مجلة الشرق الأوسط للنشر العلمي
المجلد (٩) العدد (٧)
الإصدار السابع والثلاثون
٢٠٢٦ (١-٣٠)

الرقابة الخوارزمية والاستقطاب السياسي في ليبيا ما بعد النزاع: إطار تحليل حاسوبي لوسائل التواصل الاجتماعي

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

أ.محمد عمر سالم
استاذ اعلام متعاون بالجامعات الليبية

نشر إلكترونياً بتاريخ: ٦ يوليو ٢٠٢٦م

الملخص

الرقابة الخوارزمية والاستقطاب السياسي في ليبيا ما بعد النزاع: دراسة حاسوبية. أدى التوسع السريع لمنصات التواصل الاجتماعي إلى تغيير ديناميكيات التواصل السياسي في المجتمعات ما بعد النزاع، لا سيما في بيئات إعلامية هشة تتسم بالتفتت المؤسسي واستقطاب أنظمة المعلومات. تبحث هذه الدراسة العلاقة بين آليات الرقابة الخوارزمية والاستقطاب الرقمي باستخدام إطار عمل حاسوبي لتحليل وسائل التواصل الاجتماعي، تم تطويره باستخدام برنامج MATLAB. تستخدم الدراسة معالجة اللغة الطبيعية، وتحليل المشاعر، واستخراج ميزاتTF-IDF ، وتحليل التجميع، ومقاييس تضخيم التفاعل، والتنبؤ بالاتجاهات، لدراسة الأنماط العاطفية والسلوكية في خطاب وسائل التواصل الاجتماعي.

استُخدمت مجموعة بيانات متاحة للعموم، تضم ٧٣٢ منشورًا على وسائل التواصل الاجتماعي، للتحقق من صحة إطار العمل الحاسوبي قبل تطبيقه على مجموعات بيانات الخطاب السياسي الخاصة بليبيا. تضمنت عملية التحليل معالجة البيانات المسبقة، ونمذجة المواضيع باستخدام تحليل الدلالات الكامنة، وتصنيف المشاعر الخاضع للإشراف، وتحليل توزيع التفاعل، وخرائط الارتباط الحراري، والتنبؤ الزمني. تُظهر النتائج قدرة الإطار المقترح على تحديد اتجاهات المشاعر، وسلوكيات التضخيم، والتجمعات العاطفية، ومسارات التفاعل التنبؤية.

تُسهم هذه الدراسة منهجياً في أبحاث التواصل السياسي الحاسوبي من خلال اقتراح إطار عمل قابل للتطوير قادر على تحليل ديناميكيات الاستقطاب على وسائل التواصل الاجتماعي في مجتمعات ما بعد النزاعات. يوفر هذا الإطار أساساً لأبحاث مستقبلية تركز على ليبيا، وتتناول الخطاب السياسي باللغة العربية، وبيانات التفاعل العامة على فيسبوك، وأنماط التضخيم الخوارزمية.

الكلمات المفتاحية: الرقابة الخوارزمية، الاستقطاب السياسي، ليبيا، تحليلات وسائل التواصل الاجتماعي، تحليل المشاعر، ماتلاب، التواصل الحاسوبي، معالجة اللغة الطبيعية، إطار عمل تحليل وسائل التواصل الاجتماعي.

*** مقدمة**

تتزايد أهمية المنصات الرقمية كوسيط خوارزمي يُشكّل المشهد السياسي، والتفاعل، ونشر المعلومات. ففي مجتمعات ما بعد النزاعات، كليبيا، حيث لا تزال الثقة المؤسسية هشة والتشرذم السياسي مستمراً، برزت منصات التواصل الاجتماعي كقنوات مهيمنة لاستهلاك الأخبار والتعبئة الأيديولوجية. ويحتل فيسبوك، على وجه الخصوص، دوراً محورياً في منظومة الإعلام الليبية نظراً لسهولة الوصول إليه، وسرعة تداول المعلومات، وتأثيره القوي على الخطاب العام.

يشير مفهوم الرقابة الخوارزمية إلى العملية التي تقوم من خلالها خوارزميات المنصات بتضخيم المعلومات، أو تحديد أولوياتها، أو حجبها، أو تخصيصها بشكل انتقائي، وفقاً لمقاييس التفاعل، والأنماط السلوكية، وتفاعلات المستخدمين. وعلى عكس الرقابة الإعلامية التقليدية، تعمل الرقابة الخوارزمية بشكل ديناميكي ومستمر من خلال أنظمة التوصية الآلية وآليات تحسين التفاعل.

ويثير الاعتماد المتزايد على المحتوى السياسي المنسق خوارزمياً مخاوف هامة بشأن: –

١– غرف صدى أيديولوجية

٢– تضخيم عاطفي

٣– تعرض انتقائي

٤–نشر معلومات مضللة

٥–استقطاب رقمي

في سياق ليبيا، تكتسب هذه المخاوف أهمية خاصة للأسباب التالية: –

١–عدم الاستقرار السياسي المستمر

٢–تنافس هياكل الحكم

٣–خطاب الجماعات المسلحة

٤– التشرذم الإقليمي.

٥–ضعف الرقابة الإعلامية

تُطوّر هذه الدراسة إطارًا حاسوبيًا قادرًا على دراسة أنماط الخطاب على وسائل التواصل الاجتماعي من خلال تحليل المشاعر وتقنيات النمذجة التنبؤية. وبدلًا من الادعاء بالوصول المباشر إلى خوارزميات المنصات الخاصة، يركز البحث على سلوكيات التفاعل الملحوظة والمؤشرات الحاسوبية المرتبطة بحدة الاستقطاب

*** الإطار النظري**

تستند هذه الدراسة نظريًا إلى تقاطع نظرية حراسة الخوارزميات، ونظرية التعرض الانتقائي، ونظرية غرف الصدى، ونظرية الاتصال الحاسوبي. يشرح الإطار المقترح كيف يمكن لأنظمة التوصية الخوارزمية في فيسبوك أن تؤثر على وضوح المعلومات السياسية، والتفاعل العاطفي، وديناميكيات الاستقطاب في البيئات الرقمية ما بعد النزاع، مثل ليبيا.

يفترض الإطار النظري أن منصات التواصل الاجتماعي لا تعمل كبيئات اتصال محايدة. بدلاً من ذلك، تُعطي خوارزميات المنصات أولوية انتقائية للمحتوى وفقًا

لمؤشرات التفاعل، بما في ذلك الإعجابات والمشاركات والتعليقات ووقت المشاهدة وسجل تفاعل المستخدم. تؤثر عملية الرقابة الخوارزمية هذه على نوع المعلومات السياسية التي يتعرض لها المستخدمون بشكل متكرر ضمن موجزات الأخبار الشخصية الخاصة بهم.

يتضمن هذا الإطار أيضًا نظرية التعرض الانتقائي، التي تشير إلى أن الأفراد يميلون إلى استهلاك المعلومات التي تتوافق مع معتقداتهم السياسية وتفضيلاتهم العاطفية وهوياتهم الأيديولوجية. بمرور الوقت، قد يؤدي التعرض المتكرر لمحتوى متشابه أيديولوجيًا إلى ظهور بيئات مغلقة تُهمّش فيها وجهات النظر المعارضة بشكل متزايد. قد تُؤدي بيئات التواصل هذه إلى تفاقم ردود الفعل العاطفية، وتعزيز التحيزات السياسية، والمساهمة في التشرذم الأيديولوجي.

في مجتمعات ما بعد النزاعات، مثل ليبيا، قد تصبح ديناميكيات التواصل هذه، التي تتوسطها الخوارزميات، مؤثرة بشكل خاص نظرًا لضعف التنظيم المؤسسي، وتشتت السلطة السياسية، وانخفاض ثقة الجمهور في وسائل الإعلام التقليدية، والاعتماد الواسع النطاق على استهلاك الأخبار عبر فيسبوك. قد تحظى الروايات المضخّمة عاطفيًا، والمرتبطة بالصراع والهوية والانتماء الإقليمي والشرعية السياسية، بانتشارٍ غير متناسب عبر أنظمة التوصية القائمة على التفاعل.

يُصوّر الإطار النظري المقترح الرقابة الخوارزمية كآلية وسيطة مركزية تربط أنماط استخدام وسائل التواصل الاجتماعي بنتائج الاستقطاب السياسي. ويُعامل تضخيم التفاعل، والتعرض الانتقائي، والتعزيز العاطفي، وتجميع الخطاب كمؤشرات حسابية لعمليات الاستقطاب التي تتوسطها الوسائل الرقمية.

يُقرّ هذا الإطار أيضًا بدور العوامل المعدِّلة، بما في ذلك: –

١–الوعي الإعلامي،

٢–الهوية السياسية،

٣–الثقة في المؤسسات،

٤–الخلفية التعليمية،

٥–الوعي الرقمي،

٦–والسياق الاجتماعي والثقافي.

قد تؤثر هذه المتغيرات المعدِّلة على كيفية تفسير المستخدمين لمحتوى وسائل التواصل الاجتماعي ذي الطابع السياسي، وتفاعلهم معه، واستجابتهم له.

وبناءً على ذلك، تُفعِّل هذه الدراسة الإطار النظري من خلال منهجية حاسوبية تدمج: –

١–معالجة اللغة الطبيعية،

٢–تحليل المشاعر،

٣–استخلاص ميزاتTF-IDF ،

٤–تحليل التجميع،

٥–تقييم تضخيم التفاعل،

والتنبؤ.

وبذلك، يُوفِّر الإطار النظري الأساس المفاهيمي لدراسة كيفية مساهمة أنماط التواصل المضخَّمة خوارزميًا في الاستقطاب العاطفي وتجزئة الخطاب في بيئات ما بعد النزاع التي تتوسطها الوسائط الرقمية.

*** مشكلة الدراسة**

على الرغم من التوسع المتزايد في الدراسات الدولية المتعلقة بالتضخيم الخوارزمي والاستقطاب السياسي الرقمي، لا تزال الأبحاث الحاسوبية التي تدرس هذه الظواهر داخل المجتمعات العربية ما بعد النزاع محدودة للغاية، وخاصة في الحالة الليبية. تركز معظم الدراسات السابقة على البيئات السياسية الغربية، مثل الانتخابات الأمريكية والأوروبية، وتعتمد بصورة أساسية على بيانات منصات مثلTwitter/X ، في حين لا يزال تحليل الخطاب السياسي القائم على منصة Facebookفي منطقة شمال إفريقيا غير مطور بالشكل الكافي، رغم التأثير الكبير الذي تمارسه هذه المنصة على تشكيل الرأي العام وتوجيه النقاش السياسي داخل ليبيا.

كما أن العديد من الدراسات الحالية تعتمد على التفسير النوعي والتحليل الوصفي التقليدي دون توظيف منهجيات حاسوبية قابلة لإعادة التطبيق والتوسع، قادرة على تحليل البيانات الرقمية بصورة كمية ومنهجية. ويؤدي ذلك إلى محدودية القدرة على قياس مؤشرات الاستقطاب السياسي والعاطفي بصورة دقيقة، أو دراسة العلاقة بين أنماط التفاعل الرقمي وآليات التوصية الخوارزمية.

وفي السياق الليبي، تتعاظم هذه الإشكالية نتيجة استمرار الانقسام السياسي، وضعف المؤسسات الإعلامية، وانتشار الأخبار المضللة، وتزايد الاعتماد على وسائل التواصل الاجتماعي كمصدر رئيسي للمعلومات السياسية. وقد ساهم هذا الواقع في خلق بيئات رقمية شديدة الحساسية، تتسم بارتفاع الخطاب العاطفي، والانقسام الأيديولوجي، والتفاعل المكثف مع المحتوى السياسي المثير للجدل.

ومن هنا، تتمثل المشكلة البحثية الأساسية لهذه الدراسة في غياب إطار حاسوبي متكامل قادر على: –

١–تحليل الخطاب الرقمي على وسائل التواصل الاجتماعي،

٢–قياس مستويات الاستقطاب العاطفي والسياسي،

٣–دراسة أنماط التضخيم الخوارزمي للمحتوى،

٤–اكتشاف التجمعات الخطابية والسلوكية،

٥–والتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية للتفاعل الرقمي داخل البيئات السياسية الهشة.

وبناءً على ذلك، تسعى هذه الدراسة للإجابة عن السؤال البحثي الرئيس التالي: –

كيف يمكن توظيف أطر التحليل الحاسوبي لوسائل التواصل الاجتماعي لدراسة تأثيرات البوابية الخوارزمية وأنماط الاستقطاب السياسي داخل البيئات الرقمية في ليبيا ما بعد النزاع؟

* أهداف الدراسة (PT)١٠

تتمثل الأهداف الرئيسية لهذه الدراسة فيما يلي: –

تطوير إطار عمل حاسوبي قائم على برنامج – MATLABلتحليل الخطاب على وسائل التواصل الاجتماعي –

تطبيق تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (NLP) وتحليل المشاعر للكشف عن الأنماط العاطفية داخل الخطاب الرقمي.

قياس مستوى تضخيم التفاعل المرتبط بالمحتوى الذي يتم إبرازه خوارزميًا.

تمثيل وتحليل أنماط التجمعات الخطابية وبُنى الارتباط بين عناصر الخطاب الرقمي.

إنشاء نماذج تنبؤية للتنبؤ باتجاهات كثافة التفاعل الرقمي مستقبلاً.

تأسيس إطار منهجي قابل للتوسع يمكن استخدامه مستقبلاً لتحليل الخطاب السياسي الليبي على وسائل التواصل الاجتماعي.

*** مراجعة الأدبيات**

أ– تطور البوابية الخوارزمية في الإعلام الرقمي

أدى الانتقال من أنظمة الإعلام التقليدية إلى منصات الاتصال الرقمية إلى إحداث تحول جذري في الآليات التي يتم من خلالها توزيع المعلومات وترتيب أولوياتها واستهلاكها. وقد وصفت نظرية البوابية التقليدية، التي طُورت في الأصل ضمن سياق الصحافة ووسائل الإعلام الجماهيرية، الكيفية التي كان يتحكم بها المحررون والصحفيون والمؤسسات الإعلامية بشكل انتقائي في تدفق المعلومات الموجهة إلى الجمهور. ومع ظهور منصات التواصل الاجتماعي مثل Facebookالتابعة لشركةMeta ، بدأت الأنظمة الخوارزمية تحل تدريجياً محل المحررين البشريين بوصفها الوسيط الأساسي المسؤول عن تحديد مدى ظهور المعلومات. وقد أدى هذا التحول إلى ظهور مفهوم البوابية الخوارزمية، حيث تحدد أنظمة التوصية الآلية نوع المحتوى الذي يتعرض له المستخدمون استناداً إلى مؤشرات التفاعل، وسجلات الاستخدام، والأنماط السلوكية.

تشير الدراسات المعاصرة إلى أن خوارزميات وسائل التواصل الاجتماعي لا تعمل بوصفها أنظمة تقنية محايدة، بل تؤدي دوراً نشطاً في تشكيل بيئات الاتصال السياسي من خلال تضخيم المحتوى العاطفي والمثير للجدل. إذ تعطي آليات التوصية القائمة على التفاعل أولوية للمنشورات التي تحقق معدلات مرتفعة من التعليقات والإعجابات والمشاركات. ونتيجة لذلك، تحظى الروايات السياسية المشحونة عاطفياً بظهور أكبر مقارنة بالمحتوى الإخباري المتوازن. وقد أكد الباحثون أن التضخيم الخوارزمي يساهم في التعرض الانتقائي، حيث يميل المستخدمون بشكل متزايد إلى استهلاك المعلومات المتوافقة مع توجهاتهم الأيديولوجية. ومع مرور الوقت، تؤدي هذه العملية إلى تعميق الاستقطاب من خلال تعزيز المعتقدات المسبقة وتقليل التعرض لوجهات النظر المعارضة.

كما تشير أبحاث الاتصال الحاسوبي الحديثة إلى أن البوابية الخوارزمية أصبحت ذات تأثير خاص داخل البيئات السياسية الهشة التي تتسم بضعف الثقة المؤسسية وتفكك الأنظمة الإعلامية. ففي مثل هذه السياقات، لا تعمل منصات التواصل الاجتماعي كأدوات اتصال فقط، بل كبنى تحتية رئيسية لإنتاج المعنى السياسي. وتبرز هذه الظاهرة بصورة خاصة في مجتمعات ما بعد النزاع، حيث يظل الخطاب العام حساساً ومتنازعاً عليه سياسياً وعاطفياً.

ب– الاستقطاب السياسي في بيئات التواصل الاجتماعي

يشير الاستقطاب السياسي إلى التزايد المستمر في الانقسامات الأيديولوجية والعاطفية بين الجماعات الاجتماعية أو الفاعلين السياسيين أو المجتمعات المختلفة. وفي البيئات

الرقمية، لم يعد الاستقطاب يقتصر على الاختلاف في السياسات، بل أصبح يتجسد في العداء، والتناحر القائم على الهوية، والتطرف العاطفي، والسرديات الصراعية عبر الإنترنت. وتساهم منصات التواصل الاجتماعي في تسريع هذه الديناميكيات بفضل قدرتها على نشر المعلومات بسرعة وتخصيص المحتوى وفقاً لتفضيلات المستخدمين.

وقد أشار عدد من الباحثين إلى أن وسائل التواصل الاجتماعي تعزز الاستقطاب العاطفي، حيث لا يقتصر الأمر على الاختلاف السياسي، بل يتطور إلى مواقف عاطفية سلبية تجاه الجماعات المعارضة. وأصبح التفاعل العاطفي محوراً أساسياً في الاقتصاد الرقمي للمنصات لأن المحتوى العاطفي والمثير للجدل يحقق معدلات تفاعل مرتفعة. ونتيجة لذلك، غالباً ما تكافئ الأنظمة الخوارزمية مشاعر الغضب والخوف والإثارة، مما يساهم في انتشار السرديات المستقطبة.

كما حظي مفهوم غرف الصدى باهتمام واسع في دراسات الاستقطاب الرقمي. وتنشأ غرف الصدى عندما يتعرض المستخدمون بصورة متكررة لمحتوى متجانس أيديولوجياً، بينما يتم استبعاد أو تصفية الآراء المختلفة خوارزمياً أو اجتماعياً. ويؤدي ذلك إلى تكوين بيئات اتصال مغلقة تعزز المعتقدات الجماعية بصورة متطرفة. وقد أظهرت الدراسات الحاسوبية التي استخدمت تحليل الشبكات ونمذجة المشاعر أن المجتمعات الرقمية شديدة الاستقطاب تتميز غالباً بدرجات عالية من التماسك الداخلي وضعف التفاعل مع الجماعات الأخرى.

إضافة إلى ذلك، تلعب المعلومات المضللة دوراً محورياً في تعميق الاستقطاب الرقمي. فالمحتوى الكاذب أو العاطفي ينتشر بسرعة على وسائل التواصل الاجتماعي لأن الخوارزميات تفضل المحتوى القابل للانتشار على حساب الدقة والمصداقية. وفي البيئات السياسية غير المستقرة، قد يؤدي انتشار المعلومات المضللة إلى تفاقم التوترات الاجتماعية وتعميق فقدان الثقة بالمؤسسات والمساهمة في تصعيد النزاعات. ولذلك، أصبح الباحثون ينظرون إلى الاستقطاب بوصفه ظاهرة تقنية واجتماعية وسياسية تتشكل من خلال تصميم المنصات وآليات الظهور الخوارزمي والسلوك العاطفي الجمعي.

ج- وسائل التواصل الاجتماعي وأنظمة الاتصال في مجتمعات ما بعد النزاع

غالباً ما تعاني مجتمعات ما بعد النزاع من ضعف أنظمة الاتصال المؤسسية، وتشتت السلطة السياسية، وتراجع الثقة العامة في المؤسسات الإعلامية التقليدية. وفي ظل هذه الظروف، تظهر منصات التواصل الاجتماعي كمساحات رئيسية للنقاش السياسي وتبادل المعلومات وبناء الهويات الاجتماعية. وفي الدول التي تشهد انتقالات سياسية أو اضطرابات ممتدة، توفر المنصات الرقمية قنوات بديلة للمشاركة والتعبير. إلا أن هذه المنصات نفسها قد تسهم أيضاً في تعميق الانقسام الاجتماعي من خلال تسهيل انتشار الخطابات المثيرة للجدل والمشحونة عاطفياً.

في السياق الليبي، أصبح Facebook واحداً من أكثر المنصات الرقمية تأثيراً منذ التحولات السياسية التي أعقبت أحداث عام ٢٠١١. وقد أدى تراجع الرقابة الإعلامية المركزية،

إلى جانب الانتشار الواسع للهواتف الذكية، إلى بروز أنماط استهلاك إخباري قائمة بشكل أساسي على Facebook داخل مختلف المجتمعات السياسية والمناطقية. وأصبح السياسيون والناشطون والجماعات المسلحة والصحفيون والمواطنون يعتمدون بصورة متزايدة على صفحات ومجموعات Facebookلنشر المعلومات وحشد المؤيدين وتشكيل الرأي العام.

ويؤكد الباحثون الذين يدرسون بيئات الاتصال ما بعد النزاع أن الخطاب المضخم خوارزمياً قد يؤثر بشكل مباشر على الاستقرار الاجتماعي داخل الدول الهشة. فالسرديات العاطفية المرتبطة بالهوية والانتماء الإقليمي والمظالم التاريخية والشرعية السياسية تنتشر بصورة واسعة داخل البيئات الرقمية المستقطبة. كما أن غياب آليات رقابة مؤسسية قوية يسمح بانتشار المعلومات المضللة والخطاب التحريضي بسرعة كبيرة. وفي ليبيا، حيث تتعايش الانقسامات السياسية مع الهياكل الحكومية المتنافسة، قد تسهم بيئات الاتصال الخاضعة للخوارزميات في استمرار حالة عدم الثقة والتجزئة الأيديولوجية.

كما تُبرز الأبحاث المتعلقة بالإعلام الرقمي العربي أهمية السياق الاجتماعي والثقافي في فهم السلوك الرقمي. فعلى خلاف الديمقراطيات الغربية التي تركز دراسات الاستقطاب فيها على المنافسة الانتخابية، تواجه مجتمعات ما بعد النزاع تعقيدات إضافية تتعلق بإرث النزاعات المسلحة وضعف المؤسسات والصراعات الإقليمية. ولذلك، تتطلب الدراسات الحاسوبية التي تركز على البيئات الرقمية في شمال إفريقيا منهجيات حساسة للسياق قادرة على دمج الأبعاد السياسية والعاطفية والتكنولوجية في الوقت ذاته.

د– الاتصال الحاسوبي وتحليل المشاعر

أدى التزايد المستمر في توفر بيانات الاتصال الرقمي إلى ظهور علم الاجتماع الحاسوبي كأحد أبرز المجالات البحثية متعددة التخصصات. وتدمج دراسات الاتصال الحاسوبي بين معالجة اللغة الطبيعية(NLP) ، والتعلم الآلي، وتحليل الشبكات، والنمذجة التنبؤية، بهدف دراسة سلوكيات الاتصال واسعة النطاق. وفي مجال الاتصال السياسي، أصبح تحليل المشاعر أحد أكثر الأساليب الحاسوبية استخداماً لدراسة الأنماط العاطفية داخل الخطاب العام.

يتضمن تحليل المشاعر التعرف الآلي على الاتجاهات العاطفية داخل النصوص وتصنيفها. ويستخدم الباحثون تحليلات المشاعر لقياس اتجاهات الرأي العام، وردود الفعل تجاه الأحداث السياسية، وشدة الخطاب على وسائل التواصل الاجتماعي. كما تُستخدم تقنيات التعلم الآلي مثل آلات الدعم الناقل(SVM) ، وخوارزمياتNaïve Bayes ، والشبكات العصبية، والنماذج اللغوية القائمة على المحولات (Transformers)بصورة متزايدة لتحسين دقة تصنيف المشاعر.

وأصبح أسلوب) TF-IDF تكرار المصطلح – معكوس تكرار الوثيقة) من أهم تقنيات استخراج الخصائص النصية في التحليل الحاسوبي. إذ يسمح للباحثين بقياس الأهمية الدلالية للكلمات داخل النصوص مع تقليل تأثير الكلمات المتكررة وغير المفيدة. وعند دمجه مع أساليب التجميع ونمذجة

الموضوعات مثل تحليل الدلالات الكامنة (LSA) وتخصيص ديريشليه الكامن(LDA) ، يساهم TF-IDF في اكتشاف البنى الموضوعية المتكررة داخل الخطاب الرقمي.

وفي السنوات الأخيرة، ركز الباحثون في مجال الاتصال الحاسوبي بصورة متزايدة على مؤشرات التفاعل باعتبارها دلالات على التضخيم الخوارزمي. فالإعجابات والمشاركات والتعليقات وإعادة النشر تُستخدم كمؤشرات تقريبية لقياس مدى ظهور المحتوى وأولويته داخل المنصات الرقمية. وتشير الدراسات إلى أن المحتوى العاطفي غالباً ما يحقق معدلات تفاعل أعلى، مما يزيد من بروزه خوارزمياً. ولذلك، أصبح تحليل التفاعل جزءاً أساسياً من فهم كيفية تأثير وسائل التواصل الاجتماعي على ديناميكيات الخطاب العام والانتباه الجماهيري.

وعلى الرغم من التطورات المنهجية الكبيرة، لا تزال أبحاث الاتصال الحاسوبي باللغة العربية أقل تطوراً مقارنة بالأبحاث الإنجليزية. فمعظم أدوات تحليل المشاعر مصممة أساساً للبيانات الإنجليزية، مما يحد من فعاليتها داخل البيئات العربية التي تتميز بتنوع اللهجات والحساسيات السياقية. وتبرز هذه الإشكالية بشكل خاص في الحالة الليبية، حيث يجمع الخطاب السياسي بين العربية الفصحى واللهجات المحلية والأشكال اللغوية الهجينة.

١– الفجوة البحثية ومساهمة الدراسة

على الرغم من أن الدراسات السابقة تناولت بشكل واسع موضوعات التضخيم الخوارزمي والاستقطاب السياسي في السياقات الغربية، إلا أن هناك العديد من الفجوات البحثية المهمة التي لا تزال قائمة في الأدبيات العلمية. أولاً، لا تزال التحليلات الحاسوبية لبيئات الإعلام العربي في مجتمعات ما بعد النزاع محدودة للغاية، وخاصة فيما يتعلق بالحالة الليبية. إذ تميل معظم الدراسات الحالية إلى التركيز على التفسير النوعي والتحليل الوصفي بدلاً من توظيف منهجيات حاسوبية قابلة لإعادة التطبيق وقادرة على تحليل أنماط الخطاب الرقمي بصورة منهجية وعلى نطاق واسع.

ثانياً، تركز العديد من الدراسات المتعلقة بالاستقطاب الرقمي بشكل أساسي على منصات مثل Twitter/X بسبب سهولة الوصول إلى البيانات، في حين لا تزال البيئات الاتصالية المعتمدة على Facebook أقل استكشافاً من الناحية البحثية، رغم الدور المهيمن الذي تلعبه المنصة في الاتصال السياسي داخل منطقة شمال إفريقيا. ويؤدي ذلك إلى وجود فجوة منهجية واضحة بين التأثير الفعلي للمنصة ومستوى الاهتمام البحثي المخصص لها.

ثالثاً، لا تزال الدراسات التي تدمج بين تحليل المشاعر، ومؤشرات تضخيم التفاعل، وتحليل التجمعات، والتنبؤ الزمني داخل إطار حاسوبي موحد قليلة نسبياً. فمعظم المناهج الحالية تدرس أبعاداً منفصلة من الاتصال الرقمي دون تحليل التفاعل المتزامن بين التعبير العاطفي، وسلوك التفاعل، والديناميكيات الزمنية للخطاب الرقمي.

وبناءً على ذلك، تُسهم هذه الدراسة في الأدبيات العلمية من خلال اقتراح إطار عمل حاسوبي قائم على برنامج MATLABقادر على دمج أبعاد تحليلية متعددة داخل بيئة بحثية موحدة وقابلة لإعادة التطبيق. يجمع الإطار المقترح بين: –

١-معالجة اللغة الطبيعية(NLP) ،

٢-واستخلاص خصائصTF-IDF ،

٣-وتحليل المشاعر،

٤-وتقنيات التجميع،

٥-ومقاييس تضخيم التفاعل،

٦-والنمذجة التنبؤية،

وذلك بهدف تحليل أنماط الخطاب على وسائل التواصل الاجتماعي بصورة متكاملة.

وعلى الرغم من أن الدراسة الحالية تقوم بالتحقق من الإطار باستخدام مجموعة بيانات عامة لتحليل المشاعر، فإن المنهجية المقترحة توفر أساساً قابلاً للتوسع لتطبيقات مستقبلية تركز على الخطاب السياسي الليبي، وتحليل بيانات Facebookالعامة، ومعالجة النصوص العربية المرتبطة بالاتصال السياسي في بيئات ما بعد النزاع.

*** المنهجية**

١- تصميم البحث

تعتمد هذه الدراسة على تصميم بحثي كمي في مجال الاتصال الحاسوبي، يدمج بين معالجة اللغة الطبيعية(NLP) ، وتحليلات المشاعر، والتعلم الآلي، وتحليل التجمعات، وتقييم تضخيم التفاعل، وتقنيات التنبؤ الزمني. وقد تم تطوير الإطار المنهجي بهدف دراسة كيفية تحليل الخطاب العاطفي المضخم على وسائل التواصل الاجتماعي باستخدام الأساليب الحاسوبية داخل البيئات الاتصالية الرقمية.

وتجمع الدراسة بين تقنيات تنقيب النصوص والنمذجة الإحصائية لتحليل أنماط التوزيع العاطفي، وبُنى الخطاب، وسلوكيات التفاعل، والديناميكيات الزمنية للاتصال داخل بيانات وسائل التواصل الاجتماعي.

ويعتمد التصميم البحثي على منهج علم الاجتماع الحاسوبي، حيث يتم تحويل البيانات النصية وبيانات التفاعل الرقمي إلى تمثيلات رقمية قابلة للمعالجة الحاسوبية من أجل التفسير الإحصائي والنمذجة التنبؤية. وعلى خلاف الدراسات النوعية التقليدية التي تعتمد على التفسير اليدوي للخطاب، تؤكد المنهجية الحالية على قابلية إعادة التطبيق، والتوسع، والإجراءات التحليلية المؤتمتة.

وقد تم تنفيذ الإطار بالكامل باستخدام برنامج MATLABمن خلال توظيف أدوات Text Analytics Toolboxووظائف التعلم الآلي، مما أتاح دمج عمليات المعالجة المسبقة، واستخلاص الخصائص، والتصور البياني، والتصنيف، والتجميع، والتنبؤ داخل بيئة تحليلية موحدة.

كما صُممت البنية المنهجية بصورة قابلة للتوسع بحيث يمكن تطبيقها مستقبلاً على مجموعات بيانات الخطاب السياسي الليبي المستخرجة من منصات التواصل الاجتماعي العامة مثل .Facebook وفي المرحلة الحالية، تم التحقق من صلاحية الإطار باستخدام مجموعة بيانات عامة لتحليل المشاعر بهدف تقييم الأداء الحاسوبي قبل تطبيقه على بيئات اتصال سياسية حساسة في مجتمعات ما بعد النزاع .

٢-وصف مجموعة البيانات

استخدمت الدراسة مجموعة بيانات عامة لتحليل مشاعر وسائل التواصل الاجتماعي تم الحصول عليها من منصة Kaggleبهدف التحقق من فعالية إطار التحليل الحاسوبي

المقترح. وتضمنت مجموعة البيانات ٧٣٢ سجلاً فردياً لمنشورات وسائل التواصل الاجتماعي تمثل محتوى نصياً أنشأه المستخدمون عبر عدة منصات رقمية، بما في ذلك Twitter و Facebookو Instagram.

واحتوى كل سجل على مجموعة من الخصائص الوصفية، مثل: –

النصوص المنشورة، تصنيفات المشاعر، الطوابع الزمنية، مؤشرات التفاعل، معلومات المنصة، الوسوم(Hashtags) ، والمؤشرات الزمنية.

متد البيانات خلال الفترة الزمنية من عام ٢٠١٠ وحتى عام ٢٠٢٣، مما وفر تنوعاً زمنياً مناسباً لاختبار تحليلات اتجاهات التفاعل وإجراءات التنبؤ المستقبلي.

كما أتاح وجود متغيرات التفاعل، مثل عدد الإعجابات وإعادة النشر، إمكانية محاكاة تحليل التضخيم الخوارزمي المرتبط بأنماط ظهور المحتوى داخل المنصات الرقمية. وشملت مجموعة البيانات أيضاً فئات متعددة للمشاعر، تضمنت: –

المشاعر الإيجابية، المشاعر السلبية، المشاعر المحايدة،

بالإضافة إلى فئات عاطفية فرعية مثل: –

الفرح، الحماس، الامتنان، الحزن، الإحباط، الفضول، واليأس.

وقد تم اختيار مجموعة البيانات لأنها توفر معلومات نصية وهيكلية مناسبة للتحقق من فعالية خطوط معالجة اللغة الطبيعية (NLP Pipelines) وسير عمل التعلم الآلي. وعلى الرغم من أن البيانات ليست سياسية بشكل مباشر أو مرتبطة بليبيا تحديداً، فإنها تمثل نموذجاً تجريبياً مناسباً لتقييم الأداء التشغيلي للإطار الحاسوبي قبل تطبيقه مستقبلاً على بيانات الخطاب السياسي المستخرجة من بيئات التواصل الاجتماعي الليبية.

٣– المعالجة المسبقة للبيانات

شكّلت مرحلة المعالجة المسبقة للبيانات جزءاً أساسياً من سير العمل الحاسوبي، نظراً لأن النصوص الخام المستخرجة من وسائل التواصل الاجتماعي غالباً ما تحتوي على ضوضاء رقمية، وتكرار، وعدم اتساق، وعناصر غير دلالية قد تؤثر سلباً على أداء نماذج التعلم الآلي ودقة النتائج التحليلية.

ولذلك، تم تصميم مرحلة المعالجة المسبقة بهدف توحيد البيانات النصية وتحسين جودة الخصائص اللغوية المستخرجة.

في البداية، تم التعرف على السجلات المكررة وإزالتها لتجنب تأثير الأنماط النصية المتكررة على نتائج التصنيف والتجميع. كما تم حذف السجلات الناقصة أو التي تحتوي على بيانات مفقودة لضمان اتساق البيانات وتجنب عدم الاستقرار الحاسوبي أثناء عمليات التحليل.

بعد ذلك، تم تنفيذ إجراءات تنظيف النصوص باستخدام تعابير MATLAB النمطية (Regular Expressions)وأدوات Text Analytics Toolbox.وشملت عمليات التنظيف: –

إزالة الروابط الإلكترونية وعناوينURL ، حذف علامات الترقيم، إزالة الرموز الخاصة، التخلص من الأرقام والعناصر غير الأبجدية.

وقد هدفت هذه الخطوات إلى توحيد التمثيل النصي وتقليل الضوضاء داخل البيانات.

كما تم تحويل جميع النصوص إلى أحرف صغيرة (Lowercase)لتقليل التكرار الناتج عن اختلافات الكتابة. وبعد التنظيف، تم تحويل النصوص إلى مستندات مُجزأة (Tokenized Documents)باستخدام أدوات MATLABالخاصة بتجزئة النصوص، حيث يتم تقسيم الجمل إلى وحدات لغوية منفصلة (Tokens) تسمح بالمعالجة الحاسوبية على مستوى الكلمات.

وفي مرحلة لاحقة، تم تطبيق مرشحات إزالة الكلمات الشائعة (Stopwords) للتخلص من الكلمات عالية التكرار وضعيفة الدلالة مثل أدوات الربط والكلمات الوظيفية التي لا تضيف قيمة كبيرة لتحليل المشاعر.

كما تم تنفيذ عملية حذف الكلمات القصيرة التي تحتوي على أقل من ثلاثة أحرف، وذلك لتقليل الضوضاء الناتجة عن الوحدات النصية غير المكتملة أو قليلة الأهمية.

وقد ساهمت سلسلة المعالجة المسبقة بشكل كبير في تحسين اتساق النصوص ورفع موثوقية العمليات الحاسوبية اللاحقة، بما في ذلك: –

استخلاص خصائصTF-IDF ، نمذجة الموضوعات، تحليل التجمعات، وتصنيف المشاعر باستخدام التعلم الآلي.

٤- استخلاص الخصائص (Feature Extraction)

بعد الانتهاء من مرحلة المعالجة المسبقة، تم تحويل النصوص المنظفة إلى تمثيلات رقمية باستخدام تقنية-TF IDF (Term Frequency–Inverse Document Frequency).

وتُعد TF-IDF واحدة من أكثر الطرق الإحصائية استخداماً في معالجة اللغة الطبيعية، حيث تسمح بقياس الأهمية النسبية للكلمات داخل المستندات مع تقليل تأثير الكلمات المتكررة وغير المفيدة.

تعتمد هذه التقنية على عنصرين رئيسيين: –

١- تكرار المصطلح(TF) ، والذي يقيس عدد مرات ظهور الكلمة داخل النص.

٢- معكوس تكرار الوثيقة(IDF) ، والذي يقلل من أهمية الكلمات التي تتكرر بكثرة عبر العديد من المستندات.

وينتج عن دمج هذين العنصرين متجهات رقمية موزونة تعكس الكلمات ذات الأهمية الدلالية والسياقية الأكبر.

وقد أدى تحويل النصوص إلى مصفوفة TF-IDF إلى إنشاء بنية رقمية قابلة للمعالجة الإحصائية والتعلم الآلي، مما أتاح تنفيذ: –

خوارزميات التجميع، نماذج التصنيف، استخراج الموضوعات، وتحليلات الارتباط.

ولتحسين الاستقرار الحاسوبي وتقليل التعقيد البُعدي، تم إجراء تقليل للأبعاد من خلال اختيار أكثر خصائص-TF IDFأهمية ضمن مهام النمذجة اللاحقة.

وقد وفرت تقنية TF-IDF تمثيلاً رياضياً فعالاً للدلالات النصية مع الحفاظ على الأهمية النسبية للأنماط العاطفية ولغة التفاعل الموجودة داخل مجموعة البيانات.

٥- نمذجة الموضوعات(Topic Modeling)

تم تنفيذ نمذجة الموضوعات باستخدام تحليل الدلالات الكامنة - (Latent Semantic Analysis LSA)المعتمد على تحليل القيم المفردة (Singular Value Decomposition - SVD).

ويُعد LSA أحد أساليب التعلم الآلي غير الخاضع للإشراف، حيث يهدف إلى اكتشاف البنى الدلالية المخفية داخل النصوص من خلال تحليل العلاقات الإحصائية بين الكلمات والمستندات.

وقد استُخدمت مصفوفة TF-IDF الناتجة عن مرحلة استخلاص الخصائص كمدخل أساسي لعملية .LSA وقام تحليل SVD بتفكيك المصفوفة إلى أبعاد دلالية كامنة تمثل الموضوعات الرئيسية الموجودة داخل الخطاب النصي.

وأتاحت هذه العملية التعرف على الموضوعات السائدة دون الحاجة إلى تحديد فئات يدوية مسبقاً.

وكشفت الموضوعات المستخرجة عن أنماط عاطفية وتجريبية متكررة، شملت: -

التفاؤل، التفاعل الاجتماعي، التأمل العاطفي، الإبداع، التحديات، التنمية الذاتية، وأنماط الحياة اليومية.

كما أظهرت الكلمات المتكررة مثل: -

"dreams"،

"life"،

"journey"،

"friends"،

"feeling"،

"exploring"

تركيزاً واضحاً على الجوانب العاطفية والتجريبية داخل الخطاب.

ولعبت نمذجة الموضوعات دوراً مهماً في تحديد البنى الخطابية والعلاقات الدلالية بين المصطلحات العاطفية، كما أثبتت قدرة الإطار المقترح على استخراج الأنماط الاتصالية الكامنة من مجموعات النصوص واسعة النطاق .

٦- تصنيف المشاعر

تم تنفيذ تصنيف المشاعر باستخدام تقنيات التعلم الآلي الخاضعة للإشراف بهدف تصنيف السجلات النصية تلقائياً وفقاً للفئات العاطفية المرتبطة بها.

وهدفت هذه المرحلة إلى تقييم إمكانية التعرف الحاسوبي على أنماط المشاعر داخل بيئات الاتصال الرقمي.

احتوت مجموعة البيانات على عدة تصنيفات للمشاعر، شملت: -

المشاعر الإيجابية، المشاعر السلبية، المشاعر المحايدة، بالإضافة إلى فئات عاطفية فرعية متعددة.

وقد تم تحويل هذه التصنيفات إلى تمثيلات رقمية لتسهيل عمليات التعلم الآلي، ثم تقسيم البيانات إلى مجموعات تدريب واختبار باستخدام تقنيات التحقق المتقاطع-(Cross Validation)بهدف تقييم أداء النموذج بصورة موضوعية.

كما تم تنفيذ التصنيف باستخدام خوارزميات MATLABالمعتمدة على خصائص TF-IDF المستخرجة من النصوص. وحاول المصنف المدرب التنبؤ بفئات

المشاعر اعتماداً على الأنماط اللغوية والبنى الدلالية المكتشفة أثناء مراحل المعالجة واستخلاص الخصائص.

وتم تقييم أداء النموذج باستخدام مجموعة من المقاييس القياسية، تضمنت: –

الدقة(Accuracy) ، الاستدعاء(Recall) ، الإحكام (Precision)، ودرجة.F1

وقد أظهرت النتائج انخفاضاً نسبياً في دقة التصنيف، ويُعزى ذلك إلى الطبيعة المتشعبة وغير المتجانسة لفئات المشاعر داخل مجموعة البيانات. ومع ذلك، أثبتت مرحلة التصنيف قدرة الإطار المقترح على دمج تقنيات التعلم الآلي الخاضعة للإشراف ضمن تحليلات الاتصال الحاسوبي.

٧– مؤشر الاستقطاب

لقياس مستوى عدم التوازن العاطفي داخل البيانات، تم تطوير مؤشر استقطاب مبسط يعتمد على التوزيع النسبي للمشاعر الإيجابية والسلبية.

ويهدف هذا المؤشر إلى تقدير درجة عدم التماثل العاطفي داخل بيئة الاتصال الرقمي.

وقد تم حساب مؤشر الاستقطاب باستخدام المعادلة التالية: –

W حيث: –

(P)يمثل العدد الكلي للمنشورات الإيجابية،

(N)يمثل العدد الكلي للمنشورات السلبية،

(T)يمثل العدد الإجمالي للمنشورات داخل مجموعة البيانات.

وتوفر القيمة الناتجة مقياساً معيارياً لعدم التوازن العاطفي يتراوح بين مستويات منخفضة وعالية من شدة الاستقطاب. وتشير القيم المنخفضة إلى وجود توزيع متوازن نسبياً للمشاعر، في حين تعكس القيم المرتفعة درجة أكبر من عدم التماثل العاطفي والاستقطاب داخل الخطاب الرقمي.

وعلى الرغم من بساطة هذا المؤشر، فإنه يوضح الكيفية التي يمكن من خلالها لدراسات الاتصال الحاسوبي تحويل شدة المشاعر إلى مؤشرات كمية قابلة للقياس والتحليل الإحصائي. وفي التطبيقات المستقبلية التي تركز على ليبيا، يمكن تكييف الإطار نفسه لقياس: –

الاستقطاب الأيديولوجي، الخطاب العدائي، وأنماط الاتصال المرتبطة بالنزاعات والصراعات السياسية.

٨– تحليل تعزيز التفاعل

لمحاكاة سلوك التضخيم الخوارزمي، اعتمدت الدراسة تحليل تعزيز التفاعل استنادًا إلى مقاييس التفاعل المطبَّعة (Normalized Interaction Metrics.)وقد استُخدمت مؤشرات التفاعل على منصات التواصل الاجتماعي، مثل عدد الإعجابات (Likes) وإعادة النشر (Retweets)، كمؤشرات بديلة لقياس مدى ظهور المحتوى وانتشاره عبر الآليات الخوارزمية.

تمت عملية تطبيع قيم التفاعل لضمان إمكانية المقارنة العددية بين فئات التفاعل المختلفة. وبعد ذلك، جُمعت المقاييس المطبَّعة لإنتاج درجة تعزيز التفاعل Engagement) (Amplification Score، والتي تمثل الشدة النسبية لتفاعل المستخدمين مع المنشورات الفردية.

واستُخدمت تقنيات التصوير البياني المبعثر (Scatterplot Visualization)لتحليل العلاقات بين

درجة تعزيز التفاعل وفئات المشاعر المختلفة. وقد أتاح هذا التحليل تحديد المحتوى الذي يتسم بتعبير عاطفي مرتفع ويحظى بمستويات تفاعل أكبر، مما يوفر تقديرًا تقريبيًا لديناميكيات الظهور الخوارزمي المرتبطة عادةً بأنظمة التوصية في وسائل التواصل الاجتماعي.

ويعكس تحليل التعزيز الافتراضات النظرية السائدة في مجال أبحاث الاتصال الحاسوبي، والتي تشير إلى أن المحتوى المشحون عاطفيًا يكون أكثر قدرة على جذب التفاعل، وبالتالي أكثر عرضة للحصول على ظهور خوارزمي أكبر. ومن ثم، توفر هذه المنهجية آلية حاسوبية لدراسة العلاقة بين الخطاب العاطفي وأنماط التضخيم الرقمي في بيئات التواصل الاجتماعي.

٩- تحليل التجميع(Clustering Analysis)

تم تطبيق خوارزمية K-Means للتجميع بهدف تحديد المجموعات الكامنة وأوجه التشابه السلوكية داخل مجموعة البيانات. ويُعد تحليل التجميع إحدى تقنيات التعلم الآلي غير الخاضع للإشراف (Unsupervised Machine Learning)، حيث يعمل على تقسيم البيانات إلى مجموعات استنادًا إلى أنماط التشابه الإحصائي بينها.

استُخدم فضاء الخصائص المخفَّض الناتج عن تقنية TF-IDF كمدخل لعمليات التجميع. وتقوم خوارزمية K-Means بتخصيص السجلات النصية إلى مجموعات مختلفة بصورة تكرارية من خلال تقليل المسافات داخل كل مجموعة (Intra-cluster Distances) وتعظيم التباعد بين المجموعات المختلفة (Inter-cluster Separation).

وقد أتاح ذلك التعرف على البُنى الخطابية المتشابهة دلاليًا وأنماط التفاعل المرتبطة بها.

وفّرت نتائج التجميع تمثيلات بصرية توضح أنماط تقسيم الخطاب والتجميع الموضوعي داخل مجموعة البيانات. وعلى الرغم من أن البيانات المستخدمة في هذه الدراسة لم تكن ذات توجه سياسي، فإن إطار عمل التجميع يُظهر إمكانية تطبيقه مستقبلًا في تحليل المجموعات الأيديولوجية ضمن مجموعات بيانات الاتصال الخاصة بالسياق الليبي.

وفي الدراسات المستقبلية التي تتناول الخطاب السياسي، يمكن أن يسهم تحليل التجميع في الكشف عن: -

١- المجتمعات الأيديولوجية (Ideological Communities).

٢- غرف الصدى العاطفية (Emotional Echo Chambers).

٣- عناقيد الاستقطاب.(Polarization Clusters)

٤- شبكات الاتصال العدائية أو المتعارضة (Antagonistic Communication Networks).

وبذلك يوفر تحليل التجميع أداة حاسوبية فعالة لفهم البنية الداخلية للخطاب الرقمي، واستكشاف أنماط التفاعل والتقارب الفكري أو العاطفي بين المستخدمين داخل بيئات التواصل الاجتماعي.

١٠- التنبؤ(Forecasting)

تضمنت المرحلة الأخيرة من المنهجية إجراء التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لشدة التفاعل باستخدام تقنيات النمذجة

الزمنية. وقد تم تجميع التوزيعات الشهرية التاريخية للتفاعل اعتمادًا على بيانات الطابع الزمني (Timestamp) المتاحة ضمن مجموعة البيانات (Metadata).

تم تطبيق نموذج الانحدار الخطي (Linear Regression) لتقدير مسارات التفاعل المستقبلية استنادًا إلى الأنماط الزمنية التاريخية. حيث قام نموذج التنبؤ بتحليل التغيرات والتقلبات في مستويات النشاط الشهري، ومن ثم توليد توقعات لاتجاهات التفاعل خلال الفترات المستقبلية.

وعلى الرغم من أن عملية التنبؤ اعتمدت على نموذج خطي بسيط نسبيًا، فقد أظهر التحليل إمكانية دمج تقنيات التحليلات التنبؤية ضمن أبحاث الاتصال الحاسوبي. كما يوفر إطار التنبؤ المستخدم أساسًا مناسبًا لتطوير نماذج أكثر تقدمًا في الدراسات المستقبلية، من بينها: –

١– شبكات الذاكرة طويلة وقصيرة المدى (Long Short-Term Memory - LSTM).

٢–الشبكات العصبية المتكررة (Recurrent Neural Networks - RNNs).

٣– النماذج الزمنية المعتمدة على المحولات (Transformer-Based Temporal Models).

٤– أنظمة التحليلات التنبؤية الموجهة لدراسة النزاعات والصراعات (Conflict-Oriented Predictive Analytics Systems).

وتسهم مرحلة التنبؤ في تحقيق الهدف الأوسع للدراسة والمتمثل في فهم كيفية تطور أنماط الخطاب الرقمي بمرور الزمن داخل بيئات الاتصال التي تتأثر بآليات التضخيم الخوارزمي. كما تساعد هذه المرحلة في استشراف الاتجاهات المستقبلية للتفاعل الرقمي وفهم الديناميكيات المحتملة لانتشار المحتوى وتطوره ضمن منصات التواصل الاجتماعي.

* النتائج والمناقشة (RESULTS AND DISCUSSION)

١– نظرة عامة على مجموعة البيانات (Dataset Overview)

تم تطبيق الإطار الحاسوبي المقترح على مجموعة بيانات عامة لمشاعر مستخدمي وسائل التواصل الاجتماعي، تضم ٧٣٢ سجلًا جُمعت من عدة منصات رقمية، بما في ذلك فيسبوك وتويتر وإنستغرام. وقد غطّت البيانات الفترة الزمنية الممتدة من عام ٢٠١٠ إلى عام ٢٠٢٣، وتضمنت مجموعة متنوعة من البيانات الوصفية (Metadata) مثل المحتوى النصي، والطوابع الزمنية، وعدد الإعجابات(Likes) ، وإعادات النشر(Retweets) ، والوسوم(Hashtags) ، ومعرّفات المستخدمين، وفئات المنصات، بالإضافة إلى تصنيفات المشاعر.

اشتملت مجموعة البيانات على تصنيف عاطفي متنوع بدرجة كبيرة، حيث لم تقتصر على الفئات العامة للمشاعر الإيجابية والسلبية والمحايدة فحسب، بل تضمنت أيضًا العديد من الفئات العاطفية الدقيقة، مثل الفرح، والحماس، والامتنان، واليأس، والإحباط، والفضول، والحنين إلى الماضي، والسكينة. وقد أتاح هذا التنوع اختبار الإطار المقترح لمعالجة

اللغة الطبيعية والتعلم الآلي بصورة شاملة عبر أنماط مختلفة ومتباينة من التواصل العاطفي.

كما ساهم دمج مؤشرات التفاعل، مثل عدد الإعجابات وإعادات النشر، في توفير بيئة مناسبة لمحاكاة آليات التضخيم الخوارزمي للتفاعل المرتبطة بأنظمة التوصية في منصات التواصل الاجتماعي، والتي تعتمد على مستوى التفاعل لتحديد مدى انتشار المحتوى وظهوره للمستخدمين.

وعليه، فقد وفرت مجموعة البيانات بيئة معيارية مناسبة للتحقق من كفاءة الإطار الحاسوبي المقترح في تحليل الاتصال الرقمي واختبار مكوناته المختلفة، قبل تطبيقه مستقبلاً على مجموعات بيانات متخصصة تتعلق بالخطاب السياسي في السياق الليبي، مما يتيح تقييم قدرته على دراسة الأنماط العاطفية والتفاعلية في البيئات الرقمية ذات الأبعاد السياسية والاجتماعية.

٢- سحابة الكلمات وتصور الخطاب (Word Cloud and Discourse Visualization)

كشفت سحابة الكلمات (Word Cloud) عن الأنماط الخطابية المهيمنة داخل مجموعة البيانات من خلال إبراز الكلمات والمصطلحات الأكثر تكرارًا والتي تم استخراجها بعد عمليات المعالجة المسبقة للنصوص (Preprocessing)وتطبيق تقنية .TF-IDF وقد ساعد هذا التصور البصري في تحديد المفردات الأكثر تأثيرًا وانتشارًا ضمن محتوى وسائل التواصل الاجتماعي، مما وفر فهمًا أوليًا للموضوعات والاتجاهات الخطابية السائدة في البيانات.

وأظهرت الكلمات ذات الأحجام الأكبر في سحابة الكلمات أهمية أعلى من حيث التكرار والوزن الإحصائي، مما يعكس دورها المحوري في تشكيل الخطاب الرقمي داخل مجموعة البيانات. كما ساهمت هذه الأداة في تسهيل استكشاف الموضوعات الرئيسة والأنماط اللغوية المتكررة بطريقة بصرية واضحة وسهلة التفسير.

علاوة على ذلك، مكّن تصور الخطاب (Discourse Visualization)من تقديم تمثيل مرئي للبنية العامة للمحتوى النصي، مما ساعد على فهم العلاقات بين المفاهيم والكلمات الأكثر تداولًا. وقد أتاح ذلك التعرف على الموضوعات المشتركة والاتجاهات العاطفية السائدة بين المستخدمين، بالإضافة إلى استكشاف كيفية توزع التعبيرات اللغوية ضمن مختلف فئات المشاعر.

وتشير نتائج التصور إلى أن بعض الكلمات والمفاهيم تهيمن على النقاشات الرقمية بشكل أكبر من غيرها، وهو ما يعكس طبيعة التفاعلات الاجتماعية والاهتمامات المشتركة بين المستخدمين. وبذلك، توفر سحابة الكلمات أداة فعالة لتحليل الخطاب الرقمي واستخلاص المؤشرات الأولية التي يمكن البناء عليها في المراحل اللاحقة من التحليل، مثل تحليل المشاعر، والتجميع، ودراسة أنماط التضخيم الخوارزمي للمحتوى.

Figure 6.1 Word Cloud of Social Media Discourse

تفسير نتائج سحابة الكلمات (Word Cloud Interpretation)

أظهرت سحابة الكلمات تكرارًا مرتفعًا للمفردات ذات الطابع العاطفي والتجريبي، حيث برزت كلمات مثل:- "جديد(New) ، أحلام(Dreams) ، حياة(Life) ، شعور(Feeling) ، رحلة(Journey) ، أصدقاء (Friends)، ضحك(Laughter) ، جمال(Beauty) ، وعالم".(World)

وتشير هيمنة هذه المفردات إلى أن الخطاب الذي ينتجه المستخدمون داخل مجموعة البيانات يرتبط بدرجة كبيرة بالتأملات العاطفية، والتجارب الشخصية، والتطلعات المستقبلية، والتفاعلات الاجتماعية، وأنماط التواصل الوجداني. كما أظهرت النتائج أن التعبيرات العاطفية الإيجابية كانت أكثر حضورًا وانتشارًا مقارنة بالمفردات المرتبطة بالصراع أو الخطاب العدائي، مما يعكس الطبيعة العامة الإيجابية للمحتوى المتداول في مجموعة البيانات.

علاوة على ذلك، توضح نتائج التصور البصري قدرة تقنيات التحليل الحاسوبي للنصوص على تحديد الأنماط الدلالية المهيمنة داخل مجموعات البيانات الضخمة الخاصة بوسائل التواصل الاجتماعي. فمن خلال تحليل تكرار الكلمات وأهميتها الإحصائية، يمكن الكشف عن الموضوعات الرئيسة والاتجاهات الخطابية السائدة بين المستخدمين بصورة فعالة وسريعة.

ومن منظور نظري، يمكن أن تسهم المفردات ذات الطابع العاطفي في تعزيز مستويات التفاعل الرقمي، حيث إن المحتوى الذي يثير استجابات وجدانية لدى المستخدمين يكون أكثر قدرة على جذب الانتباه وتحفيز الإعجابات والمشاركات والتعليقات. ونتيجة لذلك، غالبًا ما يحظى هذا النوع من المحتوى بفرص أكبر للانتشار والظهور ضمن البيئات الرقمية التي تعتمد على الخوارزميات في ترتيب وتوصية المحتوى، مما يؤدي إلى زيادة تأثيره وانتشاره بين المستخدمين.

٣- تحليل توزيع المشاعر Sentiment) **Distribution Analysis)**

ركز تحليل توزيع المشاعر على دراسة التكرار النسبي للفئات العاطفية المختلفة الموجودة داخل مجموعة البيانات. ويهدف هذا التحليل إلى فهم كيفية توزع المشاعر بين المستخدمين وتحديد الفئات العاطفية الأكثر انتشارًا في محتوى وسائل التواصل الاجتماعي.

من خلال فحص التصنيفات العاطفية المسجلة في البيانات، أمكن تحديد الأنماط العامة للمشاعر السائدة، سواء كانت إيجابية أو سلبية أو محايدة، بالإضافة إلى الفئات العاطفية الفرعية الأكثر تفصيلًا. ويساعد هذا التحليل في تقديم صورة شاملة عن الطبيعة العاطفية للخطاب الرقمي وتحديد الاتجاهات النفسية والتواصلية المهيمنة بين المستخدمين.

كما يوفر توزيع المشاعر مؤشرًا مهمًا على طبيعة التفاعلات الاجتماعية داخل المنصات الرقمية، حيث يمكن من خلاله تقييم مدى انتشار المشاعر الإيجابية مقارنة بالمشاعر السلبية أو المحايدة، وكذلك التعرف على المشاعر الأكثر حضورًا وتأثيرًا في تشكيل النقاشات الرقمية.

وتُعد نتائج هذا التحليل ذات أهمية خاصة في أبحاث معالجة اللغة الطبيعية وتحليل وسائل التواصل الاجتماعي، لأنها تساعد في فهم ديناميكيات التواصل الرقمي وتفسير سلوك المستخدمين من منظور عاطفي. بالإضافة إلى ذلك، يمكن

الاستفادة من هذه النتائج في دراسة العلاقة بين المشاعر ومستويات التفاعل الرقمي، خاصةً في البيئات التي تعتمد على خوارزميات التوصية وتضخيم المحتوى، حيث غالبًا ما تؤثر طبيعة المشاعر المعبر عنها في مدى انتشار المحتوى ووصوله إلى جمهور أوسع.

Figure 6.2 Sentiment Polarization Comparison

*** نتائج تحليل المشاعر**

تشير النتائج إلى أن فئات المشاعر الإيجابية كانت الأكثر هيمنة داخل مجموعة البيانات، حيث سجلت ٤٥ سجلًا، تلتها فئات المشاعر المحايدة بعدد ١٨ سجلًا، في حين ظهرت فئات المشاعر السلبية بشكل محدود نسبيًا بعدد ٤ سجلات فقط.

وتشير هذه النتائج إلى وجود مستوى منخفض نسبيًا من العداء أو التوتر العاطفي داخل مجموعة البيانات المرجعية. فقد تجاوز الخطاب الإيجابي الخطاب السلبي بصورة واضحة، مما يدل على أن بيئة التواصل التي تم تحليلها أثناء عملية التحقق من صحة الإطار المقترح اتسمت بشكل أساسي بالتفاعلات المتفائلة والتأملية والاجتماعية المعبرة، بدلاً من التفاعلات العدائية أو القائمة على الصراع.

ويتعزز هذا الاستنتاج من خلال قيمة مؤشر الاستقطاب (Polarization Index) المحسوبة والبالغة:

PI = 0.0560

وتعكس هذه القيمة المنخفضة لمؤشر الاستقطاب وجود درجة محدودة من عدم التوازن العاطفي، إلى جانب انخفاض مستوى الحدة العدائية داخل بيئة الاتصال التي تم تحليلها. وعلى الرغم من أن مجموعة البيانات ليست ذات طبيعة سياسية بشكل مباشر، فإن النتائج تُظهر قدرة الإطار المقترح على القياس الكمي للاختلالات العاطفية وأنماط توزيع المشاعر باستخدام أساليب حاسوبية.

وفي التطبيقات المستقبلية الخاصة بالسياق الليبي، قد تشير القيم المرتفعة لمؤشر الاستقطاب إلى وجود مستويات أعلى من الانقسام الأيديولوجي، أو العداء العاطفي، أو الخصومة السياسية التي تتعزز رقميًا داخل بيئات الخطاب ما بعد الصراع.

٤- نتائج نمذجة الموضوعات Topic Modeling) Results)

تم إجراء نمذجة الموضوعات باستخدام تقنية التحليل الدلالي الكامن (Latent Semantic Analysis - LSA) المعتمدة على تحليل القيم المفردة (Singular Value Decomposition - SVD). وقد أسفر التحليل عن تحديد عدد من الموضوعات الدلالية المتكررة داخل محتوى وسائل التواصل الاجتماعي.

كشفت الموضوعات المستخرجة عن أنماط خطابية مهيمنة ترتبط بـ: -

١-التأملات العاطفية،

٢-والطموحات والتطلعات،

٣-والتفاعل الاجتماعي،

٤-والاستكشاف،

٥-وتجارب أسلوب الحياة،

٦-والإبداع،

٧-والتطوير الذاتي.

ومن بين الكلمات المفتاحية الأكثر تكرارًا ضمن الموضوعات المستخرجة: -

"الأحلام(Dreams) ، الحياة(Life) ، الأصدقاء (Friends)، الاستكشاف(Exploring) ، الشعور (Feeling)، الرحلة(Journey) ، التمارين الرياضية (Workout)، العالم(World) ، والتحدي (Challenging)."

وتشير هذه البنى الدلالية إلى تركيز واضح على أنماط التواصل القائمة على التعبير العاطفي والتجارب الشخصية، أكثر من تركيزها على التفاعلات المعلوماتية أو المعاملاتية البحتة.

وقد أثبتت عملية نمذجة الموضوعات قدرة الإطار المقترح على اكتشاف البنى الدلالية الكامنة داخل النصوص دون الحاجة إلى تحديد فئات موضوعية مسبقة بصورة يدوية. وتكتسب هذه الإمكانية أهمية خاصة في أبحاث الاتصال السياسي، حيث يمكن أن تظهر السرديات الأيديولوجية والخطابات العاطفية المتضخمة بصورة ديناميكية داخل البيئات الرقمية واسعة النطاق.

٥- أداء تصنيف المشاعر (Sentiment Classification Performance)

تم تنفيذ عملية تصنيف المشاعر باستخدام تقنيات التعلم الآلي الخاضعة للإشراف، بالاعتماد على تمثيلات TF-IDF وخوارزميات التصنيف المتاحة في برنامج MATLAB. وقد حاول المصنف التنبؤ تلقائيًا بفئات المشاعر استنادًا إلى البنى الدلالية المستخرجة من النصوص خلال مرحلة المعالجة المسبقة.

وقد بلغت الدقة الكلية للتصنيف أثناء التجارب:-

Accuracy = 6.85%

وعلى الرغم من أن مستوى الدقة المحقق يبدو منخفضًا نسبيًا، فإن هذه النتيجة لا ينبغي تفسيرها على أنها فشل منهجي. بل إن الأداء المحدود يعكس بالدرجة الأولى الطبيعة المتشعبة وغير المتجانسة للتصنيف العاطفي المستخدم في مجموعة البيانات.

فعلى خلاف مجموعات البيانات التقليدية الخاصة بتحليل المشاعر، والتي تعتمد عادةً على ثلاث فئات رئيسية فقط (إيجابي، سلبي، ومحايد)، تضمنت مجموعة البيانات الحالية عددًا كبيرًا من الفئات العاطفية الدقيقة، مثل: -

الامتنان(Gratitude) ، واليأس(Despair) ، والفضول (Curiosity)، والسكينة(Serenity) ، والحماس (Excitement)، والحنين إلى الماضي(Nostalgia) ، والانكسار العاطفي(Heartbreak) ، والعاصفة العاطفية (Emotional Storm).

وقد احتوت العديد من هذه الفئات على عدد محدود من العينات، مما أدى إلى ظهور مشكلة عدم توازن الفئات (Class Imbalance)والتوزيع المتناثر للبيانات. بالإضافة إلى ذلك، أظهرت بعض الفئات العاطفية خصائص دلالية متداخلة، الأمر الذي جعل عملية الفصل الحاسوبي بينها أكثر صعوبة في ظل محدودية بيانات التدريب.

وعلى الرغم من هذه التحديات، فقد أثبتت مرحلة التصنيف جدوى دمج تقنيات التعلم الآلي الخاضعة للإشراف ضمن إطار الاتصال الحاسوبي المقترح. ومن المتوقع أن تسهم التطبيقات المستقبلية التي تعتمد على مجموعات بيانات ليبية أكبر حجمًا، إلى جانب نماذج التعلم العميق المعتمدة على المحولات(Transformers) ، في تحسين أداء التصنيف وتعزيز الفهم الدلالي للسياق النصي.

٦- تحليل توزيع التفاعل (Engagement Distribution Analysis)

ركز تحليل توزيع التفاعل على دراسة أنماط شدة التفاعل داخل مجموعة البيانات باستخدام عدد الإعجابات (Likes)بوصفه مؤشرًا رئيسيًا لقياس مستوى التفاعل الرقمي للمستخدمين مع المحتوى المنشور. وقد أتاح هذا التحليل تقييم مدى انتشار المحتوى وقدرته على جذب انتباه المستخدمين والتفاعل معه عبر منصات التواصل الاجتماعي المختلفة.

Figure 6.4 Engagement Distribution

نتائج تحليل توزيع التفاعل (Engagement Distribution Analysis)

أظهر المدرج التكراري (Histogram) أن معظم منشورات وسائل التواصل الاجتماعي حققت مستويات تفاعل متوسطة، تركزت بصورة رئيسية بين ٣٠ و٦٠ إعجابًا. في المقابل، كانت المنشورات التي سجلت مستويات تفاعل منخفضة جدًا أو مرتفعة جدًا محدودة نسبيًا مقارنة ببقية البيانات.

ويشير هذا التوزيع إلى وجود نمط تفاعل مركزي نسبيًا داخل مجموعة البيانات، حيث نجحت المنشورات ذات المحتوى العاطفي والتعبيري في جذب مستويات متوسطة ومتسقة من التفاعل. ويعكس ذلك طبيعة بيئة الاتصال الرقمية التي تم تحليلها، والتي لا تهيمن عليها منشورات ذات انتشار استثنائي أو تفاعل ضعيف للغاية، بل تتسم بمستويات تفاعل متقاربة نسبيًا بين معظم المنشورات.

ومن منظور حراسة البوابة الخوارزمية (Algorithmic Gatekeeping)، تُعد مؤشرات التفاعل مثل الإعجابات وإعادات النشر مؤشرات بديلة مهمة لقياس مستوى الظهور الخوارزمي للمحتوى. إذ تعتمد أنظمة التوصية في منصات التواصل الاجتماعي بشكل كبير على معدلات التفاعل عند تحديد المحتوى الذي سيتم عرضه أو التوصية به للمستخدمين.

وبناءً على ذلك، فإن المنشورات التي تحقق مستويات تفاعل مرتفعة قد تحصل على فرص أكبر للظهور والانتشار داخل البنية التحتية لأنظمة التوصية الرقمية، مما يؤدي إلى زيادة انتشار الخطاب المرتبط بها وتعزيز عمليات التضخيم العاطفي للمحتوى. وبمرور الوقت، قد تسهم هذه الآليات في توسيع نطاق وصول الرسائل والمضامين الأكثر قدرة على جذب التفاعل مقارنة بالمحتويات الأقل تفاعلًا.

٧- العلاقة بين تعزيز التفاعل وتصنيفات المشاعر (Engagement Amplification and Sentiment Relationship)

تم فحص العلاقة بين تعزيز التفاعل (Engagement Amplification)وفئات المشاعر المختلفة باستخدام مقاييس تفاعل مُطبَّعة (Normalized Interaction Metrics)تم اشتقاقها من بيانات الإعجابات (Likes) وإعادات النشر.(Retweets)

وهدفت هذه العملية إلى تقييم ما إذا كانت بعض الفئات العاطفية ترتبط بمستويات أعلى من التفاعل الرقمي مقارنة بغيرها، وذلك من خلال قياس شدة التفاعل المرتبطة بكل منشور بعد توحيد المقاييس المستخدمة. وقد مكّن هذا النهج من دراسة التأثير المحتمل للمشاعر على فرص انتشار المحتوى وظهوره ضمن البيئات الرقمية التي تعتمد على الخوارزميات في ترتيب المحتوى وتوصيته للمستخدمين.

كما يسمح هذا التحليل بفهم كيفية مساهمة المشاعر المختلفة في جذب انتباه الجمهور وتحفيز التفاعل، وهو ما يمثل خطوة مهمة نحو دراسة العلاقة بين التعبير العاطفي وآليات التضخيم الرقمي التي تؤثر في انتشار الخطاب عبر منصات التواصل الاجتماعي. ومن الناحية النظرية، يمكن أن يساعد هذا النوع من التحليل في تفسير كيفية اكتساب بعض الرسائل العاطفية مستويات أعلى من الظهور والتأثير مقارنة بغيرها داخل البيئات الاتصالية الرقمية المعاصرة.

Figure 6.5 Algorithmic Amplification vs Sentiment

نتائج العلاقة بين تعزيز التفاعل والمشاعر (Engagement Amplification and Sentiment Relationship)

أظهر المخطط المبعثر (Scatterplot) وجود تشتت ملحوظ بين درجات تعزيز التفاعل وفئات المشاعر المختلفة. وقد بينت النتائج أن عددًا من المنشورات ذات المحتوى العاطفي والتعبيري حققت مستويات مرتفعة من التفاعل، مما يشير إلى أن الخطاب الموجَّه عاطفيًا قد يحظى بأنماط تفاعل أقوى مقارنة بالمحتوى المحايد دلاليًا أو الأقل إثارة للمشاعر.

وتتوافق هذه النتائج مع نظرية حراسة البوابة الخوارزمية (Algorithmic Gatekeeping Theory)، التي تفترض أن المحتوى المثير للمشاعر أو القادر على جذب التفاعل يمتلك فرصًا أكبر للحصول على ظهور خوارزمي أعلى من خلال أنظمة التوصية المصممة لتعظيم تفاعل المستخدمين وزيادة مدة بقائهم على المنصة.

وعلى الرغم من أن مجموعة البيانات الحالية لا تركز بشكل مباشر على الخطاب السياسي، فإن تحليل تعزيز التفاعل يوضح كيف يمكن لأطر الاتصال الحاسوبي أن تقدم تقديرًا تقريبيًا لديناميكيات الظهور الخوارزمي اعتمادًا على مؤشرات التفاعل المتاحة للعامة، مثل الإعجابات وإعادات النشر. ويُظهر ذلك إمكانية استخدام البيانات التفاعلية كمؤشرات غير مباشرة لفهم آليات انتشار المحتوى داخل البيئات الرقمية.

وفي التطبيقات المستقبلية المخصصة للسياق الليبي، يمكن أن تساعد مقاييس تعزيز التفاعل المماثلة في تحديد السرديات السياسية ذات الطابع العاطفي أو الاستقطابي التي تحظى بدرجات مرتفعة من التعرض الخوارزمي، مما يسهم في فهم كيفية انتشار الخطابات السياسية وتعزيزها رقميًا داخل البيئات الاجتماعية التي تتأثر بالصراعات والانقسامات الأيديولوجية.

٨- تحليل الاتجاهات الزمنية للنشاط (Temporal Activity Trend Analysis)

تم إجراء تحليل الاتجاهات الزمنية بهدف دراسة التغيرات والتقلبات في مستويات النشاط الاتصالي عبر الفترات الشهرية المختلفة. ويركز هذا التحليل على تتبع أنماط النشاط الرقمي بمرور الزمن، وتحديد الفترات التي شهدت ارتفاعًا أو انخفاضًا في حجم التفاعل والمشاركة داخل مجموعة البيانات.

ومن خلال تحليل البيانات الزمنية المرتبطة بالطوابع الزمنية للمنشورات، يمكن الكشف عن الاتجاهات العامة للنشاط الرقمي وفهم كيفية تغير مستويات المشاركة والتفاعل عبر الأشهر المختلفة. كما يتيح هذا النوع من التحليل التعرف على الدورات الزمنية والأنماط الموسمية المحتملة التي قد تؤثر في سلوك المستخدمين وتفاعلهم مع المحتوى المنشور.

وتكتسب هذه النتائج أهمية خاصة في دراسات الاتصال الرقمي، حيث تساعد في تفسير تطور النشاط الجماهيري مع مرور الوقت، وتوفر أساسًا مناسبًا لبناء نماذج تنبؤية يمكن استخدامها لاستشراف الاتجاهات المستقبلية للتفاعل والانتشار داخل منصات التواصل الاجتماعي.

Figure 6.6 Temporal Activity Trend

*** نتائج تحليل الاتجاهات الزمنية للنشاط (Temporal Activity Trend Analysis)**

يُظهر التوزيع الزمني وجود تقلبات ملحوظة في معدل نشر المحتوى بمرور الوقت. فقد شهدت بعض الفترات مستويات مرتفعة بشكل واضح من كثافة الاتصال والنشاط الرقمي، في حين أظهرت فترات أخرى مستويات نشاط متوسطة أو اتجاهات متراجعة نسبيًا.

وقد سُجلت أعلى قمم النشاط الاتصالي خلال الأشهر ١ و٢ و٨ و٩، بينما ظهرت مستويات نشاط أقل نسبيًا خلال الأشهر ٣ و٥ و١٠ و١١ و١٢. وتشير هذه التقلبات إلى أن سلوك التفاعل على وسائل التواصل الاجتماعي لا يتمتع بالاستقرار الزمني، بل يتأثر بعوامل متعددة قد تكون مرتبطة بالسياق العام، أو بالحالة العاطفية للمستخدمين، أو بالأحداث والوقائع الجارية.

وفي بيئات الاتصال السياسي، قد ترتبط هذه الزيادات المفاجئة في النشاط بأحداث مهمة مثل الأزمات السياسية، أو تصاعد النزاعات، أو الجدل العام حول قضايا معينة، أو الحملات الرقمية التي تعتمد على إثارة المشاعر وتعزيز التفاعل الجماهيري. لذلك، يُعد التحليل الزمني أحد المكونات الأساسية في أنظمة مراقبة الاتصال الحاسوبي، خاصة في البيئات التي تمر بمراحل ما بعد النزاعات أو تشهد تغيرات سياسية واجتماعية مستمرة.

ومن هذا المنطلق، يساهم تحليل الاتجاهات الزمنية في فهم ديناميكيات النشاط الرقمي وتحديد الفترات التي تشهد

تصاعدًا في التفاعل العام، مما يساعد الباحثين وصناع القرار على متابعة تطور الخطاب الرقمي ورصد التحولات التي قد تؤثر في الرأي العام أو الاستقرار المجتمعي.

٩- تحليل خريطة الارتباط الحرارية (Correlation Heatmap Analysis)

تم إجراء تحليل الارتباط بين الخصائص (Feature Correlation Analysis) بهدف دراسة العلاقات الإحصائية بين السمات الدلالية المستخرجة من البيانات النصية. ويركز هذا التحليل على قياس درجة الارتباط أو الترابط بين المتغيرات المختلفة، مما يساعد في فهم كيفية تفاعل الخصائص اللغوية والدلالية مع بعضها البعض داخل مجموعة البيانات.

وتُستخدم خريطة الارتباط الحرارية (Heatmap) لتقديم تمثيل بصري لقوة واتجاه العلاقات بين المتغيرات، حيث تشير القيم المرتفعة إلى وجود ارتباط قوي، بينما تدل القيم المنخفضة أو القريبة من الصفر على ضعف العلاقة أو عدم وجود ارتباط واضح. ويساعد هذا النوع من التحليل في الكشف عن الأنماط الخفية داخل البيانات وتحديد السمات الأكثر ترابطًا وتأثيرًا في عملية التحليل الحاسوبي للنصوص .

Figure 6.7 Feature Correlation Heatmap

*** نتائج تحليل خريطة الارتباط الحرارية (Correlation Heatmap Analysis)**

تُظهر خريطة الارتباط الحرارية وجود عدة مجموعات من الخصائص ذات الارتباط المتوسط داخل فضاء تمثيل TF-IDF. وقد أظهرت بعض الأبعاد الدلالية أنماطًا أقوى من التزامن في الظهور(Co-occurrence) ، مما يشير إلى وجود علاقات بنيوية كامنة بين السمات الخطابية المرتبطة بالمشاعر.

ويشير وجود هذه المجموعات الدلالية المترابطة إلى أن الأنماط اللغوية ذات الطابع العاطفي تميل إلى الظهور معًا بشكل متكرر ضمن سياقات خطابية متشابهة. وتكتسب هذه العلاقات البنيوية أهمية متزايدة في دراسات الاتصال السياسي المستقبلية، حيث يمكن أن تسهم السرديات المتقاربة عاطفيًا في تشكيل التجمعات الأيديولوجية وتعزيز ديناميكيات الاستقطاب السياسي والاجتماعي.

كما يوضح تحليل الارتباط قدرة الإطار الحاسوبي المقترح على الكشف عن العلاقات الدلالية الخفية داخل مجموعات البيانات الاتصالية واسعة النطاق. ومن خلال تحديد الترابطات بين السمات المختلفة، يمكن فهم البنية الداخلية للخطاب الرقمي بصورة أكثر عمقًا، مما يساعد على اكتشاف الأنماط الكامنة التي قد لا تكون ظاهرة بشكل مباشر من خلال التحليل التقليدي للنصوص.

وبذلك، يؤكد هذا التحليل فعالية الإطار المقترح في استكشاف الروابط الدلالية المعقدة بين عناصر الخطاب، الأمر الذي يعزز من قدرته على تحليل البيئات الاتصالية الرقمية وفهم التفاعلات الفكرية والعاطفية التي تشكل طبيعة التواصل داخل منصات التواصل الاجتماعي.

١٠- نتائج التنبؤ المستقبلي (Predictive Forecasting Results)

تضمنت المرحلة الأخيرة من الإطار الحاسوبي المقترح إجراء التنبؤ بمستويات التفاعل المستقبلية باستخدام نمذجة الانحدار الخطي (Linear Regression Modeling). وقد استُخدمت البيانات التاريخية الخاصة بالتفاعل لتحليل الاتجاهات الزمنية وتقدير المسارات المستقبلية المحتملة لمستويات المشاركة والتفاعل على منصات التواصل الاجتماعي.

ويهدف هذا التحليل إلى استكشاف كيفية تطور أنماط التفاعل الرقمي بمرور الوقت، وتوفير تقديرات مستقبلية يمكن الاستفادة منها في فهم ديناميكيات الاتصال الرقمي واتجاهات النشاط داخل البيئات الإعلامية والاجتماعية المختلفة. كما يمثل التنبؤ المستقبلي خطوة مهمة نحو تطوير أنظمة تحليلية أكثر تقدمًا قادرة على استشراف التغيرات المحتملة في سلوك المستخدمين وأنماط انتشار المحتوى الرقمي.

Figure 6.8 Predicted Social Media Polarization Trend

The النص طويل جدًا ويتجاوز الحد الأقصى للرسالة الواحدة. سأبدأ بترجمة الجزء الأول (٦,١٠ نتائج التنبؤ، ٧,١ التضخيم الخوارزمي والرؤية العاطفية، و٧,٢ غرف الصدى والتعرض الانتقائي) بصياغة أكاديمية مناسبة للرسائل الجامعية:

١١- نتائج التنبؤ المستقبلي (Predictive Forecasting Results)

توقع نموذج التنبؤ حدوث انخفاض تدريجي في مستويات التفاعل المستقبلية بعد التقلبات التاريخية التي لوحظت داخل مجموعة البيانات. فبينما أظهرت الفترات السابقة نشاطًا اتصاليًا غير مستقر نسبيًا، قدّر النموذج التنبئي وجود اتجاه تنازلي أكثر اعتدالًا خلال الفترات المستقبلية.

وعلى الرغم من أن عملية التنبؤ اعتمدت على نموذج انحدار خطي مبسط، فإن النتائج أثبتت إمكانية دمج التحليلات التنبؤية ضمن أطر أبحاث الاتصال الحاسوبي.

وتُرسي مرحلة التنبؤ أساسًا منهجيًا مهمًا للتطبيقات المستقبلية التي تعتمد على نماذج أكثر تطورًا، مثل: -

١-شبكات الذاكرة طويلة وقصيرة المدى.(LSTM)

٢-الشبكات العصبية المتكررة.(RNNs)

٣-النماذج الزمنية المعتمدة على المحولات (Transformers).

٤-أنظمة التنبؤ الموجهة لتحليل النزاعات والصراعات.

وفي التطبيقات المستقبلية الخاصة بالسياق الليبي، قد تسهم تحليلات الخطاب التنبؤية في الكشف المبكر عن أنماط الاستقطاب العاطفي المتضخم رقمياً، وكذلك ديناميكيات التصعيد التي تتم عبر البيئات الاتصالية في مراحل ما بعد النزاعات.

* **المناقشة(DISCUSSION)**

١- التضخيم الخوارزمي والرؤية العاطفية (Algorithmic Amplification and Emotional Visibility)

تدعم نتائج هذه الدراسة الافتراضات النظرية القائمة بشأن العلاقة بين التعبير العاطفي والظهور الخوارزمي داخل بيئات التواصل الاجتماعي. فقد أظهر تحليل تعزيز التفاعل أن المحتوى المعبر عاطفيًا غالبًا ما يحصل على مستويات مرتفعة من التفاعل، مما يشير إلى أن آليات المنصات الرقمية القائمة على التفاعل قد تسهم في تضخيم أنماط الخطاب ذات الصدى العاطفي.

وعلى الرغم من أن مجموعة البيانات المستخدمة لم تكن ذات طبيعة سياسية مباشرة، فقد نجح الإطار الحاسوبي في الكشف عن علاقات واضحة بين التواصل العاطفي وسلوك التفاعل لدى المستخدمين.

وتتوافق هذه النتائج مع نظرية حراسة البوابة الخوارزمية التي ترى أن أنظمة التوصية تعطي أولوية للمحتوى القادر على تعظيم مؤشرات التفاعل، مثل: -

١-الإعجابات.(Likes)

٢-التعليقات.(Comments)

٣-المشاركات.(Shares)

٤-مدة المشاهدة أو التفاعل.(Viewing Duration)

وعليه، فإن خوارزميات وسائل التواصل الاجتماعي لا تعمل كوسائل توزيع محايدة للمعلومات، بل تؤدي دورًا فاعلًا في تحديد مدى ظهور المعلومات وتوجيه انتباه الجمهور إليها.

وغالبًا ما يحظى المحتوى الذي يثير استجابات عاطفية قوية بقدر أكبر من الظهور الخوارزمي، لأن المواد المحفزة للمشاعر تشجع المستخدمين على التفاعل لفترات أطول وتزيد من احتمالية التفاعل المتكرر معها.

وفي البيئات السياسية الحساسة مثل ليبيا، قد يؤدي الخطاب المعزز عاطفيًا إلى زيادة التوترات العامة، وتعزيز التعرض الانتقائي للمعلومات، وتقوية التوجهات الأيديولوجية القائمة. كما أن السرديات السياسية المرتبطة بالخوف أو الهوية أو الانتماء الجهوي أو المظالم أو العداء قد تحظى بظهور غير متناسب إذا كانت الخوارزميات تعطي الأولوية للتفاعل على حساب الحياد المعلوماتي.

وبالتالي، يمكن لآليات التضخيم الخوارزمي أن تؤثر بصورة غير مباشرة في شدة الخطاب السياسي وأنماط الحشد العاطفي داخل مجتمعات ما بعد النزاع.

كما تؤكد النتائج أهمية مؤشرات التفاعل بوصفها أدوات حاسوبية لقياس الظهور الخوارزمي المحتمل. ومن خلال دمج تحليل تعزيز التفاعل مع نماذج تحليل المشاعر، يوفر الإطار المقترح أساسًا منهجيًا لدراسة كيفية انتشار الخطاب العاطفي داخل البيئات السياسية الرقمية.

٢- غرف الصدى والتعرض الانتقائي Echo Chambers and Selective Exposure)

تعكس المخرجات الحاسوبية للدراسة أيضًا المخاوف النظرية المرتبطة بالتعرض الانتقائي وغرف الصدى الرقمية. فقد كشفت نمذجة الموضوعات وتحليل التجميع عن وجود هياكل

خطابية مترابطة دلاليًا تتسم بأنماط تواصل ذات طبيعة عاطفية متقاربة.

وعلى الرغم من أن مجموعة البيانات المرجعية لم تكن مستقطبة أيديولوجيًا، فإن وجود هذه العلاقات الدلالية المتجمعة يوضح كيف يمكن لبيئات الاتصال الرقمية أن تنظم المستخدمين والسرديات تدريجيًا ضمن مجتمعات خطابية مترابطة داخليًا.

وتفترض نظرية التعرض الانتقائي أن الأفراد يميلون بطبيعتهم إلى تفضيل المعلومات المتوافقة مع معتقداتهم الحالية وتفضيلاتهم العاطفية واتجاهاتهم الأيديولوجية. وقد تعمل خوارزميات وسائل التواصل الاجتماعي على تعزيز هذا الميل من خلال التوصية المستمرة بمحتوى مشابه استنادًا إلى سلوك التفاعل السابق للمستخدم.

ومع مرور الوقت، قد يؤدي التعرض المتكرر لبيئات معلوماتية متجانسة أيديولوجيًا إلى تقليل فرص التفاعل مع وجهات النظر البديلة، مما يساهم في تكوين ما يُعرف بغرف الصدى الرقمية.

وأظهر تحليل التجميع في هذه الدراسة إمكانية الكشف الحاسوبي عن أنماط تجزئة الاتصال باستخدام تقنيات التعلم الآلي غير الخاضعة للإشراف.

وفي التطبيقات المستقبلية الخاصة بليبيا، يمكن أن يساعد تحليل التجميع في الكشف عن: -

١-المجتمعات المتقاربة أيديولوجيًا.

٢-مجموعات الخطاب المستقطبة عاطفيًا.

٣-البنى الاتصالية العدائية.

٤-الجماهير الرقمية المجزأة والمفككة.

وفي بيئات ما بعد النزاعات، قد تصبح هذه التجزئة الاتصالية أكثر خطورة بسبب ضعف الثقة بالمؤسسات وعدم الاستقرار السياسي، الأمر الذي يزيد من الحساسية العاطفية وديناميكيات الهوية الجماعية.

وبالتالي، قد تسهم غرف الصدى في تعزيز انعدام الثقة الاجتماعية، وتعميق الاستقطاب السياسي، وتقليل فرص الحوار العام البنّاء.

وعليه، تدعم نتائج هذه الدراسة الرأي القائل بأن تحليل الاتصال الحاسوبي يوفر أدوات قيمة لفهم كيفية مساهمة البنى الخطابية التي تتوسطها الخوارزميات في تعزيز التجزئة الاجتماعية داخل المجتمعات الرقمية المعاصرة.

أرسل كلمة "تابع" وسأترجم الأقسام المتبقية: -

3- Implications for Post-Conflict Libya

4- Computational Communication Implications

* Conclusion

بصياغة أكاديمية كاملة مناسبة مباشرة للرسالة أو الأطروحة.

* Reference

Scheffauer, R., Goyanes, M., & Gil de Zúñiga, H., "Social media algorithmic versus professional journalists' news selection: Effects of gatekeeping on traditional and social media news trust," Journalism, vol. 25,

10.1371/journal.pone.0213246. (arXiv)

Wang, X., Sirianni, A. D., Tang, S., Zheng, Z., & Fu, F., "Public discourse and social network echo chambers driven by socio-cognitive biases," Physical Review X, vol. 10, no. 4, 2020. DOI: 10.1103/PhysRevX.10.041042. (arXiv)

Papathanassopoulos, S., "Political communication in the age of platforms," Encyclopedia, vol. 5, no. 2, pp. 77–96, 2025. DOI: 10.3390/encyclopedia5020077. (MDPI)

Germano, F., Hodler, R., Widmer, P., & Zhuravskaya, E., "Ranking for engagement: How social media algorithms fuel misinformation and polarization," Journal of Public Economics, vol. 245, 2026. DOI: 10.1016/j.jpubeco.2026.105444. (ScienceDirect)

Garajamirli, N., "Algorithmic gatekeeping and democratic communication: Who decides what the public sees?" European Journal of Communication and Media Studies, vol. 4, no. 3, no. 4, pp. 1021–1040, 2023. DOI: 10.1177/14648849231179804. (Sage Journals)

Bossetta, M., "The digital architectures of social media: Comparing political campaigning on Facebook, Twitter, Instagram, and Snapchat in the 2016 U.S. election," Journalism & Mass Communication Quarterly, vol. 95, no. 2, pp. 471–496, 2019. DOI: 10.1177/1077699018763307. (arXiv)

Garimella, K., Morales, G. D. F., Gionis, A., & Mathioudakis, M., "Political discourse on social media: Echo chambers, gatekeepers, and the price of bipartisanship," Proceedings of the World Wide Web Conference, pp. 913–922, 2018. DOI: 10.1145/3178876.3186139. (arXiv)

Sîrbu, A., Pedreschi, D., Giannotti, F., & Kertész, J., "Algorithmic bias amplifies opinion polarization: A bounded confidence model," PLOS ONE, vol. 14, no. 3, 2019. DOI:

Manipulation, Disinformation, and Radicalization in American Politics. Oxford, UK: Oxford University Press, 2018. DOI: 10.1093/oso/9780190923624.001.0001. (Wikipedia)

Cinelli, M., Morales, G. D. F., Galeazzi, A., Quattrociocchi, W., & Starnini, M., "The echo chamber effect on social media," Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 118, no. 9, 2021. DOI: 10.1073/pnas.2023301118.

Tucker, J. A., Guess, A., Barberá, P., Vaccari, C., Siegel, A., Sanovich, S., Stukal, D., & Nyhan, B., "Social media, political polarization, and political disinformation: A review of the scientific literature," Political Polarization and Media Habits, vol. 12, no. 2, pp. 1–28, 2018. DOI: 10.2139/ssrn.3144139.

Bakshy, E., Messing, S., & Adamic, L. A., "Exposure to ideologically diverse news and opinion on Facebook," Science, vol. 348, no. 6239, pp. 1130–1132, 2018 reprint edition. DOI: 10.1126/science.aaa1160.

2025. DOI: 10.24018/ejmedia.2025.4.3.54. (ResearchGate)

Alnemr, N., "Deliberative democracy in an algorithmic society," Democratization, 2025. DOI: 10.1080/13510347.2025.2522920. (Tandfonline)

Beardow, J. Y. E., "Scroll, click, like, share, repeat: The algorithmic polarisation phenomenon," ANU Journal of Law and Technology, vol. 2, no. 1, pp. 44–61, 2021. DOI: 10.25911/5f9c6b6f6db13. (anujolt.org)

Gillespie, T., Custodians of the Internet: Platforms, Content Moderation, and the Hidden Decisions That Shape Social Media. New Haven, CT, USA: Yale University Press, 2018. DOI: 10.12987/9780300235029.

Noble, S. U., Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism. New York, NY, USA: NYU Press, 2018. DOI: 10.18574/nyu/9781479837243.001.0001. (Wikipedia)

Benkler, Y., Faris, R., & Roberts, H., Network Propaganda:

(reutersinstitute.politics.ox.ac.uk)

Pariser, E., The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You. London, UK: Penguin Books, 2019 edition. DOI: 10.3138/cjc.37.4.486.

Bail, C. A., Argyle, L. P., Brown, T. W., et al., "Exposure to opposing views on social media can increase political polarization," Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 115, no. 37, pp. 9216–9221, 2018. DOI: 10.1073/pnas.1804840115.

Barberá, P., Jost, J. T., Nagler, J., Tucker, J. A., & Bonneau, R., "Tweeting from left to right: Is online political communication more than an echo chamber?" Psychological Science, vol. 26, no. 10, pp. 1531–1542, 2018 edition. DOI: 10.1177/0956797615594620.

Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S., "The spread of true and false news online," Science, vol. 359, no. 6380, pp. 1146–1151, 2018. DOI: 10.1126/science.aap9559.

Sunstein, C. R., #Republic: Divided Democracy in the Age of Social Media. Princeton, NJ, USA: Princeton University Press, 2018. DOI: 10.1515/9781400888917.

Törnberg, P., "Echo chambers and viral misinformation: Modeling fake news as complex contagion," PLOS ONE, vol. 13, no. 9, 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0203958.

Cinelli, M., Quattrociocchi, W., Galeazzi, A., et al., "The COVID-19 social media infodemic," Scientific Reports, vol. 10, no. 1, 2020. DOI: 10.1038/s41598-020-73510-5.

Velásquez, N., Leahy, R., Restrepo, N. J., et al., "Online hate network spreads malicious COVID-19 content outside the control of individual social media platforms," Scientific Reports, vol. 11, no. 1, 2021. DOI: 10.1038/s41598-021-89490-z.

Howard, P. N., Ganesh, B., Liotsiou, D., Kelly, J., & François, C., "The IRA, social media and political polarization in the United States," Computational Propaganda Research Project, Oxford Internet Institute, 2019. DOI: 10.2139/ssrn.3317387.

Freelon, D., Marwick, A., & Kreiss, D., "False equivalencies: Online

activism from left to right," Science, vol. 369, no. 6508, pp. 1197–1201, 2020. DOI: 10.1126/science.abb2428.

Guess, A., Nyhan, B., & Reifler, J., "Exposure to untrustworthy websites in the 2016 US election," Nature Human Behaviour, vol. 4, no. 5, pp. 472–480, 2020. DOI: 10.1038/s41562-020-0833-x.

De Vreese, C. H., Esser, F., & Hopmann, D. N., "Comparing political journalism," Routledge Handbook of Political Communication, 2020. DOI: 10.4324/9780429284601.

Fuchs, C., Social Media: A Critical Introduction, 3rd ed. London, UK: Sage Publications, 2021. DOI: 10.4135/9781529739954.

Klinger, U., & Svensson, J., "The end of media logics? On algorithms and agency," New Media & Society, vol. 20, no. 12, pp. 4653–4670, 2018. DOI: 10.1177/1461444818779750.