الدقة والوضوح : اهميتهما ومجالات تحريهما

إن الأخطاء التى تظهر فى الرسائل العلمية والبحوث المنشورة تبقى معها مدى الحياة ، وهى ـ فى المقام الأول ـ مسئولية المؤلف ؛ ولذا . . يتعين مراجعة جميع بروفات البحث ـ أو الرسالة ـ بمنتهى العناية والدقة ؛ لكى يخرج البحث أو تخرج الرسالة كاملة وصحيحة . ولايكون الأمر ـ بطبيعة الحال ـ مقصوراً على الأخطاء اللغوية والمطبعية ؛ بل يتعداها إلى نوعيات أخرى كثيرة من الأخطاء .

ومن أمثلة الأخطاء الشائعة التى يتعين تذكرها وتجنب حدوثها مايلى :

١ ـ ذكر اسم صنف معين أو نتائج معينة فى المختصر تكون مخالفة لما فى متن البحث ، أو ذكر الاستنتاجات ـ التى توصل إليها الباحث من سياق المناقشة ـ فى المختصر على أنها نتائج فعلية حصل عليها الباحث .

٢ ـ وجود اختلافات فى عدد الأرقام المعنوية فى أعمدة الجداول ، بينما يفترض تساويها فى هذا الشأن .

٣ ـ توقف الجملة من منتصفها فى نهاية الصفحة ، وعدم إكمالها فى الصفحة التالية .

٤ ـ الإشارة إلى تأثير أحد المعاملات فى عنوان الشكل دون أن يكون لهذا الأمر وجود فى الشكل .

٥ ـ الإشارة فى عنوان الشكل إلى ظهور استجابتين مختلفتين لمعاملة ما ، بينما يظهر فى الشكل تكرار لإحدى الاستجابتين ، فى حين لاتظهر الأخرى .

٦ ـ الإشارة إلى مراجع فى " استعراض الدراسات السابقة " لاتظهر فى قائمة مراجع البحث ، أو العكس .

كانت تلك مجرد أمثلة لبعض الأخطاء التى يتكرر حدوثها فى الرسائل العلمية والبحوث المقدمة للنشر . ونستعرض فى هذا الفصل مزيدا من الشرح لبعض جوانب الموضوع ، والأمثلة التى تعكس أهمية الدقة والوضوح فى الكتابة العلمية .

تحرى الدقة فى الاقتباسات

النص أو الاقتباس Qutation هو ماينقله شخص عن آخر ، وهو لايتطلب إذنًا خاصاً إن كان الجزء المقتبس صغيراً ، بينما تتطلب الاقتباسات الطويلة إذنا كتابيا من صاحب حق النشر قبل نشرها .

وتخضع الاقتباسات للشروط التالية :

١ ـ توضع الاقتباسات القصيرة بين علامتى تنصيص مزدوجتين ، ويراجع لأجل ذلك أدوات الترقيم فى الفصل الرابع .

٢ ـ تُبرز النصوص الطويلة المقتبسة ـ التى تتجاوز ٤ ـ ٥ سطور ـ بوضعها فى فقرات مستقلة ، وكتابتها ببنط أصغر من البنط المستخدم فى المتن ، وعلى مسافة واحدة بين سطورها ، مع ترك مسافة أكبر قليلاً قبلها وبعدها وهوامش أكبر عن يمينها وعن يسارها .

وإذا اقتبست فقرات كاملة متتابعة من مصدر واحد يترك بين كل اثنين منها مسافة واحدة ، بينما تترك مسافتان بين الفقرات التى لاتكون متتابعة من نفس المصدر ، أو التى تكون من مصادر مختلفة .

وفى حالة إبراز الاقتباسات بهذه الصورة فإنها إما ألا توضع داخل علامتى

تنصيص ، وإما أن توضع علامة التنصيص الأولى فى بداية كل فقرة ، ثم توضع علامة التنصيص الأخيرة فى نهاية الفقرة الأخيرة فقط .

وتتطلب هذه الاقتباسات الطويلة تقديم الشكر لمصادرها .

٣ ـ يجوز الاقتباس من المحادثات الشفهية ومن الرسائل الشخصية ، ويتعين فى تلك الحالات الحصول على إذن كتابى من صاحب الرأى . ولأن هذه المعلومات لاتعد مادة منشورة . . فإنها لاتتطلب علامتى الاقتباس .

٤ ـ لايجوز اقتباس أكثر من صفحة كاملة متصلة إلا فى حالات الضرورة القصوى . ويفضل بدلاً عن ذلك أن يعيد الكاتب صياغة المعنى بأسلوبه الخاص ، مع الإشارة إلى مصدر المعلومات ـ بطبيعة الحال ـ دون استعمال علامتى التنصيص .

٥ ـ على الكاتب الذى يقوم بإبراز رأى كاتب آخر فى صورة اقتباسات أن يتأكد من أن هذا الرأى لم يتغير فيما نشره صاحب هذا الرأى من بحوث تالية للبحث المقتبس منه .

٦ ـ يتعين ـ دائما ـ نقل المادة المقتبسة من مصدرها الأصلى ، وليس من مصدر ثانوى .

٧ ـ تستخدم نقطتان رأسيتان (:) لتقديم المادة المقتبسة . ويتعين أن تبدأ الكلمة الأولى من المادة المقتبسة بحرف كبير capital إن كانت تشكل جزءاً من جملة مستقلة ، ولكنها تبدأ بحرف صغير إن كانت الجملة التى تنتمى إليها الكلمة الأولى تعتمد على جملة سابقة لها ، سواء أكانت فى المادة المقتبسة ذاتها ، أم فى مجرى الموضوع الذى يكتب فيه .

٨ ـ تنقل المادة المقتبسة كما هى حتى وإن تضمنت أخطاء علمية ، أو لغوية ، أو مطبعية ، ويمكن الإشارة إلى تلك الأخطاء بين معقفين [ ] بعد ورود الخطأ مباشرة ؛ إما بوضع كلمة sic (أو كذا فى العربية) للدلالة على وجود خطأ ظاهر فى الأصل ، وإما بالتنويه بالتصحيح اللازم إن كان ذلك ضروريا لتجنب التباس المعنى . ويجب عدم

الإكثار من استخدام كلمة sic (أو كذا فى العربية) عند النقل من المراجع القديمة ، كما يتعين عدم وضع كلمة sic أو التنوية بالتصحيح بين قوسين parentheses إذا لم يتوفر المعقفان فى الآلة الكاتبة ، وإنما يتعين رسمهما باليد .

٩ ـ عند الرغبة فى التأكيد على معنى معين فى المادة المقتبسة ، تكتب الكلمة أو الكلمات القليلة التى يُراد جذب الانتباه إليها بحروف مائلة ، على أن يلى علامتى الاقتباس الأخيرتين كلمتا italics mine بين قوسين ، ثم توضع النقطة التى تنتهى بها الجملة بعد القوس الأخير ؛ ويظهر ذلك فى المثال التالى :

"Resistance to onion smudge is *positively* correlated with color of the bulb outer scales" (italics mine).

وقد توضع كلمتا italics mine بين معقفين بعد الكلمة أو الكلمات التى كتبت بحروف مائلة مباشرة .

١٠ ـ عند الرغبة فى حذف جزء أو أجزاء من المادة المقتبسة (كأن تكون هذه الأجزاء بغير ذات أهمية بالنسبة للنقطة التى يُراد إيضاحها ، ويؤدى حذفها إلى زيادة وضوح المعنى) . . توضع ثلاث نقاط متصلة مكان كل جزء محذوف ، سواء أكان كلمة واحدة أم مجموعة من الكلمات المتتالية ، وتكرر النقاط الثلاث بأى عدد من المرات ـ فى نفس الجزء المقتبس ـ كلما دعت الضرورة إلى ذلك (أى كلما وضعت مكان كلمة واحدة أو مجموعة متتالية من الكلمات المحذوفة) .

١١ ـ يجوز تغيير الحرف الأول من أول كلمة فى الجزء المقتبس من كبير capital إلى صغير lower case ـ أو العكس ـ إذا تطلبت الجملة الجديدة (التى استخدم فيها النص المقتبس) ذلك .

١٢ ـ توضع الاقتباسات ـ التى قد تكون موجودة أصلا داخل النص المقتبس بين علامتى تنصيص عاديتين ـ توضع هذه الاقتباسات داخل علامتى تنصيص فرديتين ، مع الإبقاء عليها دونما أى تغيير فيها .

دقة التعبير

إن الدقة فى التعبير لهى من أبرز سمات الكتابة العلمية الصحيحة ، ولكن القارىء كثيرا ما يلاحظ حالات جانَبَها التوفيق فىْ دقة التعبير ، ونسوق على ذلك الأمثلة التاليـة :

الاختلافات غير المعنوية لايعتدّ بها

عندما توجد اختلافات غير معنوية بين مجموعة من المعاملات من حيث تأثيرها على إحدى الصفات ، فليس من المقبول الحديث عن تلك الاختلافات وتمييز المعاملات من بعضها ، حتى ولو كانت الفروق بينها كبيرة ، وإلا فما قيمة التحليل الإحصائى ؟ ومافائدة قيمة الاحتمال التى اختارها الباحث للفصل بين الاختلافات المعنوية وتلك التى يكون مردها إلى العشوائية ؟

إن الإشارة إلى تميز معاملة عن أخرى بالرغم من عدم وجود فروق معنوية بينها تعنى تمييزاً قائمًا على العشوائية وإلغاءً لدور الإحصاء فى تحليل النتائحج .

دقة اختيار الكلمات المناسبة للموضوع

إن الدقة فى اختيار الكلمات المناسبة للموضوع لاتقل أهمية عن الدقة فى إجراء البحث ذاته ، كما أنها تكسب القارئ ثقة بالباحث .

ونذكر ـ فيما يلى ـ أمثلة لأخطاء يتكرر حدوثها فى الرسائل العلمية وفى البحوث المنشورة أو المقدمة للنشر من جراء استخدام كلمات فى غير موضعها المناسب :

١ ـ كلمة محتوى content مقابل كلمة تركيز Concentration :

إن المحتوى هو مقدار مايوجد من مركب أو مـادة مـا . . . إلـخ فـى ثمـرة أو ورقــة . . . إلخ . ومن الطبيعى أن المحتوى ـ وهو كمية مطلقة ـ يزداد بازدياد حجم العضو النباتى أو الكائن الذى يُقدر فيه هذا المحتوى . ولايجوز القول إن محتوى السكريان كان ٢٠ جم / ١٠٠ جم من نسيج الثمرة ؛ والصحيح أن التركيز هو الذى كان ٢٠ جم / ١٠٠ جم من النسيج .

٢ ـ كلمة تفاضلى Differential مقابل كلمة تباين Various :

إن كلمة Differential تحدد نوعًا من المعادلات ، ولايجوز استخدامها بديلاً عن كلمة Various فى مواضع ؛ مثل :

'We tested various rates of fertilizers'

٣ ـ كلمة Less مقابل كلمة Fewer :

فكلتاهما تعنى « أقل » ، ولكن كلمة Less تستعمل مع الكميات التى لا تعدّ ، بينما تستعمل كلمة Fewer مع ما يعُدّ فقط .

٤ ـ كلمة غالبية Majority مقابل كلمة معظم Most :

تستعمل كلمة غالبية مع ما يُعدّ فقط ، بينما تستعمل كلمة معظم most ـ بخلاف كلمة fewer ـ مع كل من الكميات التى لاتعدّ ، ومع مايعدّ أيضًا .

٥ ـ كلمة فَنَاء Mortality مقابل كلمة موت Death :

فكل الكائنات الحية تفنى بعد حين ، ولكن توجد أسباب مختلفة للموت . وبينما نعرف أسباب الموت ، فإننا لانعرف أسباب الفناء ؛ فمثلا . . لايجوز القول :

'Low temperature can cause mortality'

والصحيح هو :

'Low temperature can cause death'.

كذلك لايجوز القول :

Only X% morlality occurred among Y.

والصحيح هو :

Only X% of Y died.

ولايجوز القول :

All treatments coused >87% mortality of...

والصحيح هو :

All treatments killed >87% of...

ويكون استخدام كلمة mortality صحيحا حينما يتعلق الأمر بمعدل الوفاه ، كما فى :

The mortality rate was 10 % per day.

(عن W. J. Lipton ١٩٩٥ ـ الرسالة الإخبارية للجمعية الأمريكية لعلوم البساتين ـ العدد الأول من المجلد الحادى عشر) .

٦ ـ كلمة متعدد Multiple مقابل كلمة عديد Several :

إن كلمة multiple صفة ؛ فيمكن ـ مثلا ـ أن يقال 'multiple choice' ، ولكن لايجوز استخدامها حينما لايكون هناك وصف ؛ مثل 'multiple treatments' ، و'multiple cultivars' . أما كلمة Several فهى ضمير pronoun ، ولاتعطى أى وصف .

٧ ـ كلمة يتذوق أو حاسة الذوق Taste مقابل كلمة نكهة Flavor :

تشير كلمة taste إلى أربعة أحاسيس يشعر بها الإنسان عن طريق اللسان ؛ وهى الإحساس بالملوحة ، والحموضة ، والمرارة ، والحلاوة . أما النكهة فهى الإحساس المركب الذى نشعر به حين الأكل أو الشرب ؛ نتيجة للتفاعل بين حاستى التذوق والشم ؛ وبذا . . . لايجوز القول :

'A panel evaluated the taste of the new cultivars in formal taste tests'.

وإنما الصحيح القول :

'A panel evaluated the flavor of the new cultivars in formal taste tests'.

ومن التعبيرات الصحيحة الشائعة 'taste test' ، و 'flavor evaluation' .

٨ ـ كلمة يُفيد من أو ينتفع بـ Utilize مقابل كلمة يستعمل Use :

نجد من ترجمة الكلمتين أن use كلمة تؤدى المطلوب من كلمة utilize ، وتزيد عليه حقيقة الاستعمال ذاته .

٩ ـ كلمة بصرى Visual مقابل كلمة مرئى أو منظور Visible :

تشير كلمة Visual إلى « فعل » أو « رد فعل » للعين ، أما كلمة Visible فتشير إلى خاصية كون شئ ما مرئياً أو يمكن رؤيته . فمثلا . . لايجوز القول :

'The low rate of Fe induced a visual symptom'.

وإنما الصحيح القول :

'The low rate of Fe induced a visible symptom'.

(عن W.J. Lipton ١٩٩٢ ـ الرسالة الإخبارية للجمعية الأمريكية لعلوم البساتين ـ العدد العاشر من المجلد الثامن) .

١٠ ـ مفرد الكلمة مقابل جمعها :

يجب أن يستخدم الاسم المفرد عند الكتابة عن النبات كمحصول ؛ فيقال tomato وليس tomatoes ، و Apple ، وليس Apples .

١١ ـ عدم الخلط بين ماوجده الباحث فعلاً وبين مايعتقد أنه قد حدث :

من أمثلة الحالات التى يتكرر فيها اعتقاد الباحث أن أمراً ما قد حدث ، بينما هو لم يقم بالتأكد من صحة ذلك الأمر ، مايلى (تأخذ العبارات الخطأ الرمز • ، بينما تأخذ العبارات الصحيحة الرمز *) :

مثال (أ) :

• The rate of X was significanthy lower under A than under B.

الحقيقة هى أن الباحث لم يقم بتقدير المعدل (وهو التغير فى وحدة الزمن) ، وإنما قدّر فقط وحدات قياس فى أوقات معينة . وبذا . . تكون صحة العبارة :

* X occurred later under A than under B.

مثال (ب) :

- Primary organs were thinner and longer....

الحقيقة هى أن الباحث لم يقم بإجراء أية قياسات فى هذا الشأن ، وإنما كانت مجرد ملاحظات فقط . وبذا . . تكون صحة العبارة :

* Primary organs appeared to be thinner and longer....

مثال (جـ) :

- ... leaves were photosynthetically active.

الحقيقة هى أن الأوزان بَدَتْ طبيعية ، بينما لم يتم قياس معدل البناء الضوئى . وبذا . . تكون العبارة الصحيحة :

* ... leaves presumably were photosynthetically active.

(عن W.J. Lipton ١٩٩٤ ـ الرسالة الإخبارية للجمعية الأمريكية لعلوم البساتين ـ العدد ا لحادى عشر من المجلد العاشر) .

١٢ ـ التعبير عن قوة الطرد المركزى بقوة الجاذبية وليس بعدد الدورات فى الدقيقــة :

إن النجاح فى عملية فصل المكونات المرغوب فيها عند استخدام جهاز الطرد المركزى يعتمد على قوة الجاذبية force of gravity التى تتعرض لها تلك المكونات ، وهى التى تأخذ الرمز (g) . وتعد قوة الجاذبية محصلة لكل من عدد دورات جهاز الطرد المركزى فى الدقيقة(rpm) ، وطول ذراع الجزء الدوّار rotar ، وطول الوعاء المحتوى على المكونات التى يُراد فصلها عن بعضها ؛ وبذا . . فإن عدد الدورات فى الدقيقة لايعطى كل البيان المطلوب عن قوة الجاذبية التى استخدمت فى الفصل . وتعطى (كتالوجات) معظم أجهزة الطرد المركزى البيانات التى يمكن أن تحسب بها قيمة g إذا علمت قيمة rpm ، ومادام بالإمكان تحديد قيمة g فإن قيمة rpm لاتعد مقبولة (عن W.J. Lipton ١٩٩٤ ـ الرسالة الإخبارية لجميعة علوم البساتين الأمريكية ـ العدد الثانى من المجلد العاشر) .

١٣ ـ كلمة 'Caliper' لاتفيد القيمة المقيسة :

لايجوز استخدام كلمه Caliper ـ فى البحوث العلمية ـ بمعنى « قياس » كما جرت عليه العادة فى الإنجليزية الدارجة ؛ فمثلاً لايجوز القول بأن : 'Trunk caliper was greater in A than B' ، أو '... caliper growth' ؛ فالـ caliper ـ وهو جهاز القياس ـ لاينمو ، وإنما الذى ينمو هو النبات ، أو جذع النبات . . . إلخ . والصحيح هو أن نكتب ـ مثلاً ـ :

'Trunk, branch, and root diameters were measured'.

(عن W.J. Lipton ١٩٩٤ ـ الرسالة الإخبارية لجمعية علوم البساتين الأمريكية ـ العدد الثانى من المجلد العاشر) .

تجنب التكرار غير المقبول لنفس الكلمات ـ بصور مختلفة ـ فى الجملة الواحدة

لعل من أكثر الأخطاء شيوعا فى الكتابة العلمية تكرار استخدام كلمة الحرارة Temperature مع الرمز C (من Celsius) الذى يفيد الحرارة بالدرجات المئوية ؛ ففى ذلك تكرار زائد لامعنى له لنفس الكلمة فى الجملة الواحدة . ويجب الاستغناء عن كلمة Temperature على أن تحل محلها كلمة مناسبة ما أمكن ذلك ؛ كما يلى (ـ قبل التعديل ، و + بعد التعديل) :

- It was maintained at a day temperature of 21C and a night temperature of 15C.

+ A 21/15C day/night cycle was used.

- It gave a daily temperature of 20C.

+ It gave a daily mean of 20C.

- Befere the occurrance of a 36C maximum temperature.

+Before the maximum reached 36C.

كذلك يكثر استخدام كلمة تركيز Concentration ـ فى نفس الجملة ـ مع التركيز

ذاته ؛ مثل المولار ، والجزء فى المليون ، والنسبة المئوية . . . إلخ ؛ وهو مايعنى استخدام كلمة تركيز مرتين دونما داع . ويلزم فى حالات كهذه حذف كلمة تركيز Concentration ؛ فمثلا . .

'X was applied at a concentration of 0.5 M'.

يجب تغييرها إلى :

'X was applied at 0.5 M'.

(عن W.J. Lipton ١٩٩٢ ـ الرسالة الإخبارية للجمعية الأمريكية لعلوم البساتين ـ العدد الثالث من المجال الثامن) .

تجنب الخلط بين المعاملات وتأثيراتها (إعطاء الصفات للموصوف)

يتعين توخى الدقة التامة فى وصف ماتريد تبليغه إلى القارئ ؛ تجنبًا للبلبلة والخطأ . ومن الأخطاء الشائعة إعطاء وصف للمعاملة ، بينما المقصود بهذا الوصف الكائن الذى أُخضع لهذه المعاملة .

وفيما يلى أمثلة لبعض الأخطاء الشائعة من هذا القبيل (ـ) ، وكيف يجب أن تصحح (+) :

- Treatment A was 10 cm high.

+ Plants in treatment A were 10 cm high.

- A pH of 6.3 had the highest leakage.

+ A pH of 6.3 induced the highest leakage.

- The drench had more leaves.

+ Plants that were drenched produced more leaves.

- In the pinched experiment.

+ When the buds (or plants or shoots) were pinched.

- Leaves were rinsed to remove surface contaminants in water.

+ Leaves were rinsed in water to remove surface contaminants.

- Leaf Zn content was higher in trees that had been herbicide-treated.

+ Leaf Zn content was higher in trees that were in herbicide-treated plots.

- The fertilizer with the short release period had a higher N content.

بينما المعنىّ بالمستوى المرتفع من النيتروجين الأوراق وليس السماد .

+ The fertilzer with the short relase period lead to a higher N content of the leaves.

- The site was fertilized before planting with 1000 kg of 10N -10P-10K/ ha.

+ The site was fertilized with 1000 kg of 10N-10P-10K/ ha before planting.

- Sugars increased in storage.

فهل يعنى ذلك زيادة فى أنواع السكريات ، أم فى كميتها المطلقة ، أم فى تركيزها ؟

+ The concentration of sugars increased during storage.

(عن W.J. Lipton ١٩٩٣ ـ الرسالة الإخبارية للجمعية الأمريكية لعلوم البساتين ـ العدد الثالث من المجلد التاسع) .

الوزن ليس بالضرورة كالحجم أو ممثلا له

عندما يقوم الباحث بقياس نمو الثمرة ، أو الدرنة . . . إلخ من الأعضاء النباتية بالوزن ـ أى بالجرام ـ يكون من الطبيعى أن يشير الباحث إلى تلك الصفة بالوزن ، وليس بالحجم ؛ لأن صفة الحجم تحسب بقياس الأبعاد ، وليس بالوزن . وقد يُقال

إن صفتى الوزن والحجم مرتبطتان بدرجة عالية ، ولابأس ـ فى هذه الحالة ـ من الإشارة إلى صفتى الوزن والحجم دونما تفرقة ، ولكن يتعين ـ حينئذ ـ تقديم الأدلة على صحة هذا الارتباط ، ولايكتفى باعتقاد الباحث فى وجود هذا الارتباط .

فالارتباط بين الوزن والحجم لايوجد فى حالات كثيرة ؛ منها ـ على سبيل المثال ـ عندما توجد ثمار طماطم طبيعية وأخرى مصابة بالجيوب Puffiness ، أو درنات بطاطس عادية وأخرى مصابة بالقلب الأجوف Hollow Heart ، أو عندما توجد ثمار برتقال سليمة وأخرى أصيبت بالجفاف بعد تعرضها للصقيع (عـن W.J.Lipton ١٩٩١ ـ الرسالة الإخبارية للجمعية الأمريكية لعلوم البساتين ـ العدد الأول من المجلد السابع) .

وحدات القياس المحلية ليست بديلاً عن النظام المترى أو الدولى

يتعين دائماً إعطاء البيانات وقياسات المواد المستخدمة بالنظام المترى أو الدولى ، حتى بالنسبة للمواد ، أو الأمور التى شاع كثيراً الإشارة إليها بنظم أخرى للقياس ، والتى من أمثلتها مايلى :

١ ـ سمك أغشية البوليثيلين التى درجت الشركات المصنِّعة لها على تقديمها بالـ mils ، علما بأن وحدة الـ mil = واحداً من الألف من البوصة . إن سمك أغشية البوليثيلين يجب أن يكون دائماً بالميكرون أو بالملليمتر .

٢ ـ سمك الأسلاك التى دُرج على بيانه بالجيج gauge ، مثل جيج ٥، أو ٦ . . . إلخ ؛ فهذه القياسات لامعنى لها إلا للمشتغلين بهذه الأسلاك . إن سمك الأسلاك يجب أن يذكر دائماً بالملليمتر .

٣ ـ سعة ثقوب المناخل التى يعبر عنها بالـ mesh ؛ فيقال إن الغربال مقاس-30 mesh ؛ أى يوجد فيه ٣٠ عينا (فتحة) بكل بوصة طولية . إن فتحات الغربال يجب أن تبين مقاييسها بالنظام المترى .

٤ ـ المحصول بالنسبة للفدان أو الدونم كوحدة مساحة ؛ فتلك وحدات مساحة

محلية ، والدونم ذاته تختلف مساحته من ١٠٠٠ ـ ٢٥٠٠ متر مربع باختلاف الدولة المستخدمة له . ويتعين دائماً التعبير عن المحصول بالنسبة لوحدة المساحة فى النظام المترى ، وهى الهكتار (الهكتار = ١٠٠٠٠ م٢) . أما إذا كان النشر ذا صبغة محلية بحتة ، فإنه يتعين ـ على الأقل ـ ذكر مساحة وحدة المساحة المستخدمة بالمتر المربع .

هذا . . ونقدم فى الفصل الثامن مزيداً من المعلومات عن وحدات القياس المحلية والقيم المناظرة لها فى النظام المترى .

دقة المقارنات

إن المقارنة ـ التى هى فى موقع القلب من أى بحث علمى ـ يجب أن تكون دقيقة ، ولاتحتمل أى لبس أو شك فيما يعنيه الكاتب ؛ ولذا . . فعند إجراء المقارنات يتعين مراعاة مايلى :

١ ـ لاتُقارن إلاّ الكينونات التى تقبل المقارنة ؛ فمثلا :

أ ـ لايصح القول :

'Terminal leaves of stressed plants had a concentration similar to older stressed leaves'.

لأن التركيزات لاتقارن بالأوراق ـ كما فى الجملة السابقة ـ وإنما تقارن بالتركيزات ؛ وبذا تكون صحة الجملة كما يلى :

'Terminal leaves of stressed plants had a concentration similar to that of older stressed leaves'.

ب ـ لايصح القول :

'Its yields were similar to cultivar X'.

لأن المحصول لايقارن بالأصناف ، وإنما بالمحصول ؛ وبذا نكون صحة الجملة كما يلى :

'Its yields were similar to those of cultivar X'.

جـ ـ لايصح القول :

'... had a concentration that was about 25% higher than the control'.

لأن التركيزات لاتقارن بالكنترول ، وإنما تقارن بالتركيزات ، وبذا تكون صحة الجملة كما يلى :

'The concentration was 25% higher than that of the control'.

د ـ لايصح القول :

'Tree Y on Z rootstock was significantly larger than all other root-stocks'

لأن الأشجار لاتقارن بالأصول ، وإنما تقارن بالأشجار ؛ وبذا تكون صحة الجملة كما يلى :

'Tree Y on Z rootstock was significantly larger than trees on any other rootstocks'.

هـ ـ لايصح القول :

'This pattern is similar to other data'.

لأن نمط الاستجابة لايقارن بالقيم المتحصل عليها ، وإنما يقارن بنمط الاستجابة ؛ وبذا تكون صحة الجملة كما يلى :

'This pattern is similar to that reported by...'.

٢ ـ لابد من إكمال المقارنات ؛ لأن المقارنة تتكون دائمًا من نصفين ، وعند قطعها من منتصفها فإنها تكون عديمة المعنى ، وتقود إلى عدم الوضوح وضياع وقت القارئ .

ومن أمثلة المقارنات غير المكتملة مايلى :

أ ـ لايصح القول ـ مثلاً ـ إن " الإزهار كان متأخرًا فى المعاملتين س ، و ص " ،

بل يجب إكمال المقارنة بإثبات أن هذا التأخير كان ـ مثلا ـ " مقارنة بالكنترول " ، أو " مقارنة بالمعامليتن أ ، و ب " .

ب ـ لايصح أيضا القول إن " النباتات التي سمدت بالنيتروجين كانت أكثر اخضراراً " ، بل يجب إكمال المقارنة لبيان طبيعة المعاملة المقارن بها ؛ أهى الكنترول ؟ ، أم معاملة التسميد بالحديد ؟ ، أم بالسماد الكامل ؟ . . . إلخ .

جـ ـ لايصح كذلك القول إن " المعاملة X كانت أكثر تأثيراً فى المحصول " ، بل يجب توضيح ماهية المعاملة أو المعاملات التى كانت X أكثر منها تأثيراً .

٣ ـ لابد أن يكون طرفا المقارنة متوافقين Interdependent ، ولايجوز أن يكونا مستقلين Independent ؛ فمثلا . . ليس من المنطقى القول إن " البذور التى أعطيت المعاملة س أنبتت وأنتجت محصولاً مقارنة بالبذور التى أعطيت المعاملة ص التى لم تنبت " ؛ ذلك لأن البذور التى أُعطيت المعاملة س أنبتت وأنتجت محصولاً ، سواء أقورنت بالبذور التى أعطيت المعاملة ص ، أم لم تقارن . والصحيح فى حالة كهذه القول إن " البذور التى أعطيت المعاملة س أنبتت وأنتجت محصولا ، أما تلك التى أعطيت المعاملة ص فلم تنبت " (عن W.J. Lipton ١٩٩١ ـ الرسالة الإخبارية للجمعية الأمريكية لعلوم البساتين ـ العدد السابع من المجلد السابع) .

عدم إضفاء الصفات البشرية على غير العاقل

إن إضفاء الصفات البشرية على غير العاقل ـ وهو مايعرف باسم Anthropomorphisms ـ هو خطأ شائع ومقبول اجتماعيا فى حياتنا اليومية ، وأمر جائز فى المجال الأدبى ، ولكنه خطأ غير مقبول فى البحوث العلمية . صحيح أن النبات كائن حى ، ولكن لايجوز أن تنسب إليه صفات إنسانية كالقدرة على التفكير ، والاختيار العقلانى ؛ لأن ذلك يغلق الفكر أمام الأسباب الحقيقة للنتائج المتحصل عليها .

ونذكر ـ فيما يلى ـ بعض الأمثلة Examples (E) لأخطاء من هذا القبيل وحلولاً Solutions (S) لها (عن W.J. Lipton ١٩٩٣ ـ الرسالة الإخبارية للجمعية الأمريكية لعلوم البساتين ـ العدد الثامن من المجلد التاسع) :

E) ...varieties can roll their leaves... to escape stress

S) ...varieties roll their leaves and thereby escape stress

E) ...to gain a better competitive advantage

S) ...and, therefore, will gain a better competitive advantage

E) ...better adapted by increasing its leaf erea

S) ...an increase in its leaf area makes the plant better adapted

E) ...populations have high reproductive efforts

S) ...populations have a high reproductive capacity

E) ...may be an attempt by the plant to adapt itself to

S) ...may be a defensive (or, adaptive) response of the plant to...

E) ...Trees attempt to...

S) ...Trees tend to...

E) ...A tree can allocate... by increasing...

S) ...An increase in...can result in the allocation of...

E) ...Plants prefer nitrate nitrogen.

S) ...Plants preferentially absorb nitrate nitrogen.

E) ...This species [a plant] has been plagued by...

S) ...This species has been affected (or infected) by...

الاستخدام الأمثل للأرقام المعنوية والاختيار المناسب لدقة القياس ودقة التقريب

إن الأرقام المعنوية significant Figures أو Significant digits هى أرقام العدد ذات القيمة ، أو الأرقام التى تقرر قيمة العدد ، وتتحدد بمدى دقة القياس . فعندما تذكر أنه كان يوجد ٨٦٣٢ نباتا / فدان . . فإن هذه الدقة تعنى أنه قد تم عدّ جميع

النباتات فى الحقل . وكثيراً مانجد أن النتائج ـ خاصة فى الجداول ـ تحوى أرقامًا معنوية أكثر مما تبرره دقة القياس ، أو أكثر مما يلزم فى الصفة المعنية .

فمثلا . . عند تسجيل أطوال الأشجار ، هل من المنطقى أن نسجل طول الشجرة إلى أقرب سنتيمتر ، أم إلى أقرب ٠,١ متراً ؟ . يتوقف ذلك بطبيعة الحال على طول الشجرة ذاتها ؛ فالأشجار التى يقل طولها عن المتر يفضل قياسها إلى أقرب سنتيمتر ، بينما يفضل قياس الأشجار الأطول من ذلك إلى أقرب ٠,١ متراً ، و ربما يكفى القياس إلى أقرب متر فى الأشجار التى يزيد طولها على أربعين أو خمسين متراً .

وتراعى نفس القاعدة عند حساب المتوسطات ، فلا نقول إن متوسط طول الشجرة كان ٧,١٤ مترا ، بل ٧,١ متراً ، ولا نقول إن طول النبات كان ٨٨,٧ سنتيمترا ، بل يكفى تقريبه إلى ٨٩ سنتيمتراً . ففى الحالة الأولى (الأشجار الطويلة) كانت دقة القياس إلى أقرب ٠,١ م ، ولم تكن هناك حاجة إلى أن تزيد الدقة على ذلك ، فى الوقت الذى يجب أن يتناسب فيه التقريب مع مستوى دقة القياس . وفى الحالة الثانية (الأشجار القصيرة) كانت دقة القياس إلى أقرب سنتيمتر ، ولم تكن هناك حاجة إلى أن تزيد دقة القياس على ذلك ، ولذا . . كان من الضرورى أن تتناسب الدقة المقدمة فى المتوسط المحسوب مع مستوى دقة القياس . . . وهكذا .

إن ذكر مستويات من الكسور العشرية ـ فى المتوسطات ـ أكثر من مستوى الدقة التى أخذت بها القياسات ، لمجرد أن هذه الكسور ظهرت على الآلة الحاسبة أو فى الحاسوب لهو أمر غير منطقى ؛ لأنه يعنى أن الباحث لم يهتم اهتماماً كافيا بدقة القياس ، أو أن هذا المفهوم غير واضح لديه ، وإلا فما معنى أن يسجل ـ فى المتوسط ـ مستوى من الدقة لم يأخذ به الباحث فى القياس ؟ .

وحتى فى الحالات التى تكون فيها الأرقام المعنوية والكسور العشرية منطقية مع دقة القياس ، فلا ينبغى التمادى فى ذلك الأمر إلا فى حدود ماهو منطقى وذو معنى بالنسبة للصفة المقيسة ذاتها ؛ لأن كثرة الأرقام عن ذلك تحجب الجوانب المهمة للقياس ، وتزحم الجداول ، وتشغل مكاناً دونما داع (عن W.J. Lipton ١٩٩٠ ـ الرسالة الإخبارية للجمعية الأمريكية لعلوم البساتين ـ العدد الخامس من المجلد السادس) .

ونلقى فى الفصل السابع مزيداً من الضوء على الأرقام المعنوية وماهيتها .

عدم إهمال أية تفاصيل علمية

إن إهمال بعض التفاصيل العلمية الدقيقة وعدم ذكرها يترك القارئ فى حيرة من أمره ، والأمثلة على ذلك كثيرة ؛ نذكر منها مايلى :

الطرق المحورة عن آخرين

إذا ذكر الباحث أن الطريقة التى اتبعها فى دارسته كانت محورة عن طريقة أخرى معروفة وسبق نشرها فإنه يفهم من ذلك أن هذا التحوير الذى أدخله الباحث كان لجعل الطريقة أكثر كفاءة ، أو أكثر دقة ، أو اكثر إحكاماً وإتقانًا ؛ ولذا . . يتعين ذكر هذا التحوير ليستفيد منه الآخرون . وفى المقابل . . إذا كان هذا التحوير تافها ولايستحق البيان ، فلماذا يُشار إليه أصلا ؟ .

سعة الأصص المستخدمة فى الدراسة

يتعين دائمًا ذكر سعة الأصص التى تستخدم فى الزراعة ؛ فلا يكفى ذكر قطرها عند القمة ؛ لأن هذه القيمة لاعلاقة لها بسعة الأصيص ؛ فمثلا يظهر من كتالوج إحدى الشركات المنتجة للأصص أن أصيصاً قطره عند القمة ١٨,١ سم تبلغ سعته ٣,٢ لتراً ، بينما أصيص آخر قطره عند القمة ١٨,٨ سم تبلغ سعته ٢,٦ لترًا ، وهو مايعنى اختلاف الأصيصين فى المواصفات الأخرى ؛ مثل الارتفاع والقطر عند القاعدة . ويفيد ذكر هذه المواصفات الأخرى ـ إلى جانب سعة الأصيص ـ كلما كان ذلك ممكناً .