



استخدام الأدوات الرقمية في البحث العلمي في مجالات العلوم الإنسانية والاجتماعية والتطبيقية

الاستاذ الدكتور علي عبد الصمد الفرهاد
جامعة البصرة – كلية الآداب، البصرة، العراق
ali.alfrhaad65@gmail.com

الملخص

يهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على أهمية البحث العلمي في مجال العلوم الإنسانية والاجتماعية، من خلال تناول المفاهيم الأساسية المرتبطة بالبحث العلمي، بالإضافة إلى دور الأدوات الرقمية في تسهيل عملية البحث عن مصادر المعلومات الخاصة بموضوع البحث ومشكلته. كما يناقش البحث التحديات التي تواجه الباحثين عند استخدام الأدوات الرقمية في البحث العلمي. اعتمد البحث على المنهج الوثائقي في تحليل الموضوع، حيث تم مسح مصادر المعلومات التقليدية والمواقع الإلكترونية التي تناولت موضوع الأدوات الرقمية. خلص البحث إلى مجموعة من الاستنتاجات، من أهمها:

١. تسهم الأدوات الرقمية في توفير الوقت والجهد وتحقيق الدقة في النتائج، حيث تتيح للباحثين إمكانية جمع وتحليل البيانات والمعلومات بكفاءة تفوق الأدوات التقليدية، مما يؤدي إلى دقة أعلى في النتائج النهائية.
٢. تسهيل الوصول إلى مصادر المعلومات بمختلف أشكالها ومجالاتها، مما يعزز من فرص البحث الفعّال.

٣. إمكانية إجراء البحث المتقدم، مما يساعد الباحثين في الوصول إلى المعلومات والبيانات المطلوبة بدقة أكبر.

استناداً إلى هذه الاستنتاجات، يقترح البحث عدداً من التوصيات، أبرزها:

١. تعزيز التعليم الإلكتروني والمدمج لتمكين الباحثين من اكتساب مهارات البحث العلمي باستخدام الأدوات الرقمية.

٢. تشجيع الباحثين في المؤسسات الأكاديمية على استخدام الأدوات الرقمية في أبحاثهم، ونشر ثقافة البحث الافتراضي.

٣. تضمين مناهج البحث العلمي في المؤسسات الأكاديمية بأساليب البحث الإلكتروني، مع التركيز على منهجية استخدام الأدوات الرقمية.

اعتمد البحث على المنهج الوثائقي في تحليل الموضوع، حيث تم مسح مصادر المعلومات التقليدية والمواقع الإلكترونية التي تناولت موضوع الأدوات الرقمية. خلص البحث إلى مجموعة من الاستنتاجات، من أهمها:

١. تسهم الأدوات الرقمية في توفير الوقت والجهد وتحقيق الدقة في النتائج، حيث تتيح للباحثين إمكانية جمع وتحليل البيانات والمعلومات بكفاءة تفوق الأدوات التقليدية، مما يؤدي إلى دقة أعلى في النتائج النهائية.

٢. تسهيل الوصول إلى مصادر المعلومات بمختلف أشكالها ومجالاتها، مما يعزز من فرص البحث الفعّال.

٣. إمكانية إجراء البحث المتقدم، مما يساعد الباحثين في الوصول إلى المعلومات والبيانات المطلوبة بدقة أكبر.

استناداً إلى هذه الاستنتاجات، يقترح البحث عدداً من التوصيات، أبرزها:

١. تعزيز التعليم الإلكتروني والمدمج لتمكين الباحثين من اكتساب مهارات البحث العلمي باستخدام الأدوات الرقمية.

٢. تشجيع الباحثين في المؤسسات الأكاديمية على استخدام الأدوات الرقمية في أبحاثهم، ونشر ثقافة البحث الافتراضي.



٣. تضمين مناهج البحث العلمي في المؤسسات الأكاديمية بأساليب البحث الإلكتروني، مع التركيز على منهجية استخدام الأدوات الرقمية.
الكلمات المفتاحية: التطبيقات التكنولوجية - أدوات البحث الإلكتروني

This study aims to highlight the importance of scientific research in the field of humanities and social sciences by addressing key concepts related to research methodology and the role of digital tools in facilitating the search for information sources relevant to the research topic and problem. Additionally, the study explores the challenges researchers face when utilizing digital research tools

The research adopts a documentary methodology, analyzing both traditional information sources and online platforms that discuss digital research tools

The study concludes with several key findings, including

1- Saving time, effort, and ensuring accuracy in research outcomes.

Digital tools enable researchers to collect and analyze data far more efficiently than traditional research methods, leading to more precise results

2-Facilitating easy access to diverse information sources, enhancing research effectiveness

3- Enabling advanced search capabilities, allowing researchers to retrieve the necessary information with higher accuracy

Based on these findings, the study proposes several recommendations, including

1- Promoting e-learning and blended learning to equip researchers with proper scientific research skills using digital tools

2- Encouraging researchers in academic institutions to utilize digital tools in their studies and fostering a culture of virtual research

3- Integrating electronic research methodologies into academic curricula, emphasizing the use of digital tools in scientific research

Keywords: Information Technology – Electronic Research Tools

المقدمة

للتطور التقني، وبالتزامن مع الانفجار المعرفي والمعلوماتي، دور كبير في تحسين جميع مراحل وعمليات إجراء البحوث العلمية النظرية والتطبيقية. يتم ذلك من خلال البحث عن مصادر المعلومات بمختلف أشكالها وموضوعاتها. ومن أبرز هذه التطورات الأدوات الرقمية التي تساعد الباحثين في عملية الحصول على المعلومات، والوصول إليها، وتحليلها، وصولاً إلى نشرها بدقة وكفاءة عاليتين. ذلك بفضل ما تتمتع به هذه الأدوات من تقنيات وبرامج حديثة تُمكنهم من إجراء عمليات المسح الشامل للمعلومات من مصادر ها، وتخزينها،



واسترجاعها، وإدارتها، وتحليلها، لإنتاج بحث علمي عالي الجودة. لذا جاء البحث الحالي الذي تضمن في حدوده الموضوعية اهم الادوات الرقمية المستخدمة في البحث العلمي في مجال العلوم الاجتماعية والانسانية والرقمية في عملية تنظيم مصادر المعلومات والاستشهاد بها وكيفية اجراء عمليات التحليل والمعالجة الاحصائية في البحوث العلمية وتنظيم القوائم الببليوغرافية واستخراج النتائج وكتابة التقارير الوصفية لها في مختلف المؤسسات العلمية والاجتماعية من خلال اسهام تلك الادوات في تسهيل عملية البحث فضلا عن توفر الوقت والجهد للباحثين والكفاءة والدقة في الاسترجاع , كما تضمن البحث اهمية الادوات الرقمية في مجال التعاون بين الباحثين وكذلك التحديات التي تواجههم اثناء البحث باستخدام تلك الادوات

اولاً" الاطار العام

مشكلة البحث

ان التطور التقني في تطبيقات تكنولوجيا المعلومات في البحث العلمي زادت من مشكلة تعدد وتنوع الحصول والوصول الى المعلومات المنشورة رقمياً" لذلك جاء البحث الحالي لبيّن اهم الادوات الرقمية التي لا بد للباحثين التعرف عليها وطرق استخدامها وذلك من خلال الاجابة على الاسئلة الاتية :

- ١- ما هي أنواع الأدوات الرقمية المتاحة؟
- ٢- كيف يمكن استخدام الأدوات الرقمية في البحث العلمي؟
- ٣- ما هي أهمية الأدوات الرقمية في التحليل الإحصائي؟

اهمية البحث

تمثل أهمية البحث في تسليط الضوء على مجموعة من الأدوات الرقمية التي يمكن أن يستخدمها الباحثون في إجراء التحليل العلمي والاستشهاد بمصادر المعلومات ذات الصلة. بالإضافة إلى ذلك، يُمكن الباحث أصحاب القرار من تقديم مقترحات لتدريس مادة البحث العلمي في المناهج الأكاديمية، مع التركيز على كيفية الاستفادة من هذه الأدوات في مختلف مراحل التعامل مع مصادر المعلومات المستخدمة في البحث العلمي.

اهداف البحث

يسعى البحث للتعريف بأنواع الادوات الرقمية من خلال عملية المسح الشامل لما هو موجود ومتاح من تلك الادوات يمكن للباحثين استخدامها في مجال البحث العلمي للعلوم الاجتماعية والانسانية والتطبيقية من خلال التعريف بأهم تلك الادوات وكيفية استخدامها في مجالات التحليل والاستشهاد والمعالجة الإحصائية فضلا عن عمل التقارير التحريرية والوصفية للنتائج الخاصة بالبحث

تساؤلات البحث

لأجل تحقيق أهداف البحث، تم طرح التساؤل التالي :-
كيف يمكن للأدوات الرقمية أن تساهم في مساعدة الباحثين في العلوم الاجتماعية، الإنسانية، والتطبيقية، وتسهيل عملية تنظيم مصادر المعلومات، الاستشهاد بها، ومعالجتها وتحليلها؟

منهج البحث

للوصول إلى الاستنتاجات المبنية على الموضوعات المطروحة في النتاج الفكري الخاص بالأدوات الرقمية الحديثة التي يعتمد عليها الباحثون في البحث العلمي، تم اعتماد المنهج الوثائقي. وذلك من خلال إجراء عمليات البحث في المواقع الإلكترونية العلمية التي تخصصت في عرض تلك الأدوات وكيفية استخدامها من قبل الباحثين للبحث في قواعد البيانات المختلفة.

مجتمع وعينة البحث :

اقتصر البحث في حدوده الموضوعية على ادوات البحث الالكترونية المتاحة على المواقع الالكترونية من خلال عينة عشوائية لتلك المواد

حدود البحث



الموضوعية
اقتصر البحث على تحديد مفهوم واستخدام انواع الادوات الرقمية في البحث العلمي للعلوم الاجتماعية والانسانية
المكانية
جامعة البصرة – كلية الاداب
الزمانية
٢٠٢٤-٢٠٢٥
الدراسات السابقة :

https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/08898480.2024.2414653?src=exp-la&utm_source=chatgpt.com
Digital methods for social sciences

الملخص:

تتناول هذه الدراسة ستة أدوات رقمية مبتكرة مستخدمة في مجال البحث الاجتماعي، من بينها أدوات جمع البيانات الإلكترونية، والبرمجيات التحليلية، والمنصات التعاونية. وتشير النتائج إلى أن هذه الأدوات تسهم في رفع جودة البحث عبر تسريع عملية جمع البيانات.

<https://www.researchgate.net/publication/383848628> *The Role of Innovative Digital Tools in Enhancing Social Science Research*

The Role of Innovative Digital Tools in Enhancing Social Science Research

الملخص:

تسلط هذه الدراسة الضوء على تطبيقات الأدوات الرقمية في ميدان البحث الاجتماعي، مثل تصنيف النصوص، والترميز، وتحليل البيانات باستخدام برامج متخصصة كـ SPSS. وتبرز النتائج أهمية هذه الأدوات في تعزيز كفاءة البحث الاجتماعي، مع مناقشة التحديات المرتبطة بتوظيفها، وفي مقدمتها الحاجة إلى امتلاك الباحثين لمهارات تقنية متقدمة.

ثانياً "الاطار المفاهيمي

يتناول هذا الجزء من البحث الإطار المفاهيمي للحدود الموضوعية، من خلال توضيح المفاهيم والمصطلحات المرتبطة بالأدوات الرقمية وكيفية تأثيرها على الباحثين عند استخدامها في البحث العلمي، سواء في المجالات الاجتماعية أو الإنسانية أو التطبيقية. وتشمل هذه المفاهيم ما يلي:

- الأدوات الرقمية

تعدُّ الأدوات الرقمية إحدى الوسائل الإلكترونية المساعدة في عمليات البحث وتحليل البيانات عبر

المواقع الإلكترونية، مما يُسهِّل عمل الباحثين في الحصول على مصادر المعلومات وتحليلها وتنظيمها .

- البحث العلمي

عملية منظمة تهدف إلى حل مشكلة اجتماعية أو اقتصادية أو سياسية أو غيرها على المستويين المؤسسي والمجتمعي. يقوم البحث على منهجية محددة تتضمن جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالمشكلة، ثم تحليلها باستخدام الأساليب والتطبيقات الإحصائية، بهدف الوصول إلى نتائج وتوصيات تسهم في حل المشكلة. (١)

- العلوم الاجتماعية

- هي مجموعة من التخصصات العلمية التي تركز على دراسة الإنسان بشكل مباشر من خلال تكوين علاقات اجتماعية بين الأفراد والمجتمعات، بهدف حل المشكلات الناتجة عن السلوك الإنساني وتأثيرها





على المجتمع في الجوانب الثقافية، الاجتماعية، الاقتصادية، والسياسية وغيرها. وتعتمد هذه التخصصات على منهجيات البحث الكمي والنوعي في تحليل ودراسة تلك الظواهر

- العلوم الإنسانية
- هي التخصصات التي تركز على دراسة المجال البشري وتتداخل مع العلوم الاجتماعية في معالجة المشكلات البيئية المتنوعة، وذلك باستخدام مناهج البحث العلمي الوصفي، التحليلي، الكمي، والمسحي.
- العلوم التطبيقية
- العلوم التطبيقية
- هي تلك التخصصات التي تركز على دراسة العلوم الرياضية والعلمية ذات الطابع التطبيقي، وخاصة المرتبطة بالإحصاء والاقتصاد. تتطلب هذه العلوم وجود مختبرات علمية لإجراء التجارب والتطبيقات العملية، مثل العلوم الطبية والبيولوجية وغيرها.
- الذكاء الاصطناعي

- الذكاء الاصطناعي (AI) هو مجموعة من البرامج التي تحاكي العقل البشري وتستخدم في التطبيقات الإلكترونية ضمن البحث العلمي لحل المشكلات المعرفية في مختلف المجالات (٢)

طرق ونظم توثيق المصادر والمراجع

وهي الأنظمة المستخدمة في عملية الإشارة والاستشهاد بمصادر المعلومات التي تم الاعتماد عليها في البحث من قبل الباحثين في المجالات الاجتماعية والإنسانية والتطبيقية، وتتمثل في الأنظمة التالية :-

نظام (APA (American Psychological Association

تستخدم هذه الطريقة لكتابة المصادر والمراجع وفقاً لنظام الجمعية الأمريكية للأطباء (APA). اذ يتم توثيق المصادر والمراجع وفقاً لنوعه، سواء كان كتاباً، مجلة علمية، مؤتمراً، أو موقعاً إلكترونياً

نظام (MLA (Modern Language Association

يستخدم هذا النظام لتوثيق المصادر والمراجع التي يستخدمها الباحثون في مجال العلوم الاجتماعية والتربوية والإنسانية والتي اعتمدت من قبل جمعية اللغات الحديثة (٣)

نظام Chicago

طريقة شيكاغو لتوثيق البحوث العلمية، والمعروفة أيضاً بدليل شيكاغو للأسلوب (CMOS)، تُستخدم بشكل واسع في الولايات المتحدة الأمريكية. يستخدم من قبل الباحثين لتوثيق المصادر في مجال العلوم الاجتماعية (٤)

نظام Harvard

يعد نظام هارفرد من الأنظمة الشائعة التي يستخدمها الباحثين في الإشارة والاستشهاد للمراد من خلال الإشارة إليها في متن البحث ونهايته

نظام Vancouver

نظام فانكوفر هو أحد أنظمة الاستشهاد والإشارة المرجعية، ويُستخدم بشكل خاص في مجالات العلوم التطبيقية مثل الطب والفيزياء. يعتمد هذا النظام على ترقية المصادر بشكل تسلسلي داخل متن البحث، بحيث يُشار إلى المصدر برقم محدد، ثم يتم توثيقه في القائمة النهائية للمصادر بنفس الرقم، مما يسهل الربط بين الإشارات في النص والمراجع في القائمة (٥).

نظام IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers



يستخدم هذا النظام لتنظيم مصادر المعلومات، خصوصاً في التخصصات العلمية، حيث يتم الإشارة إلى رقم المصدر المستخدم في متن البحث داخل أقواس مربعة وبشكل تسلسلي. تُدرج المصادر بنفس الترتيب والتسلسل في نهاية البحث في قائمة خاصة بالمصادر وفقاً لورودها في المتن، وتُعرف هذه القائمة أيضاً بقائمة الهوامش، ولا يتم ترتيبها أبجدياً (٦)

نظام AMA (American Medical Association) طريقة لتنظيم مصادر المعلومات على وفق نظام الجمعية الطبية الأمريكية وغالباً ما تُستخدم في المجلات الطبية العلوم. (٧)

نظام OSCOLA (Oxford University Standard for the Citation of Legal Authorities)

هذه طريقة من طرق الاستشهاد المرجعي المستخدمة في الدراسات القانونية، حيث يتم الإشارة إلى المرجع داخل متن البحث، مع توثيقه في نهاية البحث (٨)

- استرجاع المعلومات

هو عملية البحث عن البيانات أو الوثائق المخزنة في قواعد البيانات أو نظم المعلومات واستعادتها عند الحاجة. يتم ذلك باستخدام تقنيات وأساليب بحث متقدمة تهدف إلى تقديم المعلومات المطلوبة بسرعة ودقة لتلبية احتياجات المستخدمين في مختلف مجالات البحث. ويُعد استرجاع المعلومات أحد نظم المعلومات التي تُستخدم للوصول إلى المعلومات من مصادرها الأصلية بهدف التحقق منها والاستفادة منها في موضوع البحث الفكري (٩)

- تحليل البيانات

يلجأ الباحثون إلى هذه العملية لاجل فحص البيانات المجمعة وتحويلها إلى معلومات قابلة للاستفادة في مجال البحث. يتم إجراء العمليات الإحصائية عليها للوصول إلى نتائج دقيقة ومفهومة. (١٠)

- الاستشهاد المرجعي

الاستشهاد المرجعي في البحث العلمي هو عملية الاقتباس من النتائج الفكرية للدراسات السابقة التي ترتبط بموضوع البحث، ويقوم بها الباحث لدعم وتحليل أفكاره.. (١١)

- قواعد البيانات

يقوم الباحثون عادةً بتصميم وإنشاء قواعد بيانات لتلبية احتياجات أبحاثهم، من خلال تجميع ومعالجة وتخزين البيانات، ثم تحليلها واسترجاعها. يتم ذلك عبر إنشاء وتنظيم مجموعة من الملفات بطريقة تسهل عملية البحث فيها، وتختلف هذه القواعد تبعاً لموضوعاتها وأهدافها. (١٢)

- التنقيب عن البيانات

هو عملية البحث عن المعلومات في قواعد البيانات بهدف الوصول إلى المعرفة المستخلصة من مصادرها الأصلية من خلال عمليات التنقيب والاستكشاف. (١٣)

- التطبيقات التكنولوجية

هي الأدوات التقنية التي يستخدمها الباحثون في مختلف مجالات المعرفة للتعامل مع التحديات الحديثة، وتيسير إدارة المعلومات ومصادرها الأصلية بأسرع وقت، وأقل جهد، وأعلى كفاءة، لمواكبة التطورات

- التحليل الإحصائي

لإظهار النتائج وتحقيق أهداف البحث وفرصياته، يلجأ الباحثون إلى استخدام التحليل الإحصائي للبيانات. يتم ذلك من خلال تطبيق الطرق والمقاييس الإحصائية المتوافقة مع إجراءات البحث، بما يتناسب مع أداة جمع البيانات المستخدمة. (١٤)



- القوائم الببليوغرافية

قوائم يمكن تنظيمها بطرق متعددة حسب المؤلفين أو العناوين أو الموضوعات العلمية. يهدف هذا التنظيم إلى تسهيل مهمة الباحثين في الوصول السريع إلى المعلومات المطلوبة.

- لغات البرمجة:

تُعد لغات البرمجة مجموعة من الأدوات التي تتيح التواصل بين الإنسان والحاسوب، حيث تُستخدم لكتابة التعليمات البرمجية بشكل إلكتروني، مما يُمكن الحاسوب من تنفيذ الأوامر وفهمها.

- ذكاء الأعمال:

هو مجموعة من الأدوات والتقنيات التي يستخدمها الباحثون لتحليل البيانات، دعم اتخاذ القرارات، وصياغة استنتاجات وصفية بناءً على نتائج البحث.

- الكتابة التعاونية:

تشير الكتابة التعاونية في مجال البحث العلمي إلى المشاريع البحثية التي يشترك فيها أكثر من باحث بهدف الوصول إلى نتائج جديدة من خلال تبادل الأفكار والآراء ضمن فريق عمل بحثي مشترك.

- البيانات الضخمة (Big Data):

- مصطلح يشير إلى مجموعات البيانات الكبيرة والمعقدة التي يتعذر معالجتها باستخدام الأساليب التقليدية

نظرًا لحجمها الهائل، وتُستخدم لمعالجة مشكلات بحثية معقدة لا يمكن تحليلها بسهولة بالطرق التقليدية (١٥)

التحليل التنبؤي

نوع من أنواع التحليل الإحصائي والذي يمكن الباحث التنبؤ في النتائج من خلال العمليات الرياضية والإحصائية للظاهرة المدروسة

التحليل المرئي

هو نوع من التحليل الإحصائي الذي يعتمد على الصور والرسوم والمخططات البيانية لعرض النتائج بطريقة بصرية من خلال الرسوم البيانية والأشكال التوضيحية.

الأتمتة

تسهل الأتمتة في تبسيط مهمة الباحثين في جمع البيانات، تحليلها، استرجاعها، واستكشاف النتائج، وذلك باستخدام الأجهزة الإلكترونية وتطبيقات الحاسوب في جميع مراحل وإجراءات البحث.

النسخ الاحتياطي

غالبًا ما يحتاج الباحث إلى إجراء نسخ احتياطي للبيانات الأصلية، وذلك عبر إنشاء ملفات مخصصة لهذا الغرض. يتم فيها حفظ معلومات المصادر التي استخدمها في النسخ الأصلية، بهدف حمايتها من التلف أو أي أسباب أخرى قد تؤدي إلى فقدان النسخ الأصلية.

- تجميع البيانات

قبل الشروع في البحث، يقوم الباحث بإجراء مسح شامل للمصادر المتعلقة بالموضوع عبر مختلف المواقع الإلكترونية والتطبيقات المتخصصة بهدف جمع المعلومات والبيانات. بعد ذلك، تتم عملية تصنيف وتنظيم هذه المعلومات. تُعتبر عملية جمع البيانات من الخطوات الأساسية التي يعتمد عليها الباحثون في أبحاثهم العلمية، حيث يتم اختيار المنهج العلمي المناسب لموضوع البحث، بالإضافة إلى الأداة المستخدمة لجمع البيانات. يشمل هذا المسح الشامل جانبين: الجانب النظري الذي يعتمد على المصادر العلمية المتاحة، والجانب الميداني الذي يتضمن دراسة المجتمع وعينة البحث. (١٦)

- تصميم البيانات



تصميم وتنظيم البيانات بما يتوافق مع متطلبات قواعد البيانات هو أحد أولى المراحل التي يقوم بها الباحثون عند البدء في أي مشروع ضمن البحث العلمي التطبيقي والإنساني. يعتمد هذا التصميم بشكل أساسي على نوعية قواعد البيانات المطلوبة، وبشكل خطوة حاسمة لضمان تنظيم المعلومات بشكل يسهل معالجتها وتحليلها لاحقاً

- المنصة الالكترونية
- هي مواقع إلكترونية مخصصة تُستخدم في مجالات البحث والتعليم، حيث تُمكن الباحثين من تبادل المعرفة والتشاور الأكاديمي. وتوفر هذه المنصات للمستخدمين مجموعة من التطبيقات الإلكترونية التي تسهل عمليات التفاعل والتعاون العلمي.
- البرمجة الاحصائية
- هي مجموعة من التطبيقات البرمجية التي تُستخدم لتحليل البيانات الإحصائية وتحويلها إلى نماذج ورسوم بيانية وصور توضيحية، مما يساهم في تبسيط فهم النتائج واستنباط الاستنتاجات.
- معالج النصوص
- مجموعة البرامج التي تُمكن المستخدمين من التعامل مع المعلومات باستخدام الحاسوب وتحويلها إلى وثائق بأشكال متنوعة، بما يتناسب مع احتياجاته. (١٧)

اهمية البحث العلمي في مجال العلوم الاجتماعية والإنسانية والتطبيقية يُعدّ البحث العلمي القاعدة الأساسية لكل المؤسسات بمختلف مسمياتها وأهدافها، وأساس عملها من خلال كشف المشكلات التي قد تعيق العمل أو استحداث أفكار جديدة. وهذا ينطبق على مجالات العلوم الاجتماعية والإنسانية والتطبيقية، التي تمثل عصب الحياة، كونها تتعلق بالإنسان والمجتمع المحيط به بيئياً وعملياً. لذا نرى اهتمام القيادات الإدارية في جميع المؤسسات بالبحث العلمي من خلال تكليف الباحثين، حسب تخصصاتهم، بمتابعة التطورات المعرفية والموضوعية، كلٌّ وفق اختصاصه، للبحث عن الجديد أو لحل المشكلات المحتملة أو التنبؤ بحدوثها. ومن هنا تبرز أهمية البحوث العلمية التي يقوم بها الباحثون في مجالات تخصصاتهم، حيث يقدمون نتائج وتوصيات تهدف إلى تطوير العلم والعلماء، ودفع عجلة التقدم في المؤسسات

- التحديات التي تواجه الباحثين عند استخدام الأدوات الرقمية في البحث العلمي :
- يمكن تحديد التحديات التي تواجه الباحثين عند استخدام الأدوات الرقمية في البحث عن مصادر المعلومات لأغراض البحث العلمي في الآتي :-

١. قلة المصادر العلمية التقليدية في المجال الموضوعي لاهتمام الباحث
٢. معوقات تتعلق بصوبه الوصول لمجتمع البحث
٣. افتقار الباحث للإحصاءات المطلوبة
٤. عد تجانس مجتمع البحث مع جنس الباحث
٥. قلة الامكانات المادية
٦. ضيق الوقت للباحث
٧. عدم القة في اختيار موضوع البحث (١٨)
- استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي

يعد الذكاء الاصطناعي من الأدوات الأساسية في الوقت الحاضر التي يلجأ اليها الباحثين في عمليات البحث والتقني السريع والمباشر في عمليات البحث عن المعلومات . والقيام بعمليات الخزن والاسترجاع والتحليل اذ يمكن من خلال تلك التقنية والانظمة والبرامج المحيطة بها للأنظمة تحليل كميات هائلة من البيانات بسرعة وفعالية، مما يفتح أفقاً جديداً لاستكشاف العلاقات والاتجاهات في مجال البحث العلمي . كما يمكن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الدقة والكفاءة في تجميع وتحليل النتائج البحثية. (١٩)

- التطورات المستقبلية للأدوات الرقمية في مجال البحث العلمي



في ظل التطورات الحديثة و التطورات المتسارعة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتطبيقات المرافقة لها والبرمجيات التي تطورت من عملها في مجال تحليل البيانات والمعلومات وتمثل ذلك في تقنية الذكاء الاصطناعي التي سهلت العديد من الاجراءات وخاصة في مجال البحث والتقصي عن المعلومات من مصادرها بشكل متسارع مع الحفاظ على الدقة والامانة العلمية من قبل البحث عند الاستخدام (٢٠)

ثالثاً" الادوات الرقمية المستخدمة في البحث العلمي

تضمن هذا الجزء من البحث مجموعة من الأدوات الرقمية المرتبطة بشكل مباشر بالبحث العلمي، والتي تُعدّ وسيلة سهلة وفعّالة للباحثين في توثيق البيانات وتحليلها، والإشارة إلى مصادرها من خلال العمليات الإجرائية التي تُنفَّذ بواسطة هذه الأدوات بطريقة إلكترونية سهلة الاستخدام. وقد وفرت هذه الأدوات الكثير من الوقت والجهد، بالإضافة إلى تحسين كفاءة النتائج. وتتمثل هذه الأدوات فيما يلي :

اولاً" أدوات الاستشهاد المرجعي وتتمثل في :-

يعد الاستشهاد المرجعي من اهم العمليات التي على الباحثين الالتزام بها من خلال الرجوع للمصادر والاعمال التي سبقتهم في طرح الموضوع والاستشهاد بها في اعمالهم الجارية و الوصول الى تلك الاعمال والاستشهاد بها من خلال مجموعة من الادوات الرقمية منها :

EndNote -

يعدُّ هذا البرنامج من الأدوات المهمة التي يلجأ إليها الباحث لتنظيم وإدارة الاستشهادات المرجعية المتعلقة بعملية توثيق المصادر المستخدمة في البحث العلمي الرقمي، حيث يُتيح له تنظيم المراجع تلقائياً وفق النظام المتبع في ترتيب وتنظيم المصادر والمراجع منها مثلاً نظام (APA) الذي يستخدم في مجال العلوم الاجتماعية

Zotero -

تعد من الادوات المهمة في عملية جمع مصادر المعلومات وتنظيمها وتبويبها في عملية البحث العلمي الرقمي وهي من الادوات الببليوغرافية المهمة التي تستخدم في عملية تصميم البحوث العلمية فضلاً عن ذلك يمكن ان تسهم في عملية عمل القوائم المرجعية بطريقة سهلة وسريعة , وهو من البرامج مفتوحة المصدر والمجانية التي تتيح للباحث ادارة المراجع وتنظيمها في البحث العلمي باقل وقت وجهد واكثر كفاءة (٢١)

Mendeley -

يعد من البرامج المهمة التي تستخدم كأداة مهمة في عملية تنظيم مصادر المعلومات الكترونياً و خزنها والاستشهاد بها من قبل الباحثين والتي تسهيل عملية تنظيم تلك المصادر باقل وقت وجهد وهو متاح بشكل مجاني من قبل شركة Elsevier التي تخصص بنشر النتاج الفكري العلمي والانساني (٢٢)

RefWorks -

اداة لإدارة المواد المرجعية المتاحة الكترونياً" و اتاحتها من قواعد البيانات من مختلف المصادر والقدرة على تنظيمها والاستشهاد بها وترتيبها وتنظيمها بشكل تلقائي في قائمة المصادر للنتاج الفكري وعمل القوائم الببليوغرافية لها (٢٣)

BibTeX -

يعد من الادوات التي تختص بعملية ادارة وتنظيم المصادر والمراجع بشكل تلقائية للمصادر المتاحة على الويب وذلك من خلال القيام بإجراءات خزن وتنظيم المراجع ومشاركتها مع الباحثين تلقائياً "فضلاً عن عمل القوائم الببليوغرافية والاستشهاد بها (٢٤)

Cite This For Me -





من الادوات المهمة التي تتيح للباحث سهولة الحصول على البيانات الخاصة بالمصادر المعتمدة
وبطريقة الكترونية باستخدام المؤلف او العنوان او اي عنصر من عناصر المصدر (٢٥)

ثانياً "أدوات تحليل البيانات"

ان عملية تحليل البيانات واحدة من العمليات التي تحول البيانات الخام الى معلومات ذات معنى مفهوم من خلال
مجموعة من الادوات التقنية للقيام بعملية التجميع والخرن والتنظيم والاسترجاع وتتمثل تلك الادوات في الاتي :

١ - أدوات البرمجة الإحصائية

تعد ادوات البرمجة الاحصائية الاطار العام للتحليل الاحصائي الخاص بالبيانات ذات العلاقة بموضوع
البحث والتي يلجا الباحثين لاستخدامها في مجال التطبيقات الرياضية للبيانات لأجل الحصول على
النتائج المنطقية ومن تلك الادوات :

R ١-١

تعد من اهم لغات البرمجة للحوسبة الاحصائية مفتوحة المصدر والخاصة بالتحليل الاحصائي للبحوث
العلمية والتي يستخدمها الباحث في الجوانب التطبيقية من البحث

Python ٢-١

لغة من لغات البرمجة التي تستخدم في اجراء العمليات الاحصائية من قبل الباحثين والقيام بالتحليل
والمعالجة للبيانات الرياضية (٢٧)

SAS ٣-١

هو اختصار للمصطلح Statistical Analysis System وهو من ادوات التحليل الاحصائي الذ
يستخدم في البحوث العلمية في مجالات التصور والاسترجاع للرسوم والبيانات الاحصائية فضلا عن
ايجاد النتائج للقيم الاحصائية الوصفية (٢٧)

Stata ٤-١

من الادوات التي تستخدم في البحوث في مجال العلوم الاجتماعية وهو برنامج احصائي يستخجم لتحليل
البيانات المجمعة فضلا عن امكانية ادارة البيانات واجراء التحليل الاحصائي لها

SPSS ٥-١

هي حزمة برمجية احصائية للمصطلح SPSS* (Statistical Package for the Social Sciences)
يستخدم من قبل الباحثين في مجال العلوم الاجتماعية والإنسانية. لغرض تحليل ومعالجة
البيانات واستخراج النتائج بشكل رقمي ووصفي .

Julia ٦-١

تعد هذه الاداة من لغات البرمجة الحديثة تستخدم لتحليل البيانات مفتوحة المصدر واجراء العمليات
الاحصائية للبحوث العلمية في مختلف المجالات

MATLAB ٧-١

برنامج إحصائي يستخدم لتحليل البيانات في مجال العلوم التطبيقية واجراء العمليات الاحصائية

Minitab ٨-١

برنامج احصائي سهل الاستعمال في اجراء العمليات الحسابية والتحليل الاحصائي للبيانات للبحوث في
مجال العلوم الاجتماعية والتطبيقية (٢٩)

JASP ٩-١

برنامج احصائي مفتوح المصدر وهو مختصر "Jeffreys's Amazing Statistics Program"،
يستخدم كإداة للتحليل الاحصائي

Gret ١٠-١

من البرامج الاحصائية وهو مختصر للمصطلح



Gnu Regression, Econometrics and Time يستخدم لتحليل البيانات الإحصائية للبحوث

العلمية وهو من الادوات المفتوحة المصدر (٣٠)

٢- أدوات ذكاء الأعمال (Business Intelligence)

تستخدم هذه الادوات لتحليل البيانات بطرق تقنية في مؤسسات المعلومات منها :-

٢-١ Power BI

تعد هذه الاداة من اشهلا ادوات ذكاء الاعمال التي تستخدمها المؤسسات في الاسواق والتي تقوم بتحليل

البيانات وتحويلها الى تقارير علمية (٣١)

٢-٢ Tableau

عبارة عن اداة تفاعلية يتم من خلالها الاتصال بقواعد البيانات وامكانية رؤية البيانات والاطلاع عليها

(٣٢)

٢-٣ QlikView

اداة مهمة يتم من خلالها التعرف على العلاقات لمصادر البيانات في مختلف التخصصات العلمية

والانسانية فضلا عن امكانية اجراء التحليل للبيانات وتطبيقاتها الاحصائية

٢-٤ Qlik Sense

من الادوات المهمة في عملية تجميع البيانات من مصادرها الاصلية من اجراء العلاقات بين البيانات

بطريقة فهرسة وتصنيف البيات (٣٣)

٢-٥ BusinessObjects

Business Objects Roadmaps

اداة مهمة لتحليل البيانات والتي تسهل عمل الباحثين من خلال تطبيقات تكنولوجيا المعلومات وتدخل

ضمن سلسلة SAP والتي تدخل ضمن اداة ذكاء العمل في اعداد التقارير وتحليلها (٣٤)

٢-٦ IBM Cognos

اداة من ادوات ذكاء العمل يقوم بعملية التحليل للبيانات الاحصائية واجراء التقارير الكاملة لها ويكون

الباحثين على قدر كامل من اعطاء القيم الوصفية للبيانات (٣٥)

٢-٧ Looker

اداة يتم من خلالها قيام الباحثين بعملية تحليل البيانات الاحصائية وتكوين العلاقات مع التطبيقات

الاخرى

٢-٨ Domo

اداة تعمل على تحليل البيانات وهي بمثابة منصة على الشبكة العنكبوتية تمكنت من خلال تقنية الذكاء

الاصطناعي تطبيق مختلف الاعمال وبطريقة احترافية يمكن للباحثين ان يستخدمها في مختلف اجراء

العمليات الحسابية وتحويلها الى بيانات وصفية . (٣٦)

٢-٩ SAS Business Intelligence

عبارة عن مجموعة متكاملة من ادوات ذكاء العمل الخاصة بعمليات التحليل وانشاء التقارير الاحصائية

والوصفية

٢-١٠ Google Data Studio

واحدة من ادوات ذكاء العمل التي تعمل على تجميع البيانات وتحويلها الى نصوص مفهومة يمكن التحكم

بها من خلال منصة على الويب (٣٧)



١١-٢ (MicroStrategy Incorporated) Micro Strategy
واحدة من المنصات المهمة المتاحة على شبكة الأنترنت والتي تتيح للباحثين اجراء عمليات التحليل
وكتابة التقارير النصية ومن خواصها امكانية التدريب والاستشارة للعمليات المختلفة (٣٨)

٣- أدوات قواعد البيانات (Database Management Tools)
عبارة عن مجموعة من البرامج والتطبيقات التي تقوم بعملية بإدارة وتصميم وصيانة قواعد البيانات والتي
تختلف باختلاف تلك القواعد ومن امثلة تلك الادوات ما يلي :

١-٣ أدوات إدارة قواعد البيانات Database Management Tools
عبارة عن مجموعة من الادوات تمكن الباحثين من اجراء عمليات تحديث واسترجاع للمعلومات من قواعد
البيانات المختلفة على وفق احتياجاتهم في البحث العلمي وتمثل تلك الادوات في الاتي :

١-١-٣ MySQL Workbench
تعد من ادوات قواعد البيانات التي تتضمن على برامج تقوم بعملية التصميم والانشاء لقواعد البيانات وادارتها
وتسهيل عملية التحكم بالواجهة من قبل المستخدمين (٣٩)

٢-١-٣ pgAdmin
تعد من التطبيقات المهمة في ادارة قواعد البيانات العلائقية PostgreSQL (٤٠)

٣-١-٣ PostgreSQL
برنامج لإدارة قواعد البيانات العلائقية فضلا عن استخدامها للقراءة والكتابة (٤١)

٤-١-٣ SQL Server Management Studio
من أنظمة ادارة قواعد البيانات العلائقية ذات الاستخدام المجانية وتتيح مجموعة متكاملة في بيئة ما ميكروسوفت
للتطبيقات الكبيرة والصغيرة

٥-١-٣ Oracle SQL Developer
نظام ادارة قواعد البيانات واجراءات النشر التقليدية والمحوسبة ويمتاز بامكانية نقل البيانات بين اكثر من
طرف (٤٢)

٢-٣ أدوات التصميم Database Design Tools
عبارة عن مجموعة من التطبيقات والبرامج التي تتيح عملية التصميم والانشاء ومنها: (٤٣)



٣-٣ أدوات الترحيل Migration Tools
منصة الكترونية لتمثيل البيانات

تستخدم هذه الادوات لنقل البيانات والمعلومات الكترونية الى منصة ومن اهمها :- (٤٤)





- ٤- أدوات تحليل البيانات الضخمة (Big Data) تنصب مهمة هذه الأدوات في تحليل ومعالجة البيانات الكبيرة وتتمثل تلك الأدوات في: (٤٥)
- ١-٤ Apache Hadoop
أداة تسمح بمعالجة مجموعة من البيانات الموزعة على الحواسيب (٤٦)
- ٩- أدوات التنقيب عن البيانات (Data Mining) تستخدم هذه التقنية لتمكّن المؤسسات من اكتشاف الأنماط والعلاقات المخفية في بياناتها، لغرض تحويلها الى معرفة (٤٧)
- ١-٩ WEKA
اختصاراً لـ (Waikato Environment for Knowledge Analysis) هو برنامج مفتوح المصدر يستخدم لتحليل وتنقيب البيانات. (٤٨)
- ٢-٩ KNIME
هي بيئة مفتوحة المصدر اذ يمكن جمع البيانات ومناقشتها ، أو فهمها من خلال تقنيات النمذجة والتصوير، (٤٩)
- ثالثاً " أدوات جمع البيانات
الوسائل التي يستخدمها الباحثين لجمع البيانات والمعلومات حول موضوع البحث وتشمل :
- ١- Google Forms
هو برنامج لإدارة اداة الاستبيان وجمع البيانات والمعلومات الكترونياً" (٥٠)
- ٢- SurveyMonkey
برنامج استطلاع الكتروني يساعد الباحثين في عملية جمع البيانات (٥١)
- رابعاً " أدوات التنظيم
عبارة عن مجموعة برامج لتصميم المشاريع الخاصة بالباحثين وتتمثل في :
Notion
هو موقع يوفر بيئة شاملة لتنظيم الاعمال في المشاريع البحثية (٥٢)
- خامساً " أدوات الكتابة التعاونية
١- Google Docs
سادساً " أدوات البحث في الأدبيات
١- Google Scholar
محرك بحث متخصص بالأبحاث العلمية الخاصة بالباحثين وخاصة على المستوى الاكاديمي والمؤسسات التعليمية لخدمة الباحثين (٥٣)

الاستنتاجات والمقترحات

اولاً " الاستنتاجات

من خلال العرض الشامل لادوات البحث الرقمية التي يستخدمها الباحثون في عملية جمع وتحليل البيانات عبر مختلف محركات البحث الرقمية فقد تم التوصل الى الاستنتاجات الاتية

١- توفير الوقت والجهد والدقة في النتائج اذ تتيح هذه الادوات للباحثين امكانية اجراء عمليات الجمع والتحليل للبيانات والمعلومات بشكل افضل بكثير مما توفره لهم الادوات التقليدية في البحث العلمي فضلا عن الدقة في النتائج في نهاية عملية البحث



- ٢- تسهل الادوات الرقمية عملية الوصل السهل لمصادر المعلومات بمختلف الاشكال والمجالات
 - ٣- امكانية اجراء البحث المتقدم والتي تسهل عملية الوصول للمعلومات والبيانات التي يحتاجها الباحث بشكل اكثر دقة
 - ٤- السرعة في اجراء عمليات الجمع والتحليل للبيانات المجمع من مصادر ها باستخدام ادوات التحليل الاحصائي
 - ٥- تتيح الادوات الرقمية عمليات البحث التعاوني والاشترك بفرق بحثية والذي يزيد من التفاعل بين الباحثين
 - ٦- تنظيم مصادر المعلومات مرجعيا" بشكل اكثر دقة من خلال تعدد طرق ونظم التريب الالكتروني على عكي ما موجود بالطرق التقليدية
- ثانيا" الاقتراحات
- ١- الاهتمام بالتعليم الالكتروني والدمج الذي يتيح للباحثين التعلم الصحيح في كتابة البحث العلمي باستخدام الادوات الرقمية
 - ٢- حث الباحثين في المؤسسات الاكاديمية على استخدام الادوات الرقمية في بحوثهم واشاعة ثقافة البحث الافتراضي
 - ٣- تضمين مفردات مادة منهج البحث العلمي في المؤسسات الاكاديمية بخطوات البحث الالكتروني ومنهجية باستخدام الادوات الرقمية
 - ٤- تدريب الباحثين على كيفية الاشارة والاستشهاد المرجعي لمصادر المعلومات الالكتروني والطرق المتبعة في تنظيمها
 - ٥- تنظيم مفردات البحث العلمي بالذكاء الاصطناعي ضمن مناهج المؤسسات الاكاديمية

Funding

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors

Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this paper

Acknowledgments

The authors would like to extend their heartfelt thanks to institution, for the moral support provided during the course of this research. The encouragement and guidance provided by the institution have helped tremendously in completing this research.

References

- ١- الموسوي ، رجمن حسن علي ، منهجية البحث العلمي . ط١. بغداد ، دار دجله ، ٢٠١٦ ، ص٦
- ٢- [/https://aws.amazon.com/ar/what-is/artificial-intelligence](https://aws.amazon.com/ar/what-is/artificial-intelligence)
- ٣- <https://www.hotcourses.ae/study-abroad-info/general-info/methods-references-in--/research>





- ٤ - <https://journal.uokufa.edu.iq/index.php/ewjh/libraryFiles/downloadP>
- ٥ - <https://www.almrsl.com/post/686321>
- ٦ - <https://sci.mu.edu.iq/wp-content/uploads>
- ٧ - <https://mawdoo3.com>
- ٨ - <https://www.injazatpapers.com/>
- ٩ - عليان ، ربحي مصطفى . ط١ . عمان ، دار صفاء ، ٢٠١٠ ، ص ٣٣٩
- ١٠ - مار جينا نور و سبيس . تحليل البيانات باستخدام (spss) . ط١ . سورية ، دار الشعاع ، ٢٠١٠ ، ص ١٢
- ١١ - <https://mobt3ath.com/dets.php?page=897&title=%D8%A7%D9>
- ١٢ - سمير اسماعيل مصطفى ، تحليل النظم منظومة الادارة بالمعلومات . القاهرة ، دار الثقافة ، ص ٥٥
- ١٣ - الطاهر ، اسماهن ماجد ، مقدمة في نظم المعلومات الادارية . عمان ، دار وائل ، ٢٠١١ ، ص ٢٥
- ١٤ - سمور ، خالد قاسم ، الاحصاء . ط٢ . عمان ، دار الفكر ، ٢٠٠٧ ، ص ١٨
- ١٥ - <https://www.almayadeen.net/news/misc/14897>
- ١٦ - ياسين ، سيد غالب ، نظم المعلومات الادارية . ط٢ . عمان ، دار اليازوري ، ٢٠٠٩ ، ص ٢
- ١٧ - <https://tech.mawdoo3.com>
- ١٨ - <http://mobt3ath.com/dets.php?page=985> <http://mobt3ath.com/dets.ph>
- ١٩ - لانة اشتي . دور الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي الاكاديمي . كلية العلوم ، ٢٠٢٤ .
متاح على الرابط التالي <https://sci.uokufa.edu.iq/archives/35544>
- ٢٠ - <https://bluemediasa.com/research-on-digital-technology>
- ٢١ - <https://www.google.com/search?q>
- ٢٢ - <https://blog.ajsrp.com>
- ٢٣ - <https://proquest.libguides.com/refworks>
- ٢٤ - <https://docs.fileformat.com/ar/word-processing/bib>
- ٢٥ - <https://www.citethisforme.com>
- ٢٦ - <https://aws.amazon.com/ar/what-is/python>
- ٢٧ - <https://uomosul.edu.iq/agriculture/wp->
- ٢٨ - <https://stage-unescwa.unescwa.org/ar/sd-glossary/stata>
- ٢٩ - <https://duhokcihan.edu.krd/ar/blog/ndwh-banwan-mmyzat-wastamal->
[albrnamj-alihsaey-jasp](https://duhokcihan.edu.krd/ar/blog/ndwh-banwan-mmyzat-wastamal-albrnamj-alihsaey-jasp)
- ٣٠ - <https://www.ahmed-aljassar.com->
- ٣١ -
- ٣٢ - https://www.qspacetraining.com/view_courses.php?id=1577
- ٣٣ - <https://www.laimuna.com/product/tableau>
- ٣٤ - <https://qlikview.softonic-ar.com>
- ٣٥ - <https://www.riministreet.com/ar/solutions/sap/business-objects>
- ٣٦ - <https://www.programming-ocean.com/blogs/show>
- ٣٧ - <https://aimojo.io/ar/domo-ai-image-generator-free>
- ٣٨ - <https://daam.com.sa/analytics/google-data-studio>
- ٣٩ - <https://asharqbusiness.com/stocks/security/MSTR:UW>
- ٣٩ - <https://motwr.com/chapter>





- [/https://www.pgadmin.org/faq](https://www.pgadmin.org/faq) - ٤٠
<https://itwadi.com/what-is-PostgreSQL> - ٤١
[/https://www.alafnan.dev/sql-server-ssms](https://www.alafnan.dev/sql-server-ssms) - ٤٢
<https://vlinzza.com/blog> - ٤٣
<https://medium.com/@astontechnologies/what-is-flyway-> - ٤٤
<https://www.guru99.com/ar/big-data-analytics-tools.html> - ٤٥
<https://aws.amazon.com> - ٤٦
<https://hadoop.apache.org> - ٤٧
<https://asjp.ceriet.dz> - ٤٨
<https://dlarabic.com> - ٤٩
<https://www.liveagent.ae/altakamol/google-forms-ar> - ٥٠
<https://www.genroe.com/blog/what-is-surveymonkey/7979> - ٥١
[https://creators.nafezly.com/u/jamaika/features-and-explanation-of-](https://creators.nafezly.com/u/jamaika/features-and-explanation-of-notion#google_vignette) - ٥٢
[notion#google_vignette](https://www.ut.edu.sa/ar/Deanship/scientific-research/Documents/Google%20scholar%20Guide-AR.pdf)
[https://www.ut.edu.sa/ar/Deanship/scientific-](https://www.ut.edu.sa/ar/Deanship/scientific-research/Documents/Google%20scholar%20Guide-AR.pdf) - ٥٣
[research/Documents/Google%20scholar%20Guide-AR.pdf](https://www.ut.edu.sa/ar/Deanship/scientific-research/Documents/Google%20scholar%20Guide-AR.pdf)

