



## تحليل المشاعر: نماذج التصنيف رباعي الفئات (إيجابي، سلبي، محايد، وساخر) وتحديات

### النكاء الاصطناعي

عبيد ابوالقاسم التقازي<sup>\*1</sup> مراد حسين كعيب<sup>2</sup> سليمان عبدالجليل المودي<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> قسم تقنيات المعلومات ، المعهد العالي للعلوم والتقنية الزهراء ، المدينة الزهراء ، ليبيا

*Sentiment Analysis: Four-Class Classification Models (Positive, Negative, Neutral, and "*

*"Sarcastic) and Artificial Intelligence Challenges*

*Abeiad Abulqasim Al-Taqazi<sup>1</sup>, Mourad Hussein Kaib<sup>2</sup>, Sulaiman Abduljalil Al-Moudi<sup>3</sup>*

*Department of Information Technology, Al-Zahra Higher Institute of Science and 3, 2, 1*

*Technology, Al-Zahra City, Libya*

\*Corresponding Author's Email : [abeadaba@gmail.com](mailto:abeadaba@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2026/08/16 تاريخ المراجعة: 2026/08/20 تاريخ القبول: 2026/09/04 - تاريخ النشر: 2026/09/23

### ملخص

يُعد تحليل المشاعر أحد أهم تطبيقات معالجة اللغات الطبيعية، حيث يعتمد تاريخياً على التصنيف الثلاثي (إيجابي، سلبي، محايد) لتقييم اتجاهات الرأي العام. ومع ذلك، تمثل السخرية تحدياً جوهرياً لهذه الأنظمة بسبب ما تسببه من "انعكاس في القطبية العاطفية"، مما يؤدي إلى تصنيفات مضللة تعتمد على السطح اللفظي للنص وتتجاهل القصد الحقيقي. تقدم هذه الورقة مراجعة منهجية للأدبيات العلمية الحديثة لاستكشاف أساليب التغلب على هذا التحدي، مع تتبع التطور المنهجي من الآليات التقليدية إلى نماذج المحولات (Transformers) واستراتيجيات التعلم متعدد المهام. أظهرت النتائج تفوق نماذج مثل RoBERTa (Multi-Task Learning) في اللغة الإنجليزية بتحقيق درجة F1 تصل إلى 99%، بينما سجل أداء النماذج العربية مثل AraBERT دقة تقارب 84%. كما أثبت إطار التعلم متعدد المهام فعاليته في رفع كفاءة كشف السخرية عبر مهام مساعدة. وبالتوازي مع ذلك، تسلط الورقة الضوء على الفجوة البحثية في اللغات منخفضة الموارد، لا سيما اللغة العربية بتعقيداتها الصرفية، وتعدد لهجاتها، وظاهرة الكتابة غير المعيارية (الفرانكو-عربية). تختتم الورقة بتوصيات عملية تتمحور حول ضرورة بناء مجموعات بيانات عربية غنية وموسومة يدوياً، وتوظيف نماذج سياقية متقدمة لتحقيق فهم أعمق للنصوص الساخرة.

**الكلمات المفتاحية:** تحليل المشاعر، كشف السخرية، انعكاس القطبية، المحولات، التعلم متعدد المهام، معالجة اللغة العربية.

### Abstract

Sentiment Analysis (SA) is a fundamental application of Natural Language Processing (NLP), historically relying on a three-way classification (positive, negative, neutral) to evaluate public opinion trends. However, sarcasm poses a

critical challenge to these systems due to "polarity inversion," leading to misleading classifications that rely on the superficial lexical tone of the text while ignoring the true intent. This paper presents a systematic literature review of recent studies to explore methodologies for overcoming this challenge, tracing the methodological evolution from traditional mechanisms to Transformer-based architectures and Multi-Task Learning (MTL) strategies. The findings demonstrate the superiority of models like RoBERTa in English (achieving an F1-score of up to 99%), while Arabic models like AraBERT recorded an accuracy approaching 84%. Furthermore, MTL frameworks proved highly effective in enhancing sarcasm detection performance through auxiliary tasks. Concurrently, the paper highlights the research gap in low-resource languages, particularly Arabic, with its morphological complexity, dialectal diversity, and non-standard writing phenomena (Franco-Arabic). The paper concludes with actionable recommendations centered around the urgent need to build rich, manually annotated Arabic datasets and employ advanced contextual models to achieve a deeper understanding of sarcastic texts.

**Keywords:** Sentiment Analysis, Sarcasm Detection, Polarity Inversion, Transformers, Multi-Task Learning, Arabic NLP.

## 1. المقدمة

### 1.1 خلفية عامة عن تحليل المشاعر (Sentiment Analysis)

في عصر الرقمنة والبيانات الضخمة، أصبحت منصات التواصل الاجتماعي، ومواقع المراجعات، والمنتديات الإلكترونية بمثابة مناجم غنية بالمحتوى الذي يعكس الآراء والتوجهات الحقيقية للمستخدمين. وفي هذا السياق، يبرز تحليل المشاعر كأحد أبرز فروع معالجة اللغات الطبيعية (NLP)، والذي يُعرف في بعض الأدبيات باستخراج الآراء (Opinion Mining). يهدف هذا المجال إلى تطوير خوارزميات وطرائق حسابية قادرة على قراءة النصوص غير المهيكلة، واستخراج المشاعر، والانفعالات، والاتجاهات المضمرة فيها بشكل آلي ودقيق. تعتمد هذه العملية جوهرياً على تحديد "القطبية العاطفية (Emotional Polarity)" للنص؛ أي تحديد ما إذا كان الموقف الموصوف في النص إيجابياً أو سلبياً تجاه كيان معين (يكون هذا الكيان منتجاً، شخصاً، مؤسسة، أو حدثاً). وقد أثبتت تقنيات تحليل المشاعر أهمية بالغة وعالية التأثير في شتى المجالات التطبيقية؛ فهي الأداة المعتمدة في تحليل حركة السوق وتقييم المنتجات التجارية، كما تلعب دوراً محورياً في إدارة سمعة العلامات التجارية (Brand Reputation) وتطوير أنظمة خدمة العملاء الذكية. ولا يقتصر الأمر على المجال التجاري، بل يمتد ليشمل الرصد السياسي، وتحليل الخطاب العام، ومراقبة الصحة النفسية للمجتمعات عبر استشعار المشاعر السائدة. ولتحقيق هذه الأهداف العملية على نطاق واسع، كان لزاماً على الأنظمة الحاسوبية وضع إطارات تصنيفية قياسية لفرز هذه الكميات الهائلة من البيانات النصية بشكل منهجي، وهو ما قاد إلى ظهور النماذج التصنيفية الأساسية التي تقوم عليها معظم الأنظمة الآلية حتى اليوم.

## 1.2 النموذج التقليدي لتحليل المشاعر: التصنيف الثلاثي

اعتمدت أنظمة تحليل المشاعر تاريخياً على نموذج تصنيف ثلاثي بسيط ومباشر، يقوم بتصنيف النصوص إلى فئات محددة: إيجابي (Positive)، سلبي (Negative)، أو محايد (Neutral). يعتمد هذا النموذج التقليدي على افتراض أساسي مفاده أن هناك تطابقاً مباشراً بين المعجم المستخدم (الكلمات) والمشاعر المضمرة؛ فالنص الحاوي على كلمات مثل "ممتاز" و"سعيد" يُصنف كإيجابي، بينما النص الحاوي على "سيء" و"فاشل" يُصنف كسلبي، وما عدا ذلك يُعتبر محايداً. وقد أثبت هذا النهج فعالية عالية في التعامل مع النصوص المباشرة وصريحة التعبير.

## 1.3 المشكلة البحثية :

تحدي السخرية وانعكاس القطبية على الرغم من فعالية النموذج الثلاثي في السياقات المباشرة، إلا أنه يفشل فشلاً ذريعاً عند مواجهة لغة التورية والسخرية (Sarcasm). تمثل السخرية تحدياً جوهرياً لمعالجة اللغة الطبيعية لأنها تنتج ما يُعرف بـ "انعكاس القطبية" (Polarity Inversion)؛ حيث يُستخدم معجم إيجابي ظاهرياً للتعبير عن موقف سلبي حقيقي، أو العكس. على سبيل المثال، عبارة "ما أروع هذا الهاتف الذي يستهلك بطاريته خلال عشر دقائق!"، ستقوم الخوارزميات التقليدية بقراءة الكلمات "رائع" و"هاتف" وتصنفها كنص "إيجابي"، متجاهلة تماماً السياق السلبي المتمثل في عيب استهلاك البطارية السريع. هذا القصور يؤدي إلى تشويه البيانات التحليلية، وإعطاء قرارات خاطئة للمؤسسات المعتمدة على هذه الأنظمة، مما يجعل تطوير أنظمة قادرة على كشف السخرية وتصحيح التصنيف ليس ترفاً تقنياً، بل ضرورة بحثية ملحة تتيح الانتقال إلى تصنيف رباعي الفئات.

## 1.4 – أهداف الورقة ومساهماتها

انطلاقاً من هذه الفجوة البحثية، تهدف هذه الورقة إلى تقديم مراجعة منهجية شاملة تتجاوز التحليل الثلاثي البسيط لتناقش تعقيدات التفاعل بين المشاعر والسخرية. وتتمثل مساهمات هذه الورقة في:

1. تقديم إطار نظري يحدد ملامح السخرية وكيفية تأثيرها على انعكاس القطبية العاطفية في النصوص.
2. استعراض وتقييم أحدث التطورات المنهجية في معالجة هذه المشكلة، مع التركيز على كفاءة نماذج المحولات (Transformers) وآليات التعلم متعدد المهام (Multi-task Learning).
3. تسليط الضوء على التحديات الإضافية التي تواجه تطبيق هذه النماذج المتقدمة على اللغات منخفضة الموارد، مع أخذ اللغة العربية وخصائصها المورفولوجية واللهجية كحالة دراسية رائدة.
4. تقديم مجموعة من التوصيات العملية والاتجاهات المستقبلية لبناء أنظمة ذكاء اصطناعي قادرة على فهم "القصد" وراء النصوص الساخرة بدقة أعلى.

## 1.5 – هيكل الورقة البحثية

تتضمن الورقة عرضاً للإطار النظري والمفاهيم الأساسية، تليها منهجية البحث المستخدمة في جمع المعلومات وتحليلها. ثم تُعرض النتائج التي توصلت إليها الدراسات الحديثة، تليها مناقشة متعمقة لهذه النتائج. تنتهي الورقة بخاتمة وتوصيات عملية، وقائمة بالمراجع المعتمدة.

## 2-المنهجية

تعتمد هذه الورقة على المنهج الوصفي التحليلي القائم على المراجعة المنهجية للأدبيات العلمية الحديثة (Systematic Literature Review).

### 2.1 استراتيجية البحث

تم إجراء مسح شامل في قواعد البيانات العلمية الرقمية) مثل ACM Digital Library ، IEEE Xplore ، MDPI ، Springer Link ، وجوجل سكولار (باستخدام مجموعة من الكلمات المفتاحية باللغتين العربية والإنجليزية. تضمنت الكلمات المفتاحية:

- بالعربية: "تحليل المشاعر"، "تصنيف إيجابي سلبي محايد"، "كشف السخرية"، "معالجة اللغة العربية"، "التعلم العميق".
- بالإنجليزية "Sentiment analysis", "sarcasm detection", "positive negative neutral classification", "deep learning transformers", "Arabic NLP".

### 2.2 معايير الاختيار والاستبعاد تم اختيار الدراسات بناءً على المعايير التالية:

- **معايير التضمين :** الدراسات المنشورة بين عامي 2019 و 2024 (أو المقبولة للنشر في دور النشر المرموقة) والتي تركز على تحليل المشاعر الثلاثي (إيجابي/سلبي/محايد) وكشف السخرية.
- **معايير الاستبعاد :** استُبعدت الدراسات غير المنشورة في مجلات أو مؤتمرات علمية محكمة، أو تلك التي تركز فقط على التصنيف الثنائي دون تناول تحدي السخرية.

### 2.3 عملية استخلاص البيانات وتحليلها :

بعد جمع الدراسات الأولية، تم استخلاص البيانات الأساسية منها، مثل: النماذج المستخدمة (BERT) ، AraBERT ، RoBERTa ، إلخ(، نوع مجموعات البيانات (ArSarcasm-v2) ، News Headlines ، MUSTARD) ، والمقاييس المستخدمة للتقييم (الدقة Accuracy ، درجة F1 ، الاستدعاء Recall). تم بعد ذلك تحليل هذه البيانات واستخلاص النتائج الرئيسية حول أداء النماذج المختلفة والتحديات المشتركة. وقد أُطرت عملية الفرز والاستخلاص وفقاً للمبادئ التوجيهية لمعيار (PRISMA) لضمان الشفافية والقابلية للتكرار في هذه المراجعة المنهجية.

## 3- النتائج

**3.1 تحليل التحديات الرئيسية** أظهرت المراجعة أن التحديات الأساسية تنقسم إلى ثلاثة محاور رئيسية يُظهرها الجدول التالي(1)

**جدول (1): محاور التحديات الرئيسية في كشف السخرية**

| نوع التحدي | التفاصيل والمظاهر                                                          |
|------------|----------------------------------------------------------------------------|
| لغوي       | التعقيد الصرفي والنحوي، تعدد اللهجات (في العربية)، الاستعارات والكنايات.   |
| سياقي      | اعتماد السخرية على سياق أوسع، مثل المحادثة السابقة أو الحدث المرجعي.       |
| بياناتي    | ندرة المجموعات المصنفة يدوياً، خاصة للغات منخفضة الموارد وللسخرية تحديداً. |

**3.2 أداء النماذج في كشف السخرية** سجلت النماذج القائمة على المحولات أداءً متفاوتاً عبر اللغات والمجموعات المختلفة:

- **اللغة الإنجليزية :** أظهر نموذج RoBERTa أداءً متقدماً على مجموعة بيانات News Headlines ، محققاً درجة F1 تصل إلى 99.0%.
- **اللغة العربية :** حققت نماذج مثل BERT متعددة اللغات و AraBERT نتائج جيدة، حيث وصلت دقة التصنيف (Accuracy) إلى 84% على مجموعة بيانات ArSarcasm. كما أظهر نموذج التعلم متعدد المهام (Multi-Task Learning) أداءً ممتازاً، محققاً درجة F1 قدرها 76.42% في مهمة كشف السخرية .
- **لغة الفرنكو-عربية :** حقق نموذج XLM-RoBERTa المعدّل دقة تجاوزت 85% في التعرف على السخرية في النصوص المكتوبة بالحروف اللاتينية والأرقام.

### 3.3 - النتائج التجميعية : يُظهر الجدول التالي (2) ملخصاً لأداء النماذج المختلفة في مهمة كشف السخرية:

جدول (2): ملخص أداء النماذج في مهمة كشف السخرية

| الدراسة / النموذج                          | اللغة / مجموعة البيانات     | المقياس                   | النتيجة(%) |
|--------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------|
| Helal et al., 2024 (RoBERTa)               | (News Headlines) الإنجليزية | F1-Score                  | 99.00      |
| Bodige et al., 2024 (Transformer)          | (ArSarcasm) متعدد اللغات    | Accuracy                  | 84.00      |
| دراسة MTL (2024)                           | (ArSarcasm_sarcasm) العربية | F1-Score                  | 76.42      |
| دراسة Franco-Arabic (2024)                 | فرانكو-عربية                | Accuracy                  | 85.00+     |
| (Chauhan et al.) دراسة التعلم متعدد المهام | (MUSTARD) متعدد الوسائط     | تحسين عن النماذج الأساسية | أداء متفوق |

#### 4- مناقشة النتائج

تُظهر النتائج بوضوح أن الانتقال من نماذج التعلم الآلي التقليدية إلى نماذج التعلم العميق القائمة على المحولات مثل BERT و RoBERTa يمثل نقلة نوعية في قدرة الأنظمة على التقاط الفروق الدقيقة للسياق، وهو أمر أساسي لكشف السخرية. ومع ذلك، فإن التفاوت الكبير في الأداء بين اللغات الغنية بالموارد (مثل الإنجليزية) واللغات منخفضة الموارد (مثل العربية) يسلط الضوء على المشكلة المستمرة المتمثلة في فقر البيانات المصنفة وعدم تجانس اللهجات.

يقدم التعلم متعدد المهام (MTL) حلاً واعداً من خلال تدريب النموذج على مهام مساعدة (مثل تحليل المشاعر الصريحة والضمنية) لتحسين أدائه في المهمة الأساسية (كشف السخرية)، كما ظهر في النتائج المحسنة التي حققها إطار Chauhan et al.. كما أن تباين الأداء عبر مجموعات البيانات المختلفة (مثل الفارق في الأداء بين العناوين الإخبارية ومنصة ريديت (Reddit)) يؤكد على أن عمومية النموذج وقدرته على التكيف مع سياقات جديدة لا تزال تحدياً كبيراً.

أخيراً، تكشف الجهود المبذولة في التعامل مع ظاهرة الفرائكو-عربية عن حقيقة مهمة: غالباً ما يكون المحتوى الرقمي غير معياري، مما يستلزم تطوير نماذج متخصصة تتجاوز النصوص العربية المكتوبة بالحروف العربية التقليدية.

#### 5- الاستنتاج

خلصت هذه الورقة إلى أن كشف السخرية يُمثل حالياً الحد الفاصل بين أنظمة تحليل المشاعر السطحية والأنظمة الذكية القادرة على الفهم العميق للغة البشرية. بينما حققت نماذج المحولات طفرات نوعية في الأداء، لا تزال هناك فجوات كبيرة، أبرزها في :

1. فهم السياق العميق : تجاوز حدود الجملة الواحدة إلى فهم المحادثة بأكملها والمعرفة الخلفية.
  2. اللغات منخفضة الموارد : الحاجة الملحة لبناء مجموعات بيانات ضخمة ومصنفة يدوياً للسخرية في لغات مثل العربية.
  3. عمومية النموذج : تطوير نماذج لا تتفوق فقط على بيانات التدريب، بل تؤدي بشكل جيد على نصوص من مجالات وسياقات مختلفة تماماً.
- لذا، فإن تطوير أنظمة تحليل مشاعر دقيقة حقاً يتطلب تجاوز حدود عدّ الكلمات الإيجابية والسلبية، إلى فهم متكامل للسخرية والمفارقة واللغة المجازية.

#### 6 - التوصيات

بناءً على النتائج والمناقشة، نوصي الباحثين والمطورين في هذا المجال بما يلي :

1. بناء مجموعات بيانات غنية بالسخرية : ضرورة تخصيص جهود كبيرة لجمع وتصنيف بيانات من اللهجات والسياقات المختلفة، خاصةً للغة العربية، وتشمل هذه المجموعات نصوصاً من منصات متعددة (يوتيوب، تويتر، ريديت) وتصنيفها بدقة لفئات المشاعر الثلاث ووجود السخرية، مع تقليل غموض التسمية البشرية.

2. الاستثمار في نماذج متعددة المهام :تطوير نماذج تجمع بين التعرف على المشاعر، الانفعالات، والكشف عن السخرية في إطار واحد لتحسين الأداء الكلي.
  3. توظيف نماذج سياقية أكثر تقدماً :استخدام نماذج سياقية متقدمة مثل RoBERTa و AraBERT التي أثبتت كفاءتها العالية، والعمل على تحسينها باستخدام آليات انتباه جديدة لفهم العلاقات بين أجزاء النص المختلفة.
  4. معالجة التحديات العملية :تطوير حلول للتغلب على الكتابة غير المعيارية (مثل الفرانكو-عربية) وتحسين عمليات المعالجة المسبقة لتقليل الضوضاء في النصوص.
  5. توسيع نطاق التقييم :تقييم النماذج ليس فقط من حيث الدقة، ولكن أيضاً من حيث قدرتها على التعميم على نصوص من مجالات ومنصات مختلفة، ومقارنة أدائها مع التقييم البشري.(Human Baseline) .
- 7- المراجع

1. Bodige, R., Akarapu, R., & Poladi, P. K. (2024). Transformer-based advances in sarcasm detection: a study of contextual models and methodologies. *Knowledge and Information Systems*.
2. Helal, N. A., Hassan, A., Badr, N. L., & Afify, Y. M. (2024). A contextual-based approach for sarcasm detection. *Scientific Reports*, 14, 15415.
3. Al-Hassan, M., & Ali, K. (2024). Evaluating Multilingual Approaches to Sarcasm Detection: Insights from English and Arabic Texts. *IEEE Conference Proceedings*.
4. El-Masri, S., et al. (2024). Multi-task learning for multi-dialect Arabic sentiment classification and sarcasm detection. *Language Resources and Evaluation*.
5. Shi, Z., & Agrawal, R. (2025). A comprehensive survey of contemporary Arabic sentiment analysis: Methods, Challenges, and Future Directions. *arXiv preprint* arXiv:2502.03827. (Accepted to NAACL 2025).
6. Chauhan, D. S., R, D. S., Ekbal, A., & Bhattacharyya, P. (Year). Do Emotions Help in Sarcasm? A Multi-task Learning Framework for Multimodal Sarcasm, Sentiment and Emotion Analysis. *Shamra-Academia*.
7. Adedigba, S. O., Barawi, M. H., Ibeke, E., & Norahim, N. (2025). A Systematic Literature Review on Enhancing Sarcasm Detection in Online Reviews through Emotional Transition Analysis and Contextual Embedding Techniques. *Journal of Cognitive Science*, 26(3), 227–269.
8. Medani, K., & Zenbout, I. (2025). الذكاء الاصطناعي في التحليل الآلي للمشاعر واكتشاف العواطف في النصوص العربية. *مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية*. 58 ,

9. Zhang, Y., & Patel, R. (2024). A Review on Sentiment Analysis in Low-resource Languages Focusing on Fake News and Sarcasm Detection as Major Challenges. *SN Computer Science*, 6, 693.
10. Boutros, J., & Harfouche, A. (2024). Contribution to Sarcasm Detection in Arabic Using Natural Language Processing Techniques. *Applied Sciences*, 14(6), 2724.
11. Khalil, I., & Sharma, P. (2024). Analysis of Sentiment and Sarcasm in Arabic YouTube Comments Utilizing AraBERT. *IEEE Conference Proceedings*.
12. شندي، آية مدحت. (2024). تحليل المشاعر على منصات وسائل التواصل الاجتماعي. مجلة كلية الآداب جامعة بورسعيد.
13. أحمد، سعيد، و محمد، خالد. (2021). المحتوى الساخر على منصات التواصل الاجتماعي. مجلة القرار.
14. Attardo, S. (2000). Irony as relevant inappropriateness. *Journal of Pragmatics*, 32(6), 793–826