مبادئ عامة لكتابة مقالة علمية

General rules to write a scientific paper

خالد مصطفى Khaled Moustafa

محرر الأرشيف العربي العلمي (https://arabixiv.org) Editor of Arabic Science Archive

البريد الإلكتروني: khaled.moustafa@arabixiv.org Email:

ملخص

الكتابة العلمية هي إحدى أهم دعائم البحث العلمي لنشر المعلومات العلمية ومشاركتها، بين المؤلف وأقرانه في نفس المجال، وبينه وجمهور القراء بشكل عام. وهي أكثر الطرق ديمومة وفعالية لنشر ونقل وحفظ المعلومات العلمية بين الأجيال وعبر العصور. وتتعزز قدرة المؤلف أو الدارس على اكتساب مهارة الكتابة العلمية بالتمرين والممارسة والخبرة، مع مراعاة بعض المبادئ والأسس المتعارف عليها من خلال نموذج متفق عليه يقدم من خلاله المؤلف موضوع دراسته وفق ترتيب معين يساعد على فهم واستيعاب فكرة الدراسة ونتائجها، دون أن يكون بالضرورة نفس الترتيب الذي أُنجز به العمل أو تصوره المؤلف شخصياً. وينبغي أن يكون هدف المؤلف من كتابة أي مقالة علمية هو إيصال المعلومة بطريقة سهلة وسلسة تلفت انتباه القارئ وتساعده على فهم واستيعاب الفكرة المطروحة، واستنباط أفكار أخرى جديدة، وهذه مهارة ليست بالضرورة فطرية، وإنما يمكن اكتسابها وتنميتها وتطويرها بالقراءة والخبرة واتباع بعض الإرشادات والنصائح والقواعد العامة، التي سنذكر بعضاً منها هنا لتسهيل تلك العملية وبيان محتوى كل قسم وطريقة كتابته.

Abstract

Scientific writing is one of the pedestals of the scientific research to communicate results and scientific information. Written articles are one of the most perennial communications means between specialists themselves and between researchers and non-scientific audience. Scientific writing is an important skill that is not necessarily innate but it could be acquired by continual practices of reading and writing. Some general rules, however, should be taken into account to deliver a manuscript's message in smooth, concise and comprehensible way. A brief guideline on scientific writing will be discussed here with recommendations on how to write each section of a research paper.

Keywords: scientific writing, manuscript writing, writing skills, how to write a scientific article

الكتابة العلمية، كيف تكتب مقالاً علمياً باللغة العربية، كيف تكتب مقالة، المقالة العلمية

المقال العلمي أو المقالة العلمية (تُذكّر وتؤنّث) هي المُنتج النهائي مكتوباً لعمل يدوي أو آلي أو مخبري أو حقلي أو فكري، نظري أو عملي، أو لمزيج منها جميعاً أو بعضاً، ينتج عن التحليل والتمحيص والتجريب والمقارنة والتفكير. وقد يستغرق الكاتب وقتاً طويلاً أو قصيراً لإيصال نتائجه وأفكاره على شكل مقالة مكتوبة، وذلك حسب طبيعة البحث المنجز وظروفه والخبرة المكتسبة وموضوع المقالة نفسها. وبعد انتشار الدوريات العلمية المتخصصة في شتى المجالات، ظهرت الحاجة إلى تنظيم وتأطير الكتابة العلمية ضمن قوالب أو نماذج معينة خاصة بكل دورية. وتختلف تلك النماذج بالشكل، ولكنها تتفق بالمضمون والهدف، وهو نشر المعرفة العلمية وإيصال الفكرة أو النتيجة بطريقة مفهومة وواضحة لا غموض فيها ولا إبهام. وعلى الرغم من أن هذا التأطير ليس ثابتاً، ولكنه يسهل نوعاً ما عملية التواصل بين الدارسين في نفس المجال، أو في مجالات متقاربة لإعادة انتاج نفس العمل باتباع الخطوات الموصوفة في مقال ما لتأكيد المزاعم العلمية ومطابقة النتائج (reproducibility)، خاصة إذا كان الأمر يتعلق بعلاج مرض خطير أو تفسير ظاهرة غامضة أو مقارنة النتائج التي يتم الحصول عليها بعد تعديلات طفيفة على طريقة العمل أو تغيير أحد عوامل الدراسة، إلخ.

ومن أكثر النماذج شيوعاً في كتابة وترتيب المقالات العلمية، التي تنتج عن عمل تجريبي، هو النموذج التالي الذي يعرف بالإنكليزية اختصاراً بـ "إمراد IMRAD" المشتق من دمج الحروف الأولى للأقسام الأربعة الرئيسية للمقالة التجريبية، وهي: المقدمة introduction، وطرق البحث methods، والنتائج results والمناقشة discussion:

Introduction, Methods, Results and Discussion (IMRAD)

بالإضافة إلى ذلك، هناك أقسام أخرى فرعية تأتي قبل أو بعد هذه الأقسام، نوردها فيما يلي، وبنفس الترتيب الذي غالباً ما تظهر به في المجلات المتخصصة:

1) العنوان title
2) المؤلف/المؤلفون author(s)
3) ملخص البحث abstract
4) المقدمة introduction
5) مواد وطرق البحث materials and methods
6) النتائج results
7) المناقشة discussion
8) الخاتمة conclusion

9) الشكر والتنويه acknowledgement

10) المراجع references

ويختلف ترتيب هذه الأقسام باختلاف الدورية أو المجلة العلمية. فبعض الدوريات تدمج النتائج والمناقشة في قسم واحد، وبعضها الآخر يضع قسم "المواد وطرق البحث" في نهاية المقالة، قبل المراجع أو بعد المناقشة، إلخ.

أما المقالات العلمية التي تنتج عن عمل فكري أو تحليلي أو نقدي، كمقالات الرأي والمراجعة النقدية والتعقيبات والرسائل إلخ، فهي لا تخضع بالضرورة لهذا التنميط، وإنما لكل مؤلف حرية تقديم فكرته بالشكل الذي يرغب، وبما يتماشى مع تعليمات كل دورية. وفي كثير من الأحيان، تقدم هذه المقالات قيمة علمية كبيرة مقارنة مع المقالات التجريبية التي أصبحت بدورها "كالبيض الصناعي" هدفها زيادة رصيد المؤلف من المنشورات دون أن يكون لها فائدة حقيقية، وإنما تكرار وسرد لقيم ومقاييس تجريبية كمية أو نوعية، دون مساهمة فعلية في حل مشكلة عالقة أو تفسير ظاهرة غامضة أو تعميق المعرفة العلمية أو إثارة أسئلة جديرة بالاهتمام والبحث والدراسة أو اقتراح حل جديد أو مفيد إلخ. أما مقالات المراجعة النقدية فتسمح، إن كانت مكتوبة بطريقة جيدة، بمقارنة ونقد وتصحيح وتوجيه البحوث نحو مسارات جديدة لم يُتطرق إليها من قبل، أو تصحيح ما هو موجود، لذلك فكتابتها أصعب من كتابة المقالات البحثية، وغالباً ما تُكتب من قبل أصحاب خبرة وباعٍ طويل في المجال، بناءً على دعوات يوجهها إليهم رؤساء تحرير المجلات، مما يسمح بزيادة نسبة الاقتباسات في المجلة الناشرة، فيرتفع ترتيبها في تصانيف الدوريات، وهذه إحدى الأساليب الملتوية والغش في تضخيم ما يسمى "معامل تأثير" المجلات العلمية (journal impact factor)، الذي لا ينبغي، التعويل عليه على أية حال، لأن قيمته تحيّزية ولا تعكس حقيقة التأثير العلمي [7].

وفيما يلي شرح مقتضب عن محتوى وطريقة كتابة كل قسم من أقسام المقالة الناتجة عن دراسة تجريبية.

1) العنوان

تكمن أهمية العنوان في كونه أول ما يلفت انتباه القارئ ليقرر ما إذا كانت المقالة تقع ضمن اهتماماته أم لا. لذا يُنصح أن يكون العنوان قصيراً جزلاً ملفتاً للانتباه، ومعبراً عن حقيقة ومحتوى المقالة وفكرتها الرئيسية، وخالياً قدر الإمكان من العبارات التقنية أو المصطلحات التي لا يفهمها إلا المختصون.

2) المؤلف/المؤلفون

يتضمن هذا الباب اسم المؤلف (أو المؤلفين) الذين شاركوا في إنجاز العمل، تبعاً لدرجة المساهمة في تصميم الدراسة وتنفيذها وكتابتها، علماً أن ترتيب المؤلفين في قائمة التأليف يتحدد غالباً بالاتفاق فيما بينهم، وبنسبة مساهمة كل مؤلف، وقد ينتج عن ذلك بعض النزاعات على أولوية التموضع في القائمة، وقد يلجأ بعض المؤلفين إلى الإعلان عن تقاسم المركز الأول، بالتصريح مثلاً بأن مؤلِّفيْن أو أكثر قد ساهموا بإنجاز نفس العمل، وهذا بالطبع لا يعكس حقيقة العمل العلمي، لأن المساهمة العلمية والكتابية لا يمكن مقارنتها وقياسها بدقة، لكي يقال إن زيداً وقيساً قد ساهما بنفس القدر من العمل، لذا يُنصح بتفادي هذا النوع من الادعاء اللامنطقي في التأليف العلمي [5].

3) ملخص البحث (الموجز)

يهدف ملخص البحث إلى تقديم عرض موجز لبقية أقسام المقالة باقتضاب، مع التركيز على أهم النتائج، وما تعنيه أو تمثله من قيمة علمية وفكرية. بمعنى آخر، الملخص هو صورة مصغرة للمقالة كاملة، ولكن مضغوطة في بضع جمل فقط لإيصال الفكرة والنتيجة الرئيسية من العمل، مما يسمح للقارئ بإجراء مسح سريع لمحتوى المقالة واستنباط فكرتها العامة، ليقرر ما إذا كان سيقرأ المقالة كلها أو أجزاء منها، تبعاً لاهتماماته الشخصية أو العلمية. وكما هي الحال بالنسبة للعنوان، يُفضل ألا يحتوي الملخص على مصطلحات تقنية أو مفاهيم معقدة يصعب فهمها، أو تحتاج إلى البحث عن معلومات إضافية للاستدلال عليها أو استيعابها. والملخص هو بشكل عام أول قسم يُقرأ وآخر قسم يُكتب في المقالة العلمية. ومن الناحية العملية، يمكن كتابة الملخص كما يلي:

جملة أو جملتين للتعريف بموضوع الدراسة، وبيان لماذا تمت دراسته، ثم جملة أو جملتين لشرح طريقة العمل المستخدمة للوصول إلى الهدف المعلن من الدراسة، ثم جملة أو جملتين لبيان أهم النتائج، ثم جملة أو جملتين عن الاستنتاج العام لما يمكن أن تعنيه النتائج ومدلولاتها في ضوء ما هو معروف عن الموضوع المدروس، أو لِمَا قد تقترحه من دراسات مستقبلية للإجابة عن أسئلة جديدة طرحتها الدراسة الحالية.

ويتفاوت طول ملخص البحث ما بين 100 إلى 300 كلمة تبعاً للدورية والتخصص، ويكتب عادة ضمن فقرة واحدة خالية من المراجع. ومع ذلك، بعض أنواع المقالات لا تحتوي على ملخص، وإنما تتم مناقشة الموضوع المدروس مباشرة لتوفير مساحة الطباعة أو لاعتبارات أخرى خاصة بالمجلة الناشرة (غالباً لزيادة معامل التأثير لأن المقالات التي ليس لها ملخص تدخل في البسط في معادلة حساب معامل التأثير، وليس في المقام، مما يجعل تأثيرها إيجابي على رفع قيمة هذا المعامل).

4) المقدمة

تهدف المقدمة إلى تمهيد الدخول إلى لب الموضوع، وشرح أهميته وسبب اختياره للدراسة. ومن أهم قواعد كتابة المقدمة هي البدء بالعموميات، ثم التدرج شيئاً فشيئاً إلى خصوصيات الموضوع المدروس وفكرته الأساسية (شكل 1).

شكل (1) **مخطط توضيحي يُبين محتوى وخطوات كتابة مقالة علمية تجريبية**. تبدأ المقدمة بعموميات المعرفة العلمية حول الموضوع المدروس والاستشهاد بمراجع مناسبة ذات صلة، ثم التدرج نحو هدف البحث، مع بيان مواد وخطوات العمل (مواد وطرق البحث)، ثم سرد النتائج، دون الخوض في تفاصيل تفسيراتها. تبدأ بعدها مناقشة النتائج بوضعها ضمن السياق العام، وبيان ما لها وما عليها، وماذا يمكن الاستفادة منها في بحوث مستقبلية، وما هي الثغرات أو الأسئلة التي نجمت عنها وتحتاج إلى دراسات أخرى، مع الاستشهاد بمراجع مناسبة عند المقارنة أو توافق النتائج أو تعارضها أو دحضها.

وتعتمد المقدمة على تقديم إطار عام لمشكلة البحث المدروسة، وموقعها بالنسبة للمعرفة العلمية بالعودة إلى المراجع ذات الصلة، والمقالات المنشورة حول الموضوع المدروس، والاستشهاد بها في الأماكن المناسبة، ثم الانتقال شيئتاً فشيئاً إلى تحديد الثغرة أو الفجوة العلمية التي دعت إلى الدراسة الحالية، للمساعدة على فهم أو سد تلك الثغرة، بتقديم فرضية منطقية وطريقة ملائمة لمقاربتها (دراستها). كما يمكن الإشارة في آخر فقرة من المقدمة إلى ما هو متوقع من الدراسة في ضوء الفرضية المُصاغة، كهدف قبل إجراء الدراسة أو كنتيجة متوقعة تم الحصول عليها فعلاً.

5) مواد وطرق البحث

يهدف هذا القسم إلى إعطاء تسلسل منطقي ومعلومات كافية عن المواد والطرق التي تم إنجاز العمل بها، وتفاصيل وافية عن سيرورة التجارب التي تتيح لباحث آخر في نفس المجال، أو لديه الحد الأدنى من المنهجية العلمية، تطبيق التجارب المنجزة في الدراسة والحصول على نتائج مشابهة. وهو من أسهل أقسام المقالة العلمية كتابةً. ويُستحسن عدم ذِكر أي نتائج في هذا القسم، وإنما تخصيصه فقط لسرد المواد المستخدمة، ووصف طريقة العمل وخطواته بوضوح. وفي حال كانت خطوات العمل طويلة ومعقدة، يمكن الاستعانة بتوضيحات، أو صور شارحة، ورسومات لتبسيط مبدأ التجربة، أو التجارب المتبعة، وتسهيل فهمها وتطبيقها عملياً.

وإذا أجريت الدراسة على مُتطوعين أو مرضى، فيجب الأخذ بالاعتبار موافقة المشمولين بالدراسة وإقرارهم، واحترام خصوصية الأفراد والمبادئ الأخلاقية والمهنية في العمل، وعدم إفشاء المعلومات الشخصية، إن كان ذلك ينطوي على أي ضرر مادي أو معنوي، على المدى القصير أو البعيد، واحترام القوانين النافذة في البلد الذي يُجرى فيه البحث. كما ينبغي مراعاة المعاملة الحسنة للحيوانات إذا كان العمل يقتضي استخدامها للتجارب (أنا شخصياً ضد فكرة استخدام حيوانات تجارب، خاصة إذا كان ذلك يستلزم تعذيب الحيوانات أو إمراضها ثم قتلها وحرقها في نهاية التجربة، وهو ما يحدث في كثير من الدراسات الطبية والحيوية، وهذا موضوع يطول شرح تداعياته وحيثياته وهو خارج نطاق هذه المقالة). وإذا كان البحث منجزاً باستخدام نباتات وأصناف مختلفة، فيجب تحديد الجنس والنوع (الاسم العلمي) والاسم المحلي أو الشائع. وإذا كانت طرق البحث تقتضي استخدام مقاييس كمية ونوعية (حجوم، أوزان، أطوال، ..إلخ)، فيجب مراعاة القواعد المتبعة في كتابة وحدات القياس الدولية المتعارف عليها، والمعتمدة من قبل المكتب الدولي للأوزان والمقاييس (https://www.bipm.org).

ويتفاوت طول هذا القسم ما بين الاقتضاب والإسهاب، تبعاً للمجلة، فبعض المجلات والمحررين يطلبون تفاصيل مُسهبة، وبعضها الآخر يكتفي بالحد الأدنى. وفي جميع الأحوال، يجب ذكر المراجع والمصادر والمواد الضرورية التي تُمكّن من إجراء وإعادة نفس التجارب المشار إليها في الدراسة.

6) النتائج

وهو قسم سهل الكتابة نسبياً، تُسرد فيه النتائج التي تم الحصول عليها مدعّمة، حيثما كان ذلك قابلاً للتطبيق، ببيانات كمية (أعداد، أرقام، حجوم، أوزان...) أو نوعية (ألوان، أشكال، أوصاف...) وإبراز العلاقة بينها من خلال تحاليل رياضية أو فيزيائية أو كيميائية أو حاسوبية تبعاً للمجال ونوع التحليل القابل للتطبيق على البيانات المستخدمة، وتقديمها إن كان ذلك مناسباً في جداول أو رسومات بيانية لإظهار الأهمية والفروقات وتسهيل المقارنة. ولا ينبغي برأيي التعويل كثيراً على التحاليل الإحصائية والقيمة الاحتمالية، المعروفة اختصاراً بـ p–value (وهو أيضاً موضوع يطول شرح أسبابه ودواعيه)، ولكن الأهم هو تكرار التجربة على الأقل ثلاث مرات، فإذا كانت النتائج تتكرر كل مرة بنفس المنحى أو بقيم متشابهة ومتقاربة، فهذا دليل قوي على ثبوتية النتائج وارتباطها بالسبب المدروس، شريطة مراعاة نفس شروط التجربة في كل تكرار.

وعند الاستعانة بجداول أو أشكال، فيجب ترقيمها تسلسلياً، كل على حدة (شكل 1، شكل 2... و/أو جدول 1، جدول 2...إلخ) مع بيان محتوى كل جدول في أعلى الجدول، بالإضافة إلى بيان وحدات القياس المستخدمة، وشرح الاختصارات في حواشٍ، أسفل الجدول. أما عند استخدام أشكال أو رسوم أو صور، فيوضع الشرح أسفل الشكل (على عكس الجدول حيث يوضع الشرح أعلاه) مع مراعاة تسمية المحاور والخطوط البيانية بشكل واضح، حيث يمكن فهم الشكل دون الرجوع إلى النص، مع ضرورة الانتباه أيضاً إلى عدم تحشية الأشكال بشروحات أو تفاصيل ثانوية كثيرة قد تشتت ذهن القارئ وتثقل الشكل نفسه. ولكن ينبغي إعطاء شرح مبسط لتوضيح النتيجة أو النتائج المعروضة في الشكل أو الرسم البياني.

كما يمكن تجزئة قسم النتائج إلى أبواب فرعية وفقرات ثانوية بعناوين مستقلة، تبعاً لأهميتها واستقلاليتها، ونوعية وكمية النتائج أو المواضيع التي ستطرح للنقاش والتفسير في قسم المناقشة. وفي معظم الحالات، يُستحسن عدم الخوض في تفسير النتائج في هذا القسم (يُترك تفسير النتائج إلى باب المناقشة)، إلا إذا كانت النتائج والمناقشة مدمجة في قسم واحد (نتائج ومناقشة)، فعندها يمكن الحديث عن النتائج ومناقشة تفسيرها في نفس السياق.

وتجدر الإشارة أيضاً إلى أنه يمكن، بل مرغوب ومُحبّذ، عدم إخفاء النتائج السلبية أو نتائج لا تؤكد فرضية المؤلف أو تُعارِض ما ذهب إليه. بمعنى آخر، ينبغي الحرص على الصراحة التامة في نقل النتائج وليس الاقتصار على ما يخدم هدف الدارس أو المؤلف أو انحيازه لنتيجة ما. ومن أهم فوائد الحديث عن النتائج

السلبية هو مساعدة العاملين في نفس المجال على فهم أو تفادي ارتكاب نفس الأخطاء، أو عدم إضاعة الوقت لإجراء تجارب مُشابهة لم تثبت فعاليتها. وفي هذا الباب، يُنصح أيضاً بعدم التعويل على نتائج لم يتم إظهارها أو تأكيدها برسم أو بيانات مناسبة، كالقول مثلاً "نتائج غير معروضة" (results not shown) أو (data not shown). يجب تفادي ذكر مثل هذه العبارات.

7) **المناقشة**

يُعد قسم المناقشة من أصعب أقسام المقالة العلمية، لما يتضمنه، أو لا، من تفسيرات وشروحات قد تكون شخصية أو حدسية، يَبْني عليها المؤلف استنتاجات غير موضوعية أو خاطئة أو مُبالغ فيها. ومن الناحية العملية، يُكتب قسم المناقشة بطريقة معاكسة لطريقة كتابة المقدمة (شكل 1). بعبارة أخرى، تبدأ المناقشة من معالجة النتائج وخصوصية الموضوع المدروس، والمُخرجات التي تم الحصول عليها، إلى مناقشة العموميات ضمن السياق العام للمعرفة العلمية المرتبطة بموضوع الدراسة، بعكس المقدمة التي تبدأ بسرد العموميات، ثم التدرج شيئاً فشيئاً إلى خصوصيات الموضوع المدروس. وبصورة عامة، ينبغي أن تعالج المناقشة النقاط التالية:

- تقديم شرح واضح ومفصل لما يمكن أن تعنيه النتائج، وما هو تفسير حدوثها بالطريقة التي تمت.
- ما هي أهمية النتائج في ضوء المعرفة العلمية المتاحة، وما هي الانعكاسات الإيجابية أو السلبية التي يمكن أن تنبثق عنها. وهل النتائج التي تم الحصول عليها تتطابق أم تتعارض مع الفرضية التي تم طرحها في المقدمة، وما تفسير ذلك في الحالتين.
- هل تؤكد النتائج أم تتعارض مع نتائج دراسات أخرى مشابهة من خلال المقارنة مع ما هو منشور عن نفس الموضوع أو موضوع ذي صلة؟ مع ذكر المراجع المقارن بها أو معها، وهل تدعم النتائج أو تدحض فرضيات أو دراسات أخرى مشابهة، إن وجدت.
- ما هي سلبيات وإيجابيات الدراسة التي تمت، والنتائج التي تم الحصول عليها، وكيف يمكن تفادي السلبيات لمن يرغب بتكرار نفس التجربة أو إجراء تجارب مشابهة أو مُحسَّنة، استناداً إلى ما تم العثور عليه في الدراسة المنجزة.
- اقتراح تجارب أو بحوث مستقبلية بناءً على نتائج الدراسة الحالية، أو اعتماداً على ما طرحته من أسئلة وثغرات جديدة تحتاج إلى دراسات أخرى للإجابة عنها بشكل أوضح وأكثر تفصيلاً.

8) **الخاتمة:** قسم اختياري، أو خاضع لسياسة كل مجلة ورغبة كل مؤلف، فبعض المجلات يشترط وجود خاتمة وبعضها الآخر، لا. ويتمحور محتوى الخاتمة بشكل عام حول إعادة التأكيد على أهم النتائج

ومدلولاتها، وكيف تم الحصول عليها، وماذا يمكن الاستفادة منها. أي أن الخاتمة هي تأكيد على خلاصة أو "زبدة" المقالة، كما هو حال الملخص في بدايتها، لكي تترسخ في ذهن القارئ، ولكن بكلمات مختلفة ومنظور مستقبلي أعم وأشمل.

9) الشكر أو التنويه

قسم اختياري أيضاً في أغلب الأحيان، ويُخصص لشكر الأفراد أو الجهة أو المؤسسة، إن وجدت، ممن دعموا العمل مادياً أو معنوياً. وهو المكان الملائم أيضاً لذكر أو توضيح أي أمر يتعلق بتعارض أو تلاق المصالح المرتبطة بالعمل (conflicts of interest)، علماً أن كثير من المجلات حالياً تخصص بنداً مستقلاً لتقاطع المصالح.

10) المراجع

لكل مجلة أو دورية أسلوبها الخاص في طريقة عرض وتنسيق المراجع، إما هجائياً (بذكر اسم المؤلف وسنة النشر في متن النص ثم تنسيق جميع المراجع حسب الترتيب الأبجدي في آخر المقالة) أو رقمياً (حسب ترتيب ورودها تسلسلياً في النص)، وتكاد تتفق جميعاً في النقاط التالية:

- الاستشهاد بالمراجع المتعلقة بموضوع الدراسة فقط، التي تم الاعتماد عليها وتجنب ذكر المراجع التي لم يُستشهد بها في نص المقالة.
- أن تكون المراجع مكتوبة بطريقة صحيحة، وخالية من الأخطاء اللغوية والإملائية، كما هو الحال لبقية أبواب المقالة.
- تختلف الكتابة العلمية عن الكتابة الصحفية من حيث الأسلوب والجمهور المتلقي. لذا، يجب ذكر المصدر بكل أمانة وصدق، وتجنب الأسلوب الصحفي في إيراد الأخبار، مثل: "نقلاً عن مصدر مسؤول فضّل عدم الكشف عن اسمه!" أو "وكالات" أو "مواقع إنترنت" أو "تعليقات فيسبوك" أو "منقول" أو "مصادر متعددة"، أو الاقتصار على ذكر اسم المصدر فقط، كإعطاء اسم مجلة أو كتاب، دون ذكر اسم المؤلف وعنوان المصدر والتاريخ، أو على الأقل رابط النشر، أو كالقول مثلاً: "أكدت الدراسات أو الأبحاث..." (اذكر بعضها على الأقل إن كان الحديث عن مسألة مُهمة) إلخ. هذه الأساليب غير مقبولة في الكتابة العلمية– وينبغي ألا تكون في غيرها كذلك–، وإنما يجب ذكر المصدر أو المصادر بكل صراحة ووضوح، لتحقيق فائدتين مهمتين: **الأولى**، هي تبرئة ذمة الكاتب في حال وجود خطأ أو تفسير أو استنتاج غير صحيح لما تتم الإشارة إليه أو اقتباسه، **والثانية**، احتراماً للأمانة العلمية لأن انتحال الفضل، أو غمط الآخرين حقهم، أو انتحال أفكارهم ونتائجهم، هو أسلوب فِجٌّ ورديء لا يليق بالدارس، ويسيء إلى المُنتحِل أكثر منه إلى المُنتحَل عنه، علاوة على

إمكانية انفضاح أمر المُنتحِل، عاجلاً أو آجلاً، خاصة في ظل توفر أدوات البحث التي تسهل اكتشاف أي محاولة غش وخداع أو انتحال. وكم من بيت شعرٍ أو حكمةٍ أو مثلٍ لا يُعرف قائلهم أو مُنتج لا يعرف مُخترعه تماماً أو أنه ينسب إلى غير مخترعه أو مكتشف الأصلي، بسبب الاستهتار بوجوب الاستشهاد ورد القول إلى صاحبه الحقيقي، فأصبحنا نقول ونقرأ مثلاً عبارة "قال الشاعر" لأننا نجهل القائل الأصلي. ولكن في عالم الإنترنت اليوم، وشبكات ما يسمى ("التواصل الاجتماعي") وبرامج كشف الانتحال والنسخ، يمكن حالياً كشف السرقات العلمية والأدبية بسهولة أكثر مما كان عليه الأمر في الماضي. لذلك، على كل مؤلف أن يضع في عاتقه المبدأ التالي عند كتابة أي مقالة أو الاستشهاد بمرجع أو مصدر ما: "إذا كان للمؤلف الأول فخر الفكرة الأولى، فللناقل فخر الإشارة إليها" (والدال على الخير كفاعله). والعرب هم من أوائل من أسَّس لمبدأ الاقتباس العلمي والإسناد الدقيق، الذي يُسمى العَنْعَنَة (عن فلان عن فلان عن فلان... حتى مصدر القول)، وهذا من أدق الأسانيد وأكثرها احتراماً للأمانة العلمية والأدبية. كما ينبغي تفادي استخدام عبارة "المصدر السابق" السائدة في بعض الكتابات العربية، عند تكرار الاستشهاد بمرجع ما، إذ يكفي والحال هذه أن تتم الإشارة إلى نفس المصدر برقمه أو اسمه كلما دعت الحاجة في متن النص، لأن ترتيب المرجع ثابت في قائمة المراجع، ولا يحتاج الأمر إلى ذكر "المصدر السابق" وإنما إرجاع أو إحالة كل ما تم الاستشهاد به إلى نفس المصدر، أي إعادة ذكر رقم المرجع أو اسم المؤلف في النص كلما دعت الضرورة، ثم وضع المرجع كبند واحد في قائمة المراجع، وبذلك تنتفي الحاجة إلى تكرار عبارة "المصدر السابق"، سواءً في متن النص أو في قائمة المراجع.

- قد يُفهم خطأً أو يُساء تفسير المعلومة المقتبسة من مصدر ما في مقام لا يُناسب المقال أو السياق المذكورة فيه، أو أن التعبير عنها بكلمات المؤلف قد يخالف المقصود منها في المصدر. وفي مثل هذه الحالات، يفضل استخدام نفس كلمات المصدر وتمييزها عن بقية النص بوضعها ضمن قوسين أو هلالين صغيرين عُلويين إن كان الاقتباس طويلاً، وهذا أخْيَر من محاولة استخدام كلمات أو عبارات أخرى قد لا تؤدي المعنى بدقة. بعبارة أخرى، إن لم تستطع التعبير عن المعلومة المقتبسة بشكل مماثل أو أفضل مما هي عليه في المصدر، فالأفضل استخدام الاقتباس حرفياً ووضعه بين قوسين علويين، "هكذا"، وهذا هو أصل معنى الاقتباس في اللغة، أي أن تقتبس الكلمات كما هي، شريطة ألا تصبح المقالة كلها اقتباسات من مصادر أخرى دون أن يكون للمؤلف مساهمة فعلية بأفكاره هو، وإلا سيكون ذلك انتحالاً، وهذا غير مقبول لا أخلاقياً ولا علمياً، وسُيكتشف بسهولة. ومن الشائع أيضاً أن يُعبِّرُ المُقتبِس بطريقة أفضل من المُقتبَس عنه في المصدر، وهذا أفضل من الحالة

السابقة. أي، إن كنت قادراً على التعبير بأسلوبك الخاص بطريقة أفضل من طريقة المصدر، دون تحريف أو تغيير المعنى المقصود، فافعل، وإلا فاستخدم كلمات المصدر نفسها، ولكن دون إسراف، ليس أكثر من حوالي 10 إلى 20 بالمئة: على سبيل المثال، في فقرة مكونة من 100 كلمة، لا تستخدم أكثر من 10 إلى 20 كلمة من كلمات المصدر، وعبّر عن الباقي بكلماتك أنت وأسلوبك الخاص، ثم ضع المصدر مباشرة بعد المعلومة المُقتبسة أو المعنى الذي فهمته منها. وإذا كانت كلمات الاقتباس أكثر من 20 بالمئة من كلمات الفقرة أو الجملة التي تكتبها، فضعها بين قوسين صغيرين؛ أقواس الاقتباس: "هكذا" أو «هكذا» متبوعةً بالمصدر في كلا الحالين، بذكر رقم المرجع أو اسم المؤلف وسنة النشر، مثل: (فُلان، xxxx)، حيث xxxx هي سنة النشر.

ولولا صعوبة معرفة مصدر المعلومة المقتبسة وموقعها في النص المكتوب، فإن أفضل الأساليب في استخدام المراجع العلمية هي الاكتفاء بذكر المراجع المعتمد عليها في آخر النص، دون ذكرها في متن النص أو الإشارة إليها بأرقام أو أسماء طويلة قد تشتت ذهن القارئ عند المرور عليها، وتقطع انسيابية القراءة، ولكن عيب هذه الطريقة هو عدم معرفة مصدر المعلومة المذكورة بدقة، لذا ينبغي توخي الحذر عند استخدامها، إلا إذا كانت المقالة عامة، فلا بأس بهذه الطريقة لأنها الأنسب والأكثر سلاسة ومرونة في تقديم نص مقروء دون تشويش على القراءة أو تطعيمها بأسماء وأرقام قد تعيق تسلسل الأفكار المقروءة، خاصة بين نصوص من أبجديات مختلفة (مثلاً نص عربي مع مراجع أجنبية في متن النص، أو نص أجنبي بمراجع عربية في متنه).

وأخيراً، يمكن تلخيص محتوى وخطوات كتابة مقالة علمية ناتجة عن دراسة تجريبية أو ميدانية في الجدول (1) أدناه، مع ضرورة مراعاة الأمور التالية عند الكتابة العلمية للمساعدة على فهم واستيعاب الفكرة المدروسة بسهولة ويسر:

- الكتابة بأسلوب علمي ولغوي مفهوم وواضح، وخالٍ من الأخطاء اللغوية والإملائية والاختصارات غير الضرورية قدر الإمكان، وبعيداً عن التعقيد، والإطناب المُملّ أو التقصير المُخلّ.
- معالجة فكرة واحدة ضمن المقطع الواحد أو الفقرة الواحدة، وربط المقطع اللاحق بالسابق إن كان بينهما رابط ما.
- الابتعاد عن استخدام رموز واختصارات كثيرة دون إعطاء شرح لما تعنيه عند ذكرها أول مرة في النص. وفي جميع الأحوال، يجب تفادي كثرة الاختصارات غير الشائعة عالمياً، وتفضيل استخدام التعابير العلمية الكاملة، حتى لو كانت طويلة نوعاً ما، لأن الوضوح أبلغ ضرورة من الاختصار [4].

- أي عمل أو تجربة مهما بدت رائعة وباهرة، فهي مجرد قطرة صغيرة في بحر المعرفة العلمية الواسع، لذا من الضروري التحلي بالتواضع والابتعاد عن لغة التهويل والتضخيم والمبالغة في تفسير النتائج والتعويل عليها، مهما كانت إيجابية أو مُبهِرة، ومهما كانت سمعة المجلة الناشرة، لأن ما قد يبدو صحيحاً اليوم قد لا يكون غداً، والعكس صحيح. ومهما كانت المجلة معروفة أو مشهورة، فلن يقدم ذلك أو يؤخر كثيراً إن لم تكن النتيجة حقيقية، ومفيدة لحل مشكلة عالقة أو اقتراح بديل أفضل مما هو موجود، أو اقتراح تجربة قد تكون مهمة بدورها، أو علاج مرض عُضال، إلخ، وهذا نادر لأن المعرفة العلمية تراكمية، ويندر أن تكون تجربة واحدة فقط، أو عدة تجارب في مقالة واحدة أو أكثر، فيصلاً قاطعاً للبت في أمر ما بشكل حاسم وتوكيدي. أما الأسلوب الرأسمالي التسويقي، الذي غالباً ما يتم تلقين الطلاب به، خاصة في مرحلة الدكتوراه، وموجود في كثير من المراجع الإنكليزية حول ضرورة استخدام أسلوب إقناعي وكلمات قوية في الكتابة العلمية، إنما هو أسلوب خداعي بالأحرى لا إقناعي، لأنه مجرد تلاعب بالكلمات والتفاف على النتائج، ولن تغير نوعية الكلمات المختارة مهما كانت قوية ومعبرة، ولا سمعة المجلة الناشرة، من جوهر الأمر شيئاً، ولن تضيف إلى النتائج ما ليس فيها، إن لم تكن حقيقية وفعّالة بجوهرها، حتى لو كانت منشورة في "أشهر المجلات" وموصوفة بأقوى الكلمات وأشدها إقناعاً وتعبيراً. والغاية من العلم ليست الخداع والغش أو التضليل بكلمات أو صفات منمّقة وبراقة أو خادعة، وإنما فهم ومعرفة وتفسير الظواهر الطبيعية بكل موضوعية وعقلانية، وإيجاد حلول للمشاكل الموجودة. بمعنى آخر، إن أهمية النتائج هي بفائدتها النظرية والعملية، وإن استخدام أقوى الكلمات والصفات لن يجعلها عظيمة أو مفيدة ما لم تكن كذلك في طبيعتها وتطبيقها. ولا يعني هذا استخدام لغة مبتذلة أو ركيكة، وإنما أسلوب مُبسّط وجزل، ومتواضع وغير متحيز ولا قطعي أو توكيدي، خاصة في المجال الطبي والحيوي بشكل عام، لأن النتائج المخبرية لا تعكس بالضرورة ما يجري داخل جسم الكائن الحي (نبات وحيوان وإنسان) تحت ظروف كثيرة ومتداخلة ومختلفة في معظم الأحيان عن شروط التجارب المخبرية.
- مراعاة استخدام علامات الترقيم ما أمكن (الفاصلة، والنقطة، وعلامة التعجب، وإشارة الاستفهام، إلخ) لأنها تساعد على تمييز المقاصد وفهم والمعاني وتحاشي اللبس والغموض وعدم الخلط بين الأفكار، مع ضرورة عدم الإسراف فيها أو تكرارها أكثر من مرة في نفس الموضع، مثل تكرار إشارة التعجب (هكذا !!!) أو الاستفهام (هكذا ؟؟؟؟)، فواحدة منها تفي بالغرض. وفي حال الكتابة باللغة العربية، فإن اللغة العربية تمتاز بمرونتها التي قد لا يؤثر فيها غياب علامات الترقيم كثيراً على فهم المعنى العام للجملة المقروءة، أو على سياق الكلام لمن يُتقن العربية جيداً، ولكن يُستحسن أيضاً

استخدام علامات الترقيم بشكل معقول ومنطقي تجنباً للإبهام والغموض. وعند استخدام علامات ترقيم، حاول الانتباه إلى عدم لصق علامات الترقيم بالكلمات أو ترك فراغات كبيرة (مساحات خالية) بينها وبين الكلمات التي تسبقها أو تتبعها (هكذا مثلاً ، أو ،هكذا) إلخ. ولتفادي وجود فراغات كبيرة بين الكلمات أو التصاقها، يمكن الاستعانة بوظيفة "إظهار وإخفاء الفراغات" في برامج معالجة النصوص، وهي موجودة غالباً على شكل الرمز التالي: ¶ (خطين عموديين ملتصقين بالأعلى بخط أفقي صغير مع بقعة سوداء على اليسار). ويوجد هذا الرمز (¶) عادة ضمن مجموعة الأزرار المتعلقة بالفقرات "paragraph" وأنماط الخط "styles"، حيث بمجرد الضغط عليه تظهر نقاط بين الكلمات تدل على حجم الفراغ الموجود بينها: مثلاً، يدل وجود نقطة واحدة فقط على فراغ واحد (وهو الوضع الصحيح) أما عدم وجودها فيدل على عدم وجود فراغ (أي التصاق الكلمات بعضها ببعض، وفي هذه الحال يجب إضافة فراغ بالضغط على زر الفراغات: وهو الزر الطويل الذي يقع وسط أسفل لوحة المفاتيح). أما في حال وجود أكثر من نقطة مُتتابعة بين الكلمات، فهذا يدل على وجود أكثر من فراغ، وهذا يستدعي حذف الفراغات الزائدة وترك نقطة واحدة فقط (أي فراغ واحد). وبعد الانتهاء من تدقيق عدد الفراغات، يمكن الضغط مرة أخرى على الرمز ¶ لإخفاء النقاط مرة أخرى والعودة إلى النص المُصحّح (ملاحظة: عند تفعيل الرمز ¶ سيظهر النص وكأنه غير قابل للقراءة لكثرة عدد النقاط بين الكلمات، ولكن الغاية هنا ليست القراءة، وإنما تنسيق ومُجانسة عدد الفراغات بين الكلمات، لذلك لا يُفضل تفعيل هذه الوظيفة للقراءة أو خلال الكتابة، وإنما بعد الانتهاء من تحرير النص، كمرحلة نهائية فقط، لحذف الفراغات الزائدة أو إضافة فراغات ناقصة بين الكلمات).

- عند الكتابة باللغة العربية: ضرورة تحاشي كتابة الفاصلة في النصوص العربية بنفس طريقة كتابتها في النصوص الإنكليزية، أي متجهة نحو الأسفل (,)، وهذه الفاصلة عندما تكون في نهاية الكلمِ العربي، فقد تكون سبباً للالتباس مع الكسرة، فلا يدري القارئ غير المُطّلع أهي كسرة أم فاصلة. لذا يفضل استخدام الفاصلة المكتوبة نحو الأعلى (،) على الفاصلة المتجهة نحو الأسفل (,) في النص العربي، منعاً لأي التباس أو تشويش على القارئ.
- عند الكتابة باللغة العربية: تتمتع اللغة العربية بكثير من المرونة والقدرة على التعبير بأكثر من طريقة وأسلوب (باستخدام جمل فعلية أو اسمية). والطريقة المألوفة في الكتابة العربية هي باستخدام جمل فعلية، أي الابتداء بالفعل ثم الفاعل ثم المفعول به (أو بقية الجملة)، ولكن لا ضير أيضاً من استخدام جمل اسمية، أي الابتداء بالفاعل ثم الفعل ثم بقية الجملة، مع ضرورة اتباع الخيار الأول (استخدام الجمل الفعلية) قدر الإمكان.

- عند الكتابة باللغة العربية: تعتبر اللغة العربية من اللغات التي تُتيح تركيب جمل طويلة، دون الإضرار كثيراً بالمعنى، ولكن تحاشياً للتعقيد، وتسهيلاً للفهم في المجال العلمي والتقني، المُعقد أصلاً بما فيه الكفاية، يُنصح بتجزئة الجمل الطويلة إلى جمل قصيرة وربطها، إن كان بينها رابط، بأداة عطف أو وصل مناسبة، مثل "ثم، وهكذا، بناء عليه، لذلك، ولكن، بالمقابل، على العكس، إلا أن،..."، حيثما كان ذلك ضرورياً، دون إسراف أو إسفاف.
- اختيار بضع (3–9) كلمات مفتاحية (دلالية أو دالّة) مناسبة ومتعلقة بموضوع الدراسة، وهي ليست قسماً من أقسام المقالة وليست إجبارية، ولكنها تسهل العثور على المقالة المنشورة في محركات البحث العامة أو المتخصصة، علماً أن بعض المجلات تعتبرها الآن إجبارية في عصر الإنترنت، وتطلب إضافتها عند ترشيح المقالات للنشر. وتوضع الكلمات المفتاحية عادة، في المقالات المكتوبة باللغة الإنكليزية، بعد الملخص وقبل المقدمة. وبما أنها متعلقة بخوارزمية البحث، فلا يهم موقعها كثيراً في المقالة (في بداية المقالة أو نهايتها)، وإنما مدى ارتباطها بموضوع الدراسة.
- مهما كانت شدة الانتباه والحرص، قد تبقى بعض الأخطاء اللغوية البسيطة التي لا تؤثر بالضرورة على نوعية المقالة وقيمتها العامة. وفي هذه الحال، يمكن نشر تنويه بسيط لاحقاً لتصحيح الخطأ، وإن كان بسيطاً لا يؤثر على القيمة الإجمالية للمقالة فلا ضير، فكل ابن آدم خطاء، ولا شك أن القارئ الحاذق يدرك ذلك جيداً، ويغفره، لأنه ليس معصوماً بدوره.
- ختامًا، ليس هناك وصفة سحرية تجعل الكتابة العلمية سهلة، في متناول الجميع، من أول وهلة، حتى لو قرأ الإنسان كل الكتب والطرق التي تقدم نصائحاً عن كيفية الكتابة العلمية، فهي لن تفده كثيراً ما لم يبدأ بالكتابة فعلياً، فيخطئ ثم يقرأ ثم يُصحح ثم يكتب ثم يقرأ ثم يُنقّح، وهكذا دواليك. مثل ذلك، لو قرأ الإنسان كل الكتب عن كيفية السباحة أو قيادة السيارة فلن يتقنهما ما لم يمارسهما عملياً، وكذلك الكتابة العلمية. قد تكون الخطوة الأولى صعبة، خاصة للمبتدئين، وذلك أمر طبيعي، ولكن مع الوقت والممارسة الكتابية والقرائية، ستتذلل معظم الصعوبات، وتصبح الكتابة العلمية مبعث سرور، وتزداد الثقة بالنفس، والقدرة على تمييز الغث من السمين، وتتبع مواضع الخلل لتصحيحها وتفاديها في المرات اللاحقة، وكذلك عند القيام بمراجعة مقالة علمية، وهي الدعامة الأخرى للنشر العلمي بعد التمكن من كتابة المقالة العلمية [8]. كما أن القراءة جزء مهم من الكتابة لأن القارئ الجيد سيكون كاتباً جيداً في معظم الحالات. لذلك، تبقى الطريقة الأنجع في الكتابة العلمية، كما في أي شيء آخر، هي ممارستها بانتظام، تماشياً مع قراءة منتظمة ثم الشروع بالكتابة، ولو بضعة أسطر أو جمل في اليوم، حتى لو كانت هناك أخطاء في البداية، فهي لا تلبث أن تقل مع الزمن والخبرة

وإعادة القراءة والتنقيح المستمر. كذلك، يمكن الطلب إلى زميل أو صديق قارئ ومُطّلع بقراءة النص المكتوب، وإبداء أي ملاحظات إيجابية أو سلبية ومحاولة الاستفادة منها، لأن المؤلف قد لا يرى أخطاءه ولا يدرك بعض مواضع الخلل لأن التعابير التي يكتبها مألوفة لديه، وقد تمر بعض الأخطاء غير المقصودة دون أن يراها. وفي هذا السياق أيضاً، يُنصح بأخذ قسط من الراحة بعد الانتهاء من كتابة مقالة طويلة، ثم العودة إليها بعد أيام لمراجعتها من جديد وتنقيحها، حيث تتضح بعض الأفكار في العقل الباطن، ويمكن التعبير عنها بوضوح أكثر وكلمات أنسب وأوضح، واكتشاف أي أخطاء محتملة تم التغاضي عنها سهواً في المرات السابقة.

جدول (1). أقسام المقالة العلمية، المبنية على تجربة عملية أو دراسة ميدانية، ومحتوى وصفات كل قسم.

قسم المقالة	محتـــوى القســـم
العنوان	قصير لا يحتوي على مصطلحات تقنية أو متخصصة، ويعبر عن أهم النتائج ومدلولاتها، إن أمكن.
الملخص	موجز عن بقية أقسام المقالة بجملة أو جملتين عن كل قسم، وذكر أهم النتائج وقيمتها العلمية المحتملة.
المقدمة	تمهيد وشرح كافٍ عن موضوع الدراسة وسببها، وبيان ما هي الثغرة التي يمكن سدها من خلال البحث المُنجز.
مواد وطرق البحث	كيف تمت مُقاربة (دراسة) المشكلة المطروحة، وبأي وسيلة ومواد وخطوات العمل وسيرورة التجربة أو التجارب المُتّبعة.
النتائج	تقديم النتائج التي تم الحصول عليها دون الخوض في تفسيرها كثيراً (يُترك تفسير النتائج لقسم المناقشة).
المناقشة	مناقشة ما تعنيه النتائج في ضوء ما هو معروف عن الموضوع وما تفسيرها وأهميتها.
الخاتمة	إعادة التأكيد على أهم النتائج ومدلولاتها وكيف تم الحصول عليها وماذا يمكن الاستفادة منها.
شكر وتنويه	شكر من ساهم في إنجاز العمل أو دعمه مادياً أو معنوياً.
المراجع	ذكر المصادر التي تم الاعتماد عليها أو الاقتباس منها بكل أمانة وصدق ودقة دون تحريف أو انتحال.

References مصادر

1. Editorial, *Scientific communication: writing up.* Nat Cell Biol, 2011. **13**(11 :(p. 1281.
2. Editorial. *Nat Struct Mol Biol. 2010* Feb;17(2):139. DOI: 10.1038/nsmb0210-139
3. Hays, J.C., *Eight recommendations for writing titles of scientific manuscripts*. Public Health Nurs, 2010. 27(2): p. 101-3.

4. Moustafa, K., *First clarity, then brevity*. Australas Phys Eng Sci Med, 2016. 39(2): p. 361-2. DOI: 10.1007/s13246-016-0449-7
5. Moustafa, K., *Contributorships are not 'weighable' to be equal*. Trends Biochem Sci, 2016. 41(5): p. 389-90.
6. Moustafa, K. Don't fall in common science pitfall!. Frontiers in plant science, 2014, vol. 5, p. 536. DOI: https://doi.org/10.3389/fpls.2014.00536
7. Moustafa, K. The disaster of the impact factor. *Sci Eng Ethics* 2015. **21**, 139-142, doi:10.1007/s11948-014-9517-0.
8. Moustafa, K. (2018, January 22). مبادئ عامة لتقييم مقالة علمية https://doi.org/10.31221/osf.io/k4829