مصادر الأخطاء فى البحوث العلمية

تتعدد مصادر الأخطاء فى البحوث العلمية، وعلى الباحث أن يكون يقظًا دائمًا، لكى لا يقع فى أى من هذه الأخطاء التى نوجزها فيما يلى:

١ – أخطاء فى تسجيل الملاحظات؛ كأن تكون ملاحظاته غير كاملة، أو غير دقيقة.

٢ – أخطاء فى تصنيف المعاملات أو البيانات المتحصل عليها؛ كأن يكون التصنيف غير كامل، أو غير دقيق، أو يوجد فيه تداخل.

٣ – أخطاء ترجع إلى غياب الرؤية الصحيحة للأمور لدى الباحث:

من أهم هذه الأخطاء ما يلى:

أ – أخطاء فى وضوح مضمون أو معنى إحدى الحقائق العلمية – التى يرتكز عليها البحث – لدى الباحث Errors in concept.

ب – أخطاء منطقية فى تفسير الأمور المشاهدة وربطها ببعضها البعض Errors in Reasoning.

٤ – أخطاء تقنية Technical Errors؛ ومن أمثلتها ما يلى:

أ – استخدام تقنيات غير مناسبة لموضوع الدراسة.

ب – عدم توفر الهدوء، والنظافة، والجو المريح للعمل فى المختبر.

جـ – أخطاء فى تسجيل النتائج.

د – أخطاء رياضية فى تلخيص النتائج.

٥ – استخدامات خاطئة أو خادعة للإحصاء؛ ومن أمثلتها ما يلى:

أ – استعمال عينات غير ممثلة للعشيرة.

ب – استخدام مجموعات غير متشابهة للدراسة.

جـ – عدم التحكم الجيد فى العوامل البيئية.

د – وجود مصادر غير معروفة للاختلافات.

هـ – حساب المتوسطات من أفضل التجارب فقط؛ فلا تكون ممثلة للحقيقة.

و – عدم الدقة فى توفير شروط التصميم الإحصائى الذى يجرى على أساسه تحليل التباين.

ز – الأخطاء الإحصائية فى الجداول والأشكال، والخطأ فى الطريقة التى يجرى بها التحليل الإحصائى ذاته.

٦ – أخطاء فى توصيل المعلومات إلى القارئ، مثل الأخطاء المطبعية. والغموض واللبس Ambiguity. وعدم الوضوح Obscurity. وعدم شرح الموضوع بشكل ملائم أو كاف Inadequacy.

ويقسّم Wilson (١٩٥٢) الأخطاء التى قد تقع فى البحوث العلمية – حسب نوعياتها – إلى خمسة أقسام، هى:

١ – أخطاء منتظمة Systematic Errors:

وهى الأخطاء التى تتكرر دائمًا عند إجراء القياس بنفس الجهاز. وقد يكون مرد هذه الأخطاء إلى عدم دقة المقياس المدرج Scale الخاص بالجهاز. أو إلى خطأ فى المعادلة المستخدمة فى الحسابات .. إلخ.

٢ – أخطاء شخصية Personal Errors:

يختلف الأفراد فى طريقتهم فى القياس، فمثلا .. توجد اختلافات بينهم فى دقة إيقاف ساعة التوقيت، وفى دقة القياسات الوصفية. والتذوق ... إلخ. ويمكن معالجة ذلك بقيام عدة أفراد – منفردين – بتسجيل نفس القياسات، ثم حساب متوسطاتهم.

٣ – الأخطاء غير المقبولة Mistakes:

من أمثلتها الأخطاء الرياضية. والأخطاء التى تكون فى وضع العلامات العشرية وعلامات السالب والموجب. وفى قراءة مقاييس الأجهزة المستعملة أو استخدام مقاييس خاطئة ... إلخ. وجميع هذه الأخطاء غير مقبولة فى البحث العلمى. ويؤدى وجودها إما إلى إلغاء جميع الحسابات، وإما إلى إلغاء التجربة ذاتها وإعادتها من جديد.

أما إذا وجدت قراءة واحدة فقط شاذة إلى درجة لافتة للنظر. ولم يتمكن الباحث من إرجاعها إلى أى تغير حاد فى الظروف المحيطة بالدراسة. وبدا واضحًا له أن خطأ ما

قد حدث فى تسجيل تلك القراءة .. فيتعين فى هذه الحال إلغاؤها وتسجيل قراءة جديدة مكانها إن كان ذلك ممكنًا كما فى التحاليل الكيميائية، أو حساب قيمتها بالطرق الإحصائية.

ويلزم عند اتخاذ الإجراء الثانى توضيح ذلك فى البحث المنشور (أو الرسالة)، حتى لو أمكن التوصل إلى سبب النتيجة الشاذة التى تم حذفها.

٤ – أخطاء تُعرف مسبباتها Assignable Causes:

وهى الأخطاء التى تحدث نتيجة لعدم القدرة على التحكم فى جميع العوامل المؤثرة فى الصفة المقيسة بخلاف العامل الذى تُراد دراسته. ولا علاج لهذه النوعية من الأخطاء إلاّ بإجراء الدراسة لعدة مواسم، حتى يمكن تحديد تأثير المعاملة فى وجود مختلف العوامل التى يمكن أن تؤثر فى الصفة المقيسة.

٥ – الأخطاء العشوائية Random Errors:

وهى الأخطاء التى يكون مردها إلى وجود عدد كبير من العوامل غير المتحكم فيها، والتى يكون تأثير كل منها صغيرًا. وتلك هى النوعية الوحيدة من الأخطاء التى تتم معالجتها بالطرق الإحصائية؛ حيث يتم فصل جميع التباينات التى تعود إلى هذه الأخطاء ضمن الخطأ التجريبى. وكلما ازدادت قيمة هذا الخطأ .. قلت فرصة ظهور تأثير معنوى للمعاملات.

أنواع الاستنتاجات

يميز علماء المنطق بين نوعين من التفكير المنطقى الموصل إلى الاستنتاجات Logical Reasoning، هما:

١ – الاستنتاج الاستقرائى Inductive Reasoning:

وبموجبه يتم التوصل إلى الاستنتاجات العامة من أمور خاصة يتكرر حدوثها على نمط واحد. فمثلا .. يؤدى نقص النيتروجين إلى اصفرار الأوراق السفلى فى نباتات الطماطم، والبطاطس، والخيار، والفاصوليا، والبامية ... إلخ؛ وبذا يكون الاستنتاج الاستقرائى هو أن نقص النيتروجين يؤدى إلى اصفرار الأوراق السفلى للنباتات.