

# A review of the application of artificial intelligence and modern information technologies in Islamic studies research

Ahmad Rabiei Zadeh<sup>1</sup> 

1. Vice President of Computer Research Center of Islamic Sciences and Director of Artificial Intelligence Laboratory: [rabieizadeh@noormet.net](mailto:rabieizadeh@noormet.net)

## Article Info

**Article type:**  
Review Article

**Article history:**

**Received:** 9 January 2025

**Received in revised form:**  
12 April 2025

**Accepted:** 23 May 2025

**Available online:**  
23 August 2025

**Keywords:**

Artificial Intelligence,  
Digital Islamic Sciences,  
Intelligent Processing of  
Islamic Content,  
Information Technology,  
Machine Learning,  
Systematic Review.

## ABSTRACT

In recent years, with the advancement of artificial intelligence and information technology, we have witnessed a widespread application of these technologies across various domains. Research processes, particularly in Islamic studies, are no exception. In an effort to maximize the utilization of artificial intelligence and modern information technologies in Islamic studies research, numerous endeavors have been undertaken across the Islamic world in recent years. Familiarity with the latest advancements in this field can be significant from various perspectives, such as benefiting from the advantages of new technologies in Islamic studies research, enhancing strategic planning in educational and research processes, and ultimately driving innovation in the production of science and technology in the field of digital Islamic studies. This study conducts a systematic review of hundreds of international scientific articles related to the application of artificial intelligence and modern information technologies in Islamic studies research, following standard research methodologies. After selecting 975 articles from a pool of over 4,000, the study not only identifies active centers and institutions in this field but also categorizes the selected articles and presents a comprehensive application tree for five thematic areas: the Qur'an, Hadith and Rijal, general Islamic sciences and cyberspace, jurisprudence and principles, and other Islamic sciences. Moreover, the study highlights the most influential articles in each domain.

**Cite this article:** Rabiei Zadeh.A. (2025). A review of the application of artificial intelligence and modern information technologies in Islamic studies research. *Digital Islamic Studies and Humanities*, 1 (1), 35-70. <https://doi.org/10.22034/disah.2024.716137>



© The Author(s). **Publisher:** Research Center for Digital Islamic Studies and Humanities (RCDISAH).

**DOI:** <https://doi.org/10.22034/disah.2024.716137>

## مروری بر کاربرت هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین اطلاعات

### در پژوهش‌های علوم اسلامی

احمد ربیعی‌زاده<sup>۱</sup> ✉

۱. معاون فناوری مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی و مدیر آزمایشگاه هوش مصنوعی، رایانامه: rabieizadeh@noomet.net

چکیده	اطلاعات مقاله
<p>طی سال‌های اخیر با پیشرفت هوش مصنوعی و فناوری اطلاعات، شاهد گسترش استفاده از این فناوری‌ها در دامنه‌های کاربردی مختلف هستیم. در این میان، فرایندهای پژوهشی و به‌طور خاص، پژوهش در محتوای علوم اسلامی نیز از این امر مستثنی نیستند. در راستای بهره‌برداری حداکثری از هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین اطلاعات در پژوهش‌های علوم اسلامی طی سالیان اخیر و در اقصی نقاط جامعه اسلامی شاهد تلاش‌های متعددی در این زمینه هستیم. آشنایی با فضای کلی آخرین پیشرفت‌ها در این حوزه می‌تواند از دیدگاه‌های مختلفی حائز اهمیت باشد؛ از قبیل بهره‌مندی از مزایای فناوری‌های نوین در پژوهش‌های علوم اسلامی، ارتقای برنامه‌ریزی‌های راهبردی در فرایندهای آموزشی و پژوهشی و در نهایت جریان‌سازی در تولید علم و فناوری در حوزه علوم اسلامی دیجیتال. در این مطالعه، بر اساس روش‌های استاندارد، مروری روشمند در میان صدها مقاله علمی بین‌المللی مرتبط با کاربرت هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین اطلاعات در پژوهش‌های علوم اسلامی به عمل آمده است؛ به‌طوری‌که پس از گزینش ۹۷۵ مقاله از میان بیش از ۴۰۰۰ مقاله، علاوه بر شناسایی مراکز و نهادهای فعال در این زمینه، به طبقه‌بندی مقالات گزینش شده و ارائه درختواره جامع کاربردی به‌ازای پنج حوزه موضوعی قرآن کریم، حدیث و رجال، محتوای عام علوم اسلامی و فضای مجازی، فقه و اصول و سایر علوم اسلامی و معرفی مقالات شاخص در هر حیطه پرداخته شده است.</p>	<p>نوع مقاله: مقاله مروری</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۰ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۲ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۰۱</p> <p>کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، علوم اسلامی دیجیتال، پردازش هوشمند محتوای اسلامی، فناوری اطلاعات، یادگیری ماشین، مرور روشمند.</p>

استناد: ربیعی‌زاده، احمد (۱۴۰۴). مروری بر کاربرت هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین اطلاعات در پژوهش‌های علوم

اسلامی. علوم انسانی و اسلامی دیجیتال، ۱(۱)، ۳۵-۷۰. <https://doi.org/10.22034/disah.2024.716137>



ناشر: پژوهشگاه علوم اسلامی و انسانی دیجیتال (مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی نور). © نویسندگان.

### مقدمه

با پیشرفت هوش مصنوعی و فناوری اطلاعات در سال‌های اخیر از این فناوری‌ها در حوزه‌های کاربردی مختلف استفاده می‌شود. به‌گونه‌ای که در بسیاری از عرصه‌های عملیاتی و دانشی، نقش این فناوری‌ها تا حدی پررنگ و اثربخش بوده است که دیگر نمی‌توان مسیر پیشرفت و توسعه کارآمد را بدون بهره‌گیری از هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین اطلاعاتی ترسیم کرد. در این میان، فرآیندهای پژوهشی و به‌طور خاص پژوهش‌های علوم اسلامی نیز از این امر مستثنی نیستند؛ به‌طوری که جامعه پژوهشگران اسلامی در این عصر که به عصر اطلاعات مشهور است، با وجود ملاحظاتی که در نحوه کاربست این فناوری‌ها هست، عموماً بر اثربخشی و کارآمدی این‌گونه فناوری‌های نوین در عرصه پژوهش اتفاق نظر دارند.

در مطالعات گسترده‌ای از هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین اطلاعات در پژوهش‌های علوم اسلامی، طی سال‌های اخیر در نقاط مختلف جامعه تحقیقات متعدد اسلامی در این زمینه صورت گرفته است. آگاهی از فضای کلی آخرین پیشرفت‌ها در این حوزه از دیدگاه‌های مختلف حائز اهمیت است. از منظر پژوهشگران اسلامی، آشنایی با این پیشرفت‌ها علاوه بر بهره‌مندی از مزایای آن‌ها در پژوهش‌های جاری، می‌تواند افق‌های انسان را برای تعریف نیازهای روز و یا نحوه پیشبرد و حل مسائل پژوهشی اسلامی جامع بگشاید.

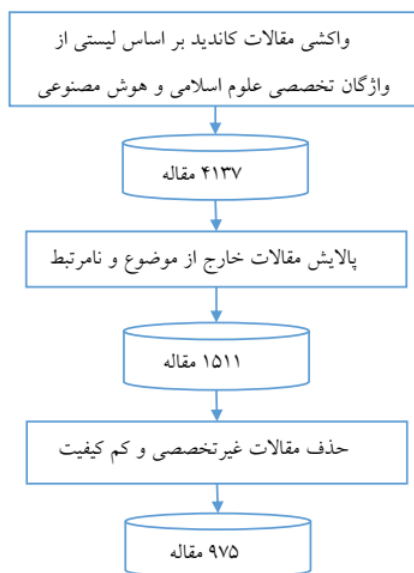
این سطح از شناخت در سطح کلان می‌تواند به جهت اطلاع‌رسانی و برنامه‌ریزی راه‌اندازی مناسب برای فرآیندهای آموزشی و پژوهشی منجر شود. افزون بر این، آشنایی با توسعه دهه‌ها برنامه‌های کاربردی مرتبط و همچنین مطالعات و تحقیقات دانشگاہیان در این حوزه با کاربردهای متنوع و ناظر به حوزه کاربست فناوری‌های نوین در پژوهش‌های علوم اسلامی، می‌تواند باعث افزایش بیش‌ازپیش به این شاخه شود. بدین ترتیب، علاوه بر جریان‌سازی در تولید علم و فناوری در این زمینه، به شناسایی نیازها و اقدامات نیز کمک خواهد کرد.

در این مطالعه، با استفاده از روش‌های استاندارد موجود، سیستم مروری بر صدها مقاله علمی بین‌المللی مرتبط با کاربست هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین اطلاعات در پژوهش‌های علوم اسلامی انجام شده است. این مرور علاوه بر طبقه‌بندی مقالات از جنبه‌های مختلف، به معرفی مطالعات شاخص و مراکز فعال می‌پردازد.

## ۱. روش انتخاب مقالات

برای شناسایی مقالات هدف از روش مرور سیستماتیک<sup>۱</sup> و تعیین معیارهای شمول و طرد<sup>۲</sup> استفاده شده است؛ به این صورت که در مرحله اول، فهرستی از واژگان کلیدی برای شاخه‌های مختلف علوم اسلامی شامل قرآن، تفسیر، حدیث، فقه و... تهیه شد. بر اساس این لیست، جستجوهای متعددی به صورت ماشینی در پایگاه‌های موجود در مقالات علمی بین‌المللی انجام شده و مقالات بازبایی شده به همراه اطلاعات جانبی آن‌ها واکنشی و ذخیره شده‌اند. پس از این مرحله، ۴۱۳۷ عنوان مقاله شناسایی شد. در مرحله بعدی، با خوشه‌بندی مقالات بر اساس عنوان و چکیده، مقالات خارج از موضوع و نامرتب شناسایی و حذف شدند. پس از انجام این پالایش، ۱۵۱۱ عنوان مقاله به مقالات مرتبط گزینش منتشر شد. در مرحله بعد، مقالات غیرتخصصی و کم‌کیفیت شناسایی و حذف شدند و در نهایت ۹۷۵ عنوان مقاله به عنوان مقالات قابل بررسی انتخاب شدند. روندنمای فرآیند گزینش این مقالات در شکل (۱) ارائه شده است.

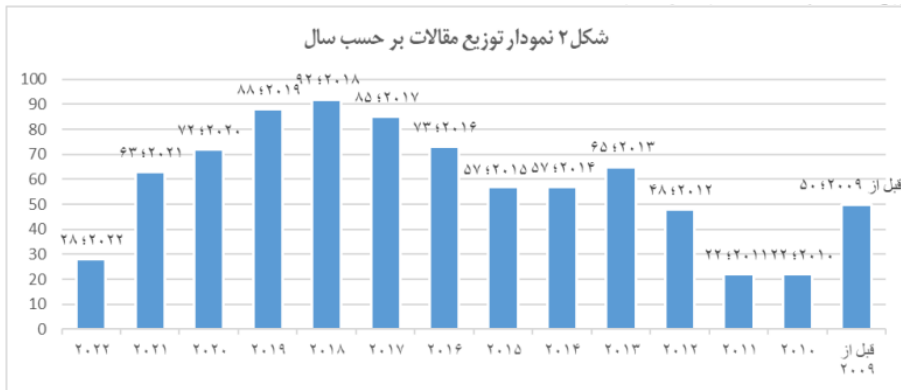
شکل (۱): روندنمای فرآیند گزینش مقالات



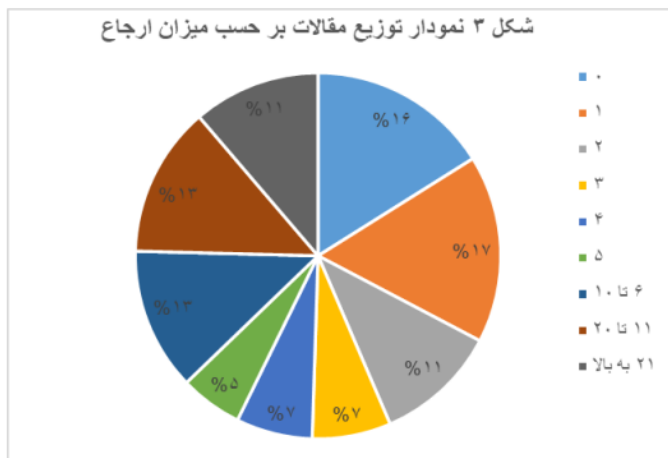
1. Systematic Review.
2. Inclusion and Exclusion Criteria.

## ۲. تحلیل آماری مقالات گزینش شده

در این مطالعه از جنبه‌های مختلف به تحلیل مقالات گزینش شده پرداخته شد که بخشی از این تحلیل‌ها در ادامه ارائه می‌شوند. از نظر تاریخ انتشار، مقالات مورد نظر در بازه دو دهه اخیر قرار دارند و ۲۸ مقاله نیز مربوط به سال جاری یعنی سال ۲۰۲۲ هستند. نمودار توزیع مقالات بر حسب سال در شکل (۲) ارائه شده است.



مقالات این حوزه، از حیث میزان ارجاع توسط سایر پژوهشگران در سطح بین‌المللی نیز در شرایط مختلفی قرار دارند. میانگین میزان ارجاع به ازای هر مقاله نیز حدود ۹ مورد بوده و بیشترین میزان ارجاع در بین این مقالات، ۱۴۰ مورد می‌باشد. نمودار توزیع مقالات بر حسب میزان ارجاع در شکل ۳ زیر ارائه شده است.



از نظر گستره جغرافیایی نیز جالب توجه است که بر اساس بررسی‌های انجام‌شده، نام کشورهای مختلف اسلامی و حتی غیر اسلامی در این حوزه دیده می‌شود. مانند جمهوری اسلامی ایران، مالزی، اندونزی، الجزایر، تونس، مصر، پاکستان، فلسطین، مراکش، عربستان، عراق، اردن، لبنان، هند، ترکیه، انگلستان، آلمان و اتریش.

بررسی‌های صورت‌گرفته پیرامون انتشار مقالات در حوزه کاربرد هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین در پژوهش‌های علوم اسلامی نشان می‌دهد که اکثر مقالات در مجلات و کنفرانس‌های تخصصی کامپیوتری منتشر می‌شوند و تنها تعداد محدودی از آنها در مجلات بین‌المللی نشر می‌یابند. در این میان، پژوهش‌های مرتبط با علوم اسلامی نیز از این روند بهره‌مند شده‌اند. با وجود این، تعداد محدودی از مجلات و کنفرانس‌های بین‌المللی به‌طور خاص به کاربردهای فناوری اطلاعات در علوم اسلامی پرداخته‌اند و تنها حدود ۰/۱ درصد از مقالات گزینش‌شده در این نشریات منتشر شده‌اند. یکی از این کنفرانس‌ها، «کنفرانس بین‌المللی فناوری اطلاعات و ارتباطات برای جهان اسلام» (ICT4M)<sup>۱</sup> است که توسط دانشگاه بین‌المللی اسلامی مالزی (IIUM)<sup>۲</sup> از سال ۲۰۱۰ به‌صورت دوسالانه در کشورهای مختلف از جمله مالزی، اندونزی و مراکش برگزار شده است. علاوه بر این، «مجله بین‌المللی کاربردهای اسلامی از فناوری و دانش کامپیوتر» (IJASAT)<sup>۳</sup> که در سال ۲۰۱۳ توسط مؤسسه (DSR)<sup>۴</sup> در مالزی به ثبت رسیده، یکی دیگر از فضاهای تخصصی انتشار مقالات مرتبط است. دکتر محمد زکی خضر، عراقی‌تبار، دبیری هیئت تحریریه این مجله را بر عهده دارند.

علاوه بر این، برخی کارگاه‌های جانبی در کنفرانس‌های معتبر کامپیوتری نیز به‌طور خاص به کاربردهای دینی و اسلامی پرداخته‌اند. به‌عنوان مثال، «کارگاه دادگان زبانی متون دینی و ارزیابی آنها» (LRE-REL)<sup>۵</sup> که در کنفرانس بین‌المللی (LREC)<sup>۶</sup> سال ۲۰۱۲ برگزار شد. دبیر این کنفرانس، پروفیسور اریک آتول بود که با ثبت ۵۵ مقاله، بیشترین تعداد مقالات گزینش‌شده را در این

1. International Conference on Information and Communication Technology for the Muslim World.

2. International Islamic University Malaysia.

3. International Journal on Islamic Applications in Computer Science And Technology.

4. Design for Sciencitif Renaissance.

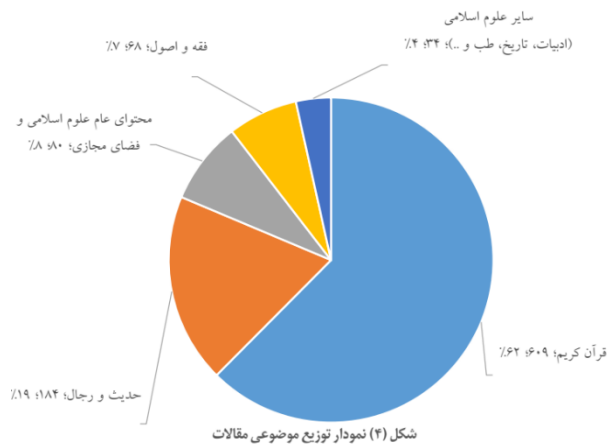
5. Language Resources and Evaluation for Religious Texts.

6. Language Resources and Evaluation Conference.

مطالعه به خود اختصاص داده است. همچنین، در کنفرانس (LREC) سال ۲۰۲۲، «کارگاه دادگان و ابزارهای پردازش محتوای عربی» (OSACT)<sup>۱</sup> با چالشی برای توسعه سیستم‌های پرسش و پاسخ قرآنی برگزار شد که برخی از مقالات این حوزه را به خود اختصاص داده است. دانشگاه طیبه در مدینه منوره نیز در سال ۲۰۱۳ کنفرانس بین‌المللی تحت عنوان «پیشرفت‌های فناوری اطلاعات در پردازش محتوای قرآن کریم و سایر علوم مرتبط»<sup>۲</sup> را برگزار کرد.

### ۳. تحلیل موضوعی مقالات گزینش شده

پس از انتخاب ۹۷۵ مقاله با موضوع کلی کاربست هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین اطلاعات در پژوهش‌های علوم اسلامی، فرایند طبقه‌بندی موضوعی مقالات از طریق تحلیل عنوان و چکیده آن‌ها انجام شد. در ابتدا، تمامی موضوعات علوم اسلامی به‌عنوان سرشاخه‌های اصلی در نظر گرفته شدند؛ اما طی فرایند طبقه‌بندی، موضوعات جدیدی نیز تعریف شدند. در نهایت، با توجه به تعداد مقالات هر شاخه، شاخه‌های حجیم‌تر تفکیک و شاخه‌های مرتبط و کم‌تعداد با هم ادغام شدند. در نهایت، ۶ سرشاخه اصلی ایجاد شد که عناوین و تعداد مقالات هر سرشاخه در شکل (۴) آمده است.



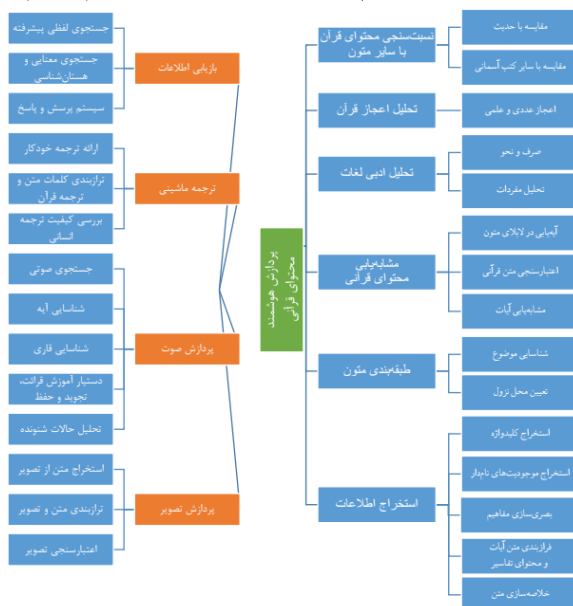
1. Open-Source Arabic Corpora and Processing Tools.
2. Taibah University International Conference on Advances in Information Technology for the Holy Quran and Its Sciences.

## ۴. پردازش هوشمند محتوای قرآنی

همان‌طور که در نمودار مشاهده می‌شود، پربسامدترین شاخه موضوعی، تحلیل محتوای قرآن کریم است که بیش از ۶۲ درصد از مقالات این حوزه، یعنی ۶۰۹ عنوان مقاله را در بر می‌گیرد. با توجه به تعداد بالای مقالات منتشرشده در زمینه قرآن کریم، مقالات مرتبط با این شاخه در یک سطح جزئی‌تر نیز طبقه‌بندی شده و در قالب یک درخت‌واره جامع موضوعی در شکل ۵ ارائه می‌شود. در ادامه، توضیحاتی پیرامون هر یک از زیرموضوعات تعیین‌شده ارائه می‌گردد.

### یک. نسبت‌سنجی محتوای قرآن با سایر متون

نسبت‌سنجی محتوای قرآن با سایر متون، یکی از زیرموضوعات تحلیل محتوای قرآن کریم است که اثبات ممتاز بودن محتوای قرآن نسبت به متون حدیثی را می‌توان از جمله اهداف آن در نظر گرفت. مطابق با عقاید اصیل اسلامی، الفاظ آیات قرآن کریم علاوه بر مفاهیم آن‌ها، مستقیماً از طریق وحی ربانی تألیف و تنظیم شده‌اند؛ اما احادیث معصومین (ع) صرفاً دارای مضامین الهی بوده و الفاظ آن‌ها توسط خود آن حضرات تألیف شده است. با این حال، برخی مستشرقان و منحرفان از دیرباز این شبهه را مطرح کرده‌اند که الفاظ آیات قرآن کریم نیز ساخته و پرداخته نبی مکرم اسلام (ص) بوده است.



شکل ۱ درختواره جامع موضوعی پردازش هوشمند محتوای قرآنی

برای ابطال این شبهه، با استفاده از تکنیک‌های پردازش متن از جمله فرایندهای شناسایی انتساب اثر به مؤلف<sup>۱</sup>، تفاوت معنادار میان سبک تألیف احادیث و سبک تألیف آیات قرآنی اثبات شده است. از دیگر اهداف بررسی و تحلیل، بررسی اشتراکات محتوایی قرآن در مقایسه با سایر کتب آسمانی است که برخی مقالات نیز به این حوزه پرداخته‌اند (Sayoud A، ۲۰۱۵؛ Qahl، ۲۰۱۴؛ Sayoud، ۲۰۱۲؛ Varghese و Punithavalli، ۲۰۱۹؛ Verma، ۲۰۱۷؛ Sayoud B، ۲۰۱۵).

### دو. تحلیل جنبه‌های اعجاز قرآن کریم

تحلیل جنبه‌های اعجاز قرآن کریم، یکی دیگر از زیرموضوعات تحلیل محتوای قرآنی است. ایجاد زیرساخت برای بررسی اعجاز عددی در محتوای قرآن و تولید هستان‌شناسی<sup>۲</sup> و طبقه‌بندی مصادیق مختلف اعجاز علمی قرآن کریم از جمله مواردی است که گروهی از مقالات این حوزه به آن پرداخته‌اند (Nowruzzi، ۲۰۱۱؛ Moogab و همکاران، ۲۰۲۱).

### سه. تحلیل ادبی لغات

تحلیل ادبی لغات، موضوعی است که گروهی از مقالات را به خود اختصاص داده است. در این مقالات به مباحثی مانند تجزیه صرفی کلمات، رفع ابهام و انتخاب بهترین تحلیل صرفی ماشینی<sup>۳</sup>، تحلیل نحوی عبارات، ریشه‌یابی، پیرایش<sup>۴</sup> و بن‌یابی<sup>۵</sup> خودکار کلمات قرآن پرداخته شده است. از دیگر تحلیل‌های هوشمند انجام شده روی کلمات قرآن می‌توان به تحلیل مرجع ضمائر و اسامی مبهم<sup>۶</sup>، شناسایی و تحلیل چندکلمه‌ای‌های قرآنی، بررسی هم‌رخدادی کلمات<sup>۷</sup> در آیات و تولید واژه‌نامه‌های قرآنی اشاره کرد (Dukes و همکاران، ۲۰۱۳؛ Zeroual و Lakhouaja، ۲۰۱۶؛ Thabet، ۲۰۰۴؛ Alasmari و همکاران، ۲۰۱۷؛ Muhammad، ۲۰۱۲؛ Moawad و همکاران، ۲۰۱۸؛ Mukhtar و همکاران، ۲۰۱۲).

1. Authorship Attribution.
2. Ontology.
3. Morphological Analysis.
4. Stemming.
5. Lemmatization.
6. Anaphora Resolution.
7. Collocation.

#### چهار. مشابه‌یابی محتوای قرآنی

از دیگر موضوعات این حوزه می‌توان به مشابه‌یابی محتوای قرآنی اشاره کرد. از جمله زیرشاخه‌های این موضوع، شناسایی و تأیید اعتبار خودکار متون قرآنی است که کاربرد زیادی در فضای تخصصی و عمومی می‌تواند داشته باشد. شناسایی محتوای قرآنی در لابلای متون و تعیین آدرس آیه و برچسب‌گذاری متن مربوطه از جمله کاربردهایی است که با اهداف مختلفی انجام می‌شود. انجام خودکار فرایند آیه‌یابی و تأیید اعتبار متون قرآنی علاوه بر صرفه‌جویی در زمان، می‌تواند به‌عنوان راهکاری برای تأیید اعتبار محتواهای قرآنی منتشرشده در بسترهای مختلف فضای مجازی نیز مطرح باشد. همچنین، کاربردهای پژوهشی دیگری مانند مشابه‌یابی لفظی و تحلیل‌های پیچیده‌تری مثل مشابه‌یابی معنایی<sup>۱</sup> در سطح کلمات و نیز در سطح آیات قرآن کریم در این دسته موضوعی در نظر گرفته شده‌اند (Slamet و همکاران، ۲۰۱۶؛ Almazrooie و همکاران، ۲۰۲۰؛ Hakak و همکاران، ۲۰۱۷؛ Alsmadi و Zarour، ۲۰۱۷؛ Hakak و همکاران، ۲۰۱۸).

#### پنج. طبقه‌بندی متون

از دیگر زیرموضوعات اصلی، طبقه‌بندی متون<sup>۲</sup> است. کاربردهای مختلفی در حوزه محتوای قرآنی، مبتنی بر طبقه‌بندی متون مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. شناسایی خودکار موضوع آیات قرآن و برچسب‌گذاری موضوعی محتوای تفاسیر، پیش‌بینی محل نزول آیات و سوره‌ها بر اساس تحلیل ماشینی دایره لغات و مفاهیم آیات از جمله اصلی‌ترین این کاربردها هستند (Ta'a و همکاران، ۲۰۱۲؛ Adeleke و همکاران، ۲۰۱۷؛ Aktas و Akbas، ۲۰۱۹؛ Dost و همکاران، ۲۰۰۸).

#### شش. استخراج اطلاعات

استخراج اطلاعات<sup>۳</sup> یکی دیگر از زیرموضوعات اصلی است. استخراج خودکار کلیدواژه‌ها و شناسایی موجودیت‌های نامدار<sup>۴</sup> مانند اسامی اشخاص، مکان‌ها و قبیله‌ها، بصری‌سازی مفاهیم

1. Semantic Textual Similarity.
2. Text Classification.
3. Information Extraction.
4. Named Entity Detection.

آیات قرآن کریم از جمله مطالعات پرکاربرد این شاخه هستند که علاوه بر محتوای قرآن، در مورد محتوای تفاسیر نیز توسعه یافته‌اند. با توجه به گستردگی محتوای تفاسیر و محدود بودن فعالیت‌های انسانی در آن‌ها نسبت به خود قرآن کریم، استفاده از قابلیت‌هایی مانند استخراج کلیدواژه و موضوع جهت فرآوری محتوای تفاسیر، به مراتب از اهمیت بیشتری نسبت به انجام این‌گونه فرآوری‌ها در متن قرآن کریم برخوردار است. کاربردهای متنوع دیگری از قبیل تقطیع و فrazبندی آیات قرآن و محتوای تفاسیر و همچنین خلاصه‌سازی محتوای تفاسیر نیز در این گروه جای گرفته‌اند (Raja-Yusof و همکاران، ۲۰۱۳؛ Haghghiati و همکاران، ۲۰۱۳؛ Ta'a و Sudin، ۲۰۱۸؛ Sawalha و همکاران، ۲۰۱۲؛ Saad و همکاران، ۲۰۱۳).

## هفت. بازیابی اطلاعات

در میان مقالات بررسی‌شده، مقالات متعددی به موضوع بازیابی اطلاعات<sup>۱</sup> از لابلای محتوای قرآنی و بهبود کیفیت فرآیندهای جستجوی لفظی و معنایی پرداخته‌اند. توسعه خودکار عبارت پرس‌وجوی<sup>۲</sup> کاربر، بهبود فرآیند مرتب‌سازی نتایج، تولید و بهره‌برداری شبکه واژگان<sup>۳</sup> و هستی‌شناسی قرآنی با دامنه‌های موضوعی عمومی یا اختصاصی مانند مفاهیم طبیعی و قصص قرآنی، توسعه سامانه‌های پرسش و پاسخ<sup>۴</sup> در متن قرآن کریم و محتوای تفاسیر با امکان جستجو به زبان طبیعی در پایگاه‌های دانش از مصادیق کاربریست هوش مصنوعی و دانش داده<sup>۵</sup> در محتوای قرآنی است (Utomo و همکاران، ۲۰۱۹؛ Shoaib و همکاران، ۲۰۰۹؛ Harrag و همکاران، ۲۰۱۴؛ Afzal و Mukhtar، ۲۰۱۹؛ Noordin و Othman، ۲۰۰۶؛ Suryana و همکاران، ۲۰۱۸؛ Abdelnasser و همکاران، ۲۰۱۴؛ Khan و همکاران، ۲۰۱۳).

- 
1. Information Retrieval
  2. Query.
  3. Wordnet
  4. Question Answering System.
  5. Data Science.

### هشت. ترجمه ماشینی

از زیرموضوعات دیگر می‌توان به شاخه ترجمه ماشینی<sup>۱</sup> اشاره کرد. فراهم‌سازی زمینه برای ارائه ترجمه دقیق‌تر مبتنی بر ترجمه ماشینی، مقایسه ترجمه مترجمان مختلف با یکدیگر با هدف تحلیل کیفیت ترجمه‌های انسانی و شناسایی ترجمه‌های بازنویسی شده و در نهایت ترازبندی خودکار<sup>۲</sup> هر یک از کلمات ترجمه به کلمه متناظر از آیه اصلی در هر یک از ترجمه‌های انسانی، از جمله کاربردهای طبقه‌بندی شده در این شاخه است (Hamed و همکاران، ۲۰۲۱؛ Abuelyaman و همکاران، ۲۰۱۴).

### نه. پردازش صوت قرآن

باتوجه به کاربرد بالای محتوای صوتی قرآنی، حجم زیادی از مقالات منتشرشده در زمینه کاربست هوش مصنوعی و فناوری اطلاعات در محتوای اسلامی، در زیرشاخه پردازش صوت قرآن طبقه‌بندی شده‌اند. امکان جستجو در محتوای صوتی، شناسایی آیه قرائت‌شده، شناسایی خودکار قاری قرآن از جمله زیرموضوعات این بخش هستند. همچنین، مطالعات متعددی در زمینه توسعه دستیار هوشمند برای آموزش قرائت، تجوید و حفظ قرآن برای افراد عادی و حتی افراد نابینا انجام شده است. بیشترین استفاده از قابلیت‌های هوشمند در این سامانه‌ها، با هدف تحلیل و اعتبارسنجی خودکار کیفیت خوانش قرآن‌آموز<sup>۳</sup> از نظر ملاحظات روحوانی و حفظ قرآن کریم، نکات تجویدی، نحوه تلفظ حروف و حتی نحوه ادای مقامات صوتی است. مطالعاتی که به تحلیل پارامترهای نوار مغزی افراد هنگام گوش‌فرادادن به تلاوت قرآن پرداخته‌اند نیز از دیگر پژوهش‌هایی هستند که به‌طور استطرادی در این زیرشاخه طبقه‌بندی شده‌اند (Aulia و همکاران، ۲۰۱۷؛ Muhammad و همکاران، ۲۰۱۲؛ Bezoui و همکاران، ۲۰۱۶؛ Shekha و همکاران، ۲۰۱۳؛ Ahmed و Abdo و همکاران، ۲۰۱۷؛ Qayyum و همکاران، ۲۰۱۸؛ Nahar و همکاران، ۲۰۱۹؛ Aqel و همکاران، ۲۰۱۵).

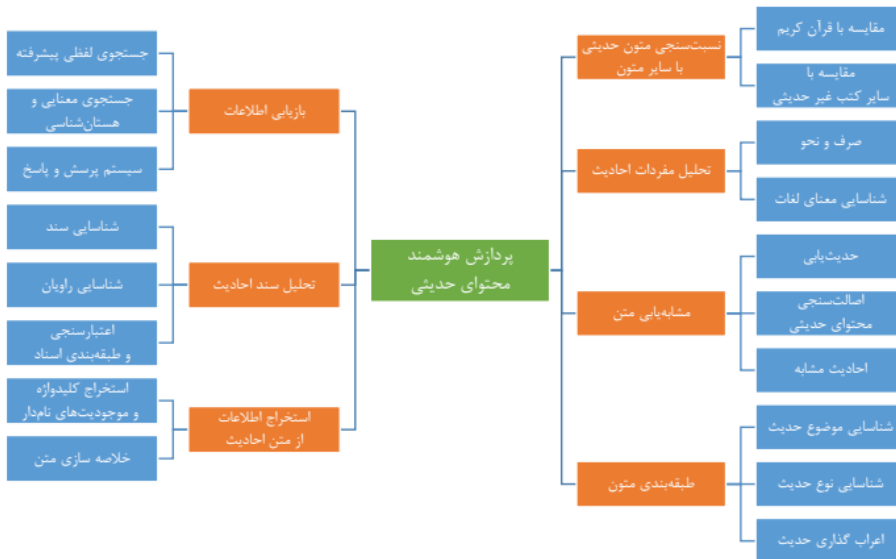
1. Machine Translation.
2. Word Alignment.
3. Recitation Evaluation.

## ۵.۵. پردازش تصویر

آخرین دسته از زیرموضوعات پردازش هوشمند محتوای قرآنی نیز به موضوع پردازش تصویر<sup>۱</sup> تعلق دارد. استخراج متن از تصویر محتوای قرآنی از متون چاپی یا دست‌نوشته‌های خطاطی شده، ترازبندی متن قرآن با محدوده تصویر متناظر با آن در سطح کلمه یا سطر و همچنین اعتبارسنجی صحت نگارش با توجه به دقت حروف و حرکات از جمله موضوعاتی هستند که در مطالعات این حوزه بررسی شده‌اند (Alotaibi و همکاران، ۲۰۱۷؛ Kurniawan و همکاران، ۲۰۱۳؛ Bafjaish و همکاران، ۲۰۲۰؛ Mohd و همکاران، ۲۰۲۱؛ Salamah و King، ۲۰۱۸).

## ۵. تحلیل محتوای احادیث و اطلاعات رجالی

سر موضوع کلی بعدی، تحلیل محتوای احادیث و اطلاعات رجالی است که ۱۹ درصد از مقالات را به خود اختصاص داده است. در شکل ۶ درختواره جامع موضوعی پردازش هوشمند محتوای حدیثی، ارائه می‌شود.



شکل (۶) درختواره جامع موضوعی پردازش هوشمند محتوای حدیثی

### یک. نسبت‌سنجی متون حدیثی با سایر متون

یکی از موضوعات زیرشاخه پردازش‌های هوشمند حدیثی، نسبت‌سنجی متون حدیثی با سایر متون است. موضوعاتی از قبیل تحلیل تفاوت میان سبک تألیف احادیث<sup>۱</sup> و سبک تألیف آیات قرآنی و بررسی افتراق محتوایی بین محتوای احادیث در مقایسه با محتوای سایر کتب غیر حدیثی و اثبات تفاوت ماهوی نوع محتوای احادیث نسبت به دیگر محتواهای تألیف‌شده توسط انسان، از جمله مطالعاتی است که در برخی مقالات به آن پرداخته شده است (Ouamour و همکاران، ۲۰۱۶؛ Hadjadj، ۲۰۱۷؛ Sayoud و همکاران، ۲۰۱۸).

### دو. تحلیل مفردات احادیث

تحلیل مفردات احادیث، از دیگر موضوعات این زیرشاخه است. در مقالات این گروه، علاوه بر تجزیه ترکیب ماشینی و تحلیل صرفی و نحوی متون حدیثی که یکی از فعالیت‌های زیربنایی در فهم صحیح مفهوم عبارات برای ماشین شمرده می‌شود، تلاش‌هایی نیز در جهت شناسایی معانی خاص لغات<sup>۲</sup> حدیث با توجه به تحلیل کلمات همسایه و آماده‌سازی مجموعه دادگانی برای پردازش‌های هوشمند صورت گرفته است (Najeeb و همکاران، ۲۰۱۵؛ Ayed و همکاران، ۲۰۱۸؛ Soudani و همکاران، ۲۰۱۴؛ Alosaimy و Atwell، ۲۰۱۶؛ Naf'an و همکاران، ۲۰۲۱).

### سه. مشابه‌یابی متن احادیث

از جمله موضوعات پرکاربرد این شاخه، مشابه‌یابی متن احادیث است. شناسایی احادیث در لابلای متون و برچسب‌گذاری متن مربوطه با اهدافی مانند فراهم کردن امکان ارجاع به ترجمه، شرح و سایر اطلاعات حدیث، یکی از این کاربردهاست. موضوعات دیگری مثل تأیید اصالت متون حدیثی نیز کاربرد زیادی در فضای عمومی می‌تواند داشته باشد. این‌گونه قابلیت‌ها علاوه بر صرفه‌جویی در زمان، می‌توانند به‌عنوان راهکاری جهت اصالت‌سنجی محتواهای حدیثی منتشرشده در بسترهای مختلف فضای مجازی نیز مطرح باشند. همچنین، کاربردهای پژوهشی دیگری از جمله مشابه‌یابی لفظی و معنایی احادیث و خوشه‌بندی احادیث نیز در این دسته موضوعی در نظر گرفته

1. Stylometry Analysis.
2. Word Sense Disambiguation.

شده‌اند. استفاده از این نوع سامانه‌های پیشنهاددهنده<sup>۱</sup> با هدف توسعه هوشمندانه دامنه محتوا می‌تواند نقش بسزایی در تسریع و تعمیق فرآیندهای حدیث‌پژوهی پژوهشگران ایفا کند (Yunus و همکاران، ۲۰۲۰؛ Mulyani و همکاران، ۲۰۲۰؛ Pratama و همکاران، ۲۰۱۹؛ Juzi و همکاران، ۲۰۱۲؛ Emha و همکاران، ۲۰۲۱؛ Shatnawi و همکاران، ۲۰۱۱؛ Kabir و همکاران، ۲۰۱۸).

#### چهار. طبقه‌بندی احادیث

طبقه‌بندی احادیث از دیگر موضوعات کلیدی این حوزه به‌شمار می‌رود. طبقه‌بندی متون به‌عنوان یکی از تکنیک‌های یادگیری ماشین، کارکردهای متنوعی در پردازش محتوای احادیث دارد. شناسایی خودکار موضوع احادیث از مهم‌ترین این کارکردها است که بر اساس مجموعه‌ای از برچسب‌های موضوعی مختلف بررسی شده است. برخی مطالعات دیگر به برچسب‌گذاری نوع حدیث از جنبه‌های دیگر پرداخته‌اند. تفکیک احادیث دالّ بر وجوب از احادیث دالّ بر نهي و تمییز خودکار احادیث تبشیری از احادیث انذار، مبتنی بر تکنیک‌های تحلیل احساسات متن، نمونه‌هایی از این موارد هستند. از دیگر موضوعاتی که به این شاخه ملحق شده است، اعراب‌گذاری یا حرکت‌گذاری خودکار احادیث است که غالباً مبتنی بر یادگیری ماشین و بر اساس حجم مناسبی از احادیث اعراب‌گذاری شده انجام می‌شود. این تکنیک به نحوی عمل می‌کند که ماشین قادر باشد مناسب‌ترین نوع اعراب را برای هر یک از حروف کلمه با توجه به قرائتی مانند حروف قبل و بعد شناسایی کند (Saloot و همکاران، ۲۰۱۶؛ Al Faraby و همکاران، ۲۰۱۸؛ Bakar و دیگران، ۲۰۱۸؛ Bilal و Mohsin، ۲۰۱۲؛ Rostam و Malim، ۲۰۲۱؛ Basharat، ۲۰۱۶؛ Alosaimy و همکاران، ۲۰۱۸).

#### پنج. بازیابی اطلاعات

در میان مقالات پردازش محتوای حدیثی، مقالات متعددی نیز به موضوع بازیابی اطلاعات و بهبود کیفیت موتورهای جستجوی لفظی و معنایی برای متن احادیث و محتوای ترجمه و شروح مرتبط با آن‌ها پرداخته‌اند. تصحیح خطای نگارشی در عبارات پرس‌وجوی کاربران،<sup>۲</sup> بهبود فرایند مرتب‌سازی نتایج، امکان جستجوی بین‌زبانی، تولید و بهره‌برداری از شبکه‌ها و واژگان و هستان‌شناسی عمومی و همچنین ایجاد

---

1. Recommender System.  
2. Spelling Correction.

هستان‌شناسی خاص منظوره برای حوزه‌هایی نظیر احادیث اخلاقی و ادعیه، توسعه سامانه‌های پرسش و پاسخ با امکان جستجو به زبان طبیعی در پایگاه‌های دانش، از مصادیق کاربرست هوش مصنوعی و دانش داده در محتوای حدیثی به‌شمار می‌رود (Mahmood و همکاران، ۲۰۱۷؛ Alkhatib و همکاران، ۲۰۱۷؛ Abdi و همکاران، ۲۰۲۰؛ Hasan و همکاران، ۲۰۱۸؛ Darmalaksana و همکاران، ۲۰۲۰؛ NEAMAH و SAAD، ۲۰۱۷؛ bin Rodzman و همکاران، ۲۰۱۹).

### ش. تحلیل سند احادیث

از جمله موضوعات اصلی در پردازش محتوای حدیثی، تحلیل سند احادیث است که مقالات متعددی به آن پرداخته‌اند. تحلیل هوشمند اسناد در احادیث جنبه‌های گوناگونی دارد. برخی مقالات به فرایندهای پایه‌ای مانند شناسایی خودکار محدوده‌های مربوط به سند و جداسازی آن از متن حدیث<sup>۱</sup> از طریق الگوهای ظاهری یا تکنیک‌های پیشرفته یادگیری ماشین پرداخته‌اند. گروهی دیگر در گام بعدی، به شناسایی عناوین راویان، تعابیر واسطه و سایر اجزاء سند، پژوهش و توسعه داده‌اند. همچنین، با بهره‌گیری از تکنیک‌هایی مانند داده‌کاوی الگوهای متوالی،<sup>۲</sup> برخی محققان به رفع ابهام از راویان بر اساس راویان قبلی و بعدی، تحلیل‌های زمانی و سایر قرائن موجود در سند و حتی متن حدیث پرداخته‌اند. علاوه بر این، مقالات متعددی نیز در زمینه اعتبارسنجی احادیث<sup>۳</sup> متمرکز شده‌اند و با استفاده از تکنیک‌های گوناگون از جمله سیستم‌های خبره<sup>۴</sup> و تصمیم‌یار،<sup>۵</sup> الگوریتم‌های طبقه‌بندی و نظرکاوی<sup>۶</sup> به نتایج قابل قبولی دست یافته‌اند (Baraka و همکاران، ۲۰۱۴؛ Siddiqui و همکاران، ۲۰۱۴؛ Azmi و Badia، ۲۰۱۰؛ Harrag و همکاران، ۲۰۱۱؛ Balgasem و Zakaria، ۲۰۱۷؛ Maraoui و همکاران، ۲۰۱۸؛ Ibrahim و همکاران، ۲۰۱۶؛ Dlloul و همکاران، ۲۰۱۳؛ Abdelaal و همکاران، ۲۰۱۹؛ Dini و همکاران، ۲۰۱۷؛ Prasetio و همکاران، ۲۰۲۰؛ Altammami و همکاران، ۲۰۱۹).

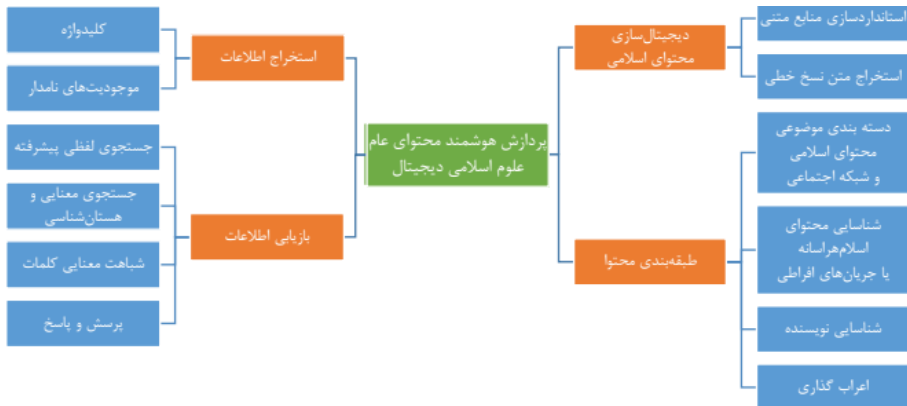
1. Hadith Segmentation.
2. Sequential Pattern Mining.
3. Isnad Authentication.
4. Expert System.
5. Decision Support System - DSS.
6. Opinion Mining.

## هفت. استخراج اطلاعات از متن احادیث

آخرین موضوع از زیر موضوعات پردازش محتوای حدیثی، استخراج اطلاعات از متن احادیث است. استخراج خودکار کلیدواژه‌ها و شناسایی موجودیت‌های نام‌دار مانند اسامی اشخاص، مکان‌ها و زمان‌ها از محتوای احادیث، همچنین کاربردهای دیگری مانند تقطیع و فرازبندی متن احادیث طولانی، خلاصه‌سازی احادیث، ترجمه و شروع مرتبط با آن‌ها نیز در این گروه قرار دارند (Harrag, 2014؛ Adytoma و همکاران، 2020؛ Zainol و همکاران، 2016؛ Mahmood و همکاران، 2019).

## ۶. پردازش محتوای عام علوم اسلامی و انسانی دیجیتال

پس از شاخه قرآن و حدیث، سرموضوع کلی پردازش محتوای عام علوم اسلامی و انسانی دیجیتال، زمینه دیگری است که حدود ۸٪ از مقالات پردازش هوشمند محتوای اسلامی را به خود اختصاص داده است. در شکل ۷، درختواره جامع موضوعی پردازش هوشمند محتوای عام علوم اسلامی دیجیتال ارائه می‌شود.



شکل (۷) درختواره جامع موضوعی پردازش هوشمند محتوای عام علوم اسلامی دیجیتال

گروه اول از مقالات این سرشاخه موضوعی، براساس الگوهای موفق علوم انسانی دیجیتال،<sup>۱</sup> به دیجیتال‌سازی محتوای اسلامی پرداخته‌اند. استانداردسازی ساختار ذخیره‌سازی محتوای متنی و

تصویری علوم اسلامی و تولید پیکره‌های مناسب برای راه‌اندازی فرآیندهای پردازش ماشینی از موضوعات کلیدی این شاخه است. همچنین، پژوهش‌های مرتبط با مسائل کاربردی مانند استخراج متن از تصاویر متون اسلامی و محتوای با ارزش نسخ خطی<sup>۱</sup> نیز در این حوزه گردآوری شده‌اند (Kiessling, ۲۰۱۷؛ Alrehali و همکاران، ۲۰۲۰؛ Hassen و Khemakhem، ۲۰۱۳؛ Guirat و Bounhas، ۲۰۱۹؛ Khalfi و همکاران، ۲۰۲۰؛ Marsidi و Abdullah، ۲۰۰۸).

### یک. طبقه‌بندی اطلاعات

گروه دیگری از مقالات، به موضوع طبقه‌بندی اطلاعات اختصاصی دارند. از عناوین مطرح شده در این مقالات، می‌توان به طبقه‌بندی خودکار علوم اسلامی، دسته‌بندی سامانه‌های پرسش و پاسخ دینی، تحلیل شبکه‌های اجتماعی و شناسایی محتوای حاوی مضامین اسلام‌هراسانه یا وابسته به جریان‌های افراطی اشاره کرد. شناسایی نویسنده در متون کهن یا حتی جدید منتشر شده در شبکه‌های پرسش و پاسخ و فضای مجازی نیز از کاربردهای دیگر تکنیک‌های طبقه‌بندی ماشینی به‌شمار می‌رود. افزون بر این، برخی از پژوهش‌ها نیز به مسئله اعراب‌گذاری یا ایجاد حرکت‌های متون عام اسلامی برای دسترسی به این منابع پرداخته‌اند و این مقالات نیز به این شاخه اضافه شده‌اند. (Albadi و همکاران، ۲۰۱۸؛ Benigni و همکاران، ۲۰۱۷؛ Chatfield و همکاران، ۲۰۱۵؛ Albadi و همکاران، ۲۰۱۹؛ Al-Yahya، ۲۰۱۸؛ هادی و همکاران، ۲۰۱۰؛ احمد، ۲۰۱۷؛ خورشید و الثبیتی، ۲۰۱۳).

### دو. استخراج اطلاعات

گروهی دیگر از مقالات به استخراج اطلاعات از محتوای عام علوم اسلامی و متون عربی کهن<sup>۲</sup> پرداخته‌اند؛ موضوعاتی از قبیل استخراج کلیدواژه و شناسایی موجودیت‌های نام‌دار مثل نام اشخاص از جمله شاخص‌ترین موضوعات پژوهش‌ها در این شاخه بوده است (Al-Jumaily و همکاران، ۲۰۱۲؛ Mashaan Abed و همکاران، ۲۰۱۳؛ Alsaaran و Arabia، ۲۰۲۱؛ Salah و Zakaria، ۲۰۱۸؛ Saad و همکاران، ۲۰۰۸).

1. Manuscripts Text Recognition.

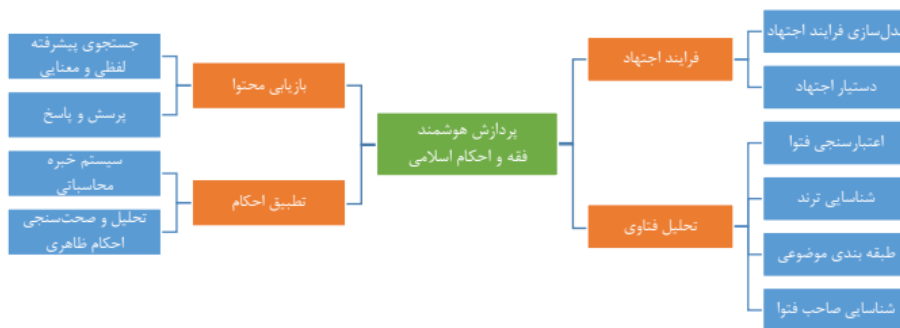
۲. Classical Arabic.

### سه. بازیابی اطلاعات

بازیابی اطلاعات از محتوای عام علوم اسلامی توجه برخی پژوهشگران را به خود جلب کرده است. بهبود کیفیت موتورهای جستجوی لفظی و معنایی برای علوم اسلامی از جمله موضوعات اصلی این حوزه است. توسعه جستجوی لفظی بر اساس شباهت آوایی کلمات عربی،<sup>۱</sup> بهبود فرآیند مرتب‌سازی نتایج، توسعه جستجوی معنایی بر اساس کلمات مشابه، تولید و بهره‌برداری از شبکه‌های واژگان و هستان‌شناسی، و توسعه سامانه‌های پرسش و پاسخ بر پایه پایگاه‌های دانش، نمونه‌هایی از کاربست هوش مصنوعی و دانش داده در این حوزه است (Saad و همکاران، ۲۰۱۰؛ Harb و Ishkewy، ۲۰۱۵؛ Almeida و Costa، ۲۰۲۱؛ Eljazzar و Alargrami، ۲۰۲۰؛ Ousidhoum و همکاران، ۲۰۱۲).

### ۷. فقه و احکام اسلامی

در زمینه فقه و احکام اسلامی، حدود ۶ درصد از مقالات این حوزه به خود اختصاص داده است. شکل ۸ یک درختواره جامع موضوعی از پردازش هوشمند در فقه و احکام اسلامی ارائه می‌دهد. مقالات این حوزه به چهار زیرشاخه اصلی تقسیم می‌شوند و در ادامه توضیحات مربوط به هر یک از آن‌ها ارائه می‌شود.



### یک. فرایند اجتهاد

گروه اول مقالاتی هستند که به بررسی فرایند اجتهاد پرداخته‌اند. برخی از این مقالات تلاش کرده‌اند فرایند اجتهاد را در قالب الگوریتم یا منطق صوری<sup>۱</sup> مدل‌سازی کنند تا زمینه تحلیل‌های ماشینی در محتوای منابع فقهی فراهم شود؛ درحالی‌که برخی دیگر با استفاده از تکنیک‌هایی مانند استنتاج نمونه‌محور<sup>۲</sup> و انواع خاصی از یادگیری تقویتی<sup>۳</sup> مبتنی بر تحلیل احکام خمسه فقهی، در راستای شبیه‌سازی فرایند اجتهاد توسط ماشین و دستیابی به سامانه‌های خیره اجتهاد یا مجتهدیار هوشمند، تلاش‌هایی داشته‌اند (Vaseti, ۲۰۲۰؛ Benlaharche و Nouaouria, ۲۰۱۸؛ Amari و همکاران، ۲۰۱۵؛ Munshi و همکاران، ۲۰۲۱؛ Mabrouk و همکاران، ۲۰۱۶).

### دو. تحلیل فتاوی

گروه بعدی، مقالاتی هستند که به تحلیل فتاوی از جنبه‌های مختلف می‌پردازند. با گسترش استفاده از فضای مجازی، اعتبارسنجی و احراز اصالت فتاوی منتشرشده بر بستر فضای مجازی، اهمیت بیشتری نسبت به گذشته پیدا کرده است. از این رو، برخی از مقالات این حوزه به موضوع اعتبارسنجی فتاوی پرداخته‌اند. برخی دیگر از مقالات نیز به بررسی فتاوی یا پرسش‌های فقهی منتشرشده در طول زمان پرداخته و بدین ترتیب بر اساس تکنیک‌های تحلیل روند<sup>۴</sup> بستری برای شناسایی نیازهای فقهی جدید فراهم کرده‌اند. دسته دیگری از مقالات به طبقه‌بندی موضوعی فتاوی و شناسایی خودکار باب فقهی آن‌ها می‌پردازند و دسته‌ای دیگر نیز تلاش‌هایی در راستای شناسایی صاحب فتوا بر اساس تحلیل سبک نگارش آن داشته‌اند (Al-Sarem و همکاران، ۲۰۲۰؛ Al-Sarem و Emara, ۲۰۱۸؛ Al Otaibi و همکاران، ۲۰۱۵؛ Hassaine و همکاران، ۲۰۱۴؛ Jamal و همکاران، ۲۰۲۰).

1. Formal Logic.
2. Case Based Reasoning.
3. Reinforcement Learning.
4. Trend Analysis.

### سه. بازیابی اطلاعات

بازیابی اطلاعات از بین محتوای منابع فقهی، یکی از موضوعات کلیدی در این حوزه بوده است. بهبود کیفیت موتورهای جستجوی لفظی از طریق سفارشی‌سازی فرایندهای مرتب‌سازی نتایج، فراهم‌سازی امکان جستجوی معنایی<sup>۱</sup> در محتوای فقهی، استخراج کلیدواژگان و انجام جستجوهای موضوعی، از جمله اهداف اصلی این مقالات به شمار می‌رود. همچنین، تولید و بهره‌برداری از شبکه واژگان و هستان‌شناسی فقهی و اصولی به صورت عمومی یا مختص به یک دامنه موضوعی خاص مانند معاملات، توسعه سامانه‌های پرسش و پاسخ با امکان جستجو به زبان طبیعی در پایگاه‌های دانش، و ایجاد ربات‌های پاسخ‌گو<sup>۲</sup> به مخاطبان در مسائل متداول، از مصادیق کاربست هوش مصنوعی و دانش داده در محتوای فقهی است (Fauzi و همکاران؛ ۲۰۱۷؛ Saad و همکاران، ۲۰۱۱؛ Khan و Rabbani، ۲۰۲۰؛ Elhalwany؛ ۲۰۱۵ و همکاران، ۲۰۱۵؛ Islam و Laeeq، ۲۰۱۹).

### چهار. طبق احکام

گروهی از پژوهشگران به مرحله تطبیق احکام ورود یافته و تلاش کرده‌اند با استفاده از هوش مصنوعی و فناوری‌های مدرن، پیاده‌سازی فتاوی فقهی را در مقام عمل مورد تحلیل قرار دهند. در این راستا، برخی مقالات به ایجاد سیستم‌های خبره برای کمک به مکلفین در مسائل قاعده‌مند و مبتنی بر محاسبه پرداخته‌اند که در نهایت به ارائه دستیار ماشینی در مسائلی از قبیل محاسبه جامع سهم الارث<sup>۳</sup> و سامانه محاسبه حق زکات منتهی شده است. علاوه بر این، برخی مقالات فراتر از سیستم‌های خبره، از الگوریتم‌های پیشرفته‌تر یادگیری ماشین بهره برده و به ارائه دستیار هوشمند در مسائل خاص‌تر پرداخته‌اند؛ مانند پیشنهاددهنده هوشمند مقدار بیعانه در بیع عَرَبُونَ با توجه به قرائن مختلف مسأله.

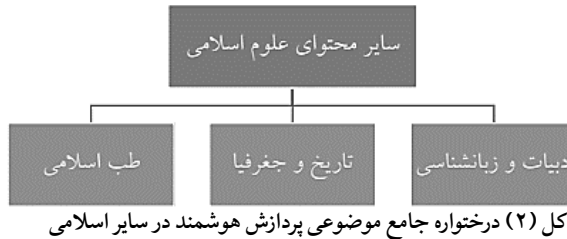
همچنین، برخی از مقالات بر اساس مفاهیم جدید فناوری اطلاعات و چارچوب‌های تجارت الکترونیک، مانند قراردادهای هوشمند<sup>۴</sup> و زنجیره بلوکی،<sup>۵</sup> زیرساختی امن و شفاف برای گردش مالی وجوهات شرعی پیشنهاد داده‌اند که می‌تواند موجبات جلب اعتماد بیشتر مکلفین را فراهم آورد. برخی

1. Semantic Search.
2. Chatbot.
3. Inheritance Calculation System.
4. Smart Contract.
5. Blockchain.

دیگر از مقالات نیز به تحلیل و صحت‌سنجی احکام ظاهری مکلفین می‌پردازند. به‌عنوان نمونه، دستیار آموزش نماز بر اساس حسگرهای حرکتی و اینترنت اشیا، تحلیل وضعیت پوشش و حجاب افراد با استفاده از تکنیک‌های پردازش تصویر، و اهدافی از قبیل آموزش، تحلیل وضعیت مراسمات مذهبی و مدیریت تراکم جمعیت در اعمال جمعی مانند حج، از جمله مصادیق این مطالعات هستند (Akkila و Abu-Naser؛ ۲۰۱۵؛ Khosyi'Ah و همکاران، ۲۰۱۸؛ Abdeen و همکاران، ۲۰۱۹؛ Zouaoui و همکاران، ۲۰۲۱؛ Rehman و Felemban، ۲۰۱۹؛ Faisal و همکاران، ۲۰۲۱).

## ۸. پردازش هوشمند سایر محتوای علوم اسلامی

در پایان، سایر مقالاتی که جزو سرشاخه‌های قبلی طبقه‌بندی نمی‌شدند، در سرشاخه‌ای تحت عنوان «پردازش هوشمند سایر محتوای علوم اسلامی» جای گرفتند. این سرشاخه، ۴ درصد از مقالات پردازش هوشمند محتوای اسلامی را به خود اختصاص داده است. در شکل (۹)، درختواره موضوعی پردازش هوشمند در سایر محتوای علوم اسلامی ارائه شده است.



مقالات پردازش هوشمند سایر محتوای علوم اسلامی در سه زیرشاخه اصلی تقسیم شده‌اند که در ادامه به ارائه توضیحاتی در مورد هر یک می‌پردازیم.

### یک. ادبیات، زبان‌شناسی و شعر

گروهی از مقالات به مباحث مربوط به ادبیات، زبان‌شناسی و شعر در محتوای اسلامی پرداخته‌اند. تحلیل تغییر معنای لغات در طول تاریخ، تولید واژه‌نامه بر اساس شناسایی معانی متعدد یک کلمه، و توسعه تحلیل‌گر صرفی هوشمند متون عربی کهن از جمله موضوعات مرتبط با ادبیات و زبان‌شناسی هستند. همچنین، مشابه‌یابی اشعار، شناسایی و استخراج محتوای شعر از لابلای متون، طبقه‌بندی اشعار بر اساس دوره زمانی، و شناسایی شاعر، از دیگر موضوعاتی است که در این شاخه مورد توجه قرار گرفته است.

## دو. تاریخ و جغرافیا

برخی دیگر از مقالات به مباحث تاریخی و جغرافیایی پرداخته‌اند. پژوهشگران این حوزه با استفاده از تکنیک‌های مربوط به تحلیل داده‌های مکانی و زمانی<sup>۱</sup> به دستاوردهای جالب توجهی در این زمینه دست یافته‌اند. استخراج خودکار رویدادهای تاریخی<sup>۲</sup> از لابه‌لای متون و تحلیل انواع آن‌ها در برهه‌های مختلف زمانی، استخراج و تحلیل بیوگرافی اشخاص، تحلیل فراوانی نام مکان‌ها و موقعیت‌های جغرافیایی، و نسبت اشخاص به اماکن در متون تاریخی، با هدف شناسایی مکان‌های تأثیرگذار در طول تاریخ و همچنین توسعه موتورهای پرسش و پاسخ به سوالات تاریخی و سامانه‌های آموزش نکات تاریخی، از جمله مهم‌ترین موضوعات مورد توجه در زمینه تاریخ و جغرافیا بوده‌اند. لازم به ذکر است که علاوه بر تاریخ‌پژوهی، برخی مطالعات نیز از پیشرفت‌های فناوری اطلاعات در این زمینه برای نیازهای جاری عموم مسلمانان استفاده کرده‌اند؛ مانند تحلیل اماکن جغرافیایی مساجد و تولید سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی<sup>۳</sup> متناظر با آن‌ها جهت کاربردهای مختلف، و همچنین تحلیل وضعیت پراکندگی استفاده از اینترنت توسط مسلمانان در مناطق مختلف.

## سه. طب اسلامی

تعدادی از مقالات نیز به مباحث مرتبط با طب اسلامی پرداخته‌اند. توسعه سیستم‌های خیره برای پیشنهاد توصیه‌های طب اسلامی به بیماران، تولید شبکه هستان‌شناسی از مفاهیم طبی و پزشکی در قرآن کریم و محتوای اسلامی، و ایجاد سامانه‌های بازیابی اطلاعات و جستجوی پیشرفته برای این نوع محتوا، از جمله موضوعاتی هستند که به آن‌ها پرداخته شده است.

- 
1. Spatio-temporal Data Analysis.
  2. Event Extraction.
  3. Geographical Information System.

## نتیجه‌گیری

تحلیل روند رشد پژوهش و نرخ تولید مقالات در زمینه کاربردی هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین اطلاعات در محتوای علوم اسلامی طی یک دهه گذشته، نشان‌دهنده توجه فزاینده پژوهشگران به این حوزه است. مقالات بررسی‌شده را از دو حیث کیفیت و کمیت می‌توان تحلیل نمود. از منظر کیفیت، می‌توان گفت در مواردی که پژوهشگران هوش مصنوعی به واسطه اطلاعات شخصی یا ارتباط نزدیک با مراکز اسلامی، از دانش مناسبی نسبت به محتوای علوم اسلامی برخوردار بوده‌اند، توانسته‌اند به دستاوردهای تأثیرگذاری در این حوزه دست یابند. این مسأله حاکی از لزوم ارتقای سطح آشنایی متخصصان حوزه هوش مصنوعی با محتوای علوم اسلامی و چالش‌ها و نیازهای موجود برای بهبود کیفیت این‌گونه پژوهش‌هاست.

از نظر کمیت مقالات تولیدشده، همان‌طور که در نمودار توزیع موضوعی مقالات اشاره شد، در زمینه تحلیل محتوای قرآن و حدیث فعالیت‌های متعددی انجام شده است؛ با این حال، در شاخه‌های دیگر علوم اسلامی از جمله تفسیر قرآن، فقه و اصول و متون تاریخی، شناسایی نیازها و بازتعریف مسائل موجود در قالب‌های متعارف هوش مصنوعی ضروری به نظر می‌رسد. از سوی دیگر، طبق بررسی‌ها مشخص می‌شود یکی از عوامل تأثیرگذار در افزایش نرخ تولید علم در این زمینه، برگزاری کنفرانس‌های بین‌المللی تخصصی بوده است.

از حیث توزیع جغرافیایی مقالات منتشرشده، کشورهای اسلامی شرق آسیا، مانند مالزی و اندونزی، و موسسات و دانشگاه‌های غربی با نگاه شرق‌شناسانه و اسلام‌شناسانه، درصد بالایی از مقالات را به خود اختصاص داده‌اند. پژوهشگران جمهوری اسلامی ایران نیز تعداد مقالات با کیفیتی در سطح بین‌المللی در این زمینه منتشر کرده‌اند؛ با این حال، توجه به سه حقیقت ضروری است: ۱. دستاوردهای عملی متعدد در زمینه بهره‌برداری از هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین اطلاعات در علوم اسلامی در کشور به نتیجه رسیده است؛ ۲. به برکت وجود علمای اعلام و حوزه‌های علمیه، از دیرباز شاهد سطح تکامل‌یافته‌ای از علوم اسلامی و تولید علم ناب در این زمینه در کشور بوده‌ایم؛ ۳. طی یک دهه اخیر، پیشرفت محسوسی در زمینه تولید علم و به ثمر رساندن دستاوردهای عملی در حوزه هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین اطلاعات در داخل داشته‌ایم. با توجه به سه نکته فوق،

ظرفیت تولید و انتشار مقالات علمی در این زمینه توسط محققین داخلی در عرصه بین‌المللی به مراتب چند برابر وضعیت فعلی می‌تواند باشد. لذا با توجه به ضرورت معرفی دستاوردها در سطح بین‌المللی و جریان‌سازی و هم‌افزایی با سایر پژوهشگران جامعه عظیم اسلامی، به نظر می‌رسد از طریق هدف‌گذاری راهبردی توسط نهادهای حوزوی، دانشگاه‌ها و مراکز فعال در این زمینه، بتوان در کوتاه‌مدت به جایگاه واقعی ایران اسلامی در این حوزه، که همانا رتبه اول در سطح بین‌المللی است، دست پیدا کرد.

در پایان، توجه به این نکته نیز ضروری است که یکی از ارکان و نیازمندی‌های اکثر فرایندهای یادگیری ماشین و هوش مصنوعی، وجود مجموعه داده‌های استاندارد و برچسب‌خورده توسط انسان در مسأله مورد نظر است. به همین دلیل، سرمایه‌گذاری هدفمند در زمینه تولید و انتشار مجموعه داده‌های استاندارد در مسائل مختلف علوم اسلامی می‌تواند به‌عنوان یک نیروی پیشران، نقش بسزایی در توسعه و رونق فضای علمی و عملیاتی علوم اسلامی دیجیتال و بهره‌برداری از هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین اطلاعات در محتوای علوم اسلامی ایفا کند.

## فهرست منابع

- Ayed, R., Chouigui, A., & Elayeb, B. (2018). A new morphological annotation tool for Arabic texts. In *2018 IEEE/ACS 15th International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA)* (pp. 1-6).
- Alosaimy, A., & Atwell, E. (2016). Ensemble morphosyntactic analyzer for classical Arabic.
- Al Faraby, S., Jasin, E. R. R., Kusumaningrum, A., & others. (2018). Classification of hadith into positive suggestion, negative suggestion, and information. *Journal of Physics: Conference Series*, 971(1), 012046.
- Abdelaal, H. M., Ahmed, A. M., Ghribi, W., & Alansary, H. A. Y. (2019). Knowledge discovery in the Hadith according to the reliability and memory of the reporters using machine learning techniques. *IEEE Access*, 7, 157741-157755.
- Adytoma, W. W., et al. (2020). Automatic text summarization for Hadith with Indonesian text using Bellman-Ford algorithm. In *2020 6th International Conference on Computing Engineering and Design (ICCED)* (pp. 1-6).
- Abdullah, S., & Marsidi, S. (2008). Digitization of Arabic materials in IJUM Library: Challenges and problems.
- Abdeen, M., Jan, S., Khan, S., & Ali, T. (2019). Employing Takaful Islamic banking through state-of-the-art blockchain: A case study. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(12), 648-654.
- Alosaimy, A., & Atwell, E. (2018). Diacritization of a highly cited text: A classical Arabic book as a case. In *2018 IEEE 2nd International Workshop on Arabic and Derived Script Analysis and Recognition (ASAR)* (pp. 72-77).
- Abdi, A., Hasan, S., Arshi, M., Shamsuddin, S. M., & Idris, N. (2020). A question answering system in hadith using linguistic knowledge. *Computer Speech & Language*, 60, 101023.
- Alkhatib, M., Monem, A. A., & Shaalan, K. (2017). A rich Arabic WordNet resource for Al-Hadith Al-Shareef. *Procedia Computer Science*, 117, 101-110.
- Azmi and N. B. Badia, "iTree-Automating the construction of the narration tree of Hadiths (Prophetic Traditions)," in *Proceedings of the 6th International Conference on Natural Language Processing and Knowledge Engineering (NLPKE-2010)*, 2010, pp. 1-7.
- Alrehali, B., Alsaedi, N., Alahmadi, H., & Abid, N. (2020). Historical Arabic manuscripts text recognition using convolutional neural network. In *2020 6th Conference on Data Science and Machine Learning Applications (CDMA)* (pp. 37-42).
- Albadi, N., Kurdi, M., & Mishra, S. (2019). Investigating the effect of combining GRU neural networks with handcrafted features for religious hatred detection on Arabic Twitter space. *Social Network Analysis and Mining*, 9(1), 1-19.

- Al-Yahya, M. (2018). Stylometric analysis of classical Arabic texts for genre detection. *The Electronic Library*, 36(5), 842-855.
- Ahmed, H. (2017). Dynamic similarity threshold in authorship verification: Evidence from classical Arabic. *Procedia Computer Science*, 117, 145-152.
- Al-Jumaily, H., Martínez, P., Martínez-Fernández, J. L., & Van der Goot, E. (2012). A real-time named entity recognition system for Arabic text mining. *Language Resources and Evaluation*, 46(4), 543-563.
- Almeida, B., & Costa, R. (2021). OntoAndalus: An ontology of Islamic artefacts for terminological purposes. *Semantic Web*, 12(2), 295-311.
- Al-Aragmi, A. M., & Eljazzar, M. M. (2020). Imam: Word embedding model for Islamic Arabic NLP. In *2020 2nd Novel Intelligent and Leading Emerging Sciences Conference (NILES)* (pp. 520-524).
- Amari, H., Atil, F., Bounour, N., & Nouaouria, N. (2015). Intelligent tool for mufti assistance. *International Journal on Islamic Applications in Computer Science And Technology*, 3(2).
- Al-Sarem, M., Saeed, F., Alsaedi, A., Boulila, W., & Al-Hadhrami, T. (2020). Ensemble methods for instance-based Arabic language authorship attribution. *IEEE Access*, 8, 17331-17345.
- Al Otaibi, J., Elloumi, S., Jaoua, A., & Hassaine, A. (2015). Using conceptual reasoning for inconsistencies detection in Islamic advisory opinion (fatwas). In *2015 IEEE/ACS 12th International Conference of Computer Systems and Applications (AICCSA)* (pp. 1-5).
- Akkila, A. N., & Abu-Naser, S. S. (2015). Proposed expert system for calculating inheritance in Islam.
- Abdelnasser, H., et al. (2014). Al-Bayan: An Arabic question answering system for the Holy Quran. In *Proceedings of the EMNLP 2014 Workshop on Arabic Natural Language Processing (ANLP)* (pp. 57-64).
- Abuelyaman, E., Rahmatallah, L., Mukhtar, W., & Elagabani, M. (2014). Machine translation of Arabic language: Challenges and keys. In *2014 5th International Conference on Intelligent Systems, Modeling, and Simulation* (pp. 111-116).
- AlSukhni, E., Al-Kabi, M. N., & Alsmadi, I. M. (2016). An automatic evaluation for online machine translation: Holy Quran case study. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(6).
- Altammami, S., Atwell, E., & Alsalka, A. (2019). Text segmentation using n-grams to annotate Hadith corpus. In *\*Proceedings of the 3rd Workshop on Arabic Corpus Linguistics\** (pp. 31-39).
- Aktas, M. E., & Akbas, E. (2019). Text classification via network topology: A case study on the Holy Quran. In *2019 18th IEEE International Conference On Machine Learning And Applications (ICMLA)* (pp. 1557-1562).
- Ahmed, A. H., & Abdo, S. M. (2017). Verification system for Quran recitation

- recordings. *International Journal of Computer Applications*, 163(4), 6-11.
- Afzal, H., & Mukhtar, T. (2019). Semantically enhanced concept search of the Holy Quran: Qur'anic English WordNet. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 44(4), 3953-3966.
- Adeleke, A. O., Samsudin, N. A., Mustapha, A., Nawawi, N. M., & others. (2017). Comparative analysis of text classification algorithms for automated labelling of Quranic verses. *J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, 7(4), 1419.
- Almazrooie, M., Samsudin, A., Al-A' a Gutub, A., Salleh, M. S., Omar, M. A., & Hassan, S. A. (2020). Integrity verification for digital Holy Quran verses using cryptographic hash function and compression. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 32(1), 24-34.
- Alsmadi, I., & Zarour, M. (2017). Online integrity and authentication checking for Quran electronic versions. *Applied Computing and Informatics*, 13(1), 38-46.
- Alasmari, J., Watson, J. C., & Atwell, D. (2017). Using the Quranic Arabic Corpus for comparative analysis of the Arabic and English verb systems. *International Journal on Islamic Applications in Computer Science And Technology*, 5(3), 1-8.
- Aqel, M. J., & Zaitoun, N. M. (2015). Tajweed: An expert system for holy Qur'an recitation proficiency. *Procedia Computer Science*, 65, 807-812.
- Alotaibi, F., Abdullah, M. T., Abdullah, R. B. H., Rahmat, R. W. B. O., Hashem, I. A. T., & Sangaiah, A. K. (2017). Optical character recognition for Quranic image similarity matching. *IEEE Access*, 6, 554-562.
- Bakar, M. Y. A., Al Faraby, S., & others. (2018). Multi-label topic classification of hadith of Bukhari (Indonesian language translation) using information gain and backpropagation neural network. In *2018 International Conference on Asian Language Processing (IALP)* (pp. 344-350).
- Basharat, A. (2016). Learnersourcing thematic and inter-contextual annotations from Islamic texts. In *Proceedings of the 2016 CHI conference extended abstracts on human factors in computing systems* (pp. 92-97).
- Bin Rodzman, S. B., et al. (2019). Experiment with text summarization as a positive hierarchical fuzzy logic ranking indicator for domain-specific retrieval of Malay translated Hadith. In *2019 IEEE 9th Symposium on Computer Applications & Industrial Electronics (ISCAIE)* (pp. 299-304).
- Baraka, R. S., & Dalloul, Y. (2014). Building Hadith ontology to support the authenticity of Isnad. *International Journal on Islamic Applications in Computer Science And Technology*, 2(1).
- Balgasem, S. S., & Zakaria, L. Q. (2017). A hybrid method of rule-based approach and statistical measures for recognizing narrators name in hadith. In *2017 6th International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)* (pp. 1-5).

- Bounhas, I., & Guirat, S. B. (2019). KUNUZ: A multi-purpose reusable test collection for classical Arabic document engineering. In *2019 IEEE/ACS 16th International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA)* (pp. 1-8).
- Benigni, M. C., Joseph, K., & Carley, K. M. (2017). Online extremism and the communities that sustain it: Detecting the ISIS supporting community on Twitter. *PLOS ONE*, 12(12), e0181405.
- Benlaharche, K., & Nouaouria, N. (2018). Ontology-based similarity for case-based reasoning in Islamic banking. *International Journal of Islamic Applications in Computer Science and Technology*.
- Bafjaish, S. S., Azmi, M. S., Al-Mhiqani, M. N., & Sheikh, A. A. (2020). Skew correction for mushaf Al-Quran: A review. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 17(1), 516-523.
- Bilal, K., & Mohsin, S. (2012). Muhadith: A cloud-based distributed expert system for classification of ahadith. In *\*2012 10th International Conference on Frontiers of Information Technology\** (pp. 73-78).
- Aulia, M. N., Mubarak, M. S., Novia, W. U., Nhita, F., & others. (2017). A comparative study of MFCC-KNN and LPC-KNN for hijaiyyah letters pronunciation classification system. In *2017 5th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT)* (pp. 1-5).
- Bezoui, M., Elmoutaouakkil, A., & Beni-hssane, A. (2016). Feature extraction of some Quranic recitation using mel-frequency cepstral coefficients (MFCC). In *2016 5th international conference on multimedia computing and systems (ICMCS)* (pp. 127-131).
- Chatfield, A. T., Reddick, C. G., & Brajawidagda, U. (2015). Tweeting propaganda, radicalization and recruitment: Islamic state supporters multi-sided Twitter networks. In *Proceedings of the 16th annual international conference on digital government research* (pp. 239-249).
- Darmalaksana, W., Slamet, C., Zulfikar, W. B., Fadillah, I. F., Maylawati, D. S., & Ali, H. (2020). Latent semantic analysis and cosine similarity for hadith search engine. *KOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 18(1), 217-227.
- Dlloul, Y. M. (2013). An ontology-based approach to support the process of judging hadith Isnad.
- Dini, S. K., Aidi, M. N., & Sartono, B. (2017). Sequential pattern mining of rawi hadis (Case study: Shahih hadis of Imam Bukhari from software Ensiklopedi Hadis Kitab 9 Imam). In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1827, No. 1, p. 020030).
- Dost, M. K. B., & Ahmad, M. (2008). Statistical profile of Holy Quran and symmetry of Makki and Madni Suras. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 1, 1-16.
- Dukes, K., Atwell, E., & Habash, N. (2013). Supervised collaboration for syntactic annotation of Quranic Arabic. *Language Resources and*

- Evaluation*, 47(1), 33-62.
- Emha, T. L., Yusoh, Z. I. M., & Aboobaidar, B. M. (2021). Enhancing the Takhrij Al-Hadith based on contextual similarity using BERT embeddings. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(11).
- Elhalwany, I., Mohammed, A., Wassif, K. T., & Hefny, H. A. (2015). Using textual case-based reasoning in intelligent Fatawa QA system. *International Arab Journal of Information Technology*, 12(5), 503-509.
- Fauzi, M. A., Arifin, A. Z., & Yuniarti, A. (2017). Arabic book retrieval using class and book index based term weighting. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 7(6), 3705.
- Faisal, M., Bourahma, A., & AlShahwan, F. (2021). Towards a reference model for sensor-supported learning systems. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 33(9), 1145-1157.
- Hakak, S., Kamsin, A., Veri, J., Ritonga, R., & Herawan, T. (2018). A framework for authentication of digital Quran. In *Information systems design and intelligent applications* (pp. 752-764). Springer.
- Hadjadj, H. (2017). Author identification based on a hybrid feature set using machine learning and clustering techniques. *HDSKD International Journal*, 3, 78-89.
- Hasan, A. M., Rassem, T. H., & others. (2018). Combined support vector machine and pattern matching for Arabic Islamic hadith question classification system. In *International Conference of Reliable Information and Communication Technology* (pp. 278-290).
- Harrag, F., El-Qawasmeh, E., & Al-Salman, A. M. (2011). Extracting named entities from prophetic narration texts (Hadith). In *International Conference on Software Engineering and Computer Systems* (pp. 289-297).
- Harrag, F. (2014). Text mining approach for knowledge extraction in Sahih Al-Bukhari. *Computers in Human Behavior*, 30, 558-566.
- Hassen, H., & Khemakhem, M. (2013). Arabic Islamic manuscripts digitization based on hybrid K-NN/SVM approach and cloud computing technologies. In *2013 Taibah University International Conference on Advances in Information Technology for the Holy Quran and Its Sciences* (pp. 366-371).
- Hadi, W. M., Salam, M., & Al-Widian, J. A. (2010). Performance of NB and SVM classifiers in Islamic Arabic data. In *Proceedings of the 1st International Conference on Intelligent Semantic Web-Services and Applications* (pp. 1-6).
- Hassaine, A., Elloumi, S., Ferjani, F., & Jaoua, A. (2014). Hyper rectangular trend analysis application to Islamic rulings (fatwas). In *2014 IEEE/ACS 11th International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA)* (pp. 318-325).
- Hamed, H., Helmy, A. M., & Mohammed, A. (2021). Deep learning approach

- for translating Arabic holy Quran into Italian language. In *2021 International Mobile, Intelligent, and Ubiquitous Computing Conference (MIUCC)* (pp. 193-199).
- Haghighati, R., Hassan, A., Abbasi, N., & Maali, O. (2013). Quranic knowledge extraction: A statistical approach. In *2013 Taibah University International Conference on Advances in Information Technology for the Holy Quran and Its Sciences* (pp. 391-395).
- Hakak, S., Kamsin, A., Tayan, O., Idris, M. Y. I., Gani, A., & Zerdoumi, S. (2017). Preserving content integrity of digital Holy Quran: Survey and open challenges. *IEEE Access*, 5, 7305-7325.
- Harrag, F., Al-Nasser, A., Al-Musnad, A., Al-Shaya, R., & Al-Salman, A. S. (2014). Using association rules for ontology extraction from a Quran corpus. In *5th Int. Conf. Arabic Language Process* (pp. 1-8).
- Ibrahim, N. K., Noordin, M. F., Samsuri, S., Seman, M. S. A., & Ali, A. E. B. (2016). Isnad Al-hadith computational authentication: An analysis hierarchically. In *\*2016 6th International Conference on Information and Communication Technology for the Muslim World (ICT4M)\** (pp. 344-348).
- Ishkewy, H., & Harb, H. (2015). Iswse: Islamic semantic web search engine. *\*International Journal of Computer Applications\**, 112(5).
- Islam, N., & Laeeq, K. (2019). Salaat ontology: A domain ontology for modeling information related to prayers in Islam. *\*Indian Journal of Science and Technology\**, 12, 31.
- Juzi, H., Zadeh, A. R., Barati, E., & Minaei-Bidgoli, B. (2012). A new framework for detecting similar texts in Islamic Hadith corpora. In *\*Workshop Organizers\** (p. 38).
- Jamal, K., Kurniawan, R., Batubara, A., Nazri, M., Lestari, F., & Papilo, P. (2020). Text classification on Islamic jurisprudence using machine learning techniques. *\*Journal of Physics: Conference Series\**, 1566(1), 012066.
- Kurniawan, F., Khalil, M. S., Khan, M. K., & Alginahi, Y. M. (2013). Exploiting digital watermarking to preserve integrity of the digital Holy Quran images. In *\*2013 Taibah University International Conference on Advances in Information Technology for the Holy Quran and Its Sciences\** (pp. 30-36).
- Kabir, M. N., Hasan, M. M., Rahman, M. A., & Tao, H. Development of a web-extension for authentication of online Hadith texts. *\*International Journal of Engineering & Technology\**, 7.
- Kiessling, B., Miller, M. T., Maxim, G., Savant, S. B., & others. (2017). Important new developments in arabographic optical character recognition (OCR). *\*Al-ʿUṣūr al-Wuṣṭā\**, 25(1), 1.
- Khalfi, M., Zarghili, A., & Nahli, O. (2020). A new rich lexical resource for classical Arabic.
- Khorsheed, M. S., & Al-Thubaity, A. O. (2013). Comparative evaluation of text classification techniques using a large diverse Arabic dataset.

- \*Language Resources and Evaluation\*, 47(2), 513–538.
- Khan, S., & Rabbani, M. R. (2020). Chatbot as Islamic finance expert (CaIFE): When finance meets artificial intelligence. In \*Proceedings of the 2020 4th International Symposium on Computer Science and Intelligent Control\* (pp. 1–5).
- Khosyi'Ah, S., Irfan, M., Maylawati, D., & Mukhlas, O. (2018). Analysis of rules for Islamic inheritance law in Indonesia using hybrid rule-based learning. In \*IOP Conference Series: Materials Science and Engineering\* (Vol. 288, No. 1, p. 012133).
- Khan, H. U., Saqlain, S. M., Shoaib, M., & Sher, M. (2013). Ontology based semantic search in the Holy Quran. \*International Journal of Future Computer and Communication\*, 2(6), 570.
- Muhammad, A. B. (2012). Annotation of conceptual co-reference and text mining the Qur'an. University of Leeds.
- Muhammad, A., ul Qayyum, Z., Tanveer, S., Martinez-Enriquez, A., & Syed, A. Z. (2012). E-hafiz: Intelligent system to help Muslims in recitation and memorization of Quran. \*Life Science Journal\*, 9(1), 534–541.
- Moogab, S. A., Al-Shalabi, A. A., & Al-baltah, I. A. (2021). An ontological model for scientific miracle in the Holy Quran. In \*2021 International Conference of Technology, Science and Administration (ICTSA)\* (pp. 1–6).
- Mukhtar, T., Afzal, H., & Majeed, A. (2012). Vocabulary of Quranic concepts: A semi-automatically created terminology of the Holy Quran. In \*2012 15th International Multitopic Conference (INMIC)\* (pp. 43–46).
- Mohd, M., Qamar, F., Al-Sheikh, I., & Salah, R. (2021). Quranic optical text recognition using deep learning models. \*IEEE Access\*, 9, 38318–38330.
- Mulyani, E. D. S. M., SM, N. N. F., Darmawan, A., Wiyono, R. A., Saputra, R. D., & Rohpandi, D. (2020). Keyword-based hadith grouping using fuzzy C-means method. In \*2020 2nd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)\* (pp. 1–6).
- Mahmood, A., Khan, H. U., Khan, W., & others. (2017). Query based information retrieval and knowledge extraction using hadith datasets. In \*2017 13th International Conference on Emerging Technologies (ICET)\* (pp. 1–6).
- Maraoui, H., Haddar, K., & Romary, L. (2018). Segmentation tool for hadith corpus to generate TEI encoding. In \*International Conference on Advanced Intelligent Systems and Informatics\* (pp. 252–260).
- Mahmood, A., Khan, H. U., Rehman, Z. U., Iqbal, K., & Faisal, C. M. S. (2019). KEFST: A knowledge extraction framework using finite-state transducers. \*The Electronic Library\*.
- Munshi, A. A., AlSabban, W. H., Farag, A. T., Rakha, O. E., Al Sallab, A. A., & Alotaibi, M. (2021). Towards an automated Islamic fatwa system:

- Survey, dataset and benchmarks.
- Mabrouk, A., & others. (2016). A model-based semantic network for smart representation and the inference of Islamic law. *\*American Journal of Islam and Society\**, 33(4), 48–76.
- Abed, A. M., Tiun, S., & Albared, M. (2013). Arabic term extraction using combined approach on Islamic document. *\*Journal of Theoretical & Applied Information Technology\**, 58(3).
- Moawad, I., Alromima, W., & Elgohary, R. (2018). Bi-gram term collocations-based query expansion approach for improving Arabic information retrieval. *\*Arabian Journal for Science and Engineering\**, 43(12), 7705–7718.
- Nahar, K. M., Al-Shannaq, M., Manasrah, A., Alshorman, R., & Alazzam, I. (2019). A holy Quran reader/reciter identification system using support vector machine. *\*International Journal of Machine Learning and Computing\**, 9(4), 458–464.
- Naf'an, M. Z., Sari, Y., & Suyanto, Y. (2021). Word embeddings evaluation on Indonesian translation of AI-Quran and Hadiths. In *\*IOP Conference Series: Materials Science and Engineering\** (Vol. 1077, No. 1, p. 012025).
- Neamah, N., & Saad, S. (2017). Question answering system supporting vector machine method for hadith domain. *\*Journal of Theoretical & Applied Information Technology\**, 95(7).
- Najeeb, M., Abdelkader, A., Al-Zghoul, M., & Osman, A. (2015). A lexicon for hadith science based on a corpus. *\*International Journal of Computer Science and Information Technologies\**, 6(2), 1336–1340.
- Noordin, M., & Othman, R. (2006). An information retrieval system for Quranic texts: A proposed system design. *\*Information and Communication Technologies\**.
- Nowruzi, M. (2011). A bibliography of numerical and mathematical miracles in the Qur'an. *\*The Quarterly Journal Ayeneh-ye-Pazhooheh\**, 22(127), 83–99.
- Ousidhoum, N. D., Bensalah, A., & Bensaou, N. (2012). A new classical Arabic Soundex algorithm.
- Ouamour, S., Khennouf, S., Bourib, S., Hadjadj, H., & Sayoud, H. (2016). Effect of the text size on stylometry—application on Arabic religious texts. In *\*Advanced Computational Methods for Knowledge Engineering\** (pp. 215–228). Springer.
- Pratama, R. S., Huda, A. F., Wahana, A., Darmalaksana, W., Safitri, Q., & Rahman, A. (2019). Analysis of fuzzy C-means algorithm on Indonesian translation of Hadith text. In *\*2019 IEEE 5th International Conference on Wireless and Telematics (ICWT)\** (pp. 1–5).
- Prasetio, A., Bijaksana, M. A., & Suryani, A. A. (2020). Name disambiguation analysis using the word sense disambiguation method in Hadith. *\*Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika\**, 4(2), 68–74.
- Qayyum, A., Latif, S., & Qadir, J. (2018). Quran reciter identification: A deep learning approach. In *\*2018 7th International Conference on Computer*

- and Communication Engineering (ICCCE)\* (pp. 492–497).
- Qahl, S. H. M. (2014). An automatic similarity detection engine between sacred texts using text mining and similarity measures. Rochester Institute of Technology.
- Rostam, N. A. P., & Malim, N. H. A. H. (2021). Text categorisation in Quran and Hadith: Overcoming the interrelation challenges using machine learning and term weighting. *\*Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences\**, 33(6), 658–667.
- Rehman, F. U., & Felemban, E. (2019). A preference-based interactive tool for safe rescheduling of groups for Hajj. In *\*2019 IEEE/ACS 16th International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA)\** (pp. 1–2).
- Raja-Yusof, R.-J., Akmal, J., & Jomhari, N. (2013). Information visualization techniques for presenting Qur'an histories and atlas. *\*Multicultural Education & Technology Journal\**.
- Saad, S., Noah, S. A. M., Salim, N., & Zainal, H. (2013). Rules and natural language pattern in extracting Quranic knowledge. In *\*2013 Taibah University International Conference on Advances in Information Technology for the Holy Quran and Its Sciences\** (pp. 381–386).
- Sayoud, H. (2018). Visual analytics based authorship discrimination using Gaussian mixture models and self-organising maps: Application on Quran and Hadith. In *\*International Conference on Industrial, Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems\** (pp. 158–164).
- Soudani, N., Bounhas, I., Elayeb, B., & Slimani, Y. (2014). An LMF-based normalization approach of Arabic Islamic dictionaries for Arabic word sense disambiguation: Application on hadith.
- Shatnawi, M. Q., Abuein, Q. Q., & Darwish, O. (2011). Verification hadith correctness in Islamic web pages using information retrieval techniques. In *\*Proceedings of International Conference on Information & Communication Systems\** (pp. 164–167).
- Saloot, M. A., Idris, N., Mahmud, R., Ja'afar, S., Thorleuchter, D., & Gani, A. (2016). Hadith data mining and classification: A comparative analysis. *\*Artificial Intelligence Review\**, 46(1), 113–128.
- Siddiqui, M. A., Saleh, M., & Bagais, A. A. (2014). Extraction and visualization of the chain of narrators from hadiths using named entity recognition and classification. *\*International Journal of Computational Linguistics Research\**, 5(1), 14–25.
- Saad, S., Salim, N., & Omar, N. (2008). Keyphrase extraction for Islamic knowledge ontology. In *\*2008 International Symposium on Information Technology\** (Vol. 2, pp. 1–6).
- Saad, S., Salim, N., Zainal, H., & Noah, S. A. M. (2010). A framework for Islamic knowledge via ontology representation. In *\*2010 International Conference on Information Retrieval & Knowledge Management*

- (CAMP)\* (pp. 310–314).
- Saad, S., Salim, N., Zainal, H., & Muda, Z. (2011). A process for building domain ontology: An experience in developing solat ontology. In \*Proceedings of the 2011 International Conference on Electrical Engineering and Informatics\* (pp. 1–5).
- Sayoud, H. A. (2015). A visual analytics based investigation on the authorship of the Holy Quran. In \*IVAPP\* (pp. 177–181).
- Salamah, S. A., & King, R. (2018). Towards the machine reading of Arabic calligraphy: A letters dataset and corresponding corpus of text. In \*2018 IEEE 2nd International Workshop on Arabic and Derived Script Analysis and Recognition (ASAR)\* (pp. 19–23).
- Sayoud, H. B. (2012). Authorship classification of two old Arabic religious books based on hierarchical clustering. In \*Workshop Organizers\* (p. 65).
- Sawalha, M., Brierley, C., & Atwell, E. (2012). Prosody prediction for Arabic via the open-source boundary-annotated Qur'an corpus. \*Journal of Speech Sciences\*, 2(2), 175–191.
- Sayoud, H. B. (2015). Segmental analysis-based authorship discrimination between the Holy Quran and Prophet's statements. \*Digital Studies/Le champ numérique\*, 6(1).
- Suryana, N., Utomo, F. S., & Azmi, M. S. (2018). Quran ontology: Review on recent development and open research issues. \*Journal of Theoretical & Applied Information Technology\*, 96(3).
- Shoaib, M., Yasin, M. N., Hikmat, U. K., Saeed, M. I., & Khiyal, M. S. H. (2009). Relational WordNet model for semantic search in Holy Quran. In \*2009 International Conference on Emerging Technologies\* (pp. 29–34).
- Salah, R. E., & Zakaria, L. Q. B. (2018). Building the classical Arabic named entity recognition corpus (CANERCorpus). In \*2018 Fourth International Conference on Information Retrieval and Knowledge Management (CAMP)\* (pp. 1–8).
- Shekha, M. S., Hassan, A. O., & Othman, S. A. (2013). Effects of Quran listening and music on electroencephalogram brain waves. \*Egyptian Journal of Experimental Biology\*, 9(1), 1–7.
- Slamet, C., Rahman, A., Ramdhani, M. A., & Darmalaksana, W. (2016). Clustering the verses of the Holy Qur'an using K-means algorithm. \*Asian Journal of Information Technology\*, 15(24), 5159–5162.
- Ta'a, A., & Sudin, S. (2018). Exploring meaningful concepts of Al-Baqarah chapter using text mining approach.
- Ta'a, A., Zainal Abidin, S., Abdullah, M. S., Mat Ali, A. B., & Ahmad, M. (2012). Al-Quran themes classification using ontology.
- Thabet, N. (2004). Stemming the Qur'an. In \*Proceedings of the Workshop on Computational Approaches to Arabic Script-based Languages\* (pp. 85–88).
- Utomo, F. S., Suryana, N., & Azmi, M. S. (2019). New instances classification framework on Quran ontology applied to question answering system. \*KOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and

- Control)\*, 17(1), 139–146.
- Vaseti, A. (2020). Ontology of the Ijtihad algorithm. \*Islamic Law, Jurisprudence and Methodology\*, 6(2), 221–251.
- Varghese, N., & Punithavalli, M. (2019). Lexical and semantic analysis of sacred texts using machine learning and natural language processing. \*International Journal of Scientific & Technology Research\*, 8(12), 3133–3140.
- Verma, M. (2017). Lexical analysis of religious texts using text mining and machine learning tools. \*International Journal of Computer Applications\*, 168(8), 39–45.
- Yunus, B. M., Irfan, M., Budiawan Zulfikar, W., & Darmalaksana, W. (2020). Similarity detection for Hadith of Fiqh of women using cosine similarity and Boyer-Moore method. \*International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering\*, 9(1), 63–75.
- Zainol, Z., Nohuddin, P. N., Jaymes, M. T. H., & Marzukhi, S. (2016). Discovering ‘interesting’ keyword patterns in Hadith chapter documents. In \*2016 International Conference on Information and Communication Technology (ICICTM)\* (pp. 104–108).
- Zouaoui, S., & Rezeg, K. (2021). Islamic inheritance calculation system based on Arabic ontology (AraFamOnto). \*Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences\*, 33(1), 68–76.
- Zeroual, I., & Lakhouaja, A. (2016). A new Quranic corpus rich in morphosyntactical information. *International Journal of Speech Technology*, 19(2), 339–346.