

مبادئ عامة لكتابة مقالة علمية (org) محرر الأرشيف العربي العلمي moustafa@arabixiv. ملخص الكتابة العلمية هي إحدى أهم دعائم البحث العلمي لنشر المعلومات العلمية ومشاركتها، من جهة، وبينه وبين جمهور القارئ بشكل عام، وتتززز 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 درسته وفق ترتيب معين يساعد على فهم واستيعاب فكرة الدارسة ونتائجها، should be taken into account to deliver a manuscript's message in smooth, A brief, guideline on scientific writing will be discussed here with manuscript writing, writing skills, how to write a scientific article الكتابة العلمية، كيف تكتب مقالاً علمياً باللغة العربية، المقالة العلمية المقال العلمي أو المقالة العلمية) تذكر وتؤنث (هي الم نتج النهائي مكتوباً لعمل يدوي، نظري أو عملي، أو لمزيج منها جميعاً أو بعضاً، ينتج عن التحليل والتمحيص والتجريب والمقارنة والتفكير. وذلك حسب طبيعة البحث المنجز وظروفه والخبرة المكتسبة وموضوع المقالة نفسها. ظهرت الحاجة إلى تنظيم وتأطير الكتابة العلمية ضمن قوالب أو نماذج معينة خاصة بكل دورية. أو في مجالات متقاربة لإعادة إنتاج نفس العمل باتباع الخطوات الموصوفة في مقال ما لتأكيد الم ازعم 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 الد ارسة، ومن أكثر النماذج شيوعاً في كتابة وترتيب المقالات العلمية، ال تي تنتج عن عمل تجريبي، وطرق البحث methods، والنتائج results بالإضافة إلى ذلك، هناك أجزاء أخرى فرعية تأتي قبل أو بعد هذه الأقسام، نوردها جميعاً فيما يلي، author(s) المؤلف/المؤلفون) 2 abstract ملخص البحث) 3 introduction المقدمة) 4 materials and methods مواد وطرق البحث) 5 results النتائج) 6 discussion المناقشة) 7 conclusion الخاتمة) 8 acknowledgement الشكر والتتويه) 9 references الم ارجع) 10 وبعضها الآخر يضع قسم "المواد وطرق البحث" في نهاية المقالة، إلخ. أما المقالات العلمية التي تنتج عن عمل فكري أو تحليلي أو نقدي، كمقالات ال أري والم ارجعة النقدية والتعقيبات والرسائل إلخ، فهي لا تخضع بالضرورة لهذا الترميط، وإنما لكل مؤلف حرية تقديم فكرته بالشكل الذي يرغب، وإنما تك ارر وسرد لقيم ومقاييس تجريبية كمية أو نوعية، دون مساهمة فعلية في حل مشكلة عالقة، أو تعميق المعرفة العلمية، أو إثارة أسئلة جديدة بالاهتمام والبحث والد ارسة، أو اقتراح حل جديد أو مفيد إلخ. أما مقالات الم ارجعة النقدية فتسمح، إن كانت مكتوبة بطريقة جيدة، أو تصحيح ما هو موجود، لذلك فكتابتها أصعب من كتابة المقالات البحثية، بناءً على دعوات يوجهها إليهم رؤساء تحرير المجلات، أو بناءً على اقتراح من مؤلفين خب ارء في مجالهم، مما يسمح بزيادة نسبة الاقتباسات في المجلة الناشرة، وهذه إحدى الأساليب الملتوية والغش في تضخيم ما يسمى "معامل تأثير" المجلات العلمية (journal impact factor)، الذي لا ينبغي، التحويل عليه على أية حال، لأن قيمته تحيزية ولا تعكس حقيقة التأثير العلمي. 1) العنوان تكمن أهمية العنوان في كونه أول ما يلتفت انتباه القارئ ليقرر ما إذا كانت المقالة تقع ضمن اهتماماته أم لا. لذا يُنصح أن يكون العنوان قصي أر جزلاً ملفتاً للانتباه، ومعبر أر عن حقيقة ومحتوى المقالة وفكرتها الرئيسية، 2) المؤلف/المؤلفون يتضمن هذا الباب اسم المؤلف (أو المؤلفين) الذين شاركوا في إنجاز العمل، تبعاً لدرجة المساهمة فيتصميم الد ارسة وتنفيذها وكتابتها، وبنسبة مساهمة كل مؤلف، وقد ينتج عن ذلك بعض النزاعات على أولوية التوضع في القائمة، وقد يلجأ بعض المؤلفين إلى الإعلان عن تقاسم المركز الأول، بالتصريح مثلاً بأن مؤلف ين 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، 3) ملخص البحث (الموجز) يهدف ملخص البحث إلى تقديم عرض موجز لبقية أقسام المقالة باقتضاب، 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، ليقرر ما إذا كان سيقرر 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 يُق أر وآخر قسم يُكتب في المقالة العلمية. ومن الناحية العملية، يمكن كتابة الملخص كما يلي: جملة أو جملتين للتعريف بموضوع الد ارسة، وبيان لماذا تمت درسته (أي موجز المقدمة)، ثم جملة أو جملتين لشرح طريقة العمل المستخدمة للوصول إلى الهدف المعلن من الد ارسة (موجز طريقة العمل)، ثم جملة أو جملتين لبيان أهم النتائج التي تم الحصول عليها (موجز النتائج)، ثم جملة أو جملتين عن الاستنتاج العام لما يمكن أن تعنيه النتائج ومدلولاتها

في ضوء ما هو معروف عن الموضوع المدروس ، أو لم اقد تقترحه من د ارسات مستقبلية للإجابة عن أسئلة جديدة طرحتها الد ارساة الحالية) موجز المناقشة والاستنتاج(. ويتفاوت طول ملخص البحث ما بين 100 إلى 300 كلمة تبعاً للدورية والتخصص، ويكتب عادة ضمن فقرة واحدة خالية من الم ارجع. بعض أنواع المقالات لا تحتوي على ملخص، وإنما تتم مناقشة الموضوع المدروس مباشرة لتوفير مساحة الطباعة أو لاعتبارت أخرى خاصة بالمجلة الناشرة) غالباً لزيادة معامل التأثير لأن الم قالات التي ليس لها ملخص تدخل في معادلة حساب معامل التأثير ، مما يجعل تأثيرها أكبر على رفع قيمة هذا المعامل(. تهدف المقدمة إلى تمهيد الدخول إلى لب الموضوع، وشرح أهميته وسبب اختياره للد ارساة. ومن أهم قواعد كتابة المقدمة هي البدء بالعموميات ، ثم التدرج شيئاً فشيئاً إلى خصوصيات الموضوع المدروس وفكرته الأساسية) شكل 1(. وموقعها بالنسبة للمعرفة العلمية بالعودة إلى عالم ارجع ذات الصلة ، والاستشهاد بها في الأماكن المناسبة، ثم الانتقال شيئاً فشيئاً إلى تحديد الثغرة أو الفجوة العلمية التي دعت إلى الد ارساة الحالية، للمساعدة على فهم أوسد تلك الثغرة ، بتقديم فرضية منطقية وطريقة ملائمة لمقاربتها) د ارساتها(. كهدف قبل إج اراء الد ارساة 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 ، وهو من أسهل أقسام المقالة العلمية كتابةً . و يُستحسن عدم ذكر أي نتائج في هذا القسم ، وفي حال كانت خطوات العمل طويلة ومعقدة، يمكن الاستعانة بتوضيحات ، وتسهي ل فهمها وتطبيقها عملياً . وإذا أُجريت الد ارساة على م تطوعين أو مرضى ، وإذا كان البحث منح أ ز باستخدام نباتات وأصناف مختلفة، فيجب تحديد الجنس والنوع) الاسم العلمي(والاسم المحلي أو الشائع. وإذا كانت طرق البحث تقتضي استخدام مقاييس كمية ونوعية) حجوم، إلخ(، ف يجب م ارجع القواعد المتبعة في كتابة وحدات القياس الدولية المتعارف عليها ، والمعتمدة من قبل المكتب الدولي للأوزن والمقاييس . org) ويتفاوت طول هذا القسم ما بين الاقتضاب والإسهاب، 6) النتائج وهو قسم سهل الكتابة نسبياً، تسرد فيه النتائج التي تم الحصول عليها مدعّمة، ببيانات كمية) أعداد، أرقام، حجوم، أو نوعية) ألوان، أشكال، أع ارض مرضية . وتقديمها إن كان ذلك مناسب أ في جداول أو رُسوم بيانية لإظهار الأهمية والفروق بينها وتسهيل المقارنة . probability value، المعروفة اختصاً أ ب p-value) وهو أيضاً موضوع يطول شرح أسبابه ودواعيه (، فإذا كانت النتائج تتكرر كل مرة بنفس المنحى، فهذا دليل قوي على ثبوتية النتائج، وارتباطها بالسبب المدروس ، وليست محض "صدفة" أو خطأ أو ظرف طارئ أو عابر، شريطة م ارجع نفس شروط التجربة في كل تك ارر . وعند الاستعانة بجداول أو أشكال، كل على حدة) شكل 1 ، . و/أ و جدول 1، وشرح الاختصا ارت في حواشٍ، 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. ونوعية وكمية النتائج أو المواضيع ال تي ستطرح للنقاش والتفسير في قسم المناقشة. إلا إذا كانت النتائج والمناقشة مدمجة في قسم واحد) نتائج ومناقشة(، بل مرغوب ومُ ح بَدَ، عدم إخفاء النتائج السلبية أو نتائج لا ت وُكِد فرضية المؤلف أو تُعَا رض ما ذهب إليه. بمعنى آخر، ومن أهم فوائد الحديث عن النتائج السلبية هو مساعدة العاملين في نفس المجال على فهم أو تفادي ارتكاب نفس الأخطاء ، وفي هذا الباب، كالقول مثلاً "نتائج غير معروضة" (results not shown) (أو 7).) data not shown) المناقشة الغرض من هذا القسم هو مناقشة النتائج، وطرق العمل، المحادثة بين أشخاص حول موضوع معين، وهي الإمام بالنتائج ، وطرق عملها، وعيوبها ومحاسنها. يُعد قسم المناقشة صعب نسبياً ، لما يتضمنه، أو لا، من تفسري ارت وشروحات قد تكون شخصية أو حدسية، ي ب ني عليها المؤلف استنتاجات غير موضوعية أو خاطئة أو مُ بالغ فيها ، خاصة إذا كان موضوع الد ارساة جديداً، بعبارة أخرى ، إلى مناقشة العموميات ضمن السياق العام للمعرفة العلمية، وبصورة عامة، ينبغي أن تعالج المناقشة النقاط التالية: ● 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 ال فرضية التي تم طرحها في المقدمة، ● هل تؤكد النتائج أم تتعارض مع نتائج د ارسات أخرى مشابهة من خلال المقارنة مع ما هو منشور عن نفس الموضوع، أو عن موضوع ذي صلة؟ مع ذكر الم ارجع المُ قارن بها أو معها، وهل تدعم النتائج أو تدحض فرضيات أو د ارسات أخرى مشابهة، ● ما هي سلبيات وإيجابيات الد ارساة التي تمت ، والنتائج التي تم الحصول عليها، أو إج اراء تجارب مشابهة أو مُ ح س نة ، أو اعتماداً على ما طرحته من أسئلة وثغ ارت جديدة تحتاج إلى د ارسات أخرى للإجابة عنها بشكل أوضح وأكثر تفصيلاً . أو خاضع لسياسة كل مجلة، و رغبة كل مؤلف، فبعض المجالات يشترط وجود خاتمة وبعضها الآخر ، لا. ويتمحور محت وى الخاتمة بشكل عام حول إعادة التأكيد على أهم النتائج ومدلولاتها، كما هو حال ا لملخص في بدايتها، ولكن بكلمات مختلفة ومنظور مستقبلي أعم وأشمل. 9) الشكر أو التنويه قسم

اختياري أيضاً في أغلب الأحيان، و يُخصص لشكر الألف ارد أو الجهة أو المؤسسة، وهو المكان الملائم أيضاً لذكر أو توضيح أي أمر يتعلق بتعارض أو تلاق المصالح المرتبطة بالعمل (conflicts of interest) مثل الإقارر بمن دعم العمل مالياً، ومن كتب المقالة، أو ارجعها، أو قدم بعض المقترحات لتحسينها . علماً أن كثير من المجالات حالياً تخصص بنداً مستقلاً لتقاطع المصالح. 10 (المراجع إما هجائياً) بذكر اسم المؤلفوسنة النشر في متن النص ثم تنسيق جميع الم ارجع حسب الترتيب الأجنبي في آخر المقالة) أو رقمياً حسب ترتيب ورودها تسلسلياً في النص (. وينبغي م ارجع النقاط التالية عند كتابة الم ارجع : • الاستشهاد بالم ارجع المتعلقة بموضوع الدراسة فقط، • أن تكون الم ارجع مكتوبة بطريقة صحيحة، كما هو الحال لبقية أبواب المقالة. يجب ذكر المصدر بكل أمانة وصدق، وتجنب الأسلوب الصحفي في إي ارد الأخبار، أو على الأقل اربط النشر، أو ك القول مثلاً : وإنما يجب ذكر المصدر أو المصادر بكل ص ارجح ووضوح، لتحقيق فائدتين مهمتين: الأولى، والثانية، أو غمط الآخرين حقهم ، أو انتحال أفكارهم ونتائجهم ، هو أسلوب فج وريء لا يليق بالدارس، علاوة على إمكانية انفصاح أمر الم نت ح ل ، خاصة في ظل توفر أدوات البحث التي تسهل اكتشاف أي محاولة غش وخداع أو انتحال. وكم من بيت شعرٍ أو حكمَةٍ أو مثلٍ لا يُعرف قائلهم، ولكن في عالم الإنترنت اليوم ، 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) والبال على الخير كفاعله. والعرب هم من أوائل من أسس لمبدأ الاقتباس العلمي والإسناد الدقيق، الذي يُسمى ال ع ن ع نة) عن فلان عن فلان عن فلان. 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 الم ارجع، سواءً في متن النص أو في قائمة الم ارجع . • قد يُفهم خطأً أو يُساء تفسير المعلومة المقتبسة من مصدر ما في مقام لا يُناسب المقال أو السياق المذكور فيه ، أو أن التعبير عنها بكلمات المؤلف قد يخالف المقصود منها في المصدر. يفضل استخدام نفس كلمات المصدر وتمييزها عن بقية النص بوضعها ضمن قوسين أو هلالين صغيرين علويين إن كان الاقتباس طويلاً ، وهذا أخ ير من محاولة استخدام كلمات أو عبارات أخرى قد لا تؤدي المعنى بدقة. بعبارة أخرى ، " وهذا هو أصل معنى الاقتباس في اللغة، أي أن تقتبس الكلمات كما هي ، أي، إن كنت قادراً على التعبير بأسلوبك الخاص بطريقة أفضل من طريقة المصدر ، دون تحريف أو تغيير المعنى المقصود، وإلا فاستخدم كلمات المصدر نفسها ، 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، وع بر عن الباقي بكلماتك أنت وأسلوبك الخاص، ثم ضع المصدر مباشرة بعد المعلومة المُقتبسة أو المعنى الذي فهمته منها. أقواس الاقتباس : "هكذا" أو «هكذا» متبوعاً بالمصدر في كلا الحالين، مثل: (فلان ، حيث XXXX هي سنة النشر. ولولا صعوبة معرفة مصدر المعلومة المقتبسة وموقعها في النص المكتوب، فإن أفضل الأساليب في استخدام الم ارجع العلمية هي الاكتفاء بذكر الم ارجع المعتمد عليها في آخر النص، دون ذكرها في متنا النص أو الإشارة إليه بأرقام أو أسماء طويلة قد تشتت ذهن القارئ عند المرور عليها، وتقطع انسيابية الق ارة، إلا إذا كانت المقالة عامة، أو نص أجنبي بم ارجع عربية في متنه (. وأخي أر، مع ضرورة م ارجع الأمور التالية عند الكتابة العلمية للمساعدة على فهم واستيعاب الفكرة المدروسة بسهولة ويسر: وخال من الأخطاء اللغوية والإملائية والاختصار غير الضرورية قدر الإمكان، وبعيداً عن التعقيد ، والإطناب الم مل أو التقصير الم خل . • معالجة فكرة واحدة ضمن المقطع الواحد أو الفقرة الواحدة، حتى لو كانت طويلة نوعاً ما، لذا من الضروري التحلي بالتواضع والابتعاد عن لغة التهويل والتضخيم والمبالغة في تفسير النتائج والتعويل عليها ، مهما كانت إيجابية أو مُب هرة ، ومهما كانت سمعة المجلة الناشرة، لأن ما قد يبدو صحيحاً اليوم قد لا يكون غداً، والعكس صحيح . ومهما كانت المجلة معروفة أو مشهورة ، فلن ي قدم ذلك أو يؤخر كثي أر إن لم تكن النتيجة حقيقية، إلخ، وهذا نادر لأن المعرفة العلمية ت اركمية ، أو عدة تجارب في مقالة واحدة أو أكثر، فيصلاً قاطعاً للبت في أمر ما بشكل حاسم وتوكيدي. الذي غالباً ما يتم تلقين الطلاب به ، خاصة في مرحلة الدكتوراه ، وموجود في كثير من الم ارجع الإنكليزية حول ضرورة استخدام أسلوب إقناعي وكلمات قوية في الكتابة العلمية، إنما هو أسلوب خداعي بالأحرى لإقناعي، ولن تغير نوعية الكلمات المختارة مهما كانت قوية ومعبرة ، ولا سمعة المجلة الناشرة، إن لم تكن حقيقية وفعالة بجوهرها ، والغاية من العلم ليست الخداع والغش أو التضليل بكلمات أو صفات منمّقة وب اركة أو خادعة، وإنما فهم ومعرفة وتفسير الظواهر الطبيعية بكل موضوعية وعقلانية، وإيجاد حلول للمشاكل الموجودة. بمعنى آخر ، وإن استخدام أقو ي الكلمات والصفات لن يجعلها عظيمة أو مفيدة ما لم تكن كذلك في طبيعتها وتطبيقها وكُن ه ها . ولا يعني هذا استخدام لغة مبتذلة أو ركيكة، خاصة في المجال الطبي والحيوي بشكل عام، • م ارجع استخدام علامات الترقيم ما أمكن) الفاصلة ، والنقطة،

وعلامة التعجب ، وإشارة الاستفهام ، وفي حال الكتابة باللغة العربية، فإن اللغة العربية تمتاز بمرونتها التي قد لا يؤثر فيها غياب علامات الترقيم كثي أُر على فهم المعنى العام للجملة المقروءة ، ولكن يُستحسن أيضاً استخدام علامات الترقيم بشكل معقول ومنطقي تجنباً للإبهام والغموض. وعند استخدام علامات ترقيم، حاول الانتباه إلى عدم لصقها بالكلمات، أو ، وبعد الانتهاء من تدقيق عدد الف ارغات، يمكن الضغط مرة أخرى على الرمز ¶ لإخفاء النقاط مرة أخرى والعودة إلى النص) ملاحظة: عند تفعيل الرمز ¶ سيظهر النص وكأنه غير قابل للقرء لكثرة عدد النقاط بين الكلمات ، ولكن الغاية هنا ليست للقرء، وإنما تنسيق ومُجانسة عدد الف ارغات بين الكلمات ، لذلك لا يُفضل تفعيل هذه الوظيفة للقرء أو خلال الكتابة، كمرحلة نهائية فقط ، لحذف الف ارغات الازئدة أو إضافة ف ارغات ناقصة بين الكلمات(. وبعض معالجات النصوص الحديثة تضع خطأ أخضر تحت الكلمات الم تلاصقة، أو تلك التي يسبقها أو يليها أكثر من ف ارغ، لتنبية الكاتب وحثه على تصحيح ذلك، بالضغط مثلاً على الزر الأيمن "للأرة") (الماس) واختيار الكلمة المُص حة آلياً بحذف الف ارغات الازئدة أو إضافة ف ارغ ضروري إن كانت الكلمة ملتصقة بما يليها أو بما يسبقها(. ● عند الكتابة باللغة العربية: ضرورة تحاشي كتابة الفاصلة في النصوص العربية بنفس طريقة كتابتها في النصوص الإنكليزية ، ، وهذه الفاصلة عندما تكون في نهاية الكلم العربي، قد تكون سبباً للالتباس مع الكسرة، فلا يدري القارئ غير المُطلع أي كسرة أم فاصلة. ولكن لا ضير أيضاً من استخدام جمل اسمية، أي الابتداء بالفاعل، مع ضرورة اتباع الخيار الأول) استخدام الجمل الفعلية(قدر الإمكان. ولكن تحاشياً للتعقيد، الم عقد أصلاً بما فيه الكفاية ، بأداة عطف أو وصل مناسبة ، بناء عليه، لذلك، ولكن، بالمقابل، على العكس، إلا أن، ● اختيار بضع(3-9) كلمات مفتاحية(دلالية أو دالة) مناسبة ومتعلقة بموضوع الدراسة ، علماً أن بعض المجالات تعتبرها الآن إجبارية في عصر الإنترنت ، وتوضع الكلمات المفتاحية عادة، في المقالات المكتوبة باللغة الإنكليزية، بعد الملخص وقبل المقدمة. فلا يهم موقعها كثي أُر في المقالة(في بداية المقالة أو نهايتها) ، ● مهما كانت شدة الانتباه والحرص، قد تبقى بعض الأخطاء اللغوية البسيطة التي لا تؤثر بالضرورة على نوعية المقالة وقيمتها العامة . وإن كان بسيطاً لا يؤثر على القيمة الإجمالية للمقالة فلا ضير، ولا شك أن القارئ الحاذق يدرك ذلك جيداً ، ● ختاماً، ليس هناك وصفة سحرية تجعل الكتابة العلمية سهلة، في تناول الجميع، من أول وهلة، حتى لو قُر الإنسان كل الكتب والطرق التي تقدم نصائح أ عن كيفية الكتابة العلمية، فهي لن تفده كثي أُر ما لم يبدأ بالكتابة فعلياً، فيخطئ ، وهكذا دواليك. مثل ذلك، لو قُر الإنسان كل الكتب عن كيفية السباحة أو قيادة السيارة فلن يتقنهما ما لم يمارسهما عملياً، أ، Nat Cell ,Biol