

مهارات بحثية 1

محاضرة 10

اعداد

د مرفت محمد



مهارات بحثية 1

محاضرة 10

أهداف المحاضرة

تهدف المحاضرة الى مساعدة الباحثين على التعرف على كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي والتعرف كذلك على أخلاقيات استخدامه وكيفية استخدامه .

التمهيد للمحاضرة

في المحاضرة السابقة تم استعراض مفهوم المكتبة الرقمية ومزاياها والمكتبة الشاملة وأقسام المكتبة الشاملة والانترنت ودوره في خدمة البحث العلمي ومجالات استخدام الانترنت في البحث العلمي، البحث في محركات البحث العلمي في الانترنت، معايير تقييم المعلومات الموجودة على الانترنت، مصادر المعلومات، ما هي أهمية تعريف المصادر في البحث العلمي، لماذا يلجأ الباحثون للبحث عن مصادر علمية؟

المحاور الرئيسية للمحاضرة

- نشأة وظهور الذكاء الاصطناعي المدرب على المقالات
- تعريف الذكاء الاصطناعي
- كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي
- دور الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي
- أمثلة لأدوات الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي واستخدام الذكاء الاصطناعي في كتابة المقالات
- تحديد الجوانب التي يمكن أن تساعد فيها تقنيات الذكاء الاصطناعي في كتابة المقالات

ظهور ChatGPT والمنافسة التكنولوجية الشرسة

أُطلق ChatGPT، وهو منصة ذكاء اصطناعي توليدي طوّرتها شركة OpenAI، في ديسمبر 2022 بالاعتماد على النموذج التوليدي المُدرَّب مسبقًا GPT-3.5 وتشير التقارير إلى أن الإصدار المبكر من GPT-4، وهو نموذج متعدد الوسائط قادر على الاستجابة للأسئلة النصية عبر الصور، قد أسهم في تقليل حالات الهلوسة. وعلى الرغم من أن ChatGPT صُمم لتقليل الاستجابات الخاطئة، إلا أنه قد ينتج أحيانًا إجابات غير دقيقة أو غير منطقية أو غير أخلاقية. طوّرت OpenAI مؤخرًا نموذج Sora، وهو نموذج لتحويل النص إلى فيديو قادر على إنتاج مقاطع فيديو تحافظ على خصائص العالم الفيزيائي وتلتزم بتوجيهات المستخدم. وقد جذبت هذه النماذج—القادرة على توليد نصوص وصور وفيديوهات متقدمة—عددًا كبيرًا من المستخدمين، مما يعكس التسارع الهائل في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي.

ونتيجة لذلك، اشتدت المنافسة بين شركات التقنية في سباق الريادة في مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي، ومن أبرز الأمثلة على ذلك: Bard من جوجل ونموذجها متعدد الوسائط Gemini، ونموذج LLaMA 2 من Meta، و Ernie Bot من Baidu، و HyperCLOVA X من Naver. كما تم تطوير Coscientist، وهو ذكاء اصطناعي مخصص لتصميم وتخطيط وتنفيذ التجارب الكيميائية. وقد دفع هذا التوسع السريع في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي مجلتي Science و Nature إلى تصنيف الذكاء الاصطناعي ضمن أهم الإنجازات والمساهمات العلمية في عام 2023. كما يتزايد تغلغل هذه التقنية في الحياة اليومية، ويتجلى ذلك في هاتف Samsung S24 الذي يوفر الترجمة والتفسير باستخدام الذكاء الاصطناعي المدمج في الجهاز.

التغيرات في مشهد البحث ChatGPT والنشر العلمي استجابةً لظهور

مع تزايد الاهتمام الأكاديمي باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي العام، نُشرت مقالة مراجعة تناولت اتجاهات النشر والبحث في المقالات المتعلقة بـ ChatGPT من منظور الاستخدام وليس من منظور الجوانب التقنية. وقد كشفت تلك المراجعة عن طفرة في المنشورات، كانت في معظمها آراء سريعة ومقترحات، خلال المرحلة الأولى من طرح ChatGPT وبعد عام واحد، سُجل أكبر عدد من المقالات المرتبطة بـ ChatGPT في قاعدة بيانات Scopus، بينما أظهرت كل من PubMed في المجال الطبي و Web of Science عبر التخصصات المختلفة أرقامًا مماثلة. ورغم انخفاض نسبة المقالات في المجال الطبي ضمن المقالات المتعلقة بـ ChatGPT في قواعد البيانات الكبرى—من 71.4% من أصل 935 مقالة خلال 7 أشهر إلى 55.7% من أصل 3,222 مقالة خلال 12 شهرًا، فإن اهتمام المجتمع الطبي بهذا الموضوع لا يزال قائمًا. إذ يواصل الباحثون في المجال الطبي استكشاف كيفية استخدام ChatGPT، على الرغم من أن تطبيقاته العملية في الطب ما زالت محدودة.

وفي الوقت نفسه، أثار قطاع التعليم العديد من المخاوف بشأن الآثار التعليمية، بما في ذلك تقييم الواجبات. كما واجه القطاع القانوني دعاوى تتعلق بالملكية الفكرية للذكاء الاصطناعي وعمليات التعلم غير المصرح بها. كذلك بدأ مجتمع النشر الأكاديمي في وضع إرشادات مبكرة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في كتابة المقالات. ومن ثم، أصبحت الحاجة ملحة لتعريف الاستخدام المناسب لـ ChatGPT في الكتابة العلمية تعريفاً واضحاً. إن القدرة الاستثنائية للذكاء الاصطناعي التوليدي على دعم المهام المستغرقة للوقت، مثل مراجعة الأدبيات وتحليل البيانات، قد أدت إلى زيادة اعتماده، مدفوعة بضغوط بيئية “انشر أو اندثر”. وقد فرض الاستخدام المتزايد لمنصات الذكاء الاصطناعي المشابهة لـ ChatGPT في المقالات العلمية تحديات على النزاهة الأكاديمية، وأثار مخاوف بشأن موثوقية التحكيم العلمي وسلامة عمليات التحرير بالمجلات. وعليه، قد يؤدي الاعتماد المفرط على الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى تعقيد أكبر للقضايا المرتبطة بأخلاقيات البحث في النشر العلمي.

ظهور الذكاء الاصطناعي الأكاديمي المُدرَّب على المقالات

استجابةً لتأثير ChatGPT بوصفه منصة غير أكاديمية، قامت دار النشر Elsevier بإطلاق Scopus AI، الذي يعتمد على الملخصات الخاصة بالمقالات المنشورة بعد عام 2013 في قاعدة بيانات Scopus. يوفر هذا النظام، المتاح منذ عام 2024، ملخصات بلغة طبيعية، ونتائج مُصوَّرة، وأسئلة متابعة مقترحة. وبالمثل، يقدم نظام Elicit خدمات تعتمد على ملخصات المقالات مقابل رسوم اشتراك، بينما تم الإعلان عن تجربة خاصة لذكاء اصطناعي يعتمد على قاعدة بيانات Dimensions. كما شرعت مؤسسة Clarivate في تطوير ذكاء اصطناعي مُدرَّب على مقالات Web of Science.

على عكس ChatGPT الذي يستند أساسًا إلى محتوى متاح للعامة على الإنترنت، فإن هذا الجيل الجديد من الذكاء الاصطناعي الأكاديمي التوليدي، المُدرَّب على قواعد بيانات بليوغرافية تضم مقالات علمية، يهدف إلى مساعدة الباحثين في إعداد مقدمات الدراسات ومراجعات الأدبيات. وبالنظر إلى أن 62.2% من الباحثين يعتبرون استخدام ChatGPT في كتابة المقالات سلوكًا غير أخلاقي، فإن التداعيات الأخلاقية للمقالات المدعومة بالذكاء الاصطناعي تمثل مصدر قلق كبير. وعلى الرغم من أن الذكاء الاصطناعي الأكاديمي يتطلب اشتراكات مكتبية أو نفقات شخصية وقد كان أبطأ في الانتشار—إذ طُرح بعد عام من ظهور ChatGPT—فإنه يُعد نهجًا أكثر ضبطًا وقد يكون أكثر التزامًا بالاعتبارات الأخلاقية. وفي المقابل، يظل ChatGPT غير الأكاديمي خيارًا منخفض التكلفة وأكثر سهولة في الحصول عليه.

تعريف الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي هو استخدام تكنولوجيا التعلّم الآلي والبرمجيات والأتمتة والخوارزميات لأداء المهام ووضع القواعد أو التنبؤات بناءً على البيانات والتعليمات المُتاحة. إذ يعتبر الذكاء الصناعي ثورة تكنولوجية متطورة باستمرار تحاكي القدرات البشرية للباحثين في قطاع البحث الأكاديمي بدرجة كبيرة تجعلها قادرة على تنفيذ مهام البحث العلمي والأكاديمي التي تتطلب درجات عالية من الدقة والتفكير النقدي والتحليلي

كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي

شكل استخدام الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي نقلة نوعية في منهجيات البحث التقليدية؛ لكونه يُعزز من قدرة الباحثين على استخدام وتحليل كميات هائلة من البيانات بسرعة ودقة فائقة، ملبياً احتياجات الباحثين في تجميع وفهم البيانات الكبيرة.

يمكن للذكاء الاصطناعي أيضاً أن يقدم أساليب متقدمة لتحليل هذه البيانات، واستخراج أنماط معقدة وتوجهات غير مرئية بالعين المجردة. على سبيل المثال، في مجال العلوم الحيوية، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل الجينوم وتحديد الارتباطات بين الجينات والأمراض بسرعة كبيرة، مما يمكن الباحثين من توجيه استراتيجيات العلاج بشكل أفضل. في الفيزياء والكيمياء، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتوقع السلوكيات المادية والتفاعلات الكيميائية بناءً على البيانات المتاحة.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن للذكاء الاصطناعي مساعدة الباحثين في تصميم تجارب أكثر تكلفة وفعالية وتحسين أساليب القياس والتحليل. هذا يتيح للباحثين تحقيق نتائج أفضل وأسرع، وبالتالي تسريع وتيرة التقدم العلمي. كل ذلك، يجعل من الذكاء الاصطناعي أداة أساسية في تعزيز البحث العلمي من خلال تمكين الباحثين من الوصول إلى مستويات جديدة من التحليل والفهم في مختلف التخصصات الأكاديمية.

دور الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي الأكاديمي

أدخل الذكاء الاصطناعي تغييراتٍ هامةٍ إلى الأوساط الأكاديمية، فأحدث ثورةً في طريقة إجراء البحث وتوليد المعرفة وتقديم التعليم. فكيف ينعكس دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في هذه الأوساط على تعزيز نتائج الأبحاث الأكاديمية؟

معالجة اللغة الطبيعية NLP يمكن الباحثين من الاستفادة من معالجة اللغة الطبيعية المتاحة بتقنيات الذكاء الاصطناعي وفهم وتحليل اللغة البشرية باستخدام الحاسوب من أجل القيام بواحدة من المهام التالية:

- ❑ تصنيف النصوص الأكاديمية بحسب الموضوع أو الفئة.
- ❑ تحليل النصوص الأكاديمية واستخلاص المعلومات الرئيسية منها.
- ❑ فهم النصوص العلمية بلغاتٍ مختلفةٍ وتقديم تحليلاتٍ دقيقةٍ ومفيدة.
- ❑ تحسين جودة أبحاثك وتحليلاتك اللغوية والبحوث الإحصائية
- ❑ تحسين درجة فهم المحتوى الأكاديمي المنشور وتلخيصه للوصول للنقاط المهمة فوراً.

تصنيف وتحليل البيانات

تتعرض أهمية أدوات الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي في مساعدته للباحث في تصنيف البيانات للوصول إلى:

- ☐ استكشاف استخدام أساليب الذكاء الاصطناعي ممكنة التطبيق لتحليل البيانات مثل نماذج الشبكة العصبية.
- ☐ فلتر البيانات وتنظيمها وتقسيمها إلى مجموعات سهلة الوضوح.
- ☐ المساعدة في تحليل البيانات والوصول للنتائج بشكل منحنيات سهلة القراءة.
- ☐ تصحيح الشذوذات واكتشافها في عمليات تصنيف وتحليل البيانات السابقة
- ☐ استكشاف المجالات والمسائل ممكنة الدراسة بناءً على البيانات المتواجدة

توليد المحتوى

نساهم أدوات الذكاء الاصطناعي في البحث الأكاديمي عبر توليد محتوى ذكي متنوع ومتجدد
يتماشى مع أهداف البحث عن طريق:

- ✓ توليد المواد التعليمية المخصصة المتوافقة مع أهداف البحث بالاعتماد على تحليل دقيق للسلوكيات والاحتياجات.
- ✓ تجميع الموارد التعليمية المطلوبة والمناسبة لأغراض البحث عبر تجميعها.
- ✓ تكييف المحتوى وفقاً لحاجة الباحث العلمي، وجعله يتناسب مع الأسلوب والمنهج الذي تتبعه في بحثك العلمي.
- ✓ تحليل البيانات والمعلومات في ضوء المعايير التي توفرها للباحث العلمي.

تحليل الصور والفيديو

لأبد أنك ستحتاج إلى الاستعانة بصور وفيديوهات لأغراض بحثك العلمي، والذكاء الاصطناعي خير أداة تستعين بها لهذا الغرض؛ إذ إنه يساعدك على:

- ❑ تحسين تحليل البيانات وتحديد الأنماط والاتجاهات التي قد لا يمكن للباحثين البشريين اكتشافها بسهولة، مما يتيح استخلاص استنتاجات أكثر موثوقية.
- ❑ التعرف الدقيق على الكائنات داخل الصور ومقاطع الفيديو. فهذه القدرة مفيدة خاصة في البحث الطبي وتحليل صور الأقمار الصناعية.
- ❑ النسخ الآلي للمحتوى الصوتي لمقاطع الفيديو تلقائياً، بما يسهل عليك البحث عن بيانات الفيديو وتحليلها موفراً الوقت والجهد،
- ❑ تلخيص المحتوى واستخراج المعلومات الأساسية وتزويدك بملخصات موجزة دون الحاجة إلى مشاهدة الفيديو بأكمله.

تلخيص الكتب بالذكاء الاصطناعي

يعتبر تلخيص الكتب باستخدام الذكاء الاصطناعي مجالاً حيوياً في البحث الأكاديمي؛ لكونه يعزز إمكانية الوصول إلى المعرفة والمعلومات بشكل أسرع وأكثر فعالية. ويمثل استخدام الذكاء الاصطناعي في تلخيص الكتب تقدم كبير في مجال البحث الأكاديمي ويعزز من إمكانية نقل المعرفة والتعلم بفعالية أكبر.

يعمل الذكاء الاصطناعي على تطوير أنظمة ذكية تستخدم تقنيات متقدمة مثل معالجة اللغة الطبيعية، وتعلم الآلة لاستخراج الملخصات من الكتب والأبحاث الأكاديمية. يتيح هذا النهج للباحثين الوصول إلى معلومات مهمة دون الحاجة إلى قراءة النصوص بالكامل. وبفضل تطور التحليل اللغوي والتفاعل بين الإنسان والكمبيوتر، أصبح من السهل توليد ملخصات دقيقة ومحتوى مفهوم يساهم في تسهيل عمليات البحث والدراسة. بالإضافة إلى إمكانية طلب مساعدة الذكاء الاصطناعي في تقديم رؤى جديدة وتحليلات متقدمة لاستخدامها في تطوير الأفكار وزيادة فهم الموضوعات الأكاديمية المختلفة.

ما هي أهمية تعريف المصادر في البحث العلمي؟
أمثلة لأدوات الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي

Scite Assistant

أداة بحث مدعومة بالذكاء الاصطناعي تساعد في:

- ☐ العثور على المؤلفات العلمية وقراءتها وفهمها.
- ☐ الاستخراج التلقائي للمعلومات الأساسية من الأوراق.
- ☐ المساعدة في تحديد الأوراق ذات الصلة وتتبع تقدمهم والتعاون مع الآخرين.

Consensus

محرك بحثٍ يعمل بالذكاء الاصطناعي يمكنك من:

- ☐ العثور على الأوراق البحثية ذات الصلة باستخدام التعلم الآلي.
- ☐ استخراج النتائج واستخلاصها مباشرة من البحث العلمي.
- ☐ البحث في النتائج العلمية فقط من خلال المصادر المنشورة التي راجعها النظراء

Elicit

هو مساعد أبحاث بتقنية الذكاء الاصطناعي يساعدك في:

- ☐ الكتابة والبحث والعثور على المعلومات ذات الصلة دون تطابق تام مع الكلمات الرئيسية
- ☐ إنشاء عروض تقديمية للسينارات المرحلية والنهائية.
- ☐ المساعدة في العصف الذهني والتلخيص وتصنيف النص.

Semantic Scholar

محرك بحث أكاديمي يعمل بالذكاء الاصطناعي، ويعطي الأولوية للمحتوى العلمي يفيدك في:

- ❑ تحليل الأوراق البحثية واستخلاص المعلومات المهمة وإصدار التوصيات ذات الصلة.
- ❑ البحث في الأعمال ذات الصلة، وتحديد اتجاهات البحث الجديدة ومواكبة أحدث التطورات.
- ❑ تنظيم الأوراق في مجلدات مخصصة، وإنشاء مجلدات عامة ومشاركتها مع الآخرين.

Gradescope

تعد Gradescope أداة تصنيف مدعومة بالذكاء الاصطناعي، تُستخدم على نطاق واسع في المؤسسات التعليمية، تساعدك في:

- ☐ تقليل الوقت والجهد اللازمين لتقدير المهام والامتحانات ومشاريع الترميز عن طريق أتمتة العملية.
- ☐ إمكانية فك الشفرة والتعرّف على الكتابة اليدوية وتزويد الطلاب بتعليقاتٍ متعمّقةٍ من خلال خوارزميات التعلم الآلي الخاصة بها.
- ☐ الحصول على تحليلاتٍ مفصّلةٍ وإحصائياتٍ لكلّ سؤالٍ وكلّ قاعدة تقييم لفهم أداء المتعلمين.

ChatGPT

روبوت محادثة AI يمكنك من خلاله القيام بما يلي:

- ☐ إنشاء نص وترجمة اللغات والإجابة على الأسئلة.
- ☐ استنباط الاستنتاجات الفكرية المبنية على أدلة وبراهين منطقية.
- ☐ اكتشاف الأخطاء اللغوية في النصوص المعروضة من ناحية القواعد الصرفية والنحوية والإملائية.

استخدام الذكاء الاصطناعي في كتابة المقالات

على خلاف الذكاء الاصطناعي الأكاديمي، يثير استخدام منصات الذكاء الاصطناعي التوليدي العامة وغير الأكاديمية مثل ChatGPT العديد من المخاوف الأخلاقية المرتبطة بالبحث العلمي. وتشمل هذه المخاوف جودة بيانات التدريب، والتحيز في مخرجات التعلم، ودقة المحتوى المُنتج، إضافة إلى القضايا المحتملة المتعلقة بالمواد غير المُستشهد بها والانتحال. ولذلك، ينبغي على الباحثين الالتزام الصارم بأخلاقيات البحث عند استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي غير الأكاديمية لتعزيز إنتاجيتهم في كتابة المقالات.

إن سهولة استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي مثل ChatGPT في المقالات، من دون الإسناد أو التوثيق المناسب، قد تفاقم مشكلات أخلاقيات البحث في ظل شدة المنافسة العلمية. ففي حين أنّ أدوات تقنية المعلومات (مثل Grammarly المقدمة من Grammarly Inc) يمكنها تحسين جودة الكتابة دون إثارة مخاوف أخلاقية، فإن الذكاء الاصطناعي الذي يُنتج نصوصًا وصورًا وفيديوهات معقدة فورًا بناءً على أوامر المستخدم يطرح مجموعة من الإشكاليات الأخلاقية في عمليات التعلّم والإنتاج. وبحسب مسح نُشر في مجلة Nature، فإن أكثر من نصف 1,600 باحث شملهم الاستطلاع توقعوا أن تكون أدوات الذكاء الاصطناعي مهمة جدًا أو أساسية في مجالاتهم.

ومع ذلك، رأى نحو 68% منهم أن هذه الأدوات ستسهّل الانتحال، وأعرب 55% عن قلقهم من أنها قد تُسهم في الاحتيال العلمي، بينما أشار 53% إلى أن استخدامها غير الدقيق قد يؤدي إلى أبحاث غير قابلة للتكرار. وبناءً على ذلك، تبرز الحاجة الملحة لتزويد الباحثين بإرشادات واضحة بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي في كتابة المقالات. وينبغي أن تشمل هذه الإرشادات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي غير الأكاديمي، وآليات الكشف عن استخدام الذكاء الاصطناعي والسماح به أثناء التحكيم العلمي، والالتزام بأخلاقيات البحث من قبل كل من المؤلفين والمراجعين.

ما الجوانب التي يمكن أن تُساعد فيها تقنيات الذكاء الاصطناعي عند كتابة المقالات؟

يمكن الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في كتابة المقالات من خلال توفير ترجمة دقيقة، وتصحيح الأخطاء اللغوية والنحوية، وتوليد الأفكار، إضافةً إلى تلخيص المحتوى وصياغة الخلاصات. وقد وجد مُراجعو الدوريات العلمية أن الذكاء الاصطناعي مفيد بشكل خاص في توليد الأفكار البحثية وتلخيص البيانات. كما أثبتت فعاليتها في ابتكار أفكار للمراجعات المنهجية في مجال جراحة التجميل، إذ يتمكن من معالجة المشكلات المعقدة بدقة وبأسلوب مبسّط.

أفاد طلاب الجراحة في الولايات المتحدة بأنهم يرون المقالات المولّدة بواسطة ChatGPT أكثر وضوحاً وتنظيماً من تلك المستندة إلى الأدلة. وعلى الرغم من قدرة ChatGPT على إنتاج مُلخصات أكثر سهولة في القراءة وتقديم إجابات موجزة للمعلومات الأساسية، فإن جودة هذه الملخصات كانت في المجمل أقل من جودة النصوص الأصلية. كما أظهرت دراسة قارنت بين الملخصات التي أنشأها ChatGPT وتلك المنشورة في إحدى دوريات التوليد، أن متوسط التقييم—وفقاً لدرجات Grammarly ومعايير المشكلات الكتابية ودقة العبارات—كان أدنى من الملخصات الأصلية، رغم خلوّها من الأخطاء النحوية.

وفي التقييمات التي أجراها الخبراء للمراجعات السريرية، وُجد أن الملخصات المولّدة بواسطة الذكاء الاصطناعي أكثر استخراجية وشمولاً، إلا أن الملخصات البشرية كانت تتضمن تفسيرات قيّمة افتقرت إليها ملخصات الذكاء الاصطناعي. كما لوحظ أن ChatGPT ينتج جُملاً مصقولة بسرعة تفوق خدمات التدقيق اللغوي التقليدية، مما يجعله أداة فعّالة لتحرير النصوص الإنجليزية. وعلى امتداد المراحل المختلفة لعملية كتابة المقالات، يقدم الذكاء الاصطناعي مزايا عديدة.

وبمراجعة الأدبيات، يمكن تلخيص المنافع المتوقعة للذكاء الاصطناعي في كتابة المقالات على النحو الآتي: يمكن للباحثين استخدامه لاكتشاف وتلخيص وترجمة المقالات والاتجاهات البحثية، وتحديد الأساليب التجريبية والمعرفة العلمية، وتجميع النتائج والإحصاءات. أما المؤلفون، فيمكن أن يساعدهم الذكاء الاصطناعي في صياغة الملخصات والكلمات المفتاحية والمقدمات واستعراض الأدبيات وتحليل البيانات والاستنتاجات والمراجع، فضلاً عن الكشف عن التشابه لأغراض الفحص المضاد للذكاء الاصطناعي. كما يمكن للمراجعين الاستفادة منه في اختبارات التشابه والفحص المضاد للذكاء الاصطناعي، وتحديد المراجعين المتخصصين، وصياغة تقارير المراجعة. أما القراء، فيمكن للذكاء الاصطناعي مساعدتهم في الترجمة والتلخيص، واكتشاف المعرفة المكتملة، وتنظيم المعلومات ذات الصلة.

ما هو تأثير المراجع الضعيفة والهالوس على التعلم بالذكاء الاصطناعي؟

ترجع المراجع الضعيفة والهالوس التي تُنتجها أنظمة الذكاء الاصطناعي في الغالب إلى القيود المرتبطة ببيانات التدريب وآليات التعلم المستخدمة في بناء هذه النماذج. وعلى الرغم من صعوبة تحديد النسبة الدقيقة للهالوس الناتجة عن مشكلات التعلم، فإن الأدبيات العلمية تشير بوضوح إلى أنّ جانباً كبيراً من الاستشهادات غير الدقيقة والمعلومات المختلقة يعود إلى العوامل الآتية:

- **عدم كفاية بيانات التدريب أو انحيازها :** تدرب نماذج الذكاء الاصطناعي على مجموعات بيانات ضخمة مُستمدّة من الإنترنت، والتي قد تتضمّن مصادر غير دقيقة أو قديمة أو منخفضة الجودة. وعندما تحتوي بيانات التدريب على مراجع معيبة، قد يعيد النموذج إنتاجها أو يضحّمها.
- **عدم امتلاك النماذج وصولاً مباشراً إلى قواعد البيانات العلمية** لا تمتلك معظم النماذج التوليدية وصولاً مباشراً إلى قواعد مثل Scopus أو Web of Science. وبالتالي، قد يقوم النموذج باختلاق مراجع لسدّ الفجوات عند طلب استشهادات محددة.

□ الاعتماد على التوليد القائم على الأنماط وليس الاسترجاع الفعلي للحقائق: الذكاء الاصطناعي لا “يبحث” عن المراجع، بل يتنبأ بأنماط نصية تشبه الاستشهادات الأكاديمية. وهذا الطابع التنبؤي يؤدي غالباً إلى اختلاق أسماء كتّاب أو عناوين أو تواريخ. التعميم المفرط أثناء التعلم تتعلم النماذج التوليدية روابط واسعة؛ وعند مطالبتها بموضوعات متخصصة أو حديثة، قد تُعَمِّم بشكل مفرط وتنتج معلومات تبدو مقنعة ولكنها غير صحيحة. عدم التوافق بين مطالب المستخدم والبيانات المتاحة عندما يطلب المستخدم مراجع دقيقة جداً أو غير موجودة، قد يحاول النموذج تلبية الطلب عبر توليد استشهادات مختلفة.

هل يستطيع الذكاء الاصطناعي كتابة مقالات المراجعة والتقارير؟

أظهرت نتائج تجربة نُشرت في مجلة Current Osteoporosis Reports حول الاعتماد على الذكاء الاصطناعي وحده في كتابة مقالات المراجعة العلمية، أن الكتاب البشر أنجزوا مهامهم بشكل أسرع من الذكاء الاصطناعي، الذي احتاج إلى وقت إضافي للتدقيق والتحقق من الحقائق. وعند استخدام الذكاء الاصطناعي كمساعد في كتابة المراجعات، فهو ينتج المسودات بسرعة أكبر، لكنه يتطلب المزيد من الوقت للتحقق من دقة المحتوى بسبب مخاوف تتعلق بالسرقة العلمية وارتفاع معدلات التشابه، أو يحتاج إلى تحرير أكبر بسبب الهالوس والمحتوى المنسوخ.

وبالمثل، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يكتب مقالات المراجعة العلمية بشكل مستقل، إلا أن على المؤلف لاحقاً التحقق من نطاق التعديلات وطولها، ودقة الادعاءات، واحتمالات وجود سرقة علمية. وفي حالة مراجعة سردية هجينة تم فيها التعاون بين البشر و ChatGPT، أبرزت النتائج فعالية ChatGPT إلى جانب المخاوف المرتبطة به. أما في تقييمات الخبراء لتقارير الحالات الجلدية، فقد حصل النص المُشتق بواسطة الذكاء الاصطناعي على درجات أعلى من حيث الجودة وسهولة القراءة، ومع ذلك تمكن المراجعون من التعرف الصحيح على تقرير الحالة المُؤد بالذكاء الاصطناعي في 35% فقط من الحالات. كما يستطيع الذكاء الاصطناعي تبسيط النصوص للمستوى العامي، كما ظهر في إعداد تقرير حالة عن كسر عظمي، ورغم وجود بعض الأخطاء، إلا أن التقرير كان دقيقاً وكاملاً بدرجة معقولة.

ومع ذلك، وُجد أن تقرير حالة طبية أنتج بالكامل بواسطة ChatGPT يحتوي على محتوى غير كافٍ ويفتقر إلى المراجع، وتم الحكم عليه بأنه غير مناسب لإنتاج مقالات علمية. كما أن استكشاف إمكانية ChatGPT في صياغة سيناريوهات سريرية قد يؤدي إلى نشر معلومات مضللة. وبالتالي، فإن الاعتماد الكامل على الذكاء الاصطناعي في إعداد مراجعات علمية أو تقارير حالات ليس خياراً موثقاً، نظراً لمخاوف تتعلق بدقة المحتوى وجودته. وهذا يتطلب وقتاً إضافياً من المؤلفين للمراجعة اللاحقة، مما يشير إلى أن الدور الأنسب للذكاء الاصطناعي هو المساعدة في إعداد المسودات الأولية أو الأقسام الجزئية من هذه المقالات.

ما مدى شيوع استخدام الذكاء الاصطناعي في المقالات العلمية؟

أظهر اختبار باستخدام أداة ZeroGPT شمل 200 مقال من مجلة OTSR قبل وبعد ظهور ChatGPT، أنّ النصوص المؤلّدة بالذكاء الاصطناعي كُشفت في 10.1% من المستخلصات و5.6% من المتون الرئيسية. ورغم أن معدلات الانتحال لم تتغير، إلا أن ارتفاع نسبة المحتوى المشتبه في كونه مولّداً بالذكاء الاصطناعي بنحو 5% مقارنة بالفترة السابقة يشير إلى احتمال ارتباط ذلك بانتشار استخدام برامج الترجمة والتدقيق الآلي التي قد تزيد من حساسية أدوات الكشف.

كما أظهرت مقارنة بين مقالات OTSR المنشورة عامي 2022 و 2023 باستخدام ZeroGPT أن متوسط نسبة المقالات المشتبه باستخدامها للذكاء الاصطناعي بلغ $11\% \pm 6\%$ ، وهو ما يعكس زيادة ملحوظة في اعتماد هذه التقنيات عبر الزمن. وأظهر تحليل لقسم الشكر في المقالات التي أفصحت صراحة عن استخدام الذكاء الاصطناعي أن المجال الطبي هو الأكثر استخداماً لـ ChatGPT. فقد ذكر:

24% من الباحثين استخدم الذكاء الاصطناعي في توليد المحتوى، 37% أشاروا إلى مساهمات OpenAI و ChatGPT، 41% ذكروا استخدامه في الدعم أو التعاون العلمي، 53% أدرجوا أدوات الذكاء الاصطناعي ضمن المراجع. هذه النتائج تشير إلى تزايد لافتي في اعتماد الباحثين على أدوات الذكاء الاصطناعي في مختلف مراحل الكتابة العلمية، رغم استمرار التحفظات الأخلاقية والمنهجية المرتبطة بها.

هل ينبغي السماح بنسبة التأليف للذكاء الاصطناعي أو الإشارة إليه في المقالات العلمية؟

بعد إطلاق ChatGPT، سارع مجتمع نشر المجالات العلمية إلى مناقشة مسألة نسبة التأليف للذكاء الاصطناعي ومدى قبول المقالات المعتمدة عليه. وقد تبنت لجنة أخلاقيات النشر (COPE) وخمسة من أكبر دور النشر العالمية—وهي إلسيفير، وسبرينغر، وMDPI، ووايلي، وتايلور آند فرانسيس—موقفاً موحداً مفاده أنه إذا استُخدمت منصة ذكاء اصطناعي أثناء إعداد المقال، فإن على المؤلف الإفصاح عن ذلك بوضوح، غير أنّ الذكاء الاصطناعي لا يمكن اعتباره مؤلفاً. وفي المقابل، اتخذت مجلة Science موقفاً أكثر صرامة، إذ اعتبرت استخدام الذكاء الاصطناعي دون إذن مسبق شكلاً من أشكال السلوك العلمي غير الأخلاقي.

لويمكن تلخيص الإرشادات الخاصة باستخدام الذكاء الاصطناعي في معظم المجالات—باستثناء مجلة Science—على النحو الآتي: لا يجوز نسبة التأليف إلى أي أداة ذكاء اصطناعي. يتحمل المؤلفون البشر المسؤولية الكاملة عن دقة النتائج وصحتها. يجب الإفصاح بوضوح عن الأدوات أو المنصات التي تم استخدامها. وفي عام 2021، تجاوزت نسبة المقالات العلمية المنشورة من قبل هذه الدور الخمس الكبرى 62%. وبعد ظهور ChatGPT، تبنت العديد من المجالات هذه السياسات المتعلقة بتأليف الذكاء الاصطناعي، كما بدأ المراجعون بالالتزام بها عند تقييم الأبحاث. ولذلك، فإن معظم المقالات—خصوصاً المنشورة لدى هذه الدور الكبرى—تعتمد الآن هذه السياسات. ومع ذلك، لا تزال بعض المجالات تفتقر إلى سياسات واضحة ومتخصصة بشأن تأليف الذكاء الاصطناعي.

هل يستطيع المراجعون والمحرون تحديد ما إذا كان الباحث استعان بالذكاء الاصطناعي؟

أشارت دراسات سابقة إلى أن المقالات المكتوبة بواسطة البشر تتسم بالخصوصية والتنوع وغنى المعلومات، في حين يميل ChatGPT إلى استخدام مصطلحات عامة، مع التركيز على السلاسة والترابط المنطقي على حساب الدقة السياقية. وعندما قارن جرّاحو العظام بين الملخصات الأصلية وتلك التي أنتجها الذكاء الاصطناعي، وجدوا أن جودة الملخصات البشرية أعلى، رغم أن الفروق لم تكن ذات دلالة إحصائية. وفي اختبارات طلب فيها من مراجعين بشريين التمييز بين الملخصات الأصلية وتلك المولدة عبر ChatGPT، تمكنوا من التعرف بشكل صحيح على 68% من الملخصات المنتجة بالذكاء الاصطناعي، لكنهم صنّفوا 14% من الملخصات البشرية خطأً بأنها من إنتاج الذكاء الاصطناعي. وعندما اقتصرَت المقارنة على العناوين والملخصات فقط، انخفضت القدرة على التمييز إلى 30% للملخصات المنتجة بالذكاء الاصطناعي و43.7% للملخصات البشرية، مما يُظهر صعوبة التمييز بينهما بدقة.

كما تمكن أطباء العظام المقيمون وأساتذة التخصص من تحديد مصدر الملخصات بنسبة 34.9% و 31.7% فقط، بينما حققت أدوات كشف ذكاء اصطناعي دقة أعلى بلغت 42.9% و 66.6%. وعندما أتيح للمراجعين قراءة النص الكامل للمقال المصاحب للملخص المنتج بالذكاء الاصطناعي، وصلت دقة التمييز إلى 93%. وكانت جودة الملخصات المولدة أقل بوضوح في الصيغ غير المهيكلة، بينما لم تُسجل فروقات في الجودة في الملخصات المهيكلة ذات الأقسام الأربعة. وبشكل عام، لم تستوفِ الملخصات المنتجة بالذكاء الاصطناعي مستوى الجودة المطلوب للنشر، وتمكن المراجعون ذوو الخبرة من التعرف عليها بسهولة أكبر، في حين يصعب اكتشافها على المراجعين الأقل خبرة.

ما مدى دقة الأدوات المستخدمة في كشف المقالات المساعدة بالذكاء الاصطناعي؟

نظرًا لاختلاف الخصائص اللغوية بين النصوص البشرية وتلك المنتجة بالذكاء الاصطناعي، يمكن للخوارزميات رصد المحتوى المولّد آليًا بكفاءة. ففي مجالات الكيمياء، أمكن اكتشاف الكتابة المنتجة بالذكاء الاصطناعي بدقة عالية عند تحليل مقدمات المقالات. وبرغم أن كاشفًا تم تطويره بعد GPT-4 بشهر واحد فقط حقق دقة 100% في مجالات الكيمياء، إلا أن أدائه في مجالات أخرى ذات أساليب تجريبية أكثر تنوعًا ما يزال غير واضح. كما أمكن كشف الملخصات الطبية المنتجة من عناوين المقالات بدقة تجاوزت 99.9% باستخدام GPT-2 Output Detector.

وفي دراسة أخرى، كشف ZeroGPT عن النصوص المنتجة بالذكاء الاصطناعي بدقة تراوحت بين 35% و65%، بينما حقق مصنف النصوص الخاص بـ OpenAI دقة بين 10% و55%. وعند تقييم أداء أدوات مثل GPTZero وZeroGPT وWriter AI Content Detector وOriginality، تبين أن Originality كان الأكثر تميزاً في التفريق بين النصوص البشرية وتلك المنتجة آلياً. ومع ذلك، أظهرت الدراسات أن استخدام إعادة الصياغة يمكن أن يضعف قدرة هذه الأدوات على الكشف.

وقد تبين أن نحو 50% من النصوص المولدة باستخدام تقنيات الإخفاء اللغوي يتم تصنيفها خطأً على أنها مكتوبة بواسطة البشر. وبلغت دقة التمييز 96% للنصوص البشرية، و76% للنصوص المترجمة آلياً، و74% للنصوص المنتجة من دون تعديل، و42% للنصوص المنتجة ثم تحريرها بشرياً، و26% فقط للنصوص المنتجة ثم إعادة صياغتها آلياً. وتوضح هذه النتائج أن أدوات الكشف—على الرغم من أهميتها للمراجعين—لا تزال تواجه صعوبات كبيرة، خصوصاً عند التعامل مع نصوص معدلة ومُعاد صياغتها بدقة. ويشبه هذا الوضع سابقاً مستمراً بين أدوات التوليد وأدوات الكشف، حيث يحاول كل طرف التفوق على الآخر.

درجات التشابه المرتفعة ومخاطر انتهاك حقوق النشر في تعلم الذكاء الاصطناعي

يعتمد الذكاء الاصطناعي التوليدي بصورة رئيسية على البيانات المتاحة للعامة في عملية التعلم، مما يعني أنه قد لا يصل دائمًا إلى أكثر المعلومات مهنية أو أحدثها. وإذا جرى تضمين معلومات غير دقيقة من محتوى تولده أنظمة الذكاء الاصطناعي في المقالات العلمية، فقد تظهر إشكاليات مثل التحيز في البيانات. وخلال عملية التدريب، يُنتج الذكاء الاصطناعي النصوص بطريقة احتمالية، الأمر الذي يجعله يقدم محتوى قد يشبه بدرجة كبيرة أبحاثًا أو مصادر قائمة.

وتثير هذه الدرجة من التشابه احتمالية الوقوع في انتهاك حقوق النشر نتيجة استخدام بيانات التدريب دون نسب واضح أو بسبب التشابه الذي يرقى إلى السرقة الفكرية. وقد ظهرت بالفعل قضايا تتعلق بحقوق النشر تخص بيانات إعلامية استُخدمت في تدريب أنظمة الذكاء الاصطناعي، إلى جانب إنتاج صور جديدة اعتمادًا على صور تدريبية جُمعت دون الحصول على إذن. وقد اقترحت المفوضية الأوروبية إطارًا قانونيًا جديدًا لحقوق الملكية الفكرية للأعمال التي ينتجها الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك استثناءً متعلقًا بـ "التنقيب عن النصوص والبيانات". كما أن الولايات المتحدة تسمح، وفقًا لتوجيهات التنظيم، بإمكانية تسجيل حقوق النشر للأعمال المنتجة بالذكاء الاصطناعي تحت شروط محددة.

وفي ضوء هذه التطورات، أقرّ البرلمان الأوروبي "قانون الذكاء الاصطناعي" في مارس 2024. وبناءً على ذلك، فإنّ استخدام محتوى مولّد بالذكاء الاصطناعي في المقالات دون التحقق منه قد يعرّض المؤلف لمساءلة قانونية تتعلق بانتهاك حقوق النشر، مما يجعل المراجعة الدقيقة والتحقق اللاحق ضرورة ملحة.

المخاوف المتعلقة بتدني الجودة بسبب ضعف الاستشهادات والمراجع في محتوى الذكاء الاصطناعي

إن ضمان موثوقية ودقة محتوى المقالات أمر بالغ الأهمية في البحث العلمي، إذ إن إنتاج محتوى مضلل أو غير دقيق يهدّد النزاهة العلمية. ويمكن أن يؤدي الإفراط في استخدام النصوص التي تولّدها أنظمة الذكاء الاصطناعي دون توثيق مناسب إلى وقوع سرقات أدبية غير مقصودة. فالسرقة الأدبية، سواء تعلّقت بالألفاظ أو بالأفكار، تقوّض أسس النزاهة البحثية. ورغم أنّ سرقة الأفكار كانت ولا تزال مرفوضة أساسًا، فإن المواقف تجاه سرقة النصوص تختلف بحسب السياقات الثقافية. وتبرز أيضًا مشكلة "السرقة الأدبية المزدوجة"، حين يُعيد المؤلف استخدام نص مسروق دون الإشارة إلى مصدره الأصلي، وهو نص قد تكون خوارزميات الذكاء الاصطناعي تعلّمت مسبقًا. ومع ذلك، يبقى من الصعب التأكد بشكل قاطع مما إذا كان النص الذي ينتجه الذكاء الاصطناعي أصليًا أم لا. وقد تؤدي انتهاكات حقوق النشر الناتجة عن السرقة الأدبية إلى عواقب قانونية تصل إلى المسؤولية الجنائية والمدنية.

وفي مجال طب الكلى، لا تتجاوز دقة الاستشهادات في ChatGPT نسبة 38%، ورغم أنها أعلى مقارنة ببعض أنظمة الذكاء الاصطناعي الأخرى، فإنها تعكس مشكلة كبيرة في جودة المراجع. إن ضعف الإسناد المرجعي في محتوى الذكاء الاصطناعي لا يؤدي فقط إلى إنتاج مقالات رديئة الجودة، بل قد يرسّخ أيضاً معلومات غير دقيقة إذا لم يتحقق المؤلفون من صحتها. ومع ذلك، نعتقد أن مشكلات غياب الاستشهادات وضعف المراجع في ChatGPT يمكن تجاوزها باستخدام أدوات ذكاء اصطناعي أكاديمية مثل Scopus AI، التي تعتمد في تدريبها على مقالات علمية محكمة، مما يجعلها أكثر موثوقية في الإسناد المرجعي

القلق المرتبط بالتزييف، والتحريف، والانتحال، ونزاهة البحث العلمي ترتبط نزاهة البحث العلمي ارتباطاً وثيقاً بالصدق والمصادقية في عملية البحث. يمثل استخدام الذكاء الاصطناعي في تزييف أو تحريف أو انتحال المحتوى ضمن البيانات أو نتائج البحث انتهاكاً خطيراً لهذه النزاهة. تظهر المخاوف بشكل خاص عند استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لتوليد الصور أو الفيديو مثل DALL-E 2 من OpenAI، وMidjourney، وStable Diffusion، أو Sora لإنشاء صور مستندة إلى الجداول والأشكال لإدراجها في المقالات دون مبرر مناسب، مما قد يؤدي إلى تزييف وتحريف بيانات البحث. علاوة على ذلك، إذا قام الذكاء الاصطناعي بتوليد نصوص مزيفة، أو نسخ مقابلات، أو إجابات على أسئلة، فقد يؤدي ذلك إلى انتشار المعلومات المضللة، وتعزيز التحيز أو التمييز، وتقليل الشفافية، وانتهاك الخصوصية، وتراجع مسؤولية الباحثين ومحاسبتهم.

لذا، تعتبر قدرة المراجعين وأدوات كشف الذكاء الاصطناعي على التعرف على المحتوى الذي تم توليده بواسطة الذكاء الاصطناعي قضية حاسمة يجب على دور النشر معالجتها بشكل عاجل. مع ازدياد انتشار المحتوى الذي يولده الذكاء الاصطناعي، سيكون من المهم ملاحظة ما إذا كان وضع وسم إلزامي للمحتوى سيعالج بفعالية مشكلات التزييف والتحريف وأمن البيانات. كما أن توليد الذكاء الاصطناعي لنصوص متحيزة أو تمييزية أو غير صحيحة واستخدامها في المقالات قد يثير مشكلات الانتحال ونزاهة البحث، نظرًا لأن هذه النصوص تتسم بالأخطاء والتحريف. يجب على المؤلفين البشريين تحمل المسؤولية الكاملة لضمان أصالة وشفافية ونزاهة وصحة مخطوطاتهم المدعومة بالذكاء الاصطناعي. وفي سياق المقالات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، يمكن توقع تطوير مراجعين مدعومين بالذكاء الاصطناعي لمساعدة المحررين في ضمان عدالة وكفاءة عملية التحكيم الأكاديمي.

الحاجة إلى معايير موحدة لنسب الفضل للذكاء الاصطناعي ومنع التأليف غير المناسب

حتى الآن، أكدت معظم الدول أنه لكي يكون عمل الذكاء الاصطناعي مؤهلاً لحماية حقوق الطبع والنشر، يجب أن يعكس أفكار ومشاعر بشرية وأن يظهر مستوى أدنى من الإبداع. إذا تم تحديد الذكاء الاصطناعي بشكل خاطئ ككاتب، فإنه لا يُعترف به كمؤلف بموجب قانون حقوق الطبع والنشر نظرًا لكونه غير بشري، وقد يُشكل هذا الخطأ أيضًا انتهاكًا للقانون. على الرغم من إمكانية تقديم مقال تقنيًا مع ذكر الذكاء الاصطناعي ككاتب، إلا أنه من غير المرجح أن يُقبل. تملك العديد من المجالات سياسات تمنع نسب المؤلفة للذكاء الاصطناعي، مؤكدةً أن المؤلف البشري يجب أن يتحمل المسؤولية الكاملة عن نزاهة المحتوى والالتزام بأخلاقيات البحث العلمي.

وقد أظهرت دراسة لسياسات نسب المؤلفة للذكاء الاصطناعي في 300 مجلة رئيسية أن 58.7% منها تمتلك سياسة محددة للذكاء الاصطناعي، مع سماح 96.6% باستخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة المخطوطات، و98.9% تؤكد أن الذكاء الاصطناعي لا يمكن أن يكون مؤلفاً. ومع ذلك، أظهر البحث في قاعدة بيانات المقالات التي أدرجت ChatGPT كمؤلف 16 مقالاً فريداً بعد عام واحد، وظهرت هذه المقالات بشكل رئيسي في مجلات ومستودعات أو أرشيفات لا تمتلك سياسات واضحة لنسب المؤلفية للذكاء الاصطناعي.

في المستقبل، إذا تم اعتماد اقتراح الاتحاد الأوروبي بمنح حقوق الطبع والنشر لمنتجات الذكاء الاصطناعي، فقد تتغير طريقة الاستشهاد بالمؤلفين والمقالات التي تستخدم هذه المنتجات ووضع علامات عليها. ومع ذلك، هناك حاجة ملحة لتطوير سياسات وإرشادات للمؤلفين بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي، على أن تُصاغ بالتعاون مع المجتمع الأكاديمي لتأسيس معايير واضحة وموحدة لكل من المؤلفين والمراجعين. كما يمكن لتوصيات لجان أخلاقيات البحث أن توجه هذه النقاشات حول استخدام الذكاء الاصطناعي.

خاتمة المحاضرة

تم خلال هذه المحاضرة استعراض نشأة وظهور الذكاء الاصطناعي المدرب على المقالات وتعريف الذكاء الاصطناعي وكيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي ودور الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي وأمثلة لأدوات الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي واستخدام الذكاء الاصطناعي في كتابة المقالات وتحديد الجوانب التي يمكن أن تساعد فيها تقنيات الذكاء الاصطناعي في كتابة المقالات.

المهمة المطلوبة

في ضوء دراستك للذكاء الاصطناعي، أطلب من الذكاء الاصطناعي كتاب مقدمة عن أي موضوع تختاره في صميم تخصصك، على أن تكون تلك المقدمة موثقة بالمراجع العلمية وفي حدود 100 كلمة، ، على أن يتم عرض النتيجة في صيغة ملف PDF وأيضاً فيديو.

مع أطيب التمنيات بالتوفيق،،

Thank You!

