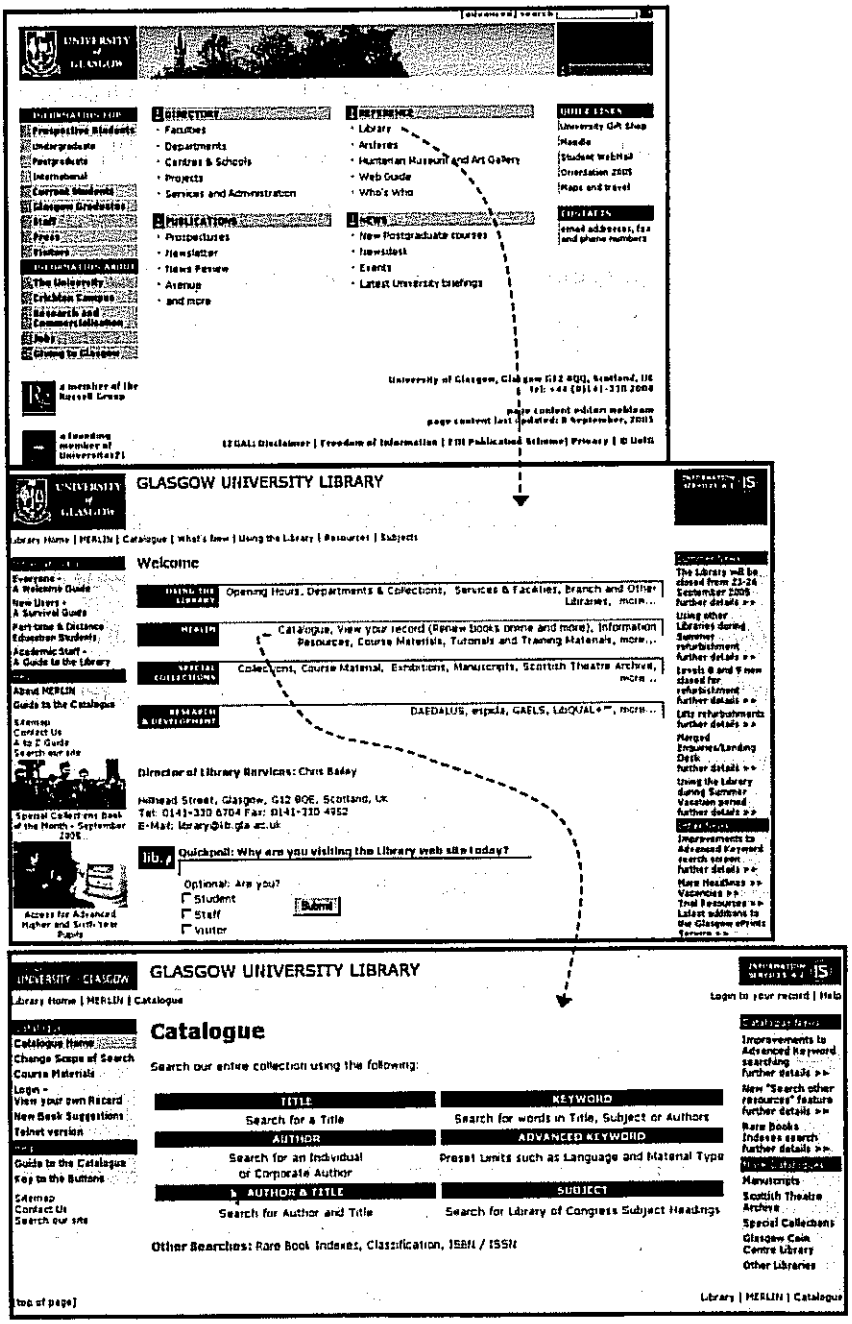
كما يمكن التعرف على الكتب الموجودة في عدد كبير من مكتبات كليات طب الأسنان في الدول الأوروبية والأمريكية والباحث يجلس في مكتبه أومخبره أمام الحاسوب، مثال مكتبة كلية طب الأسنان بجامعة غلاسكو، بريطانيا من خلال زيارة الموقع الرئيسي للجامعة www.gla.ac.uk (الشكل رقم 3-2) ثم الذهاب إلى موقع المكتبة والبحث في فهرس المكتبة Searching the Catalogue.

■ **مقالات المراجعة Review Articles**

يمكن أن تقدم "مقالة المراجعة" فائدة جيدة للباحث في بداية تجميعه للمقالات والمراجع التي تتناول موضوع بحثه، حيث إن مؤلف مقالة المراجعة يكون قد أنجز تنقيبا عميقا في كل مصادر المعلومات السابقة حول الموضوع، وقام ببناء المقالة بشكل منطقي ومرتب، وزود المقالة بقائمة شاملة لكل المراجع التي بحثت في نفس الموضوع، ولاشك أن محرر المجلة (الدورية) يكون قد اختار شخصا ذا ثقل وخبرة كبيرة في هذا الموضوع ليكتب مقالة المراجعة. إن مقالات المراجعة يمكن أن يجدها الباحث في المجلات المختصة فقط بمقالات المراجعة Review Journals، أو في المجلات العلمية التخصصية التي بدأ الكثير منها تخصيص مقالة أو مقالتي مراجعة في كل عدد.

للحصول على مقالات المراجعة بإمكان الباحث القيام بتصفح المجلات المختصة بمقالات المراجعة، أو المجلات العلمية التخصصية أوالقيام بتنقيب في المصادر الطبية الحيوية.

بدون استخدام الحاسوب، يمكن للباحث في المملكة المتحدة العودة إلى Index Medicus (أي الفهرس الطبي)، حيث يجد مقالات المراجعة موجودة في قسم مفصول عن المقالات الأصيلة، في العام الحالي يجدها الباحث ضمن فهرس المؤلفين، وفي السنوات السابقة يجدها محزومة ضمن قسم واحد يسمى "ببليوغرافيا مقالات المراجعة الطبية"، أما مع استخدام الفهارس المحوسبة (أو قواعد البيانات المحوسبة)، فإن الباحث يستطيع أن يحدد نتائج بحثه بطلب أن تشمل النتائج مقالات المراجعة فقط (وإن واجهة البرنامج تحتوي على طرق مختلفة لتنفيذ هذا الطلب، يختلف من موقع لاخر، ومن كلية لأخرى).




الشكل 3-2: في الشكل العلوي نلاحظ الموقع الشبكي الخاص بجامعة غلاسكو، وعند الضغط على النص Library، ينتقل المتصفح إلى موقع المكتبة بكامل أقسامها (الشكل الأوسط)، وعند الضغط على Catalogue، ينتقل الطبيب الباحث إلى صفحة الكاتالوغ (الشكل السفلي) والتي تمكنه من البحث باستخدام اسم المؤلف أو باستخدام عنوان الكتاب أو الدورية أو باستخدام الكلمات المفتاحية أو الموضوع.

■ المقالات الأصلية Primary Articles

يمكن للباحث أن يجد مقالات لمواد علمية حديثة جدا في المقالات الأصلية (أو الأساسية) متضمنا ذلك التجارب السريرية، التجارب العشوائية ذات المجموعات الضابطة... وغيرها، بالإضافة إلى إمكانية الاستفادة من تقارير الحالات، والرسائل وذلك من خلال تصفح المجلات باليد أو التنقيب باستخدام مصادر الفهرسة و/أو قواعد البيانات الببليوغرافية. وسوف نطلع في القسم التالي (قسم قواعد البيانات الببليوغرافية) على أهم هذه القواعد ذات الصلة بالطب مع ذكر تفاصيل المواضيع التي يتم تغطيتها، مع ذكر نقاط القوة أو الضعف فيها.

## 2.3.3 الوعي الدائم بكل ما هو جديد في مجال البحث العلمي

يحتاج الباحث إلى أن يكون دوما على دراية كاملة بكل ما يجد في مجال بحثه، أي عليه أن يحدث معارفه بين الحين والآخر، في مجال تخصصه و يتم ذلك بالطرق التالية:

- بتصفح المجلات والدوريات التي ترد إلى مكتبه كليته.
- بإجراء مسح سريع لمحتويات المجلات المختلفة الوطنية والدولية الكترونيا (حيث لا يمكن لأي مكتبة طبية سنية في العالم أن تمتلك كل المجلات التي تصدر).
- وبتهيئة "بروفيل للوعي الدائم بكل ما هو جديد" على قاعدة بيانات ببليوغرافية، يمكن لهذا البروفيل أن يكون مركزا على مواضيع محددة، أو مؤلفين معينين، أو مجلات بعناوين محددة أو أي مزيج مما سبق.

إن اختيار الطبيب لقاعدة البيانات التي يرغب بالبحث والتنقيب فيها يعتمد على الموضوع الذي يبحث به، ولكل موضوع قاعدة بيانات تحوي أغلب المراجع ذات الصلة.

## 3.3.3 قواعد البيانات الببليوغرافية Bibliographic Databases

إن قواعد البيانات الببليوغرافية هي عبارة عن نسخ الكترونية من الفهارس المطبوعة والتي يمكن البحث والتنقيب فيها من خلال قرص مدمج CD-ROM على حاسوب، أو من خلال الاتصال الحي المباشر On-line مع الشبكة الدولية (الانترنت). بالإضافة إلى كونها أكثر سرعة

في البحث والتنقيب عن المراجع المرغوبة، فإن مثل هذه الأنظمة المحوسبة تمكن من تنقيب أكثر مرونة من النسخة المطبوعة "الجامدة "، وبالإضافة إلى إمكانية البحث عن المقالة المستهدفة من خلال استخدام اسم المؤلف أو المصطلحات الفهرسية، بإمكان الباحث استخدام النص الحر Free Text، والتي يمكن أن ترد في عنوان المقالة أو في خلاصة المقالة، كما يمكن للباحث في قواعد البيانات البيليوغرافية أن يقوم بالربط بين بعض المصطلحات أو الربط بين مجموعات من المراجع باستخدام الأدوات المنطقية البولينية (الأدوات الشرطية المنطقية).

إن الفهارس Indexes ، ومجلات الخلاصات Abstracting journals، يتم نشرها وتوزيعها مطبوعة، على مختلف المكتبات الطبية، وفي هذه النسخ المطبوعة نجد المقالات الواردة في المجلات العلمية مرتبة حسب اسم المؤلف أو حسب الموضوع. إن نفس المعلومات يمكن أن تتوافر بكلا النظامين (أي النظام المطبوع، والنظام المحوسب)، فعلى سبيل المثال: إن الميدلاين Medline هو عبارة عن النسخة المحوسبة لكل من

- الفهرس الطبي Index Medicus
- فهرس الأدبيات السنية Index to Dental Literature
- فهرس التمريض الدولي International Nursing Index

وهناك مقدار كبير من التراكب والتداخل بين قواعد البيانات الطبية الحيوية وقواعد البيانات في العلوم الاجتماعية، مثال: بين Medline و EMBASE

## قواعد البيانات الطبية الحيوية

- **الميدلاين Medline**

(المكتبة الوطنية للطب، الولايات المتحدة).

تغطية دولية لحوالي 4800 مجلة، للمقالات المنشورة منذ عام 1966 حتى الان في الولايات المتحدة الأمريكية وفي سبعين دولة أخرى، في مجالات: الطب السريري، العناية بالصحة، طب الأسنان، الطب البيطري، الصيدلة، التمريض، العلوم الحيوية مثل: علم المورثات، علم المناعة،

علم الفيزيولوجيا. وتتعلق بثلاثة فهارس مطبوعة: الفهرس الطبي، فهرس التمريض الدولي، فهرس الأدبيات السنية، وتحتوي على قرابة 12 مليون استشهاد، معظمها من الدوريات الناطقة باللغة الإنكليزية أو بالدوريات التي تحتوي على خلاصات باللغة الإنكليزية.

■ الميدلاين أوفيد Medline (OVID)

مقدمة من قبل خدمة المعلومات الطبية الحيوية – أوفيد، وهي عبارة عن واجهة شبكية، تؤمن اتصالا مع الكتلة المجمعة المركزية لأوفيد OVID Core Collection والتي تحتوي على قواعد البيانات للمجلات الإلكترونية ذات النصوص الكاملة لمقالاتها، كما تحتوي على مقالات الطب المستند إلى الدليل، تمتلك آلات البحث على المصطلحات قدرة كاملة على استعمال المصطلحات الرديفة وتفجير البحث، آليات تسجيل النتائج موجودة، ميزة إرسال النتائج بالبريد الالكتروني، تفهرس للمقالات من عام 1966 وحتى الان، وتحدث شهريا.

■ الميدلاين المجانية

إن هناك عددا من المواقع الشبكية "المجانية" التي تؤمن للباحث الدخول على بعض نماذج الميدلاين، بعضها لايؤمن قدرة بحث على كامل المصطلحات الرديفة للكلمة الموضوعة، أو القدرة على تفجير البحث، بعضها عبارة عن مجموعات جزئية من الكتلة الكاملة للميدلاين، ولا يتم تحديث بعض هذه المواقع بشكل منتظم، وبالتالي يجب أن تستخدم هذه المواقع بحذر. إن أكثر هذه المواقع ملاءمة هي تلك المقدمة من قبل المكتبة الوطنية للطب (في الولايات المتحدة الأمريكية)، أو المقدمة من قبل NCBI، وفي القطر العربي السوري، فإن الدخول على هذه المواقع بعد الساعة الثانية ظهرا يشوبه شيء من البطء في استجابة آلات البحث.

## الخدمات المقدمة من قبل المكتبة الوطنية للطب في الولايات المتحدة:

■ الباب ميد PubMed

ويمكن الوصول إلى هذا الموقع من خلال زيارة:

http://www4.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/

وهذه الخدمة تؤمن اتصالا مع قواعد البيانات المتعلقة بـ NCBI، كما تؤمن الوصول إلى النصوص الكاملة لمقالات المجلات (للمشتركين فقط)، تتضمن أيضا مجموعة ال PreMed وهي تلك المقالات الحديثة جدا. لقد طورت هذه الخدمة مؤخرا وحسنت واجهة الموقع بحيث أصبحت إمكانية البحث باستخدام أدوات الربط الشرطية المنطقية أكثر سهولة، مع إمكانيات متعددة لتخزين النتائج قبل تصديرها إلى برامج تدبير وتخزين المراجع.

■ **الغريتفول ميد .Grateful Med**

ويمكن الوصول إلى هذا الموقع من خلال زيارة

http://igm.nlm.nih.gov/

ويؤمن هذا الموقع دخولا على AIDSLINE، HISTLINE، HealthSTAR

■ **الميدلاين بلاس Medlineplus**

ويمكن الوصول إلى هذا الموقع من خلال زيارة:

http://medlineplus.nlm.nih.gov/medlineplus/

ولقد وصفت المكتبة الوطنية للطب هذا الموقع بأنه "مصدر سهل الفهم لعامة الشعب" مع وصلات إلى مجموعات المساعدة الذاتية و التجارب السريرية.

■ **الإيم بيس Embase**

برعاية Excerpta Medica في أمستردام – هولندا، ويمكن الوصول إليها بالاتصال الحي المباشر عن طريق BIDS، وهي تحوي المقالات المنشورة منذ عام 1980 وحتى الآن، و يتم تحديث محتوياتها شهريا، وتحتوي على ما يزيد عن 3500 مجلة، تتضمن المجرى الأساسي للمجلات السريرية والطبية الحيوية، وتمتاز بقوتها في حقول: المعلومات الدوائية، الصحة العامة، و المقالات ذات المصدر الأوروبي. تتمم محتويات فهرس الميدلاين مع مقدار من التداخل والتراكب (التكرار) يصل إلى خمسين بالمئة.

■ **مراجعات الطب المستند إلى الدليل Evidence-based Medicine Reviews**

تتضمن هذه المراجعات قاعدة بيانات كوكرين Cochrane Database للمراجعات النظامية Systematic Reviews والمنشورة من قبل مؤسسة كوكرين التعاونية، وهي مؤسسة دولية تعنى بتطبيق مبادئ الطب المستند إلى الدليل، من أجل مراجعة المواضيع السريرية الهامة، إن مراجعات كوكرين النظامية هي عبارة عن تحاليل قصوى Metanalyses لكل التجارب السريرية المنجزة في موضوع سريري واحد. مثال على ذلك: مجلة الدليل الأفضل Best Evidence Journal وهي نادي المجلة التابع للكلية الأمريكية للأطباء ، وتضم بين دفتيها مجموعة من المراجعات لمقالات مفردة وردت في مجلات علمية مختلفة، ويمكن للباحث الانتقال مباشرة في بحثه من الميدلاين إلى EBMR كما يمكن الانتقال من ال EBMR إلى المقالات الالكترونية الواردة في شبكة الأوفيد عن طريق خدمة OVID BioMed.

## 4.3.3 طريقة البحث في قواعد البيانات

■ **البحث في قواعد البيانات على القرص المكتنز CD-ROM**

يجد الباحث هذه الطريقة سهلة جدا، حيث تقاد العملية من خلال انبثاق مجموعة من القوائم، ويخبر الباحث في كل مرحلة عما ينبغي فعله، ودوما هناك زر المساعدة، حيث يمكن للباحث أن يطلب بعض الإيضاحات عما ينبغي أن يفعل إذا ما لزمه ذلك.

■ **البحث في قواعد البيانات بالاتصال المباشر الحي Online**

على الرغم من أن هذه الخدمة لم تتوفر بعد للباحثين في جامعات القطر العربي السوري، إلا أنه في المستقبل القريب سوف يتمكن الباحث من الدخول إلى مجموعة من قواعد البيانات (عندما يكون جالسا في غرفته أو مكتبه أو في المركز الحاسوبي في كليته) ويبحث عن المقالات ذات الصلة ويقرؤها بنصها الكامل أو يقوم بتنزيلها إلى حاسوبه وطباعتها. بالطبع قبل القيام بمثل هذا الدخول يجب أن يمتلك الطبيب الباحث اسم مستخدم متعلق به وكلمة سر. وتتولى اللجنة القائمة على هذه الخدمات في كليته أو جامعته بإعطائه مثل هذه المعلومات.

### 5.3.3 تسجيل المراجع

المراجع المطبوعة يمكن للباحث أن يقوم بنسخها يدويا أو إجراء التصوير الضوئي لها، أما المراجع المأخوذة من القرص المكتنز Compact Disc فإنه يمكن طباعتها أو تسجيلها على قرص مرن Floppy Disc أو مكتنز Compact Disc أو عصاة ذاكرة Memory Stick، أما المراجع المأخوذة من الشبكة العالمية فيمكن طباعتها فورا أو تنزيلها على قرص أو عصاة ذاكرة، أو إرسالها بالبريد الالكتروني إلى مستقبل.

### 6.3.3 تقويم المعلومات المأخوذة من المقالات العلمية (المراجع)

■ **تقاويم الاستشهاد بالمجلات (Journal Citation Ratings )**

يتم تصنيف وترتيب المجلات العلمية من خلال ما يعرف باسم " عامل التأثير Impact Factor" والذي يستند إلى عدد المرات التي تم فيها العودة والاستشهاد بمعلومات واردة في المجلة، بالإضافة إلى المكان الذي ورد فيه هذا الاستشهاد، وهذا يؤمن مقياسا يكشف عن المجلات الهامة والأساسية في العلوم المختلفة، إن تقاويم الاستشهاد بالمجلات مرتبة حسب الموضوع، حيث ترد قوائم بعناوين المجلات العلمية (في كل موضوع) مرتبة ترتيبا تنازليا من المجلات الأكثر أهمية (الأكثر ذكرا والتي يكثر الرجوع إليها)، إلى المجلات الأقل أهمية. إن وحدة التقييم المستخدمة (عامل التأثير) تحسب من عدد المرات التي ذكرت بها المقالات في المجلات. هناك الكثير من الجدل حول هذا الموضوع، حيث إن المجلات السنية – على سبيل المثال – لا يمكن أن نتوقع أن تذكر بنفس مقدار المجلات الأخرى المشهورة في العلوم الحيوية وبالتالي لا نتوقع أن يكون لها نفس المستوى من "عامل التأثير".

■ **المواقع الشبكية ذات الصلة**

يمكن لمن يريد الاستزادة حول هذا الموضوع ومعرفة طرائق تقويم مصادر المعلومات مراجعة المواقع الشبكية التالية:

● **كيفية تحليل مصادر المعلومات بشكل دقيق**

http://www.library.cornell.edu/okuref/research/skill26.htm

- كيف يمكن لنا أن نقيم الأدبيات / ونتائج الدراسات الأخرى ؟ **يمكن مراجعة الموقع المليء بالمراجع التالي:**

http://www.gimbe.org/bibliographia/serie-articoli.html

- **تقويم مصادر المعلومات**

http://www.vuw.ac.nz/~agsmith/evaln/evaln.htm

- خطوط الإرشاد لأومني OMNI في التقييم لمصادر المعلومات المختلفة

http://omni.ac.uk/agec/evalguid.html

### 7.3.3 مصادر المعلومات (أو الأدبيات) الرمادية

تعتبر التقارير الناتجة عن المؤتمرات Conference Reports أو منشورات المؤتمرات Conference Proceedings، وكذلك الخلاصات الناتجة عن اللقاءات العلمية Scientific Meetings Abstracts، و التوجيهات والإرشادات السريرية Clinical Guidelines من مصادر المعلومات الرمادية والتي لا تنشر بشكل دوري، و لا تظهر في قواعد البيانات الببليوغرافية المذكورة سابقا.

للحصول عليها يجب على الباحث أن يراجع أولا مكتبة الكلية، فإن لم يجد ما يحتاج يمكن أن يجدها في المكتبات الأكثر احتواء، كمكتبة الأسد في قطرنا في دمشق، وبالنسبة للباحثين في دول أوروبا وأمريكا فيمكنهم اللجوء إلى المكتبات التابعة لجمعيات ونقابات طب الأسنان أو الكليات الملكية للأطباء (كما هو الحال في بريطانيا).

### 8.3.3 الأطروحات (أو رسائل الماجستير والدكتوراه)

لاشك أن الأطروحات تقدم أحدث المعلومات عن الموضوع الذي يبحث به الباحث، وبتفصيل كبير، إلا أن البحث عن هذه الأطروحات يتطلب وجود قاعدة بيانات فيها تسجيل لكل

الأطروحات المنجزة حتى أقرب وقت. ويمكن لمن يرغب بالحصول على بيان بكامل الأطروحات المنجزة في جامعات شمال أمريكا مراجعة قرص مدمج باسم Dissertation Abstracts والذي يحتوي على خلاصات كل الأطروحات منذ عام 1861 وحتى الآن (حتى الوقت الذي أنتج فيه القرص المدمج). أما إذا كانت هناك رغبة في الحصول على كامل الأطروحات التي أنجزت في جامعات المملكة المتحدة، فيمكن للباحث أن يعود إلى النسخة المطبوعة لهذا الفهرس (Index to ASLIB–Theses ) والتي تحتوي على خلاصات كل الأطروحات المنجزة منذ عام 1970 وحتى الان، في حين أن النسخة القرصية المدمجة تحتوي من عام 1970 إلى عام 1993.

### 9.3.3 تدبير المراجع Reference Management

إنه من الضروري على الباحث أن يضع في ذهنه الطريقة التي سوف يتعامل بها مع المراجع المتعلقة ببحثه، ما هي المقالات التي سوف يحصل على صورة منها، ما هي المقالات التي سيكتفي بالاحتفاظ بخلاصاتها، وكيف سوف يبقي هذه المعلومات بشكل منظم وأنيق يسهل الرجوع إليه ...

إن برامج تدبير المراجع الحديثة (مثل برنامج الريفرنس مانيجر = مدبر المراجع Reference Manager) تمكن الباحث من خلق قواعد البيانات الخاصة به، و صياغة وتصدير قوائم المراجع في الشكل الذي يرغب به لكي يستخدمها في نهاية أطروحة أو في نهاية مقالة للنشر في مجلة. تتألف هذه البرامج من قاعدة بيانات (فارغة قابلة للملء)، مزية لالتقاط المراجع (من أجل استيراد المراجع المنزلة من قواعد البيانات الببليوغرافية الالكترونية، بدون الحاجة إلى إعادة طباعة المعلومات المتلعقة بكل مرجع)، مزية تكوين وخلق قوائم المراجع لكي تناسب في نمطها النمط المرغوب للنشر في المجلة المستهدفة، ووحدة تشابك. تعمل وحدة التشابك مع أي برنامج معالجة نصوص (Word Processing Programme) وتؤمن القدرة على ربط أي معلومة ترد في النص الأساسي للأطروحة أو المقالة (ضمن برنامج معالجة النصوص) بالمرجع المناسب في قاعدة البيانات (الواردة في برنامج التدبير المرجعي). وفي ختام النص (سواء أكان نصا في

أطروحة أو في مقالة معدة للنشر)، يمكن للباحث أن يستصدر قائمة بالمراجع بمجرد إعطاء تعليماته للبرنامج حيث تستخلص كل المراجع التي ورد ذكرها في النص وترتب حسب الطريقة المرغوبة، وتصدر بشكل أنيق وبسرعة. ينتقد البعض هذه البرامج بأنها غالية السعر، صعبة الاستخدام، غير متوافقة دوما مع كل قواعد البيانات الببليوغرافية الالكترونية، كما أن الإدخال اليدوي للكثيرمن المراجع غير الواردة في قواعد البيانات الببليوغرافية أمر ضروري في كثير من الأحيان. إن التحديثات التي تحدث على مواقع قواعد البيانات الببليوغرافية قد لا تترافق بتحديثات مماثلة على حزمة برنامج التدبير المرجعي. أمثلة على هذه البرامج: مدبر المراجع Reference Manager، بابيراس Papyrus، والحاشية Endnote. يمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات حول هذا الموضوع في الفصل الخامس.

### 10.3.3 طريقة الاستشهاد بالمراجع

هناك طريقتان هما المستخدمتان بشكل أساسي في عملية الاستشهاد Citation بالمراجع وهما: طريقة فانكوفر Vancouver (أو الطريقة الرقمية)، وطريقة هارفارد Harvard (أو طريقة اسم المؤلف- التاريخ)، ويتم الانتقاء بين الطريقتين اعتمادا على القوانين المتعلقة بطريقة كتابة الأطروحات في الجامعة التي يتبع لها طالب الدراسات العليا أو الباحث، أو على خطوط الإرشاد العامة التي ترسمها كل مجلة فيما يتعلق بالمقالات المنشورة بها وسوف يرد تفصيل ذلك لاحقا في القسم المتعلق بكيفية كتابة قائمة المراجع Reference List في الفصل الرابع، وبكيفية استخدام برامج تدبير المراج لاستصدار قائمة المراجع في الفصل الخامس.

## 4.3 جمع البيانات

### 1.4.3 المقدمة

لعل من الأمور الواضحة أن الجمع الدقيق الموثوق به للبيانات يعتبر واحدا من الأسباب فائقة الأهمية التي تؤدي إلى النجاح في الأبحاث المتعلقة بالأسنان، ومع ذلك فإن الدراسة التي قام

بها ساكيت Sackett في عام 1979[24] حول مصادر الأخطاء في أوراق البحث المنشورة (المقالات المنشورة) أظهرت أن قرابة ثلث هذه الأخطاء مرده الجمع الخاطئ للبيانات، ويعتبر هذا الأمر بالغ الخطورة لأن الأخطاء الواقعة في جوانب أخرى كتحليل البيانات وعرضها وتفسير نتائجها يمكن تصحيحها لأن البيانات التي تعتمد عليها هذه الجوانب تبقى محفوظة، أما الهفوات الواقعة في مجال جمع البيانات فتعني أنه ينبغي الاستغناء عن البحث بتمامه، أو أن يبدأ العمل به ثانية ابتداء من نقطة الصفر.

### 2.4.3 طلب المشورة

ليس بخاف أن جمع البيانات الناجح يعتمد إلى حد كبير على التصميم التجريبي الجيد، فلا يفيد إجراء التجميع الدقيق والصحيح للبيانات إن لم تقدم الإجابات الشافية للأسئلة التي يثيرها الباحث رغم العناية الفائقة في تحليلها[25]، لقد أصبح من الأمور الاعتيادية المؤلمة أن يتصل الباحثون بخبراء الإحصاء الطبي طالبين منهم المساعدة في تحليل بياناتهم التي حصلوا عليها بشق الأنفس ليفاجؤوا بأن هذه البيانات لا يمكن تحليلها أو أنها لم تقدم الإجابات المطلوبة التي يبتغيها الباحثون حتى ولو كان تحليلها ممكنا. أما الحكمة التي يمكن أن نجنيها مما سبق فهي أن الباحث إن كان في أدنى شك فيما يتعلق بالبيانات التي ينبغي الحصول عليها، أو الشكل الذي ينبغي اتباعه في جمعها، فالواجب أن يسارع بدون تردد لطلب مشورة اختصاصي في الإحصاء الطبي في مرحلة تخطيط البحث دون انتظار إتمام جمع البيانات، حيث يكون الباحث حينئذ قد وقع فريسة لخطأ لا يمكن تصحيحه[5].

### 3.4.3 دقة البيانات المجموعة و ثباتها

ومن الأمور الهامة الأخرى التي ينبغي أخذها بالاعتبار أن تكون البيانات المجموعة غير مقتصرة على كونها صحيحة وثابتة وإنما يجب أن ينظر إليها من قبل الزملاء على أنها كذلك، وتعني الصحة (أو الدقة) التأكد من أن البيانات المجموعة حول "نخر الأسنان" مثلا، قد تم

جمعها وفق تشخيص مقبول بشكل عام لدى الزملاء الممارسين للمهنة. وعلى نفس المستوى فإن الثبات يعني أنه إذا ما تم تشخيص سطح سن على انه "منخور" في وقت ما، فإن تشخيصه سيتكرر على أنه "منخور" في وقت لاحق عقب مرور فترة زمنية معقولة. فالتشخيصان في الفترتين يسيران جنبا إلى جنب وفق علاقة واحدة متبادلة. وكثيرا ما يكون تحقيق هذا الأمر صعبا في الأبحاث السنية، فكثير من الباحثين يعتمدون على تشخيصات ذاتية Subjective ليقرروا مثلا ما إذا كان السطح منخورا أم لا، أو ما إذا كانت الشفتان تظهران حالة التهاب أم لا. في مثل هذه الظروف، كما يعرف كل من جرب هذا الأمر، يكون من المستحيل في الواقع تحقيق تطابق قدره 100 % وهذا يعني أن لو تم فحص نفس المجموعة من الأطفال في مناسبتين مختلفتين، ولتكن المجموعةمن أطفال عرضة للإصابة بنخر الأسنان فإن حصيلتي البيانات الناتجتين في المرتين يكون تطابقها أقل من 100% بشكل شبه مؤكد. وإذا لم يكن الفاحصون في الحقيقة قد تلقوا قدرا معينا من التدريب على تقنيات الفحص السليمة (حتى ولو كانوا أطباء ممارسين ذوي خبرة رفيعة المستوى) فإنهم يعتبرون محظوظين لو حققوا حتى 85% من التطابق، ومع التدريب السليم للأطباء ترتفع هذه النسبة لحوالي 95%. أما بالنسبة للنسج حول السنية، فالمشكلة أكثر تعقيدا وذلك لأن الأطباء الفاحصين، حتى وإن كانوا متدربين، يصعب عليهم تحقيق 85% من الانسجام في نتائجهم في حالات التهاب اللثة أو فقدان الارتباط البشري، أما غير المتدربين فيكونون محظوظين لو حصلوا على 65% من الانسجام.

### 4.4.3 الوثوقية (أو الموثوقية) Reliability

إن من المهم أن تتصف البيانات التي يتم جمعها بإمكانية الوثوق بها والاعتماد على صدقها، ولعل من الأمثلة الجيدة على هذه النقطة الإجابات التي يجمعها الباحث عن أسئلة الاستبيانات. فكثيرا ما يفترض الباحثون بشكل متسرع أن المشتركين في إجابة هذه الاستبيانات يتسمون بالصدق، إلا أن الخبرة المؤسفة تظهر أن الحقيقة خلاف ذلك، في معظم الأحوال. مما يجعل التحليلات المعتمدة على هذا الافتراض مضللة، ولذلك ينبغي عند نشر هذه البيانات

أن يكون بالشكل التالي: "60% ذكروا أنهم ينظفون أسنانهم بشكل منتظم" وليس بالشكل الأكثر استخداما "60% ينظفون أسنانهم بشكل منتظم "، وسوف يتم ذكر الموضوع بشكل أكبر في القسم القادم المتعلق بدراسة الاستبيانات من هذا الفصل.

### 5.4.3 صيانة البيانات وتخزينها Security and Storage

ينبغي أن يشمل تصميم الدراسة أخذ الحيطة لعمليات تسجيل وتخزين البيانات المجمعة أثناء القيام بالبحث، وإذا استخدمت نماذج خاصة للتسجيل فلابد أن يكون تصميمها بسيطا قدر الإمكان مع تجنب جمع المعلومات التي لا علاقة لها بالبحث، وجمع كل البيانات الأساسية، وإذا ما كانت هناك نية لتوظيف شخص آخر لإتمام النماذج فلابد من تدريبه والتأكد من قدرته على استخدامها. ولعل النماذج المثلى هي تلك التي يتم تصميمها بشكل ييسر تحليل البيانات شريطة أن لا يكون ذلك على حساب جمع سهل لهذه البيانات. فإذا ما استلزم الأمر كتابة أرقام في "مربعات" مطبوعة، فعلى الباحث ان يتأكد أن هذه "المربعات " واسعة بشكل كاف وأن ارتفاعها إلى أعلى أطول من عرضها، أما إذا كان تسجيل البيانات يتم بإدخالها المباشر في الحاسوب فينبغي أخذ الحيطة اللازمة للتأكد أنه يتم حفظ هذه السجلات على فترات متتابعة حتى لا تضيع في حالة انقطاع التيار الكهربائي مثلا، كما يجب أن يكون أسلوب إدخال البيانات مما يسهل عملية التحليل كلما كان ذلك ممكنا.

ولعل من الأمور الاعتيادية أن يتم تخزين البيانات الأصلية لمدة سبع سنوات على الأقل في مكان أمين، لأن عدم القدرة على تقديم هذه البيانات عند الطلب يمكن أن يلقي بظلال الشك على مصداقية البحث الأصلي، كما يعيق إمكانية المقارنة مع دراسات مشابهة قد تتم في المستقبل.

### 6.4.3 اعتبارات عملية أثناء جمع البيانات والمعلومات

وأخيرا فإن مجموعة الاعتبارات العملية التالية يمكن أن تعود بالفائدة على الباحثين.

لا تحاول جمع بيانات أكثر مما تحتاج لإنجاز أهداف بحثك، فإذا ما كان الهدف مثلا هو المقارنة بين عمر حشوات من الأملغم في مجموعتين، فلا تذهب بك الرغبة لجمع بيانات عن حشوات أخرى في نفس الوقت. ربما تكون لديك فكرة استخدام هذه المعلومات في يوم ما في المستقبل، إلا أن الخبرة تظهر أن هذا اليوم المستقبلي لا يأتي أبدا...

هذا القسم له علاقة بك إذا كنت تقوم ببحث حول مرض وبائي كتقييم "تفشي" أو "شدة " مرض سني أو حالة مرضية، ووفقا لما ذكر أعلاه فإن التشخيص الذاتي يعتبر وسيلة تستخدم فيها محاكمتك الشخصية لتقرير وجود الحالة المرضية أو غيابها. ومن الأمثلة على ذلك تقرير ما إذا كان سطح السن نخرا أم لا، أو تصنيف النظافة الفموية وفق أحد المستويات الثلاثة " جيد "، "وسط" أو "ضعيف"، وفي مثل هذه الأحوال يجب أن يبذل اهتمام إضافي للوصول إلى مردود من البيانات الصحيحة الثابتة والمنسجمة، وللنقاط التالية علاقة بهذا الأمر:

- تأكد أنك أدخلت في البروتوكول الخاص ببحثك تعريفات مكتوبة لكافة التشخيصات الذاتية المستخدمة لكي يتمكن الآخرون من تفهم ما تعنيه بشكل دقيق.
- في حالة استخدام مسح تمهيدي Pilot Survey، إذا استدعت الضرورة ذلك، تأكد أن التعريفات المدونة تشمل جميع الإمكانيات المحتملة التي يمكن أن تواجهها.
- حاول أن تقوم بعملية "معايرة" لنفسك، إذا كان ذلك في الإمكان، عن طريق فحص نفس المجموعة من أفراد العينة مرتين والتأكد من أن هذه النتائج متشابهة في المناسبتين إلى حد كبير. أما في حالة عدم التطابق فينبغي أن تعمل على إعادة تعريف تشخيصاتك أو قضاء فترة أطول في محاولة تحسين التقنية المستخدمة في الفحوصات المطبقة مما يستلزم إعادة النظر في كل تشخيص تم في المرتين. وليس من المفيد القول إنه ما دام متوسط الدي إم إف DMF (وهو مقياس لعدد الأسنان المنخورة، المحشوة، والمفقودة في الفم) في الحالتين كان

3.0 مثلا فلا بد أن نسبة الانسجام والثبات في جمع البيانات هي 100%، لأن الأسنان التي أدت إلى أن يكون متوسط DMF في المرة الأولى يساوي 3.0 قد تكون مختلفة تماما عن الأسنان التي ساهمت في جعل المتوسط 3.0 في المرة الثانية.

- إن عملية المعايرة Calibration عن طريق فحص نفس المجموعة من أفراد العينة مرتين بالإضافة إلى ضرورة توفير التدريب اللازم تصبحان أكثر أهمية في حالة اشتراك أكثر من فاحص (أو أكثر من مقيم) في عملية جمع البيانات، وهنا ينبغي التأكد من تمتع بيانات كل فاحص على حده بالثبات والوثوقية بينه وبين نفسه في المرتين (ما يعرف باسم الثبات والانسجام ضمن الفاحص Intra-examiner consistency) ، وكذلك فيما بينه وبين غيره من الفاحصين (أو ما يعرف باسم الثبات والانسجام بين الفاحصين Inter-examiner consistency).

- لا تقم بعمليات فحص لفترات طويلة في المرة الواحدة و لاتقم بمهام الفحص في المساء بعد عمل يوم طويل شاق، فالتعب يمكن أن يدمر ميزة الثبات و الانسجام في بياناتك بسهولة، وفي كثير من الأحيان قبل أن تنتبه إلى أنك مرهق.

- ولعل أفضل ما يمكن إتباعه، إذا كان ذلك في الإمكان، هو محاولة إعادة 10 % من الأفراد الذي تمت معاينتهم بشكل روتيني عند الانتهاء من كل دورة فحص. فإذا ما كانت مجموعتا البيانات عند ذلك متطابقتين فإنك تكون على ثقة أنك تحقق المستوى التشخيصي الذي تسعى إليه.

- تأكد أن يشمل تقريرك النهائي على نتائج تمارين المعايرة الخاصة بالفاحصين المشتركين في جمع البيانات، وإذا ما كان متوسط DMF في مجموعة من الأطفال 4.3 وفي مجموعة أخرى 5.2 فليس للفرق معنى كبير، إذا كانت نسبة الثبات والانسجام لدى الفاحصين 80%، وذلك لأن الفرق في مثل هذه الحالة يعود إلى مقدار عدم الانسجام في التشخيص.

- ضع طريقة فحص مقبولة وثابر على تنفيذها بدقة.

- إذا كان تسجيل البيانات يتم يدويا ينبغي بذل اهتمام خاص لتحقيق الوضوح في ذلك، ويصبح الأمر بالغ الأهمية إذا كان التسجيل يتعلق بالأرقام، فكتابة الرقم 2 مثلا بشكل غير سليم ربما تجعله مشابها للرقم 4، كما يمكن للرقم 9 إن لم تمتد ساقه أن يكون مشابها للرقم 5.

- إذا كنت تجمع البيانات من أفراد عينة من الناس، بين لهم ما تفعل، واشرح هم إن استطعت كيف سيستفيدون من مساعدتهم لك في إنجاز الدراسة، وسيكون لهذا الشرح تأثيرات كبيرة على نسبة الردود التي تصلك وبخاصة في حالة الاستبيانات المرسلة عن طريق البريد.

## 5.3 الاستبيانات Questionnaires في البحوث الطبية

هناك عدد كبير من مشاريع الأبحاث تحتاج لمعلومات لا يمكن الحصول عليها إلا من الزملاء أو المرضى أو من العينات التي أخذت من المجموعة الكاملة التي تجري دراستها. وكثيرا ما تكون الطريقة الوحيدة لجمع مثل هذه المعلومات هي الاستبيانات التي تضم قائمة من الأسئلة تتم الإجابة عليها إما عن طريق فراغات يملؤها أفراد العينة بلغتهم الخاصة وهو ما يعرف باسم "الأسئلة المفتوحة"، أو بوضع عدد من الإجابات مسبقا يتم الاختيار منها وهو ما يعرف "بالأسئلة المغلقة " أو" الأسئلة محددة الإجابات "[26].

إن أسلوب جمع المعلومات الاجتماعية والسلوكية أصبح شائعا بشكل يجعلنا نعتبره أمرا عاديا، ولعل الشخص الذي لم يطلب منه أن يملأ استبيانات في وقت ما إنسان يتصف بالانعزالية والوحدة، وينبغي أن لا ننسى إطلاقا، على أية حال، أن من يطلب منهم ملء الاستبيانات لم يقسموا أنهم سيتحرون الصدق والصدق فقط في إجاباتهم، ولذا فليس هناك ما يمنعهم من كتابة أية إجابة تعجبهم سواء أكانت صحيحة أم لا.

وهذا يحدث بشكل خاص عندما تكون الأسئلة "مشحونة بسلوكيات اجتماعية"، فمن المعروف مثلا أن أطباء الأسنان ينصحون باستخدام الفرشاة لتنظيف الأسنان مرة على الأقل، والأفضل مرتين، يوميا، ولذلك فالناس الذين يرغبون في إعطاء صورة تظهر اهتمامهم بالصحة الفموية ليس من المحتمل أن يعترفوا أنهم يفرشون أسنانهم أقل من مرة في اليوم مهما كان النظام الذي يتبعونه في تنظيف أسنانهم، إن أعمال المسح الوطنية لصحة الشباب السنية التي يتم إجراؤها مرة كل عشر سنوات في بريطانيا منذ عام 1968، يسأل فيها الأفراد عن عدد المرات التي يفحصون فيها أسنانهم بشكل دوري للتأكد من صحتها، وقد ظهر في المسح الذي تم عام 1978 في اسكوتلندا أن 38 % ممن سئلوا قالوا إنهم يفحصون أسنانهم "بشكل منتظم" (مرة في السنة على الأقل)، ولكن ظهر في متابعة لاحقة لنفس الأشخاص بعد خمس سنوات أن 16% من بين هؤلاء الذين ادعوا أنهم يفحصون أسنانهم "بشكل منتظم" لم يراجعوا الأطباء لهذا الغرض إطلاقا، وأن 53% منهم فعلوا ذلك بشكل عرضي، أما الذين كانوا يقومون بأعمال الفحص على أساس "منتظم" فنسبتهم 31% فقط. وهكذا، إذا كان في نيتك استخدام الاستبيان كوسيلة في البحث ينبغي أن تكون بالغ الحذر فيما يتعلق بحجم المصداقية التي تعول عليها في النتائج وبخاصة إذا كان الاستبيان محتويا على أي من الأسئلة المشحونة بسلوكيات اجتماعية[27] .

أما القضية الهامة الثانية في الاستبيانات فهي تلك المتعلقة بنسبة المستجيبين لملئها، إن إحدى الطرق الشائعة في توزيع الاستبيانات تتم بواسطة البريد، ولعل من حسنات هذه الطريقة هو إمكانية وصول الباحث إلى عدد كبير جدا من الناس بسرعة فائقة وتكاليف زهيدة نسبيا، أما السيئات على أية حال فهي في النسبة المنخفضة جدا في عدد المستجيبين، وبخاصة إذا كان الباحث يتعامل مع موضوع (كالأسنان مثلا) مما لا يفضل كثير من الناس التفكير فيه، فإذا ما أرسل الباحث نماذج استبيانات مثلا لعينة عشوائية من الشباب الذين يقطنون في المنطقة الصحية التي يعمل بها الباحث، فأكملها وأعادها إليه 50 % منهم، فإنه من الصعب استنباط أية نتائج دقيقة من بيانات بهذا القدر. فهل كان المتقاعسون عن الاستجابة مشغولين إلى هذا الحد الذي منعهم من تعبئة النتائج ؟ أم أن الأمر لم يكن يهمهم ؟ هل شعروا بالحرج من تعبئة

النماذج ؟ أم أنهم كانوا غير قادرين على فهم الأسئلة ؟.... مهما كانت الأسباب فالحقيقة أن الباحث بهذا القدر من الإجابات الواردة لم يعد لديه عينة يمكن أن يقال أنها تمثل جميع الشباب الذين يعيشون في المنطقة الصحية المدروسة، وسوف يكون من الصعب جدا أن يكتب الباحث ورقة علمية من مثل هذه البيانات المبتورة. وكثيرا ما تتحسن نسب الاستجابة إلى حد كبير إذا ما اقتصر التوزيع على "جماعة مقيدة" (كالمرضى الموجودين في غرفة الانتظار في عيادتك مثلا)، إلا أنه على الرغم من قلة التكاليف النسبية، فإن من شأن هذا المنهج أن يحد بشكل كبير عدد الأفراد الذين يمكن أن تشملهم الدراسة، وهذا يعني أن بمقدور الباحث أن يحصل على نسبة استجابة تصل إلى 100 % ولكن بعينة صغيرة ربما لا تكون كافية لتمثيل المجتمع الذي هو بصدد دراسته. أما الوسيلة الثانية لتحسين الا ستجابة وبخاصة في أعمال المسح الكبرى فهي الاستعانة باختصاصيين في إجراء المقابلات إلا أن هذا الأسلوب يتسم بتكاليف باهظة ويحتاج إلى فترات زمنية طويلة مما يجعله خارج نطاق ما يختاره ممارسو طب الأسنان العام[28].

وخلاصة القول أن الاستبيانات ليست الوسيلة المثلى للحصول على البيانات إلا أنها كثيرا ما تكون الطريقة العملية الوحيدة، فإذا كان لابد من استخدام هذه التقنية، فإن النقاط التالية يمكن أن تفيد الباحث في تصميم الاستبيان وكذلك في توزيعه وتحليله:

- على الباحث أن يشرح لأفراد العينة دائما (إما شفويا أو كتابيا بخطاب مرفق مع الاستبيان) سبب قيامه بهذه الدراسة بشكل دقيق مبينا كيف سوف يعود تعاونهم عليهم بالفائدة، وذلك عن طريق تحديد ما هية هذه الفائدة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن من الأمور المساعدة إلى حد كبير ذكر مؤسسة رفيعة الشأن نسبيا متبنية للدراسة ولو معنويا على الأقل، إن لم تكن داعمة للباحث من الناحية المالية، وقد تؤثر هذه الأمور كثيرا في زيادة نسبة المستجيبين لإكمال النماذج الموزعة عليهم.

- لتكن أسئلة الاستبيان سهلة الفهم ولا تفترض أن يكون أفراد العينة على دراية بالموضوع الجاري دراسته، إن مجموعة من الأسئلة المسهلة أفضل بكثير من سؤال معقد واحد. فليست هناك فائدة من أن يسأل الشخص المشارك: "هل يمكنك أن تذكر لي وجهة نظرك في عملية إضافة الفلور لمياه الشرب ؟"، لأن هذا السؤال يفترض أن المجيب يعرف ماهية الفلور كما أن السؤال في الوقت نفسه لا يوضح ما إذا كانت إضافة الفلور ستكون للخزان العام أم لإبريق غلي الماء، والسؤال بهذه الطريقة من الصياغة يحتمل أن تكون الإجابة الدقيقة عليه " نعم يمكنني" أو " لا، لا يمكنني "، ومن الواضح أن الإجابتين بعيدتان عما يهدف إليه السائل، هذا بالإضافة إلى أن "وجهة النظر" تعبير موغل في الغموض.

ولعل من الأولى في مثل هذه الظروف الاستعاضة عن السؤال السابقة بالأسئلة الأربعة البسيطة التالية:

1- "هل سمعت بعملية إضافة الفلور إلى مياه الشرب ؟ " فإذا كان الجواب "لا"، ينبغي التوقف عن استكمال بقية الأسئلة لعدم وجود أية فائدة في المتابعة. اما إذا كانت الإجابة "نعم" فعندها نتابع الأسئلة:

2- "ماهي هذه العملية ؟" (وذلك للتأكد من أن المجيب يعرف ماهية إضافة الفلور).

3- "هل تعتقد أن هذا عمل جيد أم عمل سيء ؟ ".

4- "لماذا؟ " (ويهدف هذا السؤال إلى استكشاف مزيد من وجهات النظر إذا لزم الأمر).

- على الباحث أن ينتبه ليتجنب وضع أسئلة موحية بالإجابة وهي أسئلة منفردة أو سلسلة من الأسئلة المتصلة توحي بالإجابة أو تبين ما ينبغي أن يكون عليه الجواب المتوقع، فالسؤال التالي مثلا: "كم مرة تستخدم الخيوط السنية لتنظيف ما بين أسنانك ؟" يوحي بأن الشخص الذي يوجه إليه السؤال يستخدم الخيوط الخاصة بتنظيف السطوح البينية للأسنان، أو يفترض أنه يستخدمها. كما أن السؤال التالي: "أكثر الناس يعتقدون أن أطباء الأسنان يستحقون أن يخاطبوا بلقب المجاملة "الدكتور فلان "، هل توافق ؟ " يوحي بأن يكون الجواب المتوقع هو الموافقة على السؤال.

- لا يجب أن يفترض الباحث أن الناس يمتلكون القدرة على تذكر الأحداث الماضية بتمامها، ويجب أن لا يسأل عن معلومات تستلزم قضاء وقت في البحث عنها في السجلات القديمة. ففي مثل هذه الظروف ربما يلجؤون لأيسر الطرق بالنسبة لهم وهي "حفظ" الاستبيان في سلة المهملات [26].

- من الأساليب التقنية الشائعة في الاستبيانات عرض رأي معين لأفراد العينة ثم سؤالهم عما إذا كانوا يوافقون على هذا الرأي بقوة أو إلى حد ما أو لا يوافقون، او أنهم لا يشعرون بميل نحو الموافقة أو عدمها. يجب على الباحث أن يحاول في مثل هذه المواقف أن يضع خيارات متوازنة. فلا يقتصر على وضع "أوافق بقوة"، "أوافق"، "لا رأي"، دون أن يضيف أيضا "لا أوافق" و " لا أوافق بقوة". وعلى الرغم من وضوح هذا الأمر، إلا أن هذا الخطأ يقترف بانتظام جدير بالمعالجة.

- عند تقديم أسئلة ووضع مجموعة من الإجابات عليها لاختيار إحداها، يجب أن يتأكد الباحث من أن المجموعة تشتمل على جميع الإمكانيات المحتملة. فإذا سأل مثلا " ماذا يزعجك أكثر ما يمكن عند زيارتك لطبيب الأسنان ؟ "ووضع قائمة بالإجابات المحتملة ولكنه أهمل مثلا إضافة " الوقت الذي أقضيه في غرفة الانتظار"، فإنه حتى ولو كان هذا في الحقيقة في مقدمة ما يزعج المراجعين لأطباء الأسنان فلن يتضح هذا الأمر لأنه لم يتح لأفراد العينة اختيار هذه الإجابة بسبب عدم ذكرها بين الإجابات المسجلة. ولحل هذه المشكلة يمكن بعد تبيان مجموعة الإجابات الممكنة، إضافة " امور أخرى – يرجى ذكرها " مع تأمين مساحة كافية لذكر الازعاج الرئيسي الذي يمكن أن تكون قد أغفلت ذكره.

- وما دمنا في معترك موضوع الأسئلة المفتوحة والأسئلة المغلقة محددة الإجابات، فإن النوع الأول ربما يعكس وجهات النظر لدى أفراد العينة بنسبة مرتفعة من الأمانة (لأنها تنطق بالكلمات الذاتية للأشخاص الذي يملؤون الاستبيانات)، ولكنها في نفس الوقت تستغرق فترة

زمنية طويلة عند معالجة بياناتها وذلك لأن الباحث يمكن أن يحصل على عدد من الإجابات المختلفة بقدر عدد الأفراد الذي يعبئون النماذج. أما النوع الثاني (الأسئلة المغلقة محددة الإجابات مسبقا) فهو يجبر أفراد العينة على اختيار صيغة من الكلمات التي يمكن أن تتوافق تماما، وربما لا تتوافق، مع وجهات نظرهم إلا أنها تجعل عملية معالجة البيانات اللاحقة سهلة نسبيا، ومهما يكن من أمر، فإن الإجابات على الأسئلة المفتوحة توفر بشكل يكاد يكون عاما مصدرا قيما للاقتباسات التي يمكن أن يستشهد بها، مما يضيف نوعا من الحيوية لتقرير الباحث النهائي[29].

- يجب أن يحاول الباحث دوما أن يختبر استبيانه بعد استكماله على مجموعة من الأصدقاء والزملاء (ممن يثق بصدقهم وصراحتهم في نقد الأسئلة الموضوعة)، ثم عليه أن يكرر الاختبار ثانية على مجموعة "مقيدة" من الأفراد ممن يعتقد أنهم يماثلون في وجهات نظرهم قدر الإمكان المجموعة النهائية المستهدفة في الدراسة، ويجب أن يكون مستعدا لتعديل الاستبيان وفقا للملاحظات التي تتضح نتيجة الاختبارين.

- إذا كان توزيع نماذج الاستبيان يتم عن طريق البريد، ينبغي على الباحث أن يرسل مذكرات لغير المستجيبين بعد حوالي أسبوعين، مع نسخة ثانية لنموذج الاستبيان (ومع ظرف معنون خالص الأجرة، لإعادة الاستبيان بعد استكماله)، لأن من المحتمل أن يكونوا قد أضاعوا النسخة الأصلية.

- يجب أن يكون الباحث صادقا في نقل نتائجه عند وضع تقريره النهائي، فإذا كان الاستبيان مثلا هو المصدر الوحيد لمعلوماته حول عدد المرات التي يفحص فيها أفراد العينة أسنانهم بشكل دوري للتأكد من صحتها، فإن الباحث لا يستطيع القول أن "س % من أفراد العينة يفحصون أسنانهم بشكل منتظم"، وإنما يجب أن يقول أن " س % من أفراد العينة يقولون إنهم يفحصون أسنانهم بشكل منتظم ".

هذه الملاحظات لا تكاد ترقى لأكثر من مقدمة لموضوع الاستبيانات بتمامه، ولعل مما يؤسف له أنه لا توجد هناك طريقة "صحيحة" لبناء الاستبيان، ولكي يتأكد الباحث من ذلك، فليعرض مسودة مشروعه على أكثر من مستشار خبير حيث سيجد اقتراحات مختلفة وتعديلات مختلفة من كل شخص يدلي برأيه، إن كل ما يمكن قوله هو أن الاستبيان الناجح هو الذي يضمن للباحث استجابة من أفراد العينة تصل نسبتها إلى 75% أو أكثر، وتوفر له المعلومات التي يحتاجها بالشكل الذي يمكنه من الاستفادة منها – لا أكثر من ذلك ولا أقل.

وأخيرا، لا ينبغي أن يتردد الباحث في استخدام الاستبيانات أو مجموعات الأسئلة التي استخدمت بنجاح من قبل باحثين آخرين وتم نشرها في أبحاث علمية... وعلى الباحث أن يتذكر، على أية حال، أن المجموعات المختلفة من الناس ممن تجري الدراسة عليهم قد يختلفون في ردود أفعالهم بالنسبة لنفس الأسئلة، حتى إن استبيانا نجح تطبيقه على مجموعة من العمال اليدويين قد لا ينجح مع مجموعة من العاملين في المكاتب[26;27].

## 6.3 تحليل البيانات باستخدام علم الإحصاء الحيوي

### 1.6.3 مقدمة

عندما يفكر بعلم الإحصاء الكثيرون من غير المختصين، ربما تخطر في بالهم الملاحظة التي قالها دزرائيلي "إنه الكذب، لعنة الله على الكذب و الإحصاء"[30]، وسبب عدم الرضا عن الإحصاء هو الاعتقاد أنه بإمكانك استخدام الإحصاء لتناول الحقائق بشكل يناسب أغراضك الخاصة. إلا أن الإحصاء والتحليلات الإحصائية لها دورها المتسم بالبراءة والفائدة في نشاطات الأبحاث، لنفترض مثلا أن أحد أطباء الأسنان الممارسين يرغب في مقارنة كفاءة نوع جديد من حشوة سنية مع نوع قديم شائع الاستعمال حول عمر الحشوة. إن جمع البيانات المتعلقة بجميع الحالات التي عالجها، من المتوقع أن تكون الأعداد وبخاصة تلك المتعلقة باستخدام النوع الجديد من الحشوات قليلة نسبيا – قد تبلغ 100 حالة أو حول ذلك. ولنفترض

أنه ظهر حتى مع هذه العينة الصغيرة نسبيا أن نسبة النجاح خلال فترة معينة من استخدام المادة الجديدة كانت 10 % أكثر من نسبة النجاح باستخدام المادة القديمة، إن مثل هذه النتيجة على وضعها هذا تكاد لا تكون مقنعة. فالسؤال الذي لا بد من طرحه مثلا في هذه الأحوال: " كيف نعرف أن فرقا بمقدار 10% ليس ناتجا عن الاختلاف في عدد افراد العينة، وأنه لو كانت العينة أكبر من ذلك بكثير بأخذ آلاف الحالات بدلا من 200 حالة أو حول ذلك، لما كان هناك فرق مطلقا بين نسبتي النجاح في النوعين ؟"، هنا تبرز أهمية التحليلات الإحصائية لأن إحدى الوظائف الأساسية لهذه التقنيات هي تفحص البيانات المستخلصة و من عينة صغيرة والتنبؤ بما يحتمل أن تكون عليه النتائج الحقيقية في المجتمع العام، الذي يجرى دراسته والذي أخذت منه العينة.

وإذا ما طبقنا مثل هذا التحليل على بيانات العينتين في الحالة التي نحن بصددها، فربما يتضح منه أن هناك فرصة في المجتمعين اللذين أخذت منهما العينتان قدرها 95% (وهذا احتمال كبير جدا) لأن تتراوح نسبة الحالات الناجحة بالنسبة للمجتمعين بكاملهما بين 6% و 14% إذا ما استخدمت المادة الجديدة. نحن الآن نستند على قاعدة علمية قوية جدا وذلك لأنه يمكننا القول إنه في أسوأ الأحوال، وبغض النظر عن عدد الحالات المدروسة، من المتوقع أن نجد على الأقل نجاحات أكثر بمقدار 6% عند استخدام المادة الجديدة. وفي الحقيقة يمكن أن يرتفع هذا الفرق إلى 14% كما يمكن أن يكون عند أية نقطة بين النسبتين. ولكن لا بد أن نعترف بأننا لا زلنا غير قادرين على تحديد متوسط الفرق الحقيقي للنجاحات بين المجتمعين بشكل دقيق، ولكننا نملك دليلا صادقا إلى حد كاف يمكننا من القول إنه بالنسبة للمجتمع بشكل عام هناك مادة "أفضل بشكل واضح من المادة الأخرى فيما يتعلق بنسب النجاح في الحالتين". أما إذا أظهر التحليل الإحصائي أن هناك فرصة قدرها 95% في أن يتراوح الفرق الحقيقي بين – 3% و 23% مثلا، فعندها سنكون مستندين على قاعدة مهتزة لأن ما يعنيه هذا الفرق بين المجتمعين هو أن هناك إمكانية واضحة لعدم وجود تفاوت بين الأسلوبين وحتى إمكانية أن تكون نسبة نجاح استخدام المادة الجديدة هي المنخفضة بقدر ضئيل.

ما هذا إلا مثال واحد على استخدام التحليلات الإحصائية، ولكي يصبح الإنسان ملما بجميع الإمكانات فذلك يستلزم قدرا كبيرا من المعرفة والخبرة اللتين لا يتوقع أحد أن يتقنهما أطباء الأسنان الممارسون لكثرة أشغالهم، إلا في ظروف استثنائية. وهكذا فالأطباء يحتاجون لمساعدة يمكن الحصول عليها من الكتب أو من المستشارين المختصين[30]. أما الكتب فإنها لسوء الحظ تتفاوت فيما بينها بشكل هائل فبعضها مغرق في التخصص فوق الاحتياجات اليومية، وبعضها يبدأ بشكل يسهل فهمه ولكنه سرعان ما يصبح معقدا لا تدرك مقاصده، وهناك الكتب الإحصائية التي لا تتناول المشاكل المحددة التي تكون موضع اهتمام الباحث طبيب الأسنان. ولذلك، وكقاعدة عامة، إذا كان الباحث طبيب الأسنان يفكر في إجراء مشروع بحثي ويعتقد أنه يستلزم تحليلات إحصائية، فإن الخطة المثالية هي الاتصال بشخص يجمع بين الخبرة الإحصائية والمعرفة السنية ليقدم له المساعدة والإرشاد، هذا إذا توفر مثل هذا الإنسان. ومع الأهمية المتزايدة لعلم الإحصاء في الأبحاث الطبية والسنية فإن من المأمول أن يتوفر مثل هؤلاء الاختصاصيين أكثر وأكثر. ومهما يكن من أمر، فهناك بعض النقاط العامة التي تساعد الباحث في تخطيط الدراسة:

- ليكن معلوما لدى الباحث السني دوما أن التحليلات الإحصائية ربما تكون لها تأثير على كامل التصميم الخاص ببحثه، ولذلك فإن من الأمور الحيوية، إذا ما كانت لديه شكوك حول كيفية تأثير التصحيح الذي اتبعه على عملية التحليل، أن يقوم باستشارة خبير إحصائي عند البدء بمرحلة التصميم. فليس هناك أشد مرارة على النفس (يتجرعها كلا الفريقين) من باحث يأتي إلى خبير الإحصاء ببعض البيانات التي جمعها بشق الأنفس مستفسرا عن كيفية تحليلها ليفاجأ، بكل أسف، بأن البيانات التي تم جمعها ليست البيانات السليمة وأن عملية التحليل التي يتصورها الباحث هي عملية مستحيلة. ولعل ما يبعث على الأسى أن مثل هذه الأمور ليست نادرة وأن ذاكرة المستشارين الإحصائيين تعج بالحكايات المرعبة من

هذا النوع. أما الحكمة التي يجب أن يتعلمها الباحث من كل ما سبق هو ضرورة الاتصال بخبير الإحصاء عند الشروع في مرحلة التصميم وعدم تأخير ذلك إلى مرحلة تحليل البيانات بعد أن يكون السيف قد سبق العذل[5].

- على الباحث أن يحاول أن يجعل مشروعه بسيطا قدر الاستطاعة، فلعله من السهل جدا أن يقول المرء " ما دمت أقوم ببحث العلاقة الخاصة بين أ، و ب، ماذا يضر أن ألقي نظرة على ج ؟ – وماذا يمكن أن يكون تأثير س و ص أيضا ؟ " يمكن أن يقود هذا التفكير إلى إزعاجات متعددة منها استنفاد وقت طويل في البحث وما يتبع ذلك من تكاليف باهظة عند التحليل الذي تكون نتائجه بالغة التعقيد ، حتى أنه يصعب فهمها على غير المتخصصين بعلم الإحصاء. كما يمكن أن يؤدي هذا التصرف إلى ضياع قدر من البيانات التي لا يمكن إدخالها في عمليات التحليل، وأسوأ من ذلك التوصل إلى نتائج مربكة من ناحية وليست باتة من ناحية أخرى. أما المغزى الذي نستقيه من هذه الفقرة فهو أن إجراء بحثين بسيطين كثيرا ما يكون أفضل من دراسة واحدة معقدة، وإذا ما كان الباحث في شك من ذلك فعليه أن يطلب نصيحة خبير.

- إذا استخدم الباحث التحليلات الإحصائية فعليه أن يتأكد من أنه على دراية بالتعابير الخاصة بعلم الإحصاء، فهذا العلم كغيره من الاختصاصات له مصطلحاته اللغوية المختصرة الخاصة به، هذه المصطلحات يفهم معناها المختصون بالإحصاء إلا أنها تستعصي على أطباء الأسنان الممارسين – وهؤلاء هم الزملاء الذين يكتب الباحث نتائج بحثه من أجلهم، على الباحث أن يتأكد عندما ينشد النصح من كتاب أو من اختصاصي أنه يستوعب ما يقدم له من مصطلحات وعليه أن يكتبها في تقريره بشكل يفهمه الإنسان "العادي" من غير أرباب المهنة. ولعل مما يؤسف له أن هناك أبحاثا عديدة منشورة من مجلات محكمة تستشهد بتحليلات إحصائية يتضح أن الباحثين أنفسهم لا يفهمونها فهما تاما، فما بالك بمن تستهدفهم هذه الأبحاث من القراء!

- وأخيرا، ربما يحجم الباحث عن استشارة خبير في الإحصاء بسبب معرفته الإحصائية الخاصة التي تقارب الصفر، فيخشى الباحث أن تكون مثل هذه الاستشارة مضيعة للوقت لكلا الطرفين لأن أخصائي الإحصاء قد لا يكون قادرا على تفهم مشكلة الباحث، كما أن الباحث نفسه قد لا يكون قادرا على استيعاب الحل الذي يقترحه أخصائي الإحصاء، هنا تأتي أهمية توفير أخصائيي إحصاء يلمون بالتجارب والتحاليل المجراة في العلوم الطبية الحيوية لا سيما طب الأسنان، وأهمية أن يمتلك طبيب الأسنان العام بعض المبادئ والمعلومات الأساسية في مجال الإحصاء الحيوي، ولاشك أن مراجعة الباحث لبعض المقالات التي كتبت في مجال بحثه والاطلاع على الطريقة التي تم فيها تحليل البيانات في هذه المقالات، ومن ثم توسيع المعرفة عن هذه الطريقة بالعودة إلى بعض الكتب المبسطة في الإحصاء الحيوي لهي خير وسيلة للباحث في إغناء معلوماته وتسهيل الحوار بينه وبين أخصائي الإحصاء.

وفي الأقسام التالية سوف نتعرف على بعض الجوانب الإحصائية التي يمكن أن تدخل ضمن نطاق البحث السني السريري أو المخبري ...

### 2.6.3 أنواع البيانات المجموعة و طرق تنظيمها

كما ورد توضيحه سابقا فإن علم الإحصاء هو العلم الذي يهتم بجمع وتنظيم وتلخيص وعرض البيانات العددية أو الرقمية، ثم تحليل النتائج، واتخاذ القرارات المبررة في ضوء هذا التحليل[31]. وكما هو الحال في بقية العلوم التي تبدأ بالتبسيط النظري والتحليل الذاتي للظواهر، فإن علم الإحصاء الحيوي يبدأ بتجميع البيانات ومن ثم يتم تنظيمها وترتيبها على هيئة صفوف وأعمدة تمهيدا لتلخيصها وتحليلها في مرحلة لاحقة، إن الحسابات التي يمكن أن تجرى على البيانات تقودنا للحصول على مجموعة من القيم والتي لها معنى يفهمه الباحث، إن مثل هذه القيم التي نحصل عليها تسمى **المقاييس الإحصائية** Statistics، فالمتوسط الحسابي يعتبر مثلا مقياسا إحصائيا (Statistic).

من المفيد أن نميز بين ثلاثة أنواع من البيانات: البيانات النوعية (Qualitative) والبيانات الكمية المتقطعة (Discrete Quantitative) والبيانات الكمية المستمرة (Continuous Quantitative)، ونصادف البيانات النوعية (أو الكيفية) عندما يتم تصنيف أفراد الظاهرة المدروسة إلى عدة فئات أو عدة صنوف، بحيث إن هذه الفئات لا تمتلك أية علاقة رقمية فيما بينها، مثال على هذه البيانات النوعية: الجنس (حيث يصنف الأفراد إلى ذكور أو إناث)، لون العين (حيث نجد الألوان التالية: الأسود، البني، الأزرق، الأخضر...) إلخ. أما البيانات الكمية فتصادف عندما نقوم بالعد أو بالقياس، وفي حال تبين أن البيانات المجموعة تأخذ فقط صيغة أعداد صحيحة (أعداد كاملة تامة، ولا تأخذ قيمة عشرية، مثلما هو الحال في عدد الأشخاص الذين يقطنون في المنزل، أو عدد الأسنان النخرة في فم كل مريض) فيطلق على البيانات اسم بيانات كمية متقطعة، أما إذا كانت القياسات يمكن أن تأخذ أي قيمة عددية في مجال معين (مثل طول الفرد أو وزنه)، عندئذ يطلق عليها اسم بيانات كمية مستمرة.

في الممارسة الفعلية، هناك بعض التداخل بين هذه الفئات من البيانات، فكثير من البيانات المستمرة تكون محدودة بدقة الباحث في إجراء القياسات، فطول الشخص مثلا يمكن أن يقاس في أحسن الأحوال إلى أقرب ملم، وفي كثير من الأحيان يقاس إلى أقرب سم، وبالتالي فهذه البيانات يمكن أن نطلق عليها اسم بيانات كمية متقطعة على الرغم من أن طول الأشخاص في المجتمع يمكن أن يأخذ أي قيمة عددية. وسواء أكانت البيانات المجموعة بيانات كمية أو نوعية (طول الشخص، وزنه، الجنس، الفئة العمرية... إلخ) فإننا نطلق عليها اسم متغيرات Variables، نظرا لانها تختلف من شخص إلى آخر، ويطلق البعض على المتغيرات النوعية (كالجنس أو الفئة العمرية) اسم المتغيرات الفئوية Categorical variables.

فإذا ما كانت البيانات المجموعة بيانات كمية (مثلا علامات الطلاب في مادة اللغة الإنكليزية)، يمكن أن تؤخذ البيانات وترتب ترتيبا تصاعديا من الأصغر (العلامة الأصغر) إلى الأكبر (العلامة الأكبر)، ومن ذلك يمكننا فورا الحكم على أصغر قيمة في العينة وأكبر قيمة، كما

يمكننا حساب الفرق بين أصغر قيمة وأكبر قيمة وهذا ما يسمى باسم المدى Range، ويمكننا أيضا أن نحول البيانات الكمية إلى بيانات فئوية عن طريق افتراض فئات لكل فئة حد أدنى وحد أعلى (مثلا: العلامات ما بين الخمسين وما تحت الستين – العلامات ما بين الستين وما تحت السبعين – العلامات ما بين السبعين وما تحت الثمانين – العلامات ما بين الثمانين وما تحت المئة) [31].

أما إذا كانت البيانات فئوية أصلا، فإن أسهل طريقة لتناول هذه البيانات هو عد أفراد العينة في كل فئة، ونطلق على عدد الأفراد الذي يشتركون في نفس الصفة (أي يقعون ضمن نفس الفئة) اسم تكرارية هذه الفئة Frequency . ويمكن للباحث أن ينشئ جداول للتوزع التكراري لكل فئة، كما يمكن إنشاء جداول للتوزع التكراري النسبي بقسمة تكرارية أي فئة على مجموع الأفراد في العينة كاملة، أما فيما يتعلق بالبيانات الفئوية المرتبة (مثلما هو الحال في الفقرة السابقة: علامات الطلاب في مادة اللغة الإنكليزية) فيمكننا أيضا القيام بإنشاء جداول للتوزع التكراري التجميعي. وسوف نناقش لاحقا طرق عرض التوزعات التكرارية للفئات كأسلوب لتلخيص البيانات المجموعة.

### 3.6.3 الإحصاء الوصفي والمقاييس التلخيصية

من ملاحظاتنا للمنحنيات البيانية التي تصور مسار الظواهر وبخاصة منها الطبيعية، يتضح أن معظمها يتوزع وفق شكل بياني موحد، وفي هذا التوزيع تميل قيم الظاهرة إلى التمركز حول قيمة معينة، أي تكثر المفردات التي تحمل هذه القيمة المحددة، بينما تقل المفردات بشكل منتظم ومتماثل على الجانبين، وهي تحمل قيما أكبر أو أصغر من هذه القيمة المركزية، وهذا ما يمكن رؤيته جليا بالشكل التالي:

ولوصف البيانات المجموعة عن ظاهرة ما، يهتم الباحث بمعرفة القيمة المركزية التي تتجمع عندها المشاهدات ، كما يهتم أحيانا بمعرفة مقدار تشتت أو ابتعاد المشاهدات الأخرى عن القيمة المركزية، ومن هنا تنبع أهمية دراسة مقاييس النزعة المركزية Central Tendency Measures ومقاييس التشتت Spread Measures.

■ مقاييس النزعة المركزية Central Tendency Measures

أول مقياس من مقاييس النزعة المركزية الذي يعطينا القيمة التي تتركز عليها أغلب المشاهدات هو الوسط الحسابي Arithmetic Mean، والذي يرمز له X، أي هو القيمة المتوسطة للبيانات بحيث لو تساوت جميع البيانات لأنتجت قيمة الوسط الحسابي، وبعبارة أخرى: الوسط الحسابي لمجموعة من القيم هو مجموع قيم المشاهدات مقسوما على عددها[32]. أما الوسيط Median فهو المقياس الثاني، ويعرف الوسيط لمجموعة من المشاهدات هو أنه إذا رتبنا المشاهدات حسب قيمتها إما تصاعديا أو تنازليا فالوسيط هو قيمة تلك المشاهدة التي تقع في المنتصف، بحيث إن نصف قيم المشاهدات أقل منها، والنصف الآخر أكبر منها[31]. أما المنوال Mode لمجموعة من البيانات الأولية هو القيمة التي لها أكبر تكرار أو هي القيمة الأكثر شيوعا.

■ مقاييس التشتت Spread Measures

مع أهمية مقاييس النزعة المركزية، نجد أن هناك ضرورة لقياس مقدار ابتعاد بقية المشاهدات أيضا عن هذه القيمة المتوسطة، إذ قد يتساوى المتوسط لمجموعتين من الظواهر بينما نجد أن ابتعاد أو تشتت قيم الظاهرة الأولى عن مركزها هو أشد من تشتت أو ابتعاد مفردات الظاهرة الثانية عن مركزها، لذلك يمكننا القول أن مشاهدات الظاهرة الثانية هي أكثر تجانسا أو أقل تشتتا من مشاهدات الظاهرة الأولى، وإن معرفتنا بقيمة مقياس التشتت تكمل معرفتنا لقيمة مقياس النزعة المركزية للظاهرة نفسها، ويفيدنا هذا في إجراء المقارنات بين الظواهر المختلفة والعائدة للمجتمع الإحصائي نفسه[31].

أبسط هذه المقاييس هو المدى الذي يعرف بأنه الفرق بين أكبر مشاهدة في التوزيع و أصغرها، كما يستخدم متوسط الانحرافات المطلقة (Mean Deviation) ويعرف على أنه متوسط القيم المطلقة لانحراف قيم المشاهدات عن متوسطها الحسابي، ومن مقاييس التشتت المشهورة: المدى بين الربيعي ( Inter-quartile range) وهو عبارة عن الفرق بين قيمة الرُبيع الثالث والربيع الأول، ويمكن للتذكرة أن نوضح مفهوم الربيعات بنفس الطريقة التي وضحنا بها تعريف

الوسيط، فلو كان لدينا بيانات أولية، ثم قمنا بترتيبها ترتيبا تصاعديا من الأقل قيمة إلى الأكثر قيمة، وبحثنا عن القيم التي تقسم البيانات إلى أربعة أقسام متساوية، لحصلنا على ثلاث قيم هي الربيع الأول والربيع الثاني والربيع الثالث، من هذا التعريف يمكن القول أن الوسيط هو نفسه الربيع الثاني[31]. إن المدى ما بين الربيعي (IQR) يحصر بينه خمسين بالمئة من أفراد الظاهرة المدروسة، ويستخدم كمقياس للتشتت[32].

أما المقياس الأكثر شهرة بين مقاييس التشتت هو الانحراف المعياري Standard Deviation، و هو الجذر التربيعي لمتوسط مربع انحرافات قيم المشاهدات عن وسطها الحسابي، و يستخدم أحيانا مصطلح التباين Variance والذي يعرف على أنه متوسط مربع انحرافات قيم المشاهدات عن وسطها الحسابي أو بعبارة أخرى هو مربع الانحراف المعياري، ومن النقاط الجدير ذكرها فيما يتعلق بالانحراف المعياري هو أنه إذا كان البيانات ضمن العينة تتوزع وفق التوزع الطبيعي (المذكور سابقا) – أي أن المنحنى يظهر بشكل الجرس المقلوب، فإن 68.27% من المشاهدات تقع حتما بين حدين: الحد الأعلى هو الوسط الحسابي + انحراف معياري واحد، والحد الأدني هو الوسط الحسابي – انحراف معياري واحد، أما إذا أحببنا أن نوسع المجال قليلا فنحسب قيمة الوسط الحسابي + انحرافإن معياريان ونحسب الوسط الحسابي – انحرافين معيارين فنحصل على مجال يحوي 95.45 % من المشاهدات، و في حال أخذنا ثلاثة انحرافات معيارية على جانبي المنحنى فإننا نحصر 99.73 % من المشاهدات في هذا المجال[31].

■ **مقاييس الالتواء والتفرطح**

الالتواء يقيس درجة تماثل البيانات حول وسطها الحسابي، فلو كانت البيانات متماثلة حول الوسط لنتج لدينا منحنى بياني متماثل، أي طبيعي، وهو الذي يشبه شكل الجراس المقلوب بينما قد تصادفنا بعض التوزيعات والتي قد تكون غير متماثلة (أي غير متناظرة Asymmetric)، وتوصف بأنها متلوية لليمين أو لليسار. وهناك عدة طرق لقياس الالتواء ليس المجال مفسوحا هنا لذكرها.

أما التفرطح فهو يقيس درجة التحدب في منحنى التوزيع التكراري، فإذا كان التوزيع محدودبا في قمته فنقول له "حاد القمة"، و إذا كان منبسطا منخفضا فنقول له "منبسط القمة" أو "مفرطحا "[31].

بالإضافة إلى ما سبق هناك مجموعة من الاختبارات التي يقوم بها أخصائي الإحصاء للتأكد من أن البيانات المجموعة تخضع لنموذج التوزع الطبيعي وتسمى اختبارات التأكد من التوزع الطبيعي Normality Tests، ويمكن لمن يريد الاستزادة مراجعة المراجع الإحصائية المذكورة في آخر الكتاب.

### 4.6.3 الارتباط الخطي بين متغيرين ومعادلات الانحدار الخطي

قد يهتم الباحث باكتشاف العلاقة المحتملة بين متغيرين من متغيرات الظاهرة المدروسة، أو أنه يريد أن يعرف درجة الارتباط بين ظاهرتين، ويسمى المتغير الذي تتغير قيمته بتبدل قيمة متغير آخر " المتغير التابع "، في حين يسمى المتغير الآخر " المتغير المستقل "، وإن دراسة العلاقة بين هذين المتغيرين تسمى دراسة الارتباط Correlation، وقد يكون هذا الارتباط بين المتغير س والمتغير ص، يمثل خطا مستقيما، أي ما يعرف باسم الارتباط الخطي المستقيم Linear Correlation، وقد يأخذ شكل خط منحن، وفي جميع الأحوال يمكن الوصول إلى معادلة ما توضح الارتباط بين المتغيرين وتمثل الخط البياني الذي يوضح هذا الارتباط.

كيف نستطيع الوصول إلى معادلة الخط المستقيم التي تصف العلاقة بين المتغيرين المدروسين ؟ والتي تحدد درجة الارتباط بينهما، وتساعدنا في التنبؤ والاستدلال والاستقراء ؟

فلأجل الوصول إلى معادلة الخط المستقيم الذي نعتبره ممثلا للقيم الواقعية للمشاهدات، نفترض أن الفروق بين القيم الحقيقية للمتغير التابع والقيم المقدرة له بموجب معادلة الخط المستقيم يجب أن تكون أقل ما يمكن حتى يكون الخط المستقيم (وهو خط القيم المقدرة) أقرب ما يكون إلى جميع النقط الواقعية أو الحقيقية.

وهذا ما نطلق عليه مبدأ المربعات الصغرى Least Squares Principle، التي تقول إن مجموع مربعات الفروق بين القيم الحقيقية للمتغير التابع والقيم المقدرة له هي أقل قيمة ممكنة، أو في النهاية الصغرى لها.

وتكون معادلة الانحدار الخطي بين المتغيرين كما يلي:

$$Y = a + b*X$$

حيث إن المتغيرX هو المتغير المستقل والذي بتغيره يتغير المتغير التابع والمتغير Y هو المتغير التابع.

وتعتبر المعلمة a هي نقطة التقاطع أي هي قيمة المتغير Y عندما تكون قيمة المتغير المستقل (X) تساوي الصفر، أو هي نقطة تقاطع الخط المستقيم مع محور المتغير التابع (Y).

بينما تسمى المعلمة b " معامل الانحدار"، وهي تمثل مقدار الزيادة في قيمة المتغير التابع (Y) لكل زيادة بمقدار واحدة في قيمة المتغير المستقل (X).

ويمكن كما قلنا سابقا استخدام معادلة الخط المستقيم في التنبؤ بقيم المتغير التابع، إما ضمن حدود بيانات العينة وهذا ما يسمى باسم الاستدلال الداخلي (Interpolation)، وإما خارج حدود بيانات العينة وهذا ما يسمى باسم الاستدلال الخارجي (Extrapolation).

إن معامل الارتباط لبيرسون Correlation Coefficient of Pearson، يعطي فكرة عن شدة الارتباط بين متغيرين كميين مستمرين، وهو يحسب من خلال البيانات الأصلية لكل من المتغيرين المدروسين (بغض النظر أيهما التابع وأيهما المستقل)، ويرمز له بالرمز r ، وهو يأخذ قيمة محصورة بين -1 إلى 1 مرورا بالصفر، وإن تربيع معامل الارتباط، ينتج لنا معاملا آخر يسمى معامل التحديد Coefficient of Determination ($R^2$) ويعرف بأنه نسبة التغير في المتغير التابع والتي يشرحها ويفسرها التغير في المتغير المستقل، ويأخذ قيمة محصورة بين الصفر وبين الواحد.

أما إذا أردنا أن ندرس قوة الارتباط بين متغيرين فئويين مرتبين (أو متغيرين رتبيين) فيمكننا استخدام معامل الارتباط لسبيرمان Correlation Coefficient of Spearman حيث لا يصلح استخدام معامل الارتباط لبيرسون مع مثل هذه البيانات.

### 5.6.3 الاستدلال الإحصائي في البحث العلمي

من خواص علم الإحصاء هو اتخاذ القرارات المبررة في ضوء التحاليل الإحصائية، أو بشكل آخر: كيف نستفيد من الأساليب الإحصائية في اتخاذ القرارات المختلفة، بما يتضمن الاستفادة العملية في الفروع العلمية المختلفة (الطبية، الطبية السنية، الصيدلانية.. إلخ) ومن هنا جاءت تسمية اتخاذ القرارات المبررة في ضوء التحليل التحليل الإحصائي باسم " الاستدلال الإحصائي "، من العينات ذات الحجم المقبول (أي عدد أفراد العينة ثلاثون أو أكثر)، وسيتم مناقشة الاستدلال الإحصائي من خلال مفهومين: نظرية التقدير الإحصائي، و نظرية الفرضيات الإحصائية[31].

■ نظرية التقدير الإحصائي في العينات

عملية التقدير الإحصائي هي تلك العملية التي نستطيع من خلالها الحصول على معلومات حول الثوابت الإحصائية للمجتمع الإحصائي المدروس، عن طريق المعلومات التي توافرت من خلال عينة عشوائية مسحوبة من هذا المجتمع. ويقصد بالثاب Parameter هو تلك القيمة العددية التي يحتمل أن يأخذها الثابت الإحصائي للمجتمع المدروس اعتمادا على التابع الإحصائي المقابل Statistic والذي حسب من خلال العينة التي أخذت من هذا المجتمع.

وهنا تبرز أهمية فهم عبارة "مجال ثقة" Confidence Interval، ولنفهم هذه العبارة لنفترض أن لدينا التابع الإحصائي التالي S، والمأخوذ من عينة تحتوي على أكثر من ثلاثين فردا، فإذا قمنا بسحب عدة عينات من المجتمع الإحصائي وقمنا بحساب قيمة التابع S في كل مرة، فإن توزيع

معاينة هذا التابع، ستتبع في الغالب شكل منحنى التوزيع الطبيعي، وبالتالي فإننا نتوقع ونثق بأننا سنجد الثابت الإحصائي في المدى المحصور بين (S + انحراف معياري واحد) و ( S – انحراف معياري واحد) في 68.27 % من الحالات، بينما نتوقع ونثق بأن نجد الثابت الإحصائي في المدى بين (S+ انحرافإن معياريان) و (S– انحرافإن معياريان) في 95.45 % من الحالات، وتسمى هذه المجالات باسم مجالات الثقة، وتسمى الحدود الدنيا والعليا لكل مجال باسم حدود الثقة، بينما تدعى النسب المئوية المذكورة سابقا باسم مستويات الثقة Confidence Levels.

■ **اختبار الفرضيات**

***تعاريف***

غالبا ما نكون مهتمين باتخاذ قرار ما حول المجتمع الإحصائي بعد إجراء دراسة تحليلية لخصائص عينة مسحوبة من هذا المجتمع، مثل اتخاذ قرار حول صلاحية أوفعالية دواء جديد... وبغية اتخاذ قرار ما يفضل إجراء افتراض أو تخمين محدد حول المجتمع الإحصائي المدروس، وهذه الفرضية إما أن تكون صحيحة أو لا تكون. ونسمي هذه الفرضية بالفرضية الإحصائية Statistical Hypothesis، وتكون مهمتنا اختبار مدى صحة هذه الفرضية الإحصائية لاتخاذ قرار محدد حول المجتمع الإحصائي المدروس، فإما أن نقبل هذه الفرضية و إما أن نرفضها لاحقا... فإذا رغبنا في اتخاذ قرار حول فعالية الدواء الجديد في معالجة مرض ما فنقول: إن الفرضية الإحصائية التي نود اختبارها هي أن الدواء الجديد لا تأثير له في معالجة المرض. هذه الفرضيات التي سوف تخضع لاختبار إحصائي نسميها فرضيات العدم Null Hypothesis، أما الفرضية التي لا تتطابق مع فرضية العدم (بل تعاكسها) نسميها الفرضية البديلة Alternative Hypothesis.

***الفروق الجوهرية والفروق الظاهرية***

الفرق الجوهري Significant difference في قيمة التابع الإحصائي بين عينتين مسحوبتين (أو قيمة التابع الإحصائي وقيمة الثابت الإحصائي للمجتمع كله) يعني أن هذا الفرق حقيقي

بسبب اختلاف كائن بين العينتين (أو كائن بين العينة والمجتمع الإحصائي بسبب التحيز أو بسبب سحب العينة من مجتمع آخر) وليس بسبب الحظ أو المصادفة، في حين أن الفرق الظاهري Insignificant difference هو فرق غير حقيقي (كاذب) يعود ربما إلى المصادفة أو الحظ عند سحب وتكوين العينة[31].

عند الكشف عن فرق حقيقي بين قيمة تابع ما وقيمة الثابت الإحصائي المقابل في المجتمع الإحصائي نستطيع أن نرفض فرضية العدم (الفرضية التي تقرر أنه لافرق بين التابع الإحصائي والثابت الإحصائي المقابل)، أما إذا اختبرنا هذا الفرق فوجدناه فرقا ظاهريا أي يعزى إلى أخطاء الحظ والمصادفة فلا يسعنا إلا الثقة بفرضية العدم وطبعا الثقة ضمن نسبة احتمال محددة، كما سوف نوضح بعد قليل.

### *انواع الأخطاء في القرارات المتخذة Types of errors*

يمكننا التمييز في الأخطاء القرارية (أي الخطأ الذي يمكن أن نرتكبه عند اتخاذنا لقرار ما) إلى نوعين:

#### الخطأ من النوع الأول Type I Error

ونرتكب هذا النوع من الخطأ إذا رفضنا فرضية كان من المفروض أن نقبلها لانها صحيحة، أي

- الفرضية في حقيقتها صحيحة.
- القرار المتخذ هو رفض هذه الفرضية.

#### الخطأ من النوع الثاني Type II Error

ونرتكب هذا النوع من الخطأ إذا قبلنا فرضية كان من المفروض أن نرفضها لأنها خاطئة:

- الفرضية في حقيقتها خاطئة.
- القرار المتخذ هو قبول هذه الفرضية.

وهدفنا في مرحلة اتخاذ القرار هو تخفيض الأخطاء القرارية إلى أدنى حد ممكن، ونلاحظ أن هذين النوعين من الأخطاء مترافقان عكسيا، لأن إصرارنا على عدم رفض كثير من الفرضيات لاحتمال كونها صحيحة، أي أن محاولتنا الإقلال من أخطاء النوع الأول، سيوقعنا حتما في مزيد من قبول فرضيات هي في حقيقتها خاطئة أي إلى مزيد من أخطاء النوع الثاني.

### *Level of Significance مستوى الدلالة*

يمكننا تعريف متسوى الدلالة على أنه الحد الأقصى لاحتمال وقوعنا في أخطاء من النوع الأول عند اختبارنا لفرضية ما، وغالبا ما نرمز لهذا الاحتمال بالرمز اللاتيني ألفا α، وغالبا ما يعتمد البحاثة على نسبة 5% أو 1% كحد أقصى مقبول لاحتمال وقوعنا في أخطاء النوع الأول، فإذا اعتمدنا مستوى دلالة خمسة بالمئة عند إجرائنا لاختبار فرضيةمحددة، سنقول إن هناك فرصة لرفض خمس فرضيات من بين 100 فرضية، أي أننا واثقون بنسبة 95% أننا اتخذنا قرارات سليمة، وإننا يمكن أن نكون مخطئين في قراراتنا بنسبة 5%.

■ **أنواع الاختبارات المستخدمة**

هناك عدد كبير من الاختبارات المستخدمة في مجال الإحصاء الحيوي نذكر منها:

اختبار ستيودينت Student t test والذي يستخدم من أجل الكشف عن وجود فرق جوهري في قيمة الوسط الحسابي المحسوب في عينة والوسط الحسابي المحسوب لعينة أخرى، كما يستخدم اختبار ستيودينت تي أحادي العينة من أجل الكشف عن التغير في قيمة الوسط الحسابي للظاهرة المدروسة قبل وبعد تطبيق المعالجة (الدواء – التداخل الجراحي... إلخ)، ويعتبر هذا الاختبار من الاختبارات المعلمية Parametric Tests، وهناك مجموعة أخرى موازية من الاختبارات والتي تسمى الاختبارات الإحصائية اللامعلمية Non-parametric tests مثل اختبار مان – ويتني U ( Mann-Whitney U tests) والذي يستخدم للكشف عن أي فرق جوهري في قيمة الوسيط لعينتين لا تبديان توزعا طبيعيا، كما يستخدم اختبار ويلكوكسون Wilcoxon matched-pairs signed rank test للكشف عن الفروق الجوهرية في عينة مبنية وفق نموذج الأزواج الموافقة بحيث لا تتوزع فيها المشاهدات وفق النموذج الطبيعي[32] ١٧٥

ومن الاختبارات الشائعة لدراسة الترافق بين ظاهرتين مدروستين (عندما تكون المتغيرات من النموذج الكيفي، أي متغيرات فئوية (مرتبة أو غير مرتبة)) اختبار كاي المربع Qui-squared test ، وهناك اختبارات أخرى كثيرة تستخدم مع البيانات الفئوية لا يسع المجال لذكرها هنا[32].

### 6.6.3 استخدام البرامج الإحصائية في التحليل الإحصائي

هناك عدد كبير من البرامج التي تستخدم في إنجاز التحليل الإحصائي بسرعة وبدقة كبيرة، نذكر منها: برنامج SPSS وهو اختصار لـ Statistical Package for Social Sciences ، وبرنامج ال Minitab، وبرنامج S-Pluss 2000 ، ولاشك أن طبيب الأسنان الباحث يجب أن يلم بطريقة استخدام أحد هذه البرامج لكي يسهل عليه القيام بالتحاليل الإحصائية البسيطة (لا سيما الوصفية) دون الحاجة في كل مرة إلى العودة إلى أخصائي الإحصاء. وفي الفصل الخامس من هذا الكتاب سنتناول هذا الموضوع بشيء من التفصيل فيما يتعلق باستخدام برنامج Minitab.

الفصل الرابع

# كتابة التقرير النهائي للبحث العلمي

# 4 كتابة التقرير النهائي للبحث العلمي

## 1.4 مقدمة

هناك فرق كبير بين نوع وقيمة وأصالة البحث المنجز، وبين الطريقة التي يقدم بها أو الطريقة التي يكتب وتدون وتناقش نتائجه فيها، سواء أكانت الكتابة هي أطروحة لنيل درجة الدكتوراه أو لنيل درجة الماجستير أو حتى إن كان التقرير معدا للنشر في مجلة علمية محكمه أو للتقديم لهيئة بحثية ما...

إن كتابة الرسالة له نظام متفق عليه عالميا، ومنهج خاص يجب اتباعه، من الصفحة الأولى إلى الصفحة الأخيرة، وعندما تقدم الأطروحة للمناقشة عند الدفاع أو عندما تقدم المقالة للنشر في مجلة علمية، فإن أول شيء ينظر إليه هو مدى تقيد كاتب الأطروحة أو المقالة للمعايير والشروط العامة المتبعة في الكتابة للبحث العلمي، وكثيرا ما رفضت أعمال أصيلة وقيمة بسبب سوء كتابتها أو الطريقة السيئة التي عرضت بها[33]. ومن هنا تنبع أهمية التوسع في فهم وإدراك الطريقة السليمة لكتابة البحث العلمي من بدايته إلى نهايته.

وسوف يتم في الأقسام التالية شرح كيفية الالتزام بأصول وشروط كتابة كل فصل من فصول الأطروحة (ولتكن أطروحة الدكتوراه) حتى تظهر بالشكل السليم والذي يتوافق مع المعايير العامة في كتابة الأطروحات..

## 2.4 الأقسام العامة لكتابة أطروحة الدكتوراة

هناك قواعد عامة لتقسيم الأطروحة و يمكن أن نميز بين ثلاثة أجزاء مهمة.

### 1.2.4 الجزء الأول- يمثل البداية، فيه المتفرقات التالية:

- عنوان الأطروحة Title.
- صفحة الإهداء Dedication.

- ملخص شامل وواف عن الأطروحة Abstract.
- جدول المحتويات Table of Contents.
- جدول الأشكال التوضيحية Table of Illustrations.
- جدول بالجداول الموجودة في الأطروحة Table of Tables.
- قائمة المنشورات والمشاركات الدولية (مقالات، كتب، محاضرات، لوحات حائطية) الناجمة عن البحث إن وجدت posters and publications،Oral presentations .
- صحفة الشكر والعرفان (لكل من ساهم في المشروع البحثي) Acknowledgements .
- إقرار بأصالة البحث المنجز وذكر المساهمين في المشروع البحثي (إن وجدوا) Declaration of the author.

### 2.2.4 الجزء الثاني - يمثل القسم الكبير والرئيسي من الأطروحة ويحتوي على:

- **الفصل الأول:** مراجعة الأدبيات وتبيان المشكلة Literature Review.
- **الفصل الثاني:** أهداف البحث وفرضياته Aims and Hypotheses.
- **الفصل الثالث:** المواد والطرق Materials and Methods .
- **الفصل الرابع:** النتائج Results.
- **الفصل الخامس:** المناقشة Discussion.
- **الفصل السادس:** الخلاصات واقتراحات مستقبلية Conclusions and Future Recommendations.

### 3.2.4 الجزء الثالث - خاتمة الأطروحة وتحتوي على ما يلي:

- ملحقات البحث ( Appendices) والتي يمكن للقارئ أن يحتاج إليها.
- قائمة المراجع (Reference List) والتي تحتوي على أنواع مختلفة من المراجع.

وسوف نقوم بتناول كل هذه الأقسام جميعا بالتسلسل والترتيب (بغض النظر إن كانت تتبع للبدايات أو لمتن الأطروحة أو للنهايات).

## 3.4 القواعد العامة لكتابة كل قسم من أقسام الأطروحة

### 1.3.4 صفحة العنوان Title Page

إن اختيار وكتابة عنوان البحث أو الرسالة له أصوله التي ينبغي اتباعها، ويمكن تلخيصها بما يلي:

- يجب أن يكون عنوان الأطروحة مختصرا، ويعبر بشكل جيد عن مضمون العمل.
- يجب أن يكون عنوان الأطروحة حاويا على بعض الكلمات المفتاحية التي تساعد المفهرسين على فهرسة محتوى الأطروحة.
- يجب تجنب استخدام الكلمات أو العبارات الرنانة أو غير العلمية.
- إن كانت طبيعة البحث وبائية، ينبغي ذكر مكان إنجاز البحث (مكان جمع العينة).

ويوضع العنوان في أعلى الصفحة، منصفا من حيث التوضع، و بثخانة خط عريضة واضحة[34].

وتضم الصفحة الأولى بالإضافة إلى عنوان البحث ما يلي:

- اسم الكلية أو المعهد التي قدمت لها الأطروحة واسم الجامعة.
- نوع الدرجة العلمية التي قدمت الرسالة لنيلها.
- اسم الباحث (اسم الطالب).
- اسم المشرفين (ولو أن هذا غير مطبق عالميا).
- السنة التي قدمت بها الأطروحة.

### 2.3.4 صفحة الإهداء

لا تشاهد مثل هذه الصفحة في الكثير من الأطروحات، حيث يقوم الكثير من الباحثين بالاكتفاء بصفحة الشكر والعرفان، ولكن يمكن للباحث أن يهدي عمله البحثي لشخص ما كتعبير رمزي عن الشكر والعرفان والتقدير.

### 3.3.4 صفحـة الخلاصـة

في القطر العربي السوري، تؤخر هذه الصفحة إلى آخر الأطروحة، حيث يطلب من الباحث تلخيص الأطروحة وكتابة الخلاصة بلغة مغايرة للغة الأطروحة، فإن كانت الأطروحة باللغة العربية، يطلب من الباحث أن يقوم بكتابة صفحة الخلاصة باللغة الإنكليزية أو الفرنسية.

ولكن في الدول الغربية كبريطانيا مثلا، يطلب من الباحث أن يكتب خلاصة الأطروحة كأول صفحة تلي صفحة الغلاف (صفحة العنوان)، حيث يجب أن تحتوي هذه الصفحة على خلاصة شاملة ووافية لمحتوى الأطروحة بدون أن يتجاوز الباحث حدا معينا من المساحة (أو من عدد الكلمات)، والهدف من هذه الخلاصة أن تمكن أي مطلع على الرسالة أن يدرك محتواها العلمي بسرعة بدون الحاجة إلى تقليب صفحاتها من البداية وحتى النهاية. ولذلك ينصح بمراعاة النقاط التالية عند كتابة الخلاصة:

- عدم تجاوز المساحة المحددة للخلاصة (مثلا صفحة A4)، أو عدد الكلمات المحدد (مثلا 800 كلمة) ويتم تحديد ذلك حسب القوانين الناظمة لكل جامعة أو لكل مؤسسة تعليمية[34].
- ترتيب الخلاصة بشكل مشابه لترتيب فصول الأطروحة، من المقدمة إلى تبيان المشكلة إلى المواد والطرق والانتقال إلى ذكر النتائج بشكل موجز، والانتهاء بالاستنتاجات والخلاصات. التأكد من أن أهم النتائج وأهم الخلاصات قد تم توضيحها صراحة في الملخص.

### 4.3.4 جدول المحتويات Table of Contents

هنا يتم سرد محتويات الأطروحة ابتداء من الصفحات الأولية (صفحة الخلاصة، فهرس المحتويات، فهرس الأشكال التوضيحية ،..... إلخ) مرورا بالفصول الأساسية للأطروحة (فصل مراجعة الأدبيات الطبية، فصل أهداف البحث، فصل المواد والطرق... إلخ) وانتهاء بالصفحات الأخيرة من الأطروحة. ويتم عرض تسلسل الفصول Chapters بشكل متتال على أن يقسم البحث إلى فصول (ذكر عناوين كل فصل "عنونة من الدرجة الأولى") والفصول إلى أقسام

فرعية (هنا "عنونة من الدرجة الثانية") والأقسام الفرعية إلى بنود أصغر وأصغر (هنا يمكن أن نسميها "عنونة من الدرجة الثالثة والرابعة"، بالترتيب) وأمام كل عنوان من هذا التسلسل، يتم ذكر الصفحة في الأطروحة.

**يجب أن يراعي الباحث النقاط التالية في فهرس المحتويات:**

- استخدام العنونة من الدرجة الأولى والثانية والثالثة وفي أحوال نادرة من الدرجة الرابعة، أما التفرع أكثر من ذلك ففيه مبالغة في إيضاح هيكل الرسالة.
- محاولة استخدام العناوين القصيرة والواضحة.
- التزام التدفق في تسلسل العناوين، وفي تفرع الفصول.
- لا مانع من استخدام المزايا التي تقدمها برامج معالجة النصوص Word processing programmes في الحواسيب من تغيير نمط الخط وثخانته حسب درجة العنونة، كما تسمح بعض المؤسسات العلمية بتغيير لون خط العنونة بشكل أن يكون اللون متبعا على كامل الأطروحة.
- أن يكون الشكل العام للجدول مرتبا وأنيقا وسهل القراءة.

### 5.3.4 جدول الأشكال التوضيحية والرسوم البيانية

قد يحتاج الباحث خلال كتابة بحثه إلى الاستعانة ببعض الصور الضوئية Photographs، أو الرسوم البيانية Charts أو الأشكال التوضحية Figures/Illustrations ، وهنا ينبغي أن تكون هناك قائمة واضحة تماما لكل شكل توضيحي ورد في الأطروحة مع ذكر لرقم الصفحة التي ورد بها.

إن مثل هذه العملية تساعد مراجعي الأطروحة على الوصول إلى الشكل الذي يرغبون بمشاهدته بسرعة ويسر، وإلا لاضطر الباحث المراجع للأطروحة بتصفح كامل صفحات الأطروحة، وبالتالي فإن مثل هذه الفهارس توفر الجهد والوقت.

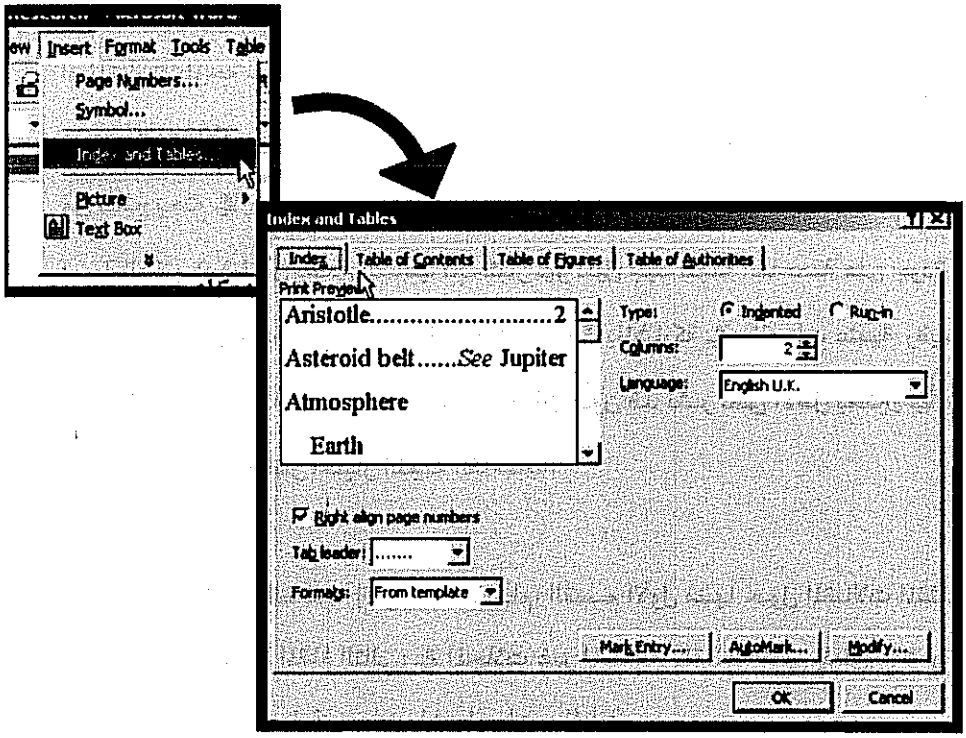
يكتب في الجدول محتوى الشكل التوضيحي بشكل مختصر (بشكل لا يتجاوز السطر) أمام كل رقم شكل توضيحي، لذلك يمكن للباحث أن يختصر التعليق الذي يرد أسفل كل صورة في النص الأساسي للأطروحة بحيث يكون معبرا عن الصورة ومميزا لها عن بقية الصور الأخرى.

### 6.3.4 فهرس الجداول

أيا كان نوع الجدول، سواء أكان جدولا تلخيصيا لكل المقالات التي ناقشت فكرة ما (جدول يرد عادة في فصل مراجعة الأدبيات)، أو جدولا يحتوي على بعض التعاريف (كتلك الجداول التي تستخدم في فصل المواد والطرق) أو جدولا يلخص التحاليل الإحصائية المنجزة (يمكن أن يشاهد في فصل المواد والطرق) أو جدولا يلخص النتائج المكتشفة (كما هو الحال في فصل النتائج من الأطروحة)[35] ، فإن الباحث بحاجة إلى أن يضع كل ذلك ضمن قائمة مرتبة مع ذكررقم الصفحة لكل جدول.

وبنفس الأسلوب المتبع مع فهرس الأشكال التوضيحية والرسوم البيانية، ينبغي أن يتم الإشارة إلى محتوى الجدول بشكل مختصر (بالاعتماد على عنوان الجدول إن لم يكن طويلا، فإن كان طويلا يبحث عن مختصر له، بحيث يعبر عن المضمون وأن يكون مميزا له عن بقية الجداول المجاورة).

إن برامج معالجة النصوص Word Processing Programmes، تمكن الباحث من خلق فهرس الأشكال التوضيحية، وفهرس الجداول بمجرد إعطاء بعض الأوامر، فلم يعد الباحث بحاجة إلى إدخال كل هذه المعلومات يدويا، الأمر الذي يختصر الوقت والعناء كثيرا. ففي برنامج Microsoft Word 2000 ، يمكن للباحث أن يضغط على "إدراج Insert " من شريط القوائم كما هو الحال في الشكل 4-1 ، ثم يطلب إدراج "الفهرس والجداول" فيظهر مربع حواري يتم تحديد الجدول المراد تكوينه مع إمكانية تعديل خصائص الجدول المراد تكوينه.




**الشكل 4-1: يمكن استصدار قائمة بمحتويات الأطروحة بمجرد الاستعانة بهذه الخاصية ضمن برنامج Microsoft Word، كما يمكن استصدار جدول بالأشكال التوضيحية أو فهرس بالكلمات والمصطلحات الواردة في الأطروحة.**

### 7.3.4 قائمة المنشورات والمشاركات الناجمة عن البحث

لاشك أن الباحث يمكنه المشاركة في المؤتمرات المحلية والدولية لإبراز النتائج التي حصل عليها من بحثه، بغض النظر إن كانت هذه النتائج هي نتائج أولية أو نهائية، وفي كثير من البحوث طويلة الأمد، قد يكون من الخطأ تأخير المشاركة حتى ظهور كامل النتائج، أما في البحوث التي تعتمد على تسلسل من التجارب المختلفة، فإن الباحث يجد نفسه في موقع مناسب ليبدأ بعملية النشر والمشاركة في المحافل العلمية لإعلام الآخرين بما توصل إليه من نتائج.

إن الحصول على موافقة من المجالس العلمية للمؤتمرات ذات السمعة الرفيعة لإلقاء محاضرة أو المشاركة بلوحة حائطية في موضوع بحثي ما، لهو دليل على أهمية وجودة الموضوع الموافق عليه، وكذلك الأمر عندما ينجح الباحث في الحصول على موافقة لنشر مقالة قام هو بكتابتها من نتائج بحثه في مجلة علمية رفيعة المستوى. إن نشر مقالة أو مقالتين من بحث أعد لنيل درجة الدكتوراه قبل أن يتقدم الطالب للإختبار لهو دليل جيد للجنة الفاحصة على جودة البحث وأصالته، ويمكن أن يعطي نفس الانطباع قيام الباحث بالمشاركة في مؤتمرات علمية رفيعة، وفي بعض الدول الأوروبية يحتاج طالب الدكتوراه أن يكون قد نشر على الأقل بحثين في مجلتين محكمتين، قبل أن يجتاز اختبار اللجنة الفاحصة.

هنا يمكن أن ترتب القائمة إلى عدة أقسام: القسم الأول منها حول المقالات المنشورة في مجالات محكمة، وفي المقام التالي: في المجلات غير المحكمة. القسم الثاني يتعلق بالمشاركات في المؤتمرات المحلية والدولية بمحاضرات ولوحات حائطية.

### 8.3.4 صفحة الشكر والعرفان

من المتفق عليه أن تحتوي البدايات على صفحة تخصص الشكر والعرفان لكل من أسدى يد المعونة في إنجاز العمل البحثي وساهم في إنجاحه، حتى إتمام كتابة الرسالة، ولا شك أن أول من يشكر عادة في هذه الصفحة هم الأساتذة المشرفون الذين أمضوا وقتا كبيرا مع الطالب من لحظة كتابة مقترح البحث مرورا بالصعوبات المختلفة التي واجهها الباحث وانتهاءً بمراجعة وتدقيق ما يكتب في رسالته.

ويجب أن يمتد الشكر والعرفان إلى كل الأشخاص الذين ساهموا مساهمة إيجابية في نجاح العمل البحثي وكانوا بمثابة الجنود المجهولين، مثل التقنيين الذين يعملون في المخابر الطبية أوالسنية أو الصيدلانية، وأعضاء أقسام التصوير الشعاعي، والتصوير الضوئي (إن تطلب

العمل البحث اللجوء إلى صور شعاعية أو ضوئية)، وأمناء المكاتب الذين حتما ساعدوا الباحث في إنجاز البحث على الكتب والدوريات العلمية، ويسروا له الحصول على المقالات، والمصادر المختلفة من المعلومات، وأخصائيي الإحصاء الحيوي، الذين لابد أن كان لهم الفضل في إرشاد الباحث إلى أفضل الطرق الإحصائية في تحليل بياناته، وتفسير نتائجها، كما يجب شكر المساعدين السنيين والممرضين والذين ربما كان لجهودهم دور في نجاح العمل.

وفي كثير من الأحيان يكون من الواجب شكر الهيئات والمؤسسات التي سمحت للباحث باستخدام بعض مواردها من أجل القيام بالعمل البحثي، ويذكر أيضا في هذا الصدد الهيئات المانحة للأموال والتي مولت العمل البحثي الذي قام به الباحث.

وليس من النادر أن تجد الباحث يشكر الوسط الذي كان يعيش فيه خلال فترة عمله من أعضاء أسرته إلى أصدقائه والذين - بلا شك - قاموا بتهيئة المناخ المناسب لإتمام العمل على وجه مقبول، وبالتالي يستحقون أن يشكروا من باب العرفإن بالجميل.

### 9.3.4 إقرار مؤلف الأطروحة

هذه الصفحة لا ترد كثيرا في الأطروحات المكتوبة في القطر العربي السوري، ولكن بعض المؤسسات العلمية في دول أوروبية كالمملكة المتحدة مثلا، تطلب من الباحث أن يؤكد صراحة أن محتوى العمل البحثي المكتوب هو من عمل الباحث نفسه فقط، وليس عمل أي شخص آخر، بأن يكتب شيئا من هذا القبيل:

**((نؤكد ان هذه الأطروحة هي العمل الأصلي للمؤلف))**

ملحقة باسم المؤلف وتوقيعه

١٨٧

ويشمل هذا الإقرار (أو التصريح) المقدمة النظرية التي كتبها والتي ينبغي أن تكون مصاغة من كلماته الخاصة وليست مقتطفة من مراجع أو كتب أو أطروحات، كما يشمل هذا الإقرار مراحل إنجاز العمل البحثي من جمع العينة واستخلاص النتائج وتحليلها ومناقشتها، وحتى مرحلة كتابة الأطروحة وخلاصاتها. أي باختصار لا ينبغي أن يأخذ الباحث جهد أي شخص آخر وينسبه لنفسه. وفي حال وجود أشخاص آخرين مشاركين في بعض أجزاء البحث ينبغي الإشارة إليهم صراحة في هذا الإعلان.

### 10.3.4 مراجعة الأدبيات وتبيان المشكلة

قبل البدء بمراجعة الأدبيات ومصادر المعلومات، قد يفضل بعض الباحثين إفراد فصل يسمى "المقدمة" والتي يقوم بها المؤلف بالتمهيد للموضوع ويتم فيها شرح مختصر لأهم عناصر الأطروحة:

- تعريف بموضوع البحث وأهمية دراسته.
- تعريف بأهم الدراسات التي تناولت الموضوع سابقا (إن كان الموضوع قد نوقش سابقا) مع ذكر مختصر لنتائج هذه الدراسات.
- الهفوات والنواقص ونواحي القصور التي اعترت الدراسات السابقة (إن وجدت) فيما يتعلق بمنهجية البحث من تجميع العينة، والطرائق المستخدمة، إلى تحليل البيانات إحصائيا وكتابة وتفسير النتائج أو النواحي التي إغفلت الدراسات السابقة تحليلها والتعمق فيها[34] .
- يخلص الباحث في نهاية المقدمة إلى ذكر الأهداف التي يسعى إليها من دراسته.

لاشك أن فصل مراجعة الأدبيات يتناول النقاط السابقة بتفصيل وتوسع ويخلص إلى تبيان المشكلة التي يسعى الباحث إلى حلها وبالتالي تصبح أهداف الباحث ماثلة بكل وضوح أمام القارئ. لذلك تجنبا للتكرار والإطالة، يقلل البعض من أهمية المقدمة، ويفضل الكثير دمجها في نفس الفصل الأول من الأطروحة وهو فصل "مراجعة الأدبيات".

يعتبر البعض هذا القسم من أهم الأقسام في الأطروحة، لأنه يشكل القاعدة العلمية الأساسية التي انطلق منها الباحث في حل المعضلة الموجودة، وإن هذا القسم هو الذي يبرر القيام بالبحث ويبين حالة المعرفة التي وصل إليها الممارسون (أو الأطباء ، أو الاختصاصيون) في مجال النقطة المدروسة، كما يبين هذا القسم نواحي القصور في الدراسات السابقة، والتي أنجزت في الماضي وحتى زمن كتابة الأطروحة، وهذا يتطلب من الباحث أن يكون ملما بالقديم وبالحديث، وبالحديث جدا (أي ما كتب في السنة التي بدأ فيها الباحث بتجميع وإنهاء أطروحته)، وعدم القدرة على مواكبة كل ما أنجز في مجال بحث الباحث يجعله في موقف ضعيف ويظهر قدم المعلومات التي لديه، ويحرمه من فرصة ادعاء أنه الأول فيما يقوم به[33].

إن كتابة هذا الفصل تعتبر من المهام الصعبة على الباحث المتمرس، فكيف مع طالب جديد في مجال البحث العلمي ؟ لاشك أن الطالب بحاجة إلى مجموعة من المهارات والمبادئ التي ينبغي أن يسير عليها حتى يكون فصل "مراجعة الأدبيات" لديه بالمظهر اللائق. وإن الوقت المصروف في تجميع المصادر ليس وقتا مهدورا، بل هو وقت ضروري حتى تتبلور كامل الخطة الكتابية لديه لهذا الفصل، وبقدر ما يجمع من مراجع، وبقدر ما يقرأ من مصادر، ثم يقبل هذه و يختصر تلك، ويتخلص من البقية الباقية، بقدر ما تزداد سعة معلوماته وثروته الذهنية في مجال العمل الذي يقوم به[33].

إن السرقة العلمية ممنوعة ومحرمة في الكتابات العلمية، ويحاسب عليها الباحث حسابا عسيرا، لذلك تزداد صعوبة كتابة هذه الفصل، حيث يمنع "استعارة" فقرات كاملة من أطروحة زميل في نفس الاختصاص ! أو "استلاف" جمل علمية مركبة تركيبا صحيحا من مقالات علمية تناقش نفس الموضوع! كما يعتبر من غير المقبول على الإطلاق "قص ولصق" صفحات من كتاب مرجعي Reference Textbook، وإنزالها في فصل "مراجعة الأدبيات". إن مثل هذه الأخطاء تعرض صاحبها إلى عدم منحه الدرجة (درجة الماجستير أو الدكتوراه) إن كان المشروع البحثي منجزا لنيل درجة علمية، أو إلى رفض نشر مقالته، إن كانت المقالة معدة للنشر في مجلة علمية محكمة.

## الخطوط العامة في كتابة فصل مراجعة الأدبيات

- يجب أن يتم الاتفاق بين الباحث (طالب الماجستير والدكتوراه) والمشرف على الأطروحة حول البنود العامة التي سوف يتناولها هذا الفصل أي يجب تحديد الصورة العامة التي سترد فيها الأفكار.
- يجب تحديد العناصر التي سوف تشكل لب المراجعة النظرية، والتي سوف يضطر الباحث فيها إلى التوسع وذكر كامل المقالات التي وردت حول هذه النقاط كما ينبغي أن يحدد العناصر الأقل أهمية والتي سوف تتناولها المراجعة النظرية بشكل مختصر.
- يمكن للباحث أن يحصل على المعلومات المتعلقة بالعناصر الثانوية من خلال مراجعة الكتب المرجعية Textbooks التخصصية والتي تقدم عددا من المراجع References (مقالات مثلا) ذات الصلة بالأفكار الثانوية.
- أما العناصر الأساسية في المراجعة، فتتطلب من الباحث وقتا كبيرا لكي يلم بكل ما أنجز في هذا المجال، وهذا يتطلب مراجعة مصادر المعلومات، بالطريقة التي ذكرناها سابقا في الفصل الثاني من هذا الكتاب، حيث يمكن العودة إلى المكتبة لمراجعة الفهارس المطبوعة حول الكتب والمقالات العلمية، ويمكن مراجعة قواعد البيانات الببليوغرافية والتي تقدمها بعض المكتبات الطبية العالمية على الانترنت.
- يراعى في كتابة عناصر فصل "مراجعة الأدبيات" التسلسل والتدفق الفكري المنطقي، فهو يسهل القراءة على القارئ، و يعطي صورة حسنة عن ترتيب أفكار الباحث.
- يفضل أن يستهل الباحث كتابته بذكر نبذة تاريخية حول تطور المعرفة حول هذا الموضوع (أو تطور الاختصاص الفرعي المتعلق بهذا الموضوع)، حتى نهاية ما وصلت إليه المهنة في الوضع الحالي، على أن يتجنب الباحث الإطالة غير المفيدة.

- كلما كانت المراجع المعتمد عليها في مناقشة لب الموضوع أكثر حداثة، أظهر ذلك حداثة وأصالة البحث المنجز، وقوى من مصداقية الباحث في مناقشته للأمور لاحقا (أي في فصل المناقشة)، ولاشك أن وجود بعض مقالات المراجعة Review Articles تتطرق إلى نفس موضوع البحث يساهم مساهمة بالغة في إغناء هذا القسم، ولكن يجب أن لا يخفى على الباحث أن العودة والإحالة إلى المقالات الأصلية هو أفضل بكثير من الإحالة إلى مقالات المراجعة.

- في ذكر المراجع التي اعتمد عليها الباحث، تعتبر المقالات الأحدث هي الأفضل، وتعتبر المقالات المأخوذة من مجلات عالمية محكمة أفضل من المقالات المأخوذة من مجلات غير محكمة، وتعتبر المقالات الأصلية أفضل من مقالات المراجعة، أو تقارير حالات سريرية، ويندر الاعتماد على مصادر معلومات رمادية في هذا الفصل. أما الحصول على معلومات من أطروحات حديثة تبحث موضوعا قريبا من موضوع الباحث فهو لا شك يمثل تحديا للباحث، ويعتبرا أمرا جميلا إن استطاع الباحث أن يدون نتائج لباحث لم ينشر أبحاثه بعد.

- عملية تدوين المعلومات في فصل "مراجعة الأدبيات" لا يعني إطلاقا مناقشة الأفكار المنقولة أو محاولة تفنيدها، لأن هذا متروك برمته إلى فصل المناقشة.

- أثناء كتابة هذا الفصل، يقوم الباحث بوضع رقم في نهاية كل جملة تحتوي على معلومة ما مستقاة من مرجع ما (طريقة فانكوفر في الاستشهاد) على أساس أن أرقام هذه المراجع مذكورة بشكل متسلسل ضمن قائمة المراجع في آخر الأطروحة، ويمكن للباحث استخدام الطريقة الأخرى (طريقة هارفارد في الاستشهاد) وذلك بذكر اسم المؤلف مع تاريخ نشر المقالة في نهاية كل جملة. يمكن مشاهدة ذلك في العينات الموجودة في قسم الملاحق من هذا الكتاب.

- من الطرق القديمة التي تسهل على الباحث تدوين معلوماته في هذا الفصل هو استخدام البطاقات المكتوبة يدويا (والتي يدون الباحث في كل بطاقة خلاصة كل مقالة مقروءة مع أهم النتائج والخلاصات التي وصل إليها كاتب المقالة). حيث يقوم الباحث بتصنيف أفكاره

بكلماته الخاصة والاستعانة بما ورد في هذه البطاقات المكتوبة لنقل الحقائق والأرقام، ولكن في الوقت الحالي، فإن الحاجة لهذه البطاقات خفت نظرا لوجود برامج تدبير المراجع والتي تمكن الباحث من الوصول إلى الفكرة بسهولة ويسر وانتقاء المرجع الأكثر ملاءمة للفكرة التي بحاجة إلى دعم.

- ليس المراد من فصل "مراجعة الأدبيات" هو إدخال القارئ في دوامات كبيرة من الجدل حول الأفكار المذكورة، وليس الهدف من هذا الفصل هو تدوين كل ما انتجه الآخرون، إنما المراد من هذا الفصل هو تقديم نبذة دقيقة وموجزة حول ما توصل إليه الآخرون، وبأسلوب نتجنب به التكرار. المثال التالي يمكن أن يوضح ذلك:

في دراسة للباحث هاتون عام 1967 على 32 مريض من مرضى التقويم الجراحي، تبين لدى توزيع الاستبيانات عليهم أن 94% منهم على استعداد أن يتعرضوا للعمل الجراحي التقويمي إن كان عليهم أن يتخذوا مثل هذا القرار مرة ثانية[36]، وبدراسة للباحثين Pepersack & Chausse عام 1978 تبين أن نسبة الرضا بالنتيجة النهائية كانت حوالي 95.5%[37]، في حين أظهرت دراسة Olson & Laskin عام 1980 أن كامل المرضى كانوا راضين عن النتيجة الوظيفية، في حين كانت نسبة الرضا 92 % فيما يتعلق بالنتيجة الجمالية[38].

يمكن أن نختصر كل هذا الكلام بجملة بسيطة كما يلي:

أظهرت دراسات عدد كبيرمن الباحثين أن نسبة الرضا التالية للعمل الجراحي تفوق ال 90 % لدى المرضى الخاضعين للتقويم الجراحي[36-38].

يمكن للباحث في فصل "مراجعة الأدبيات" أن يوضح وبشكل مباشر نواحي القصور التي وقعت فيها البحوث السابقة، إما قصور في طرح المشكلة أو في تناولها أو عدم شموليتها لحالات مختلفة، وإما قصور في تنفيذ المشروع البحثي من حيث عدد أفراد العينة، معايير الإدخال أو

الإخراج في الدراسة، أسلوب جمع المعلومات وتحليلها، أو الجهاز المتبع في إجراء القياسات، أو قصور في التحليل الإحصائي أو في قراءة وتفسير النتائج. وهكذا، فإن الباحث خلال استعراضه للبحوث السابقة يكون قد بدأ في إرساء قائمة بالمشاكل التي هي بحاجة إلى حل...

في الكتابات القديمة، جرت العادة على اتباع أسلوب سرد الأبحاث بشكل زمني ابتداء من البحث الأقدم وانتهاء بالبحث الأحدث، وهذا بالطبع يتطلب أن يذكر الباحث محتوى كل بحث بشكل مختصر معطيا فكرة عن عدد أفراد العينة المدروسة وطبيعة القياسات المنجزة، وبعض النتائج، ولاشك أن هذا الأسلوب قد يكون جيدا في حال وجود بحثين إلى ثلاثة بحوث متعلقة بالفكرة المعروضة، أما في حال وجود ثلاثين بحثا مثلا، فإن الباحث بحاجة إلى أن يتناول البحث الأكثر أهمية أو الأكثر قربا إلى الفكرة المراد عرضها وأن يترك الفرصة للقارئ بأن يراجع ملخصا للابحاث الثلاثين التي تتناول هذه الفكرة، وهنا تأتي أهمية استخدام الجداول التي تلخص البحوث المجراة حول نقطة محددة، هذه الجداول التي شاع استخدامها مؤخرا في الكتابات البحثية الطبية. وسوف يرد في قسم الملاحق مثال على هذه الجداول الجامعة لكل المقالات المنشورة حول فكرة معينة.

تجنب تدوين كل مقالة تقع عليها عيناك، وذلك لأن عملية تدوين كل المراجع ذات الصلة من قريب أو بعيد بموضوع الأطروحة، يزيد عدد المقالات، ويوحي للقارئ أن الباحث لم يكن ملما تماما بالتفاصيل الدقيقة للموضوع الذي يبحث به.

يجب تحديث قائمة المراجع بشكل دوري، بحيث يجب أن يقوم الباحث بإجراء تقص نهائي على كامل المقالات المنشورة ذات العلاقة الدقيقة بموضوع الرسالة أثناء وضع لمساته الأخيرة على الأطروحة، فلربما نشرت مقالة هامة تحتوي على نتائج حساسة ذات صلة مباشرة بالموضوع، ويجب على الباحث أن يجري تقصيا مماثلا في الفترة الفاصلة بين تقديم الأطروحة للجنة الفاحصة وبين موعد الفحص، لنفس السبب المذكور سابقا.

إن غنى وسعة المراجعة المشمولة في الفصل الأول من الأطروحة – فصل " مراجعة الأدبيات" – يساعد الباحث في سهولة مقارنة النتائج التي حصل عليها في فصل "المناقشة" ويمكنه من تفسير النتائج المختلفة للظاهرة المدروسة في ضوء آراء الباحثين الآخرين، كما يمكنه أن يجزم بقوة وبوضوح في حال حصوله على نتائج جديدة لم يتوصل إليها من بحث قبله في نفس الموضوع.

أخيرا ينبغي تحري الدقة والصدق في عملية الاستشهاد بالمراجع، فلو كان تداخل علاجي ما قد ذكر لأول مرة من قبل طبيب أسنان ألماني في عام 1907، وتم تدوين مثل هذه الحقيقة نقلا من مقالة منشورة في عام 1977، فعلى الباحث أن يستشهد بالمقالة التي ذكرت في عام 1977 ذاكرا أنها مصدر المعلومة المتعلقة بالتداخل العلاجي المقترح عام 1907، فمن الصعب على الممتحن أو المراجع أن يقتنع أن الباحث استطاع أن يحصل على النسخة الأصلية من هذه المقالة لا سيما إن كان البحث قد أنجز في مكان أو مؤسسة تعليمية لا تتوافر بها كل الدوريات العالمية وإلى هذا الحد من القدم.

يستفيد الباحث المبتدئ في الكتابة البحثية كثيرا من مراجعة أطروحات من سبقوه في هذا المجال، حيث يمكن للباحث أن يتعلم الكثير من مراقبة تسلسل أفكار ومنهجية الكتابة التي ترد في الفصول الأولى من أطروحات مختلفة، ويمكنه مراجعة مكتبة كليته أو مكتبة الجامعة أو مكتبة الأسد للتعرف على الأسلوب العام المتبع في كتابة هذا الفصل.

إن النهاية الطبيعية لمراجعة الأدبيات ومصادر المعلومات هي الوصول إلى المشكلة الأساسية أو قائمة بالمشاكل التي ينوي الباحث في التصدي لها وحلها عن طريق مشروعه البحثي. لذلك يقوم بعض الباحثين بتلخيص كل ما ورد من تعليقات ونواحي قصور في الدراسات السابقة على هيئة قائمة مرتبة توضع في آخر فصل "مراجعة الأدبيات" وتكون بمثابة تمهيد للمرحلة التالية وهي تبيان أهداف الدراسة و وضع فرضيات الدراسة.

### 11.3.4 أهـداف البحـث وفرضياتـه

- إذا ما كان بحث الدكتوراه يتناول عدة مواضيع يتصل بعضها ببعض اتصالا وثيقا، فإنه من الطبيعي أن يكون للبحث عدة أهداف، ومن النادر في البحوث الكبيرة أن يذكر المؤلف هدفا واحدا من وراء بحثه. إلا أنه ينبغي أن لا يشتط الباحث في أهدافه وألا يكثر منها وإلا لعجز عن تحقيق هذه الأهداف ضمن الفترة الزمنية المتاحة أمامه لإنجاز المشروع البحثي.

- جرت العادة على أن ترتب الأهداف ترتيبا منطقيا متسلسلا ومتناغما مع تسلسل عرض الموضوع في الفصل الأول، أو أن ترتب الأهداف بتناغم مع الفرضيات (فرضيات العدم) التي سوف يقوم الباحث بفرضها، ولقد قمنا سابقا بشرح المقصود بفرضيات العدم والتي استخدمت بشكل تقليدي من أجل إنجازالإحصاء الاستدلالي، إلا أنه بدأ مقبولا في الفترة الأخيرة أن تصاغ الفرضيات بشكلها الإيجابي بدلا من شكلها السلبي.

- يجب أن لا يغفل الباحث أن يعطي إجابات لهذه الأهداف ضمن مناقشته للنتائج، كما ينبغي أن تجاب فرضيات العدم إما قبولا أو رفضا في نهاية المطاف، ويتم التوصل إلى الخلاصات اعتمادا على الأهداف التي أعلنها الباحث في هذا الفصل، وفي كثير من المقالات المنشورة يسعى المؤلفون إلى أن يكون عدد الأهداف منسجما مع عدد الخلاصات التي توصلوا إليها، كنوع من الترتيب وسهولة الإيصال.

### 12.3.4 المـواد والطـرق

يجب على الباحث أن يقوم بذكر كامل التفاصيل المتعلقة بالمواد المستخدمة في إنجاز بحثه Materials، والطرائق التي اتبعها في جمع البيانات و تحليلها Methods، ولا شك أن كلمة "مواد" تشمل العينة المدروسة و المواد التي اعتمد عليها في تحصيل البيانات، والعينة يمكن أن تكون أفرادا بشريين، أو حيوانات تجربة أو مكونات بيولوجية مأخوذة من الأفراد أو الحيوانات،

إن التفصيل الدقيق للبحث بمواده وطرقه يعطي الفرصة لبحاثة آخرين إنجاز نفس البحث على عينات أخرى إن أرادوا ذلك، كما يتيح للمتتبع مراقبة التسلسل المنطقي في جمع البيانات والكشف عن أي خلل أو قصور في تنفيذ الدراسة أو حتى تفسير بعض النتائج التي لم يتح تفسيرها.

إن الكثير من الممتحنين لطلبة الماجستير والدكتوراه يعتبرون هذا القسم من الأطروحة هو الأهم نظرا لأنه يوثق بكل دقة وبعمق المراحل المختلفة التي مر بها المشروع البحثي، وبالتالي يحدد المستوى العلمي لهذا البحث وموقعه بين البحوث المجراة في نفس الحقل، إذا لم يكتب هذا الفصل بدقة وبوضوح وبشكل شامل فإنه يعطي فكرة ضبابية عن المشروع البحثي ويقلل من أهمية العمل بأكمله، كما لا يدع مجالا للمناقشة العلمية حول الطريقة المتبعة في هذا البحث، وتميزها عن بقية الطرائق. وفشل الطالب المتقدم لنيل درجة من الدرجات التي تنال بالبحث العلمي يمكن أن يحدث بسبب خلل ذريع في تنفيذ المشروع البحثي والذي يمكن الكشف عنه من هذا الفصل. إن بحثا عليما طبق مع مراعاة منهجية البحث العلمي يمكن أن يتسبب في نجاح طالب في مشروع بحثه حتى ولو كانت النتائج التي حصل عليها غير متوقعة أو غير قابلة للتفسير أو المقارنة. لذلك ينصح كل طالب باحث أن يولي اهتماما بالغا بهذا الفصل، وأن يدون كامل التفاصيل المتعلقة بعمله حتى يتسنى للآخرين الوقوف على العمل من أوله لآخره بدون ريبة أو شك.

هناك اختلاف كبير في طبيعة الأبحاث المنجزة، كما درست ذلك سابقا في الفصل الأول، ولذلك فإنه من الصعب تلخيص خطوط الإرشاد العامة وجعلها تنطبق على جميع البحوث، وسوف نقوم بذكر أهم النقاط التي تعتبر مشتركة بين جميع أنواع البحوث.

■ **الأفراد Subjects**

إن اختيار الأفراد الذين سوف يدخلون في العينة المدروسة لهو أمر مهم جدا من ناحيتين، الناحية الأولى تتعلق بعدد هؤلاء الأفراد المدخلين بالعينة، وهذا يؤسس ما يعرف بالقدرة الإحصائية Statistical Power للتحليل الإحصائي، أما الناحية الثانية فهي تتعلق بمدى ابتعادنا عن التحيز في الطريقة التي تم بها إدخال الأفراد أو استجلابهم للمشاركة بالدراسة[34].

في كثير من الدراسات السريرية يصعب علينا إدخال الأفراد بالعينة بطريقة عشوائية لأسباب مختلفة ذكرت سابقا، ويجب علينا أن نذكر هذا صراحة في هذا الفصل، كذلك عند القيام بتجربة سريرية على مجموعتين، قد لا تتمتع المجموعتان بنفس الخصائص، مما يتطلب أن يأخذ الباحث هذه النقطة بالحسبان عند اختيار التحليل الإحصائي المناسب.

**فيما يتعلق بالنقاط الواجب جمعها عن افراد العينة بشكل عام والتي ينبغي ان تدون:**

- عدد افراد العينة، العمر لكل فرد (أو الفئة العمرية)، الجنس، المكان الذي تم استجلابهم منه أو درسوا فيه، والبعض يضيف على ما سبق معلومات متعلقة بالعرق (إن كانت الدراسة تتقبل عروقا مختلفة)، طبيعية العمل، مستوى الدخل .. إلخ.
- يجب تحديد معايير الإدخال ومعايير الإخراج في الدراسة، وهي تعتبر من أهم النقاط التي يراجعها الممتحنون للوقوف على الخصائص المختلفة لأفراد العينة، وهل بالفعل تمثل العينة مجموعة متجانسة Homogeneous من المرضى أم لا، إن تجانس العينة يعتبر من الشروط الضرورية للحصول على نتائج منطقية قابلة للتعميم على المجتمعات الأكبر، وتشمل معايير الإدخال مثلا: العرق المراد إدخاله في الدراسة، الفئة العمرية المراد التعامل معها، الجنس إن كانت الدراسة أحادية الجنس، نوع الأعراض المرضية التي ينبغي أن تظهر على المريض، نوع التداخل الجراحي الذي سوف يتعرض له المريض، أو نوع الاختلاط الذي يعاني منه المريض.

- إذا كانت الدراسة تطبق مبادئ التعمية، يجب توضيح طريقة إنجاز التعمية سواء أكانت أحادية أم ثنائية، وإذا كانت تعتمد الدراسة على توزيع استبيانات، فينبغي ذكر عدد الأفراد الذين ستوزع عليهم الاستبيانات ثم يذكر لاحقا في قسم النتائج نسبة الأفراد الذين قاموا فعلا بالمشاركة مع حساب نسبة الانسحاب Drop-out rate.
- تخمين حجم العينة Sample size estimation هو من الأمور المطلوبة عادة في البحوث الطبية، وينبغي هنا أن يذكر الباحث الفرضيات Assumptions التي اعتمد عليها في الوصول إلى تقدير حجم العينة، وهذا ينطبق على الدراسات السريرية التجريبية، أو دراسات إيجاد القيم المرجعية والدراسات الوبائية[34].

■ **تصميم الدراسة Design**

يجب أن يقوم الباحث بذكر تصميم الدراسة بشكل دقيق كأن يقول مثلا: نقوم بتجربة تطلعية سريرية عشوائية مضبوطة Prospective Random Clinical Controlled Trial، والمقصود بكلمة "مضبوطة" أي مترافقة بمجموعة ضابطة (مجموعة تحكم = مراقبة).

■ **المواد المستخدمة Materials والطريقة المتبعة**

هنا يطلب من الباحث التوضيح والتفصيل وليس الايجاز والاقتضاب – كما ذكر سابقا، وهنا يحتاج القارئ للتعرف على خطوات إنجاز الدراسة من الألف إلى الياء وإذا ما تطلبت الدراسة القيام بتجارب أولية تمهيدية أو ما تسمى باسم Pilot Study أي الدراسة الاستكشافية فينبغي عليه أن يوضح الطريقة التي اتبعها في إنجاز الدراسة الاستكشافية وأهدافها مع ذكر للأدوات المستخدمة أو المراد قياس دقتها وموثوقيتها، وإذا كان الهدف من الدراسة الاستكشافية هو دراسة إمكانية تطبيق استبيان ما على مجموعة من الأفراد، فينبغي القيام بذكر خصائص العينة المراد جمعها مثلما وضحنا سابقا (تحت بند الأفراد)، مع ذكر محتوى الاستبيان المراد فحصه، والتعديلات التي توصل إليها الباحث بنتيجة التجربة الاستكشافية.

إن الاستعانة بمخططات التدفق Flow Charts والصور التوضيحية للأجهزة والأدوات المستعملة يسهل على القارئ كثيرا، ويعطي رونقا وجمالا لهذا الفصل، ولكن هناك بعض المعلومات قد يكون من الأفضل وضعها في نهاية الأطروحة أي في قسم الملاحق مثل: أوراق تعليمات المرضى المشاركين بالدراسة، أوراق موافقة المريض بعد الإعلام للدخول في الدراسة، تفاصيل المادة المنتجة من قبل المصنع أو تفاصيل الجهاز المستخدم في التحليل أو القياس.. إلخ.

لا يمكننا في هذا الحيز الصغير من الكتاب أن نتناول الطرائق المختلفة التي يمكن للباحث أن ينجز من خلالها بحثه، نظرا للتنوع الهائل في البحوث التي يمكن أن تجرى ولكن هناك بعض الخطوط العامة التي يمكن ذكرها في هذا الصدد:

يجب على الباحث أن يلم بالمهارات اللازمة لتنفيذ الجزء العملي من بحثه، وإن لم يكن هو الشخص الذي سوف يقوم ببعض التقصيات المخبرية أو بتنفيذ الصور الشعاعية، فينبغي عليه أن يكون ملما بشكل جيد بالمبادئ الأساسية في إنجاز هذه التقصيات أو التحاليل المختلفة. فليس من المعقول أن يبحث أحدهم في اختلاطات تطبيق الليزر في استئصال العظم المغطي للأرحاء الثالثة السفلية المراد قلعها و أن لا يستطيع أن يصف الخطوات الأساسية في تنفيذ هذه العملية.

عند اللجوء إلى القياسات باستخدام أدوات خاصة، ينبغي أن يوضح الباحث التجارب التي قام بها من أجل إثبات دقة الجهاز المستخدم Accuracy، وقدرة الجهاز على إعطاء قراءات متعددة منسجما بعضها ببعض Reproducibility، كما ينبغي أن يوضح الأخطاء التي يمكن أن يكون قد وقع فيها في قياساته، إن كان القياسات تجرى بطريقة يدوية، حيث إنه من المعلوم أن هناك دوما حيزا من الخطأ الإنساني يمكن تقديره [39].

كثر الاعتماد على الحاسوب في الآونة الأخيرة، وبالتالي ينبغي على الباحث أن يدون بكل تفصيل البرامج التي اعتمد عليها سواء في الحصول على البيانات أو في تنظيم وتجميع البيانات أو في تحليلها وتفسيرها. ويشمل هذا التحاليل الإحصائية التي اعتمد عليها[34].

١٩٩

■ التحاليل الإحصائية Statistical analyses

كما أوضحنا سابقا، فإنه من الخطأ تأخير الاستشارة الإحصائية إلى مرحلة متأخرة من تنفيذ البحث، حتى لا يفاجأ الباحث بأن المعلومات التي حصل عليها غير كافية للإجابة عن السؤال الموضوع أو غير مناسبة للتحليل الإحصائي المزمع إجراؤه. وينبغي على الباحث أن يكون ملما بأساسيات الإحصاء الحيوي وأن يتمكن هو بنفسه من إجراء التحاليل البسيطة بدون الاعتماد على أخصائي الإحصاء الحيوي، فالمعلومات الإحصائية الوصفية للعينة لا تتطلب إلا الضغط على بضعة أزرار، ومع ذلك يلاحظ أن الكثير من الطلبة الذين يتقدمون للدفاع عن رسائلهم يمتلكون معلومات غير واضحة عن بعض المصطلحات البسيطة كالوسط الحسابي Mean، والوسيط Median، والانحراف المعياري Standard Deviation، والتي ينبغي أن تكون من الأمور البديهية بالنسبة للباحث الطبي. لقد تمت مناقشة التحاليل الإحصائية في الفصل الثالث من هذا الكتاب.

في حال تنوع التحاليل الإحصائية التي قام بها الباحث، يفضل ان يتم تلخيصها على هيئة جدول يوضح نوع التحليل المجرى، وعلى أي جزء من الدراسة طبق، كما ينبغي أن لا تغيب عن التدوين التحاليل التي أجريت من أجل استكشاف دقة الجهاز المستخدم في الدراسة أو قدرته على إعادة انتاج القياسات، وكذلك التحاليل التي اعتمد عليها الباحث في الكشف عن خطأ الطريقة، ونوع التحليل المستخدم في الكشف عن طبيعية توزع المشاهدات Normality tests .

■ صلاحية وموثوقية الطريقة Validity and Reliability

تتباين كتب الإحصاء الحيوي والبحث الطبي في تعريف مصطلحات ترد مرارا في المقالات الطبية مثل مصطلح "الصلاحية" Validity ومصطلح "الموثوقية" Reliability ، كما ترد مصطلحات أخرى مثل مصطلح "الدقة" Accuracy ومصطلح "إعادة الانتاجية" Reproducibility، وكذلك مصطلح شبيه آخر" التكرارية" Repeatability ، كما ترد في بعض الدراسات التحليلية مصطلحات مثل "النوعية" Specificity، "الحساسية" Sensitivity، ويمكننا أن نعرف هذه المصطلحات كما يلي:

الصلاحية Validity حسب هيوستون Houston[40] هي مدى تطابق القيمة المقاسة باستخدام جهاز قياس ما أو طريقة ما مع القيمة الحقيقية للجسم موضوع الدراسة. أو بعبارة أخرى المدى الذي تعتبر فيه القيمة المقاسة معبرة تعبيرا سليما عن الجسم المقاس. وهي بهذه الطريقة تقترب في معناها من مصطلح "الدقة" Accuracy. أما مصطلح "إعادة الانتاجية" Reproducibility أو ما يطلق عليه أحيانا اسم "الإحكام" Precision فهو يعبر عن مدى تقارب القياسات المتتالية لنفس الجسم. وهنا يتجه البعض لإطلاق مصطلح "إعادة الانتاجية" عندما يعاد إجراء القياسات بشروط محيطية مختلفة وإطلاق مصطلح "التكرارية" Repeatability عندما يعاد إجراء القياسات تحت نفس الشروط والظروف المحيطية، ولكن تنبغي الإشارة أنه في الكتابات الطبية لا يقوم الباحثون عادة بالتفريق بين كلمة "إعادة انتاجية" وكلمة "تكرارية" ويتم استخدام هذين المصطلحين بشكل متبادل. لكنه من الملفت حقا للنظر اتجاه بعض الباحثين إلى استخدام مصطلح "موثوقية" Reliability للتعبير عن قدرة الجهاز على إعطاء نفس النتائج عندما يعاد استخدامه مرات متعددة، والأولى أن تستخدم كلمة "موثوقية" بمفهومها الأوسع والأشمل لتعبر عن كل من "الصلاحية " + " إعادة الانتاجية"[40].

لنتناول مصطلح الصلاحية Validity في مجال دراسة الصور الشعاعية القياسية الرأسية، فالصلاحية هنا تتناول جانبين هامين: ما يقاس ؟ و الطريقة التي يقاس بها. لو أخذنا مثالا على ذلك، النقطة الأنفية Nasion (والتي يرمز لها N) ونقطة السرج التركي Sella Turcica (والتي يرمز لها S)، هل يمكن اعتبار هاتين النقطتين كنقطتين نهائيتين صالحتين لتمثيل قاعدة القحف الأمامية ؟ وهل يمكن الحصول على قياس صالح لهذا المتغير من الصورة الشعاعية الجانبية للرأس ؟ إن كثيرا من نقاط الاستدلال على الصور الشعاعية قد تم الاتفاق عليها لسهولة التعرف عليها ومن أجل إعادة إنتاجيتها المرتفعة بغض النظر إن كانت هذه النقاط تستند على أرضية صلبة من الصلاحية التشريحية Anatomic Validity ، ومن المنطقي أن نقبل بها حيث لا يوجد بديل يغني عنها. فبدلا من أن نرفض مثل هذه المتغيرات بحجة أنها

غير صالحة، من الأفضل أن نستخدمها ولكن مع تطبيق الحذر، حيث يمكن أن تصبح هذه المتغيرات في بعض الأحيان مضللة، مثال على ذلك، النقطة A، والتي تعتبر ممثلة للفك العلوي، يمكن أن يحدث إعادة بناء عند هذه النقطة مع حركة القواطع العلوية، وبالتالي يمكن أن تتغير قيمة الزاوية ANB، والتي يعتبرها المقومون ممثلة للعلاقة الهيكلية، وبالتالي يمكن أن يظن الدراس أن الحركة السنية قد أثرت على العلاقة الهيكلية بين الفكين. أما صلاحية القياس بحد ذاته، فيمكن إجراء المقارنة بين القياس المباشر المأخوذ من جماجم والقياس غير المباشر المأخوذ من الصور الشعاعية، وملاحظة إن كانت القيم متطابقة أم لا، مما يعطينا فكرة عن مدى دقة القياسات المنجزة.

إعادة انتاجية التعرف على نقاط الاستدلال على الصور الشعاعية من الأمور المهمة في الدراسات البحثية، فالنقطة التي لا يمكن التعرف عليها مرات متتالية في نفس المكان، لا تعتبر نقطة جيدة للاستخدام، ولكن إعادة الانتاجية تعتمد إلى حد كبير على جودة السجلات الشعاعية المدروسة، وعلى الظروف التي يتم فيها رسم وتحديد النقاط، و على عناية ومهارة الباحث.

لكي نوجز إذا، فمن الضروري على الباحث أن تتضمن دراسته قسما يتناول موثوقية الطريقة التي قام بها، شاملا بذلك دقة الجهاز المستخدم، وإعادة انتاجية القياسات المنجزة، وأن يتطرق إلى تقدير مقدار الخطأ في قياساته[41].

### 13.3.4 النتـــائج

هنا تأتي مهارة الباحث في تلخيص العدد الهائل من النتائج التي حصل عليها بطريقة مرتبة وأنيقة وشيقة، يسهل فيها قراءة النتائج، ومن ثم تفسيرها. يستعان عادة بالجداول التي تجمع كما كبيرا من البيانات على هيئة أعمدة وصفوف، كما يمكن الاستعانة بالمخططات البيانية Charts (بأنواعها المختلفة)، وها هي المبادئ العامة التي ينبغي اتباعها في هذا الفصل:

- يجب أن ترتب النتائج بنفس التسلسل التي وردت فيه التجارب ضمن فصل "المواد والطرق" أو بترتيب زمني يتوافق مع الترتيب الزمني لأجزاء البحث، فلو بدأ بالبحث أولا بالتقصي عن موثوقية الجهاز المستخدم بالقياس، ينبغي أن ترد النتائج المتعلقة بهذه الدراسة أولا، وجرت العادة على أن توضع نتائج الدراسات الأولية والتمهيدية قبل وضع نتائج الدراسة الأصلية.

- يجب أن يكون لكل جدول رقم واضح يوضع في أعلاه، وأن يشار إلى الجدول ضمن النص، ويجب أن يكون لهذا الجدول عنوان مختصر يعبر عن محتوياته، ويجب أن لا يكون الجدول مكتظا أو مكتوبا بخط صغير تصعب قراءته، ويحبذ أن تفسر الرموز المستخدمة في الجدول في حاشية الجدول (انظر الشكل).

- يمكن للباحث أن يستعين أيضا بالمخططات البيانية على أنواعها على أن يكون لكل مخطط بياني رقم يوضع في أسفله، مع تعليق واضح تحت الشكل، على أن يشار لهذا المخطط ضمن النص، ويجب أن لايكون الشكل البياني غير واضح أو ملىء بالألوان بدون وجود مفتاح للشكل يفسر الألوان المستخدمة، وتأخذ المخططات البيانية أشكالا مختلفة مثل: مدرج تكراري (منسج)، منحنى بياني، شكل تبعثري ، أشكال الفطيرة (راجع الأشكال 5-35 إلى 5-37 في الفصل الخامس).

- يمكن للباحث أن يستعين ببعض الصور الضوئية أو الشعاعية أو التخطيطات المنتجة من قبل آلات القياس، أوصور شرائح نسيجية، على أن يوضع رقم لكل صورة، مترافق مع شرح مختصر حول الصورة، وتفسير للرموز إن وردت داخل الصورة.

- لاشك أن حسن استخدام الجداول والمخططات البيانية والصور وعرضها بشكل جذاب وأنيق، يضيف إلى سهولة قراءة النص، خصوصية ورونقا للأطروحة ويرفع من قميتها الفنية.

- ينبغي أن يتجنب الباحث شرح الجدول مرة ثانية ضمن النص، فالجدول وضع أصلا لكي يختصر ما يكتب ضمن النص الأساسي، ويأتي دور الباحث في استخلاص أهم النتائج من الجدول والتعبير عنها بلغة واضحة ومباشرة.

- في حال كانت النتائج المستحصل عليها كبيرة، يفضل البعض أن يقوم الباحث بوضع قائمة بأهم النتائج في نهاية كل فرع جزئي من فروع النتائج، مع تجنب الوقوع في التكرار.
- من الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الباحث هو البدء بتفسير النتائج في قسم النتائج، علما بأن تفسيرالنتائج هو من مهمة فصل المناقشة، أما بيان الفروق الجوهرية بين المجموعات فتتم الإشارة إليها صراحة في فصل النتائج.
- كان يستخدم سابقا للدلالة على الفروق الجوهرية المترافقة مع قيمة p والتي هي أقل من 5% رمز نجمة واحدة *، ومع القيم المتراوحة بين 1% و 0.1 % نجمتين (**)، ومع قيم p التي أقل من 0.1 % ثلاثة نجوم (***)، ولكن في الوقت الراهن يفضل معظم المحكمين في المجلات العلمية، والفاحصين في فحوص الدفاع، أن يتم استخدام القيم الفعلية ل p، بدون استخدام أسلوب النجوم، نظرا لأن القيمة الفعلية ل p أقدر على إيصال جوهرية الفرق من أسلوب استخدام الترميز النجمي.

### 14.3.4 المناقشـــة

يولي أكثرية المتحنين والمحكمين للمقالات العلمية أهمية كبيرة لهذا الفصل من الأطروحة، ويعتبره البعض أهم قسم في الأطروحة، ومن الممكن أن يرسب الطالب إن أهمل كتابة هذا القسم، ويرجع السبب في ذلك إلى أن هذا القسم هو الذي يبين مقدرة الطالب على تفسير نتائجه، وهو الجزء الذي يتيح للباحث أن يظهر مقدرته على الجدل العلمي، ومقدرته على إيضاح أهمية ما توصل إليه من نتائج، ومدى ما لديه من ملكات وإبداع[39].

كما أن فصل المناقشة يعتبر أيضا امتحانا للطالب لإظهار مقدرته على المقارنة بين جمع كبيرمن المقالات ومصادر المعلومات التي جمعها ودونها في الفصل الأول، وإظهار قدرته على المحاورة والمناقشة، وإبراز الحجج والبراهين التي تدعم وجهة نظره في الظاهرة المفسرة، كما يمكنه في هذا الفصل دحض أفكار وآراء جاء بها بحاثة آخرون في ضوء النتائج التي حصل عليها[33].

**ويمكن أن نقسم المناقشة إلى الأجزاء التالية:**

**اولا:** يقوم الباحث أولا بتلخيص أهم النتائج التي حصل عليها من قسم النتائج مع تسليط الضوء على النتائج المهمة أو الجديدة أو غير المتوقعة.

- يفضل البعض أن يقوم الباحث بمناقشة النتائج بنفس الترتيب الذي وردت عليه في قسم النتائج، وعليه أن لا يقع في الخطأ الشائع وهو تكرار كميات كبيرة من النتائج في فصل المناقشة.
- ينبغي عليه أن يفسر لماذا حصل على مثل هذه النتائج.
- وهل كانت هذه النتائج متوقعة ؟
- هل النتائج متوافقة مثلا مع الانطباعات السريرية؟
- هل يملك الباحث بعض الأسباب التي يمكن أن يعتمد عليها ليفسر لنا لماذا حصل على مثل هذه النتائج؟
- هل هذه النتائج مهمة من الناحية السريرية أو من الناحية العملية ؟
- وإن كانت بالفعل مهمة، فلم ؟
- هل الباحث بالفعل هو أول من حصل عليها ؟ وهنا ينبغي الحذر من عدم إطلاق أحكام غير مدروسة بشكل جيد[34] .

**ثانيا:** يقوم الباحث بعدئذ بمقارنة نتائجه مع الدراسات التي أنجزت في نفس البلد أو في بلدان مختلفة، ويحاول أن يبحث عن نقاط التشابه أو الاختلاف، مع تفسير السبب وراء الاختلاف إن أمكن، وكثيرا ما تعزى الاختلافات إما لاختلاف العرق، أو حجم العينة، أو طريقة جمع العينة، أو بنية العينة، معايير الإدخال، أو طبيعة الجهاز المستخدم في القياس... ولاشك أن مراجعة للأدبيات منجزة بشكل قوي، وملخصة بشكل دقيق ضمن جداول تقدم أكبر عون للباحث في مجال إنجاز مقارناته.

ثالثا: يقوم الباحث أيضا بذكر أية مشاكل أو عقبات صادفها أثناء جمع العينة، أو أثناء جمع البيانات والمعلومات أو أثناء تحليل البيانات، فمثلا انسحاب عدد كبير من الأفراد من العينة المجموعة يشكل خطرا على صلاحية الدراسة وعلى القدرة الإحصائية للكشف عن فروق جوهرية، أو ربما أدرك الباحث وجود خطأ بسيط في إحدى المراحل أثناء إنجاز العمل البحثي، فينبغي أن ينوه إلى هذا الخلل بكل صراحة وصدق حتى يمكن تلافيه في دراسات مستقبلية. إن إثارة مثل هذه النقاط في المناقشة تشير إلى يقظة الباحث كما تشير إلى صدقه ونزاهته وعدم رغبته في إخفاء أية حقيقة، الأمر الذي يعكس صورة حسنة عنه أمام اللجنة الفاحصة.

## ملاحظات عامة مهمة أثناء كتابة فصل المناقشة:

- يجب أن تمتاز كتابة المناقشة بالنظام والترتيب و تدفق الأفكار، وتسلسل الفقرات، وجمال الأسلوب، والمقصود بجمال الأسلوب البساطة والتسلسل المنطقي والسهولة وعدم التعقيد وتجنب الجمل الطويلة.
- من المفضل أن يقلل الباحث من استخدام ضمائر المتكلم كأن يقول "لقد وجدت، وأنني أعتقد، في رأيي، يعتقد الباحث، يظن مؤلف هذه الأطروحة.." لأن هذا الأسلوب غير مستحب من قبل القارئ وفيه نوع من التفاخر بما أنجز الباحث، ويفضل استخدام العبارات التالية "يتضح مما سبق، يظهر في الدراسة الحالية، ولقد تبين من التجربة الحالية... ".[33]
- يفضل عدم استخدام أسلوب التأكيد في الحديث عن النتائج مثل "تؤكد الدراسة الحالية.. مما لا شك فيه أن... يمكن الجزم بكل قوة أن.... "، إنما يقتضي الأسلوب العلمي استخدام العبارات التالية "يبدو من هذه النتائج أن... يعتقد أن مثل هذه النتائج تشير إلى.... يتوقع أن يكون السبب وراء ذلك هو... ".
- عندما يريد الباحث أن يشير إلى معلومة وردت مرارا في بحوث سابقا، فمن غير اللائق أن يقول " أجري حول هذا الموضوع العشرات من البحوث... تناول هذه النقطة عدد غير

محصور من الدراسات "،لأنه يمكن أن يطلب من الباحث أن يقوم بتعداد عشر فقط من هذه المقالات، وهذا بالطبع سوف يسبب له الحرج و الانزعاج[33].

- يجب أن يتجنب الباحث اللجوء إلى عبارات الفخر والإعجاب بما قام به، كأن يقول: "تعتبر الطريقة التي اتبعتها هي الأولى في العالم "، "تعتبر نتائجي الحالية ناسخة لما قبلها من نتائج..."، "إن هذا البحث الذي تتطلب جهدا ضخما، وصبرا طويلا، ومالا كثيرا، يعتبر فريدا من نوعه "، حتى ولوكانت الجملة الأخيرة صحيحة، فإن عبارات الثناء والإعجاب يجب أن تاتي من اللجنة الفاحصة المحكمة وليس من قبل صاحب البحث[33].

- عندما يراد نقد طريقة معينة اتبعت في إحدى الدراسات فينبغي أني يكون الأسلوب لطيفا، وإلا اعتبر تهجما على الآخرين أواستخفافا بما صنعوه، فبدلا من القول " إن الطريقة التي اتبعت من قبل الباحث فلان تعتبر طريقة واهية فاشلة نظرا للقراءات الخاطئة التي يعطيها الجهاز المستخدم وعدم اتباع الطريقة العلمية في إجراء القياسات"، يمكننا القول "إن دقة النتائج التي حصل عليها الباحث فلان موضع تساؤل نظرا لانخفاض دقة الجهاز المستخدم، وربما وجود بعض القصور في عملية إجراء القياس"، كما يمكننا أن نخفف نبرة النقد أكثر من ذلك كأن نقول "لا تعتبر النتائج التي حصل عليها فلان دقيقة تماما نظرا لوجود بعض القصور في الجهاز المستخدم والطريقة المتبعة في القياس ". أما محاولة تخفيف النقد أكثر من ذلك تخرج الكتابة العلمية عن أصولها وتحولها إلى مجاملات في أمور علمية لا ينبغي المجاملة فيها!

- من غير المرغوب إطالة فصل المناقشة كثيرا، أو تكرار نقاط كانت قد ذكرت سابقا في الفصل الأول "مراجعة الأدبيات" أو فسرت بشكل واضح في الفصل الثالث "المواد والطرق" أو تناولها الإيضاح في الفصل الرابع "النتائج" أو نوقشت قبل صفحات ضمن نفس الفصل.

### 15.3.4 الخلاصات (الاستنتاجات) والتوصيات المستقبلية

بعد أن يكون القارئ قد فرغ من قراءة المناقشة، فهو بحاجة إلى يحصل على خلاصة هذا العمل البحثي، وبالتالي يجب على الباحث أن يفرد فصلا خاصا – ولو كان صغيرا – يذكر فيه الخلاصات التي توصل إليها. ولامانع من ذكر النقاط التالية المتعلقة بالخلاصات:

- يفضل أن توضع الخلاصات على هيئة نقاط متسلسلة، سهلة القراءة.
- يفضل أن يكون عدد الخلاصات منسجما مع عدد الأهداف التي وضعها الباحث في بداية بحثه.
- يفضل أن تكون الخلاصات موجزة وواضحة، بدون شرح مطول، على أن تتناول أهم الأمور التي توصل إليها الباحث.
- يفضل أن تكون الخلاصات مستوحاة من المناقشة التي تمت وليست من فكر الباحث المسبق، فكثيرا ما يقع الباحث في خطأ ذكرخلاصات لم يتناولها إطلاقا في المناقشة، أو يخلص إلى أمور لم تدعمها الدراسة قط ولم تتناولها الدراسة الإحصائية.

وبعد ذلك يفضل أن يخصص الباحث قسما بعنوان: توصيات مستقبلية Future Recommendations، يهدف هذا القسم إلى توضيح النقاط التالية:

- ذكر الهفوات والأخطاء التي وقع بها الباحث في الدراسة الحالية والتي ينبغي التغلب عليها في دراسات مماثلة مستقبلية
- ذكر العيوب التي صادفها في الجهاز المستخدم في دراسته، والحاجة إلى تحسين الجهاز – مثلا– أو تطوير جهاز بديل في دراسات مستقبلية جديدة.
- ذكر أي قصور متعلق بالدراسة من حيث حجم العينة، واقتراح زيادة حجم العينة في دراسات مستقبلية، أو أي قصور متعلق بمدة تنفيذ المشروع البحثي واقتراح زيادة المدة في الدراسات المستقبلية للحصول على معلومات تمثل متابعات أطول أمدا.

- اقتراح تمديد البحث ليشمل أمورا أخرى كان من الواجب دراستها أو تغطيتها في البحث الحالي للكشف عن أمور غامضة أخرى...
- وغير ذلك من الأمور التي يمكن أن يستخدمها البحاثة الجدد ليبنوا على البحث القديم، ولا شك أن قائمة من التوصيات واضحة ومفصلة تعكس نزاهة الباحث ومدى تعمقه في بحثه المنجز وإدراكه للهفوات والنواقص التي يعاني منه بحثه، الأمر الذي يرفع من أسهمه أمام اللجنة الفاحصة أو أمام المحكم[34].

### 16.3.4 الملاحـــق Appendices

لاشك أن الباحث قد يحتاج إلى أن يدعم أطروحته بمجموعة من الوثائق والأوراق ذات الصلة بمشروعه البحثي بشرط أن يشار إلى هذه الملاحق ضمن الجسم الأساسي للأطروحة، وتساعد الملاحق القارئ على تتبع خطوات إنجاز البحث وتمكن الآخرين من إعادة تنفيذ جزء من البحث أو كامل البحث على عينة مشابهة أو مختلفة بأقل مقدار ممكن من العناء، قد يحتاج الباحث إلى أن يضع في فصل الملاحق ما يلي:

- أوراق التعليمات التي وزعها على المرضى الذين دخلوا في دراسته Information Sheets distributed to the patients.
- نماذج الموافقة من قبل المرضى Consent Forms of the patients.
- الاستبيانات المستخدمة في البحث (إن وجدت) Questionnaires.
- تعليمات مفصلة عن الجهاز المستخدم أو المواد المستخدمة مقدمة من قبل الشركة المصنعة.
- مخططات تدفقية Flow Charts لسير العمل أو لبرنامج حاسوبي أو لجهاز استخدم في إنجاز البحث.
- جداول تحوي نتائج طويلة يحتاج الباحث إلى إحالة القارئ إليها في أماكن مختلفة من الأطروحة، وفضل ألا يضعها في فصل النتائج.

- أشكال توضيحية أو صور مجهرية لنتائج مختلفة ارتأى الباحث ألا يضعها في جسم الأطروحة الأصلي.
- اللوحات الحائطية التي اشترك بها الباحث في المؤتمرات الدولية لعرض نتائج بحثه الحالي.
- المنشورات التي نشرها الباحث أثناء قيامه ببحثه على هيئة مقالات علمية أصيلة أو نحو ذلك.
- أي شهادات حصل عليها الباحث والتي كانت شرطا لدخوله وتنفيذه لمشروعه البحثي.

ويجدر لفت الانتباه إلى أن الكلمات التي ترد في فصل الملاحق لا تحسب في عد الكلمات الذي يجب أن يتقيد الباحث فيه أثناء كتابته لأطروحته، ولكن هذا لا يعني أن يشتط الباحث في تكبير فصل الملاحق نظرا لان ذلك سوف يزيد من سماكة الأطروحة والتي ينبغي أن لا تزيد سماكتها عن حد معين، يختلف تقديره باختلاف الجامعات والمؤسسات التعليمية.

ولاشك أن وضع نسخ من المقالات أو اللوحات الحائطية التي نشرها الباحث تعطي دليلا واضحا للجنة الفاحصة أن هذا الباحث قد قيم عمله من قبل لجان أخرى، وكان صالحا للعرض أو للنشر مما يزيد من قوة الباحث في الدفاع عن رسالته، ويرفع من نصيبه في النجاح.

في حال كانت كمية المعلومات التي يود الباحث تقديمها للقارئ كبيرة، بحيث يمكن أن تأخذ سماكة كبيرة في فصل الملاحق، يمكنه أن يسجلها على قرص مكتنز CD ويقوم بوضع القرص ضمن غلاف خاص به ملصق على الوجه الباطن للغلاف الخارجي الخلفي للأطروحة.

### 17.3.4 قائمة المراجع Reference List

كما ذكرنا سابقا عند كتابة فصل "مراجعة الأدبيات"، هناك طريقتان مستخدمتان بشكل أساسي في عملية الاستشهاد Citation بالمراجع وهما: طريقة فانكوفر Vancouver (أو الطريقة الرقمية)، وطريقة هارفارد Harvard (أو طريقة اسم المؤلف- التاريخ)، ويتم الانتقاء

بين الطريقتين اعتمادا على القوانين المتعلقة بطريقة كتابة الأطروحات في الجامعة التي يتبع لها طالب الدراسات العليا أو الباحث، أو على خطوط الإرشاد العامة General Guidelines التي ترسمها كل مجلة فيما يتعلق بالمقالات المنشورة بها ، ويأتي فصل " قائمة المراجع Reference List " لكي يوضح للقارئ كل المراجع التي اعتمد عليها الباحث في إنجاز بحثه.

طريقة فانكوفر تستشهد بالمراجع عن طريقة وضع رقم مرتفع التوضع Superscripted ضمن النص الأساسي في الأطروحة أو المقالة، وعندما يتم إنشاء قائمة المراجع في نهاية العمل فإن المراجع تترتب حسب أرقامها (أي حسب ورودها ضمن النص الأساسي)، وفي قائمة المراجع يذكر عنوان المقالة كاملا في حين يختصر اسم المجلة باستخدام المختصرات الشائعة، ويعتمد في كثير من الأحيان على المختصرات التي تستخدمها المكتبة الوطنية للطب National Library of Medicine في أمريكا والتي يمكن مشاهدتها واضحة في الفهرس الطبي Medicus Indicus ، إن طريقة فانكوفر يزداد استخدامها يوما بعد يوم في المجلات الطبية، وهي تمتاز بأنها تختصر قليلا من مساحة النص المطبوع.

أما طريقة هارفارد فهي تستشهد بالمراجع عن طريق ذكر اسم المؤلف مع تاريخ النشر ضمن النص الأساسي، و عند إنشاء قائمة المراجع يتم ترتيب المراجع ترتيبا ألفبائيا حسب اسم المؤلف (تحديدا كنية المؤلف Surname)، وهذه الطريقة تستخدم بكثرة مع أطروحات الجامعات وفي كثير من دول العالم.

يمكن لمن يريد الاستزادة مراجعة منشورات هيئة المعايير البريطانيةBritish Standards رقم 1629 لعام 1989 بعنوان "توصيات حول طريقة كتابة المراجع لمواد منشورة" . وسوف نورد نماذج للطريقتين في إنشاء قائمة المراجع في آخر الفصل الخامس.

لكي يقوم الباحث بإنشاء قائمة المراجع، هناك طريقتان، الطريقة اليدوية، والطريقة الحاسوبية، وتعتبر الطريقة اليدوية طريقة مضنية، وفيها هدر كبير للوقت والجهد، كما أن الخطأ وارد بها بكل سهولة، ويصعب إجراء أي تعديلات في تدفق الفقرات أو تسلسلها في النص الأساسي للأطروحة بعد إنشائها إن كان الباحث قد اعتمد الطريقة الرقمية في استشهاده. فلو افترضنا أن المقالة رقم 7 قد وردت في الفقرة الثالثة من الصفحة الأولى (من الفصل الأول "مراجعة الأدبيات")، وقام الباحث بنقل الفقرة لتصبح الفقرة الرابعة من الصفحة الثانية، لتغير رقم المقالة من رقم 7 إلى رقم 14 مثلا، ولاضطر الباحث إلى تغيير كل أرقام المراجع التي وردت بعدها في الصفحة الأولى، وتغيير كل ما له علاقة بهذه المراجع التي غيرت أرقامها على كامل صفحات الأطروحة ! وهذا لا شك أمر صعب جدا إن لم يكن مستحيلا... لذلك وجدت الطريقة الحاسوبية لتسهل العملية كثيرا، فاستصدار قائمة من 500 مرجع لأطروحة تتألف من 500 صفحة، يمكن أن يتم خلال خمس دقائق باستخدام برامج تدبير المراجع والمغذاة سلفا بالمراجع والمتشابكة والمتداخلة مع برامج إعداد النصوص وهذا ما سوف نراه لاحقا في الفصل الخامس.

## 4.4 نقاط إضافية متعلقة بكتابة الأطروحة وإنهائها

### 1.4.4 الانسجام على مدار الأطروحة

ينبغي التأكيد على ضرورة اتباع نسق واحد في الأطروحة من بدايتها إلى نهايتها، بحيث يستخدم نفس الخط من حيث الحجم أو اللون، نفس النمط في عملية عنونة الفقرات وتصميم الجداول، و الكتابة بنفس الحجم أسفل الأشكال التوضيحية. إن هذه النقطة ولو بدت للوهلة الأولى غير مهمة، فهي تلعب دورا هاما عند تقييم الأطروحة، وتؤثر كثيرا في جمال ورونق الأطروحة عند إتمامها[34].

### 2.4.4 استخدام الألوان في الأطروحة

ليس هناك ما يمنع من استخدام الألوان في الأطروحة، حيث تقدم برامج إعداد النصوص مزايا مختلفة للمنضد تمكنه من إدخال حركات فنية مختلفة، كما أن الطباعة الحديثة تمكن الباحث من الحصول على أجمل النتائج اللونية في أطروحته، ولكن ينبغي أن يكون الباحث حكيما بحيث يختار عددا محددا من الألوان، وفي مشاركات معقولة، بحيث لا تظهر الأطروحة وكأنها لوحة صاخبة من الألوان المتداخلة.

### 3.4.4 التدقيق الإملائي والقواعدي

مع توفر إمكانية التدقيق الإملائي باللغة العربية وباللغة الإنكليزية في برامج إعداد النصوص، لم يعد أمام الباحث أي حجة لتبرير الأخطاء الإملائية التي يمكن أن تصادف في أطروحته، علما بأن التدقيق الإملائي باللغة العربية لم يصل في دقته وفي سعته لمستوى التدقيق الإملائي باللغة الإنكليزية، ولكن يبقى وسيلة ممتازة للتحري عن الأخطاء في تنضيد الكلمات. بالنسبة للكاتبين باللغة الإنكليزية، فينبغي عليهم أولا تحديد طبيعة اللغة الإنكليزية المراد التدقيق فيها: هل هي الإنكليزية البريطانية British English أم الإنكليزية الأمريكية US English ، حيث تختلف الكثير من المفردات في طريقة كتابتها بين النوعين. مثال: كلمة مركز في الإنكليزية البريطانية تكتب Centre في حين تكتب في الإنكليزية الأمريكية هكذا Center. ولو أن مثل هذه الأخطاء لا تشكل أمرا كبيرا عند تقييم المحتوى العلمي للأطروحة أو للمقالة، إلا أنها تسبب إزعاجا واضحا للقارئ عند كثرتها.

بالنسبة للتدقيق القواعدي Grammar Checking، فإن هذه المزية موجودة للكاتبين باللغة الإنكليزية، وغير موجودة بالنسبة للغة العربية، وحتى وجودها في الكتابة الإنكليزية قد يكون سلاحا ذا حدين، ففي الكتابة العلمية كثيرا ما تفضل استخدام أسلوب المبني للمجهولة (Passive Voice) عند الحديث عن حقيقة أو نتيجة ما، كأن نقول مثلا: This result has been

documented by several researchers، فيقوم برامج مايكروسوفت وورد Microsoft Word، بالإشارة إلى أن هناك مشكلة قواعدية في صياغة هذه الجملة ويقترح استخدام الجملة التالية:

**Several researchers have documented this result.**

وهنا ينبغي علينا إهمال هذا الاقتراح وإبقاء الصيغة المكتوبة على وضعها، لكن مثل هذا التوضيح لا يقلل من الأخطاء القواعدية الكثيرة التي يمكن للبرنامج أن يكتشفها ويساهم في تصحيحها فورا.

### 4.4.4 حد الكلمات Word Limit

توضح كثير من المؤسسات الجامعية الأوروبية والدولية لطلاب البحث العلمي لديها الحد الأعلى للكلمات المسموح كتابته ضمن الأطروحة بحيث ينبغي على الباحث أن لا يتجاوزه وإلا رفضت أطروحته أو طولب عند الامتحان ببتر أقسام كبيرة منها، وإعادتها للعرض مرة ثانية. على سبيل المثال، في بعض الجامعات البريطانية يعتبر أقصى حد مسموح للكلمات هو خمسون ألف كلمة، والبعض الأخر يحدد الكتابة بثمانين ألف كلمة، وتسمح بعض الجامعات بالوصول إلى مائة ألف كلمة، ولاشك أن الباحث مطالب بمعرفة الحد المسموح، واحترامه، ومراعاته عند الكتابة، حتى لا يكتشف في اللحظات الأخيرة، قبل تسليم الأطروحة، أنه قد تجاوز، وأنه مطالب الآن بالبتر في اللحظات الأخيرة، ويا لها من لحظات عصيبة !

يختلف حد الكلمات باختلاف طبيعة البحث، ومما لاشك فيه أن البحوث الطبية تتطلب أطروحات أكبر حجما من الأطروحات التي يقدمها طلاب هندسة الحاسوب مثلا، لاختلاف طبيعة العمل وطريقة التعبير عنه وعن نتائجه، كما أن البحوث الطبية بحد ذاتها تختلف في طبيعتها من كلية لأخرى ومن قسم لآخر، ومن أستاذ مشرف إلى آخر، كل هذا يضع أنماطا مختلفة لحجم الأطروحة التي ينبغي الحصول عليها في نهاية العمل البحثي. هذا لا يعني أن

الباحث المبدع هو الذي يقدم بحثا موثقا ومكتوبا في مئات من الصفحات، بل إن الباحث المبدع هو ذلك الذي يستطيع أن يشرح مشروعه البحثي ويوصل نتائجه إلى القارئ بأقل عدد ممكن من الكلمات.

إن أطروحة صغيرة الحجم مقتضبة الشرح شاملة وافية، سهلة التناول في اليد غزيرة المحتوى، ممتعة عند القراءة، وتعطي انطباعا عن جودة العمل ودقة التنفيذ و وضوح الرؤيا. لهذا من المنصوح به عادة عدم تجاوز السماكة المتعارف عليها من قبل المؤسسة التعليمية التي يعمل بها الباحث.

وكما ورد سابقا، هناك حد للكلمات التي يسمح بورودها في كتابة خلاصة الأطروحة وهو يتراوح ما بين 500 إلى ألف كلمة عادة، وهناك حد للكلمات التي يمكن أن تكتب في الخلاصات المتعلقة بالمحاضرات التي تلقى في المؤتمرات ويتراوح عادة ما بين 200 إلى 300 كلمة، وهناك حد للمقالات التي تنشر في المجلات العلمية ويتراوح بين 2000 إلى 5000 كلمة، كما أن الكثير من المؤسسات العلمية التي تعلن عن جوائز لأفضل بحوث مكتوبة تضع حدا للكلمات المسموح كتابتها في التقرير النهائي للبحث وعادة يتراوح بين 5000 إلى 8000 كلمة.

ينبغي الإشارة إلى أنه عند عد الكلمات في الأطروحة يجب أن يستثنى من العد: بدايات الأطروحة من صفحة العنوان والإهداء إلى جدول المحتويات وقائمة الجداول وقائمة الأشكال التوضيحية، كما يستثنى من العد النهايات والتي هي فصل الملاحق وفصل قائمة المراجع.

### 5.4.4 أطروحة واحدة متسلسلة أم معتمدة على الفصول

يمكن للأطروحة أن تكون مكتوبة بالطريقة التقليدية حيث تروي القصة من البداية إلى النهاية بالأسلوب الذي ذكرناه سابقا في قسم "القواعد العامة في كتابة الأطروحة"، وهذا الأسلوب مفضل في البحوث الصغيرة والمتوسطة، وحتى البحوث الكبيرة بشرط عدم تشعب أهداف

البحث وطرائقه تشعبا كبيرا، وبالمقابل هناك نمط آخر في كتابة الأطروحة يعتمد على تقسيمها إلى عدة فصول، كل فصل بحد ذاته يمثل رواية منفصلة، وتتلاقى الفصول بعضها مع بعض لتعطينا النتيجة النهائية للبحث[34].

بعبارة أخرى، في النمط المستند على الفصول Chapter-based thesis، يكون لكل فصل مقدمة، ومراجعة للأدبيات، ومواد وطرق متعلقة به، ونتائج، ومناقشة صغيرة، مع الخلاصات ذات الصلة، على أن يكون للأطروحة بمجملها فصل في البداية يضع مقدمة عامة حول المشروع البحثي، وفصل في النهاية يعطي الخلاصات بشكل مجمل Overall Conclusions، وبالطريقة هذه ترتبط الفصول بعضها مع بعض في نسق مرتب.

### 6.4.4 دور الأستاذ المشرف في كتابة الأطروحة

ينبغي أن تكون العلاقة بين الطالب الباحث وبين أستاذه المشرف على أحسن حال، وينبغي على الطالب أن يتذكر أنه بالرغم من الأهمية الكبيرة التي يوليها للأطروحة باعتبارها أساس تخرجه وحصوله على الدرجة العلمية، فإن أستاذه المشرف لديه عدد كبير من الالتزامات مع غيره من الطلاب، وبالتالي لن يكون الأستاذ المشرف جاهزا للتنقيح والقراءة في كل لحظة يتمناها.

إن كتابة الأطروحة هي في المقام الأول مسؤولية الطالب، ولكن يبقى على الأستاذ المشرف دور هام في عملية تدفق الأفكار وجعلها سهلة القراءة واضحة المعالم، يكشف الأستاذ المشرف عادة عن الهفوات التي يمكن أن ترتكب في صياغة الفصل الأول من الأطروحة (فصل مراجعة الأدبيات) وينبه حول النقاط التي ربما أغفلها الطالب في كتابته، وفي فصل الأهداف يحاول الأستاذ المشرف التأكد من صياغة الأهداف بشكل واضح وبسيط، ويتأكد من شمولية المعلومات الواردة في فصل المواد والطرق، ويساعد الطالب على ترتيب نتائجه، ويقترح ربما

الصيغة المثلى لعرض النتائج، وتأتي الأهمية الكبرى للأستاذ المشرف في تدقيق فصل المناقشة، حيث يمكن للأستاذ المشرف مساعدة طالبه في تفسير بعض النتائج التي عجز عن تفسيرها، أو مساعدته في إيجاد مخرج لبعض النقاط الحرجة في نتائجه، كما يساعد الأستاذ المشرف طالبه على حسن المحاكمة العقلية للنتائج واستخدام الأسلوب الجدلي العلمي الصحيح في نقض الأفكار السابقة. أما عندما يصل الطالب إلى مرحلة كتابة الخلاصات المتعلقة بكل تجربة أو جزء من بحثه، يعمل الأستاذ المشرف على التأكد من عدم ذكر خلاصات لم تكن مدعومة حقيقة بالنتائج أو بالمناقشة، ويحرص على مساعدته في إظهارها بشكل واضح وأنيق. يراقب الأستاذ المشرف الإخراج العام للأطروحة من حيث نمط الخط المستخدم وحجمه وعدد الصفحات وعدد الكلمات وترتيب الجداول والأشكال التوضيحية ومظهر الملاحق ومحتواها ومظهر قائمة المراجع، والشكل النهائي التي ستبدو عليه وتوافقها مع المعايير المطلوبة.

لاشك أن هذا الدور الهام للأستاذ المشرف لا يمكن القيام به دفعة واحدة، إنما يحدث على مراحل، ففي المرحلة الأولى يطلب الأستاذ المشرف من طالبه أن يسلمه الفصل المتعلق بمراجعة الأدبيات، ولو أن بعض الأساتذة المشرفين يفضل رؤية هذا الفصل في مرحلة لاحقة و يحبذ استلام الفصل المتعلق بالمواد والطرق كنقطة بداية في كتابة الأطروحة، حيث لا يشكل هذا الفصل عائقا كبيرا أمام الباحث في الأشهر الأولى من انطلاق بحثه. ثم يستلم فصل النتائج عند الانتهاء من جمع النتائج وفرزها وتصنيفها وإدخالها ضمن جداول أو مخططات توضيحية. وبعدها فصل المناقشة وأخيرا فصل الخلاصات... وفي مرحلة لاحقة يتابع عملية إخراج الأطروحة بمظهرها النهائي قبل طباعتها وتجليدها وتسليمها.

يفضل في عملية الكتابة تجزيء العمل على مراحل، بحيث يعطى لكل مرحلة خط نهاية واضح Deadline، لا ينبغي على الطالب أو على الأستاذ المشرف تجاوزه. وبالطريقة هذه نضمن إنهاء الأطروحة في وقتها المتفق عليها سلفا.

يجب أن يتبع الأستاذ المشرف نمطا محددا في تنقيحه للأوراق التي يسلمها له الطالب، فمثلا يفضل استخدام القلم الرصاص في عملية التنقيح، والاستعانة بالهوامش العريضة التي تترك على جانبي الصفحة، والاستعانة بنظام ترميز معين من أجل إضافة كلمة أو حذف كلمة أو استبدال عبارة بعبارة. وإن هيئة المعايير البريطانية British Standards Institution لم تنس أن تضع قواعد ناظمة لعملية التنقيح والتصحيح يمكن للراغب الإطلاع عليها BS 5261Part C المنشورة عام 2000.

### 7.4.4 اللمسات الأخيرة في الإخراج قبل طباعتها بشكل نهائي

يفضل أن يقوم الباحث بإجراء تدقيق أخير قبل الطباعة بشكل نهائي، ويشمل هذا التدقيق النقاط التالية (من كتاب Anderson & Poole لعام 1998[42]):

- **سهولة القراءة Readability**

حبذا لو أعطى الباحث الأطروحة لأحد زملائه في المهنة أو أحد أفراد أسرته لقراءتها والبحث عن أي صعوبات في كتابتها أو مشاكل قواعدية أو إملائية... لأن الباحث في أثناء انهماكه في كتابة صفحاتها، قد يغفل عن بعض النقاط التي سرعان ما يلتقطها قارئ عادي للأطروحة.

- **ترقيم الصفحات Page Numbering**

على الباحث أن يتأكد من تسلسل ترقيم الصفحات في الأطروحة كاملة، وكذلك ترقيم الصفحات في بداية الأطروحة والتي عادة ما يكون ترقيمها بنظام الأحرف الأبجدية (في الأطروحات المكتوبة باللغة العربية) أو بالأحرف اللاتينية (في الأطروحات المكتوبة باللغة الإنكليزية). كما ينبغي على الباحث تتبع ترقيم الجداول والأشكال التوضيحية.

- **الهوامش Margins**

ينبغي على الباحث أن يراعي القواعد المتعلقة بعرض الهوامش والتي تنص عليها جامعته، وهي بشكل عام 4 سم في الجانب الأيمن من الصفحة و 2.5 سم في الجانب الأيسر من الصفحة في

الأطروحات المكتوبة باللغة العربية والعكس في الأطروحات المكتوبة باللغة الإنكليزية (هذا ليسمح بعملية حزم الأطروحة في الجانب الأعرض – بدون التأثير على مركزية توضع النص الأساسي). ويلجأ الكثير من المنضدين إلى عملية ضبط النص ليملأ كامل السطر المكتوب Justification، وهي ميزة من مزايا التنضيد الحاسوبي والتي تعمل على جعل الحافة النهائية للنص المكتوب متساوية في جميع الأسطر مما يعطى منظرا جميلا للأطروحة.

■ **العناوين الأساسية والفرعية Headings and subheadings**

تأكد من أن العناوين من الدرجة الأولى والثانية والثالثة تخضع لنفس النمط من حيث نوع وحجم ولون الخط وطبيعته، وكان تتبع هذه العملية في الماضي صعبا عندما كانت تنضد الأطروحات باستخدام الآلة الكاتبة، أما الآن فيمكن تحديد نمط Style لكل درجة من درجات العنونة ، بحيث يلتزم برنامج إعداد النصوص بهذا النمط على مدار الأطروحة. ويجب أن يكون تسلسل العناوين و تفرعها مشابها لما هو موجود في جدول المحتويات، وسبق أن أشرنا أن هذه العملية سهلة، حيث تقدم برامج إعداد الفرصة للباحث إمكانية استصدارجدول المحتويات اعتمادا على ما ورد في نص الأطروحة من عناوين أساسية وثانوية وفرعية.

■ **الجداول و الأشكال التوضيحية**

- هل تم التأكد من دقة المعلومات الواردة في الجداول ؟
- هل هناك تفاصيل كافية من أجل قراءة وتفسير البيانات ؟
- هل اتبعنا صيغة موحدة في جميع الجداول ؟
- هل ذكرت الوحدات المستخدمة في القياس في كل جدول؟
- هل تم شرح كل المختصرات الواردة في الجداول ؟
- هل تم التأكد من دقة الرسوم التوضيحية الموجودة ؟

- هل الرسم التوضيحي يشرح نفسه بنفسه ؟
- هل نقطة أصل الإحداثيات (صفر) موضحة على الرسم الحاوي على محور سينات وعينات؟
- هل ذكرت الوحدات المستخدمة في القياس بكل شكل توضيحي؟
- هل تم شرح كل المختصرات الواردة في الشكل التوضيحي أو الرسم البياني؟

■ الملاحق

- هل نحن بحاجة إلى كل ملحق موجود في فصل الملاحق ؟
- هل تمت الإشارة إليه ضمن النص الأساسي للرسالة ؟
- هل أعطيت تفاصيل واضحة لتجعل من الملحق مفيدا ؟
- هل يبدأ كل ملحق في صفحة منفردة جديدة ؟

■ قائمة المراجع

- هل تم تضمين كل المراجع التي ذكرت في الأطروحة ؟
- هل رتبت المراجع ترتيبا سليما متوافقا مع الطريقة الرقمية أو الطريقة الأبجدية ؟
- هل احتوى كل مرجع متعلق بكتاب على اسم المؤلف، اسم المحرر، تاريخ النشر، عنوان الكتاب، رقم الفصل، اسم الشركة الناشرة ومكانها ؟
- هل احتوى كل مرجع متعلق بمقالة نشرت في مجلة على اسم مؤلف المقالة، عنوان المقالة، اسم المجلة، تاريخ النشر، رقم المجلد، ورقم الصفحات ؟

■ طباعة الأطروحة وتجليدها

تاتي المرحلة الأخيرة وهي طباعتها باستخدام الطابعات المختلفة، وتفضل الطابعات الليزرية لوضوح النص المطبوع بها، وتستخدم كثيرا الطابعات المعتمدة على نفث الحبر Inkjet printers

في طباعة الرسوم التوضيحية و المخططات الملونة والتي تتطلب دقة عالية في اللون ويستخدم عادة ورق أملس مصقول خاص بها، لكن الطابعات الليزرية الملونة الموجودة حاليا في الأسواق تعطي نتائج جيدة جدا و يمكن الاستعانة بها في حال حاجة الباحث إلى طباعة عدد من النسخ بأسرع وقت.

عدد النسخ يعتمد على القواعد الناظمة لامتحان الدفاع ، وعدد أفراد اللجنة الفاحصة، ففي بريطانيا مثلا، يطالب الطالب بإجراء ثلاث نسخ، نسخة للمختبر الخارجي (وهو من خارج الجامعة) ونسخة للمختبر الداخلي (وهو من داخل الجامعة سواء أكان من نفس الكلية أو من كلية أخرى)، ونسخة أخرى للشخص الذي يحضر جلسة الدفاع بصفة مراقب ومسؤول عن حسن سير العملية الامتحانية. بالإضافة إلى ذلك يقدم الباحث نسخة إلى مكتبة الكلية، وربما نسخةأخرى لمكتبة الجامعة. وتقتضي الأنظمة هنا في الجمهورية العربية السورية إيداع نسخة في مكتبة الأسد والتي تحوي نسخ كل أطروحات طلبة الماجستير والدكتوراة داخل وخارج القطر العربي السوري. يقوم الباحث أيضا بطباعة نسخ إضافية يهديها لمن كان له فضل عليه في إنجاز البحث العلمي، وعلى رأس هؤلاء الأساتذة المشرفون عليه (سواء أكان أستاذا واحدا أو اثنين أو أكثر)، كما يهدي نسخا لزملائه وأصدقائه المقربين.

طريقة تغليف أو تجليد الأطروحة يختلف من جامعة لأخرى، وطريقة الكتابة على غلاف الأطروحة تحدده الأنظمة المتبعة في كل جامعة. بعض الجامعات الأوروبية والتي تعتبر فيها جلسة الدفاع ليست نهاية المطاف قد يطالب الباحث بإجراء تعديلات مختلفة على الأطروحة ومن ثم إعادة عرضها من جديد على اللجنة الفاحصة أو على أحد أفرادها، في مثل هذه الجامعات يفضل أن تكون الأطروحة مجلدة بشكل رقيق (Soft binding) عند جلسة الدفاع على أن تجلد بغلاف صلب (Hard binding) بعد تمام الموافقة عليها.