

# کاربردهای هوش مصنوعی در آرسیوهای الکترونیکی: مروری نظام‌مند

مدیریت  
اطلاعات

دوره ۱۰، شماره ۲  
پاییز و زمستان ۱۴۰۳

فرهاد شیرانی\*

استادیار، گروه تجارت الکترونیک، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران  
(ایرانداک)، تهران، ایران

هانیه هدائی

کارشناس ارشد، گروه مدیریت بازرگانی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی،  
تهران، ایران

**چکیده:** امروزه به کارگیری هوش مصنوعی در آرسیوهای الکترونیکی، نوعی ضرورت محسوب می‌شود، نه فقط گزینه‌ی اختیاری. با رشد فزاینده‌ی داده‌ها، پیچیدگی اسناد دیجیتال و نیاز به دسترسی سریع و دقیق به اطلاعات، هوش مصنوعی می‌تواند در بهینه‌سازی، نگهداری و بهره‌برداری از آرسیوهای الکترونیکی نقش کلیدی ایفا کند. هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای در مدیریت آرسیوهای الکترونیکی ادغام شده است و مزایای متعددی را ارائه می‌دهد. این پژوهش به‌منظور شناسایی و معرفی کلیدی‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در آرسیوهای الکترونیکی اجرا شده است. برای دستیابی به هدف پژوهش، از فرایندی که در دست‌نامه‌ی کوکران برای مرور نظام‌مند آمده است، استفاده شد. در ابتدا، ۱۶۰ اثر مرتبط با موضوع هوش مصنوعی و آرسیوهای الکترونیکی، در پایگاه‌های اطلاعاتی شناسایی شد. پس از حذف آثار تکراری، ۱۴۹ اثر یکتا باقی ماند؛ سپس، عنوان و چکیده‌ی مقاله‌ها بررسی شد و مقاله‌هایی که با هدف پژوهش، یعنی «بررسی کاربرد هوش مصنوعی در آرسیوهای الکترونیکی» مرتبط نبود، حذف شد. در این مرحله، ۱۲۰ اثر از پایگاه‌ها انتخاب شد. بعد از این مرحله، تمام متن‌های انتخاب شده، مطالعه شد. برای کاهش سوگیری، دو پژوهشگر، به‌طور جداگانه کیفیت مقاله‌ها را ارزیابی کردند؛ بدین ترتیب، مقاله‌هایی که کیفیت ضعیفی داشتند، حذف شدند. در پایان، ۳۰ اثر برای نمونه و بررسی انتخاب شد. سپس این آثار مطالعه و کلیدی‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در آرسیوهای الکترونیکی، از متن آن‌ها استخراج شد. مرور مقاله‌های گردآوری شده نشان داد که ابزارها و فناوری‌های هوش مصنوعی، در شش حوزه از آرسیوهای الکترونیکی کاربرد دارند که عبارت‌اند از: کاوش و پایش اطلاعات، توصیف منبع و تولید فراداده، خدمات مرجع و پژوهشی، ذخیره‌سازی و مدیریت رکوردهای دیجیتال، امنیت و حفاظت از داده‌ها و بهبود کارایی و تجربه کاربری. با این حال، دسترسی به مطالب آرسیو دیجیتال، به‌دلیل زیادی مانند حریم خصوصی، حفاظت از داده‌ها، حساسیت، امنیت ملی و حق چاپ بسیار پیچیده است.

**کلیدواژه‌ها:** هوش مصنوعی، آرسیو الکترونیکی، ذخیره‌سازی اطلاعات، دسترسی به اطلاعات.

## مقدمه

در حال حاضر، شرکت‌ها از آرشیوهای کاغذی زیادی نگهداری می‌کنند که در طول سالین سال جمع‌آوری شده‌اند و به‌قطع، این آرشیوها هنوز برای شرکت‌ها و سازمان‌ها ارزش تجاری دارند. بعضی از این آرشیوها اطلاعات محرمانه و بعضی مشمول حق چاپ انحصاری هستند. موضوع دیجیتالی کردن آرشیوهای کاغذی اهمیت زیادی دارد. آرشیوهای الکترونیکی به مخازن دیجیتالی اطلاق می‌شود که در آن‌ها، اسناد و سوابق با استفاده از فناوری‌های دیجیتال ذخیره، مدیریت و نگهداری می‌شوند. این آرشیوها برای مدیریت اطلاعات، ذخیره‌سازی، بازیابی و استفاده کارآمد از داده‌ها ضروری هستند.

هوش مصنوعی به توسعه سیستم‌های رایانه‌ای اشاره دارد که قادر است وظایفی را انجام دهد که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارد؛ برای مثال وظایفی همچون: حل مسئله، یادگیری، استدلال و درک زبان طبیعی. اجزای کلیدی هوش مصنوعی عبارت‌اند از (رودریگز، کرویس و شونیدیک<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱؛ لیم<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰):

۱. یادگیری ماشین: زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی است که در آن رایانه‌ها از داده‌ها یاد می‌گیرند تا عملکرد خود را در وظایف بدون برنامه‌ریزی صریح بهبود بخشند. یادگیری ماشین شامل ایجاد مدل‌هایی است که می‌توانند نتایج را بر اساس داده‌های تاریخی پیش‌بینی کنند.
۲. یادگیری عمیق: زیرمجموعه دیگری از یادگیری ماشین است که از شبکه‌های عصبی با لایه‌های متعدد (از این رو «عمیق» گفته می‌شود) برای تجزیه و تحلیل داده‌های پیچیده مانند تصاویر، صداها و متن استفاده می‌کند. مدل‌های یادگیری عمیق، گاهی قادرند از عملکرد انسان در کارهای خاص پیشی بگیرند.
۳. شبکه‌های عصبی: الگوریتم‌هایی هستند که بر اساس ساختار و عملکرد مغز انسان مدل‌سازی شده‌اند. از آن‌ها هم در یادگیری ماشین و هم در یادگیری عمیق برای تشخیص الگوها و تصمیم‌گیری استفاده می‌شود.

امروزه، به‌کارگیری هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی، به نوعی ضرورت تبدیل شده است، نه فقط گزینه اختیاری. با رشد فزاینده داده‌ها، پیچیدگی اسناد دیجیتال و نیاز به دسترسی سریع و دقیق به اطلاعات، هوش مصنوعی می‌تواند در بهینه‌سازی، نگهداری و بهره‌برداری از آرشیوهای الکترونیکی نقش کلیدی ایفا کند.

از نظر بهره‌وری، الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند در لحظه، اسناد مرتبط را از میان میلیون‌ها فایل جست‌وجو و استخراج کنند، در حالی که روش‌های سنتی وقت‌گیر و پُراشتباه هستند. همچنین، هوش مصنوعی با خودکارسازی فرایندها و کاهش خطای انسانی و دسترسی سریع و آسان کاربران به منابع، بهره‌وری را افزایش می‌دهد.

هوش مصنوعی از بُعد اقتصادی هم فواید زیادی برای شرکت‌ها و سازمان‌ها دارد. با به‌کارگیری هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی، سازمان‌ها به کارمندان کمتری برای آرشیو نیاز پیدا می‌کنند یا

1. Rodrigues, Krois & Schwendicke

2. Lim

می‌توانند از نیروهای انسانی خود برای وظایف مهم‌تری استفاده کنند. همچنین، هوش مصنوعی می‌تواند عمر اسناد دیجیتال را افزایش دهد و با حفظ بلندمدت سرمایه‌ اطلاعاتی، از نظر اقتصادی برای سازمان‌ها ارزش بیشتری ایجاد کند. هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل کلان داده‌های آرشیوی، روندها و الگوهای اقتصادی گذشته را شناسایی کند و بدین ترتیب سازمان‌ها تصمیم‌گیری هوشمندانه‌تری برای آینده داشته باشند. آرشیوهای هوشمند می‌توانند صنایع نوظهور مبتنی بر اطلاعات را توسعه بخشند و مواد خام مورد نیاز برای نوآوری در حوزه‌هایی مانند نشر دیجیتال، تولید محتوای تاریخی، مطالعات آماری و فرهنگی را فراهم کنند.

هوش مصنوعی از بُعد سیاست‌گذاری اجتماعی هم فواید بسیاری دارد. تحلیل آرشیوها به کمک هوش مصنوعی می‌تواند شناخت عمیق‌تری از رفتار تاریخی جامعه، روندهای اجتماعی و خواسته‌های مردم به سیاست‌گذاران بدهد. هوش مصنوعی با تشخیص الگوها و استخراج اطلاعات از اسناد قدیمی، حفظ میراث فرهنگی و هویتی جامعه را ممکن می‌سازد. تحلیل روندهای تاریخی ذخیره شده در آرشیوها می‌تواند در پیش‌بینی بحران‌های اقتصادی یا تغییرات جمعیتی مؤثر باشد.

از نظر امنیت، آرشیوهای الکترونیکی با خطرهایی مانند حمله‌های شبکه، از دست دادن داده‌ها و دست‌کاری مواجهند. اجرای اقدامات امنیتی قوی و استفاده از فناوری‌هایی مانند بلاکچین، می‌تواند این خطر را کاهش دهد (لوپینگ<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱). مدیریت آرشیو الکترونیکی به مهارت‌های فنی و زیرساخت‌های تخصصی نیازمند است که می‌تواند برای بسیاری از سازمان‌ها چالش برانگیز باشد (گونگ، فو و چن<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳).

مهم‌ترین ضرورت‌های به‌کارگیری هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی عبارت‌اند از:

۱. مدیریت حجم عظیم اطلاعات: با افزایش چشمگیر تولید داده‌های دیجیتال، مدیریت دستی اسناد تقریباً غیرممکن شده است. هوش مصنوعی می‌تواند به‌طور خودکار اسناد را طبقه‌بندی، برچسب‌گذاری و دسته‌بندی کند تا بازیابی آن‌ها سریع‌تر و دقیق‌تر انجام شود.
۲. استخراج اطلاعات و پردازش متن: هوش مصنوعی با استفاده از پردازش زبان طبیعی (NLP) می‌تواند محتوای اسناد را درک کند، اطلاعات کلیدی را استخراج کند و حتی خلاصه‌های کاربردی از متون طولانی تولید کند. این قابلیت برای پژوهشگران، تصمیم‌گیرندگان و کاربران عمومی بسیار ارزشمند است.
۳. تشخیص خودکار محتوای چندرسانه‌ای: آرشیوها امروزه فقط متن نیستند، بلکه تصویر، صوت و ویدئو را نیز شامل می‌شوند. هوش مصنوعی قادر است با استفاده از بینایی ماشین<sup>۳</sup> و یادگیری عمیق<sup>۴</sup>، تصاویر را تشخیص دهد، صفحات حاوی متنی را که اسکن شده‌اند از فرمت عکس به متن تبدیل کند (OCR) و حتی محتوای ویدئویی را تحلیل کند.

۴. افزایش دقت و کاهش خطای انسانی: هوش مصنوعی با الگوریتم‌های دقیق خود می‌تواند اشتباهات انسانی در دسته‌بندی، نام‌گذاری یا توصیف اسناد را به حداقل برساند و یکپارچگی و صحت داده‌ها را تضمین کند.

۵. بازیابی هوشمند اطلاعات: سامانه‌های جست‌وجوی سنتی محدود هستند. هوش مصنوعی می‌تواند جست‌وجوهای معنایی، پرسش و پاسخ و پیشنهادهای هوشمندی را براساس رفتار کاربران ارائه دهد و فرایند دستیابی به اطلاعات را بسیار کارآمدتر کند.

۶. حفاظت و امنیت اطلاعات: با استفاده از الگوریتم‌های هوشمند، هوش مصنوعی می‌تواند تهدیدهای امنیتی را شناسایی کند، الگوهای مشکوک را تشخیص دهد و از دسترسی غیرمجاز به داده‌های حساس جلوگیری کند.

۷. اتوماسیون فرایندها: هوش مصنوعی می‌تواند فرایندهای تکراری مانند بررسی، دیجیتال‌سازی، و ثبت اطلاعات را به‌صورت خودکار انجام دهد که باعث صرفه جویی در زمان و منابع انسانی می‌شود.

در دنیای امروز، آرشیوهای الکترونیکی بدون بهره‌گیری از هوش مصنوعی با چالش‌های اساسی در مدیریت داده‌ها، دسترسی، امنیت و حفظ اطلاعات روبه‌رو خواهد بود؛ بنابراین به‌کارگیری هوش مصنوعی، هم فرصت و هم ضرورتی برای بقای اثربخش آرشیوهای دیجیتال در عصر اطلاعات است. برای پرداختن به اینکه چگونه هوش مصنوعی به بهبود آرشیوهای الکترونیکی کمک می‌کند، چند نکته کلیدی وجود دارد (آوانزو، استانکانلو، پیرونه، دریگو و رتیگو، ۲۰۲۴):

۱. مدیریت و استخراج فراداده: هوش مصنوعی اغلب برای استخراج و مدیریت ابرداده‌ها استفاده می‌شود که سازمان‌دهی و دسترسی به آرشیوهای دیجیتال را بهبود می‌بخشد. این امر، به‌ویژه در کتابخانه‌های دانشگاهی بزرگ رایج است و شامل متون دیجیتالی، تصاویر، آرشیوهای وب و پایان‌نامه‌های الکترونیکی می‌شود.

۲. بهبود دسترسی و کارایی: فناوری‌های هوش مصنوعی، مراجعه به آرشیوها را برای کاربران آسان‌تر می‌کند و کارایی آرشیوداران را افزایش می‌دهد که شامل خودکارسازی فعالیت‌های ثبت سوابق سنتی و آزمایش روش‌های جدید برای ضبط، سازمان‌دهی و دسترسی به سوابق است.

۳. تجزیه و تحلیل و استخراج هوشمند: هوش مصنوعی، استخراج هوشمند آرشیوهای دیجیتالی عظیم را تسهیل می‌کند، تجزیه و تحلیل و استفاده مؤثرتر از این منابع را ممکن می‌سازد که شامل شناسایی عناصر کلیدی و رسیدگی به مسائل موجود در فرایند استخراج است.

۴. پرداختن به مسائل اخلاقی و اعتماد: رسیدگی به نگرانی‌های اخلاقی و ایجاد اعتماد میان ذی‌نفعان نیز، جزئی از پیاده‌سازی هوش مصنوعی در آرشیوهاست که اطمینان از شفافیت، قابلیت اطمینان و رسیدگی به سوگیری‌ها در سیستم‌های هوش مصنوعی را شامل می‌شود.

۵. توسعهٔ تجربه و مهارت کاربر: هوش مصنوعی فرصت‌های جدیدی را به روی پژوهشگران و آرشیوداران باز می‌کند؛ اگرچه به بهبود مهارت‌های محاسباتی و زیرساخت‌های دیجیتال برای دسترسی بیشتر و قابل استفاده‌تر کردن آرشیوها نیازمند است.

۶. ارتباط و قابلیت جست‌وجوی پیشرفته: سیستم‌های هوش مصنوعی نظیر شبکه‌های عصبی فازی، قابلیت جست‌وجو و ارتباط نتایج در آرشیوهای الکترونیکی را توسط پردازش مؤثرتر اطلاعات و کاهش وابستگی به دانش تخصصی، بهبود می‌بخشند.

پیاپیاده‌سازی هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها و آرشیوها در حال رشد است و استفاده‌کنندگان از هوش مصنوعی برای اهداف متنوعی از آن استفاده می‌کنند. پیاده‌سازی هوش مصنوعی در کتابخانه‌های دانشگاهی و بزرگ، بیشتر رایج است. در پروژه‌های هوش مصنوعی، معمولاً از متن و تصاویر دیجیتالی شده استفاده می‌شود که در مجموع، آرشیوهای وب، رساله و پایان‌نامه‌های الکترونیکی (ETDs) و نقشه‌ها را دربرمی‌گیرد. همچنین از هوش مصنوعی اغلب برای استخراج ابرداده و خدمات مرجع و خدمات تحقیقاتی استفاده می‌شود (مانهایمر و دیگران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۴).

با توسعهٔ سریع فناوری رایانه، هوش مصنوعی نیز به‌طور گسترده در مدیریت اطلاعات آرشیوهای الکترونیکی استفاده شده است. شبکهٔ عصبی فازی (FNN) یک مدل الگوریتم هوشمند جدید است که شبکهٔ عصبی مصنوعی و سیستم خبره را برای پردازش موازی، ادغام اطلاعات و سایر جنبه‌های پژوهش ترکیب می‌کند. این الگوریتم هوشمند تا کنون به نتایج خوبی دست یافته است و مبنای نظری خاص و اهمیت عملی دارد و برای کار فایل الکترونیکی اعمال می‌شود (هی<sup>۲</sup>، ۲۰۲۴).

آریاس هرناندز، فِستر و پنیمین<sup>۳</sup> (۲۰۲۴) در پژوهشی به بررسی هوش مصنوعی و شایستگی‌های یادگیری ماشین برای مشاغل آرشیوی پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که از هوش مصنوعی (AI) و یادگیری ماشین (ML) برای پشتیبانی از در دسترس بودن و دسترسی مداوم به سوابق عمومی قابل اعتماد استفاده می‌شود.

فناوری‌های نوآورانه دسترسی، نگهداری و جست‌وجوی رکوردهای دیجیتالی را بهبود می‌بخشند و فرصت‌های جدیدی را برای آرشیوداران و پژوهشگران باز می‌کنند (جیلانت و آسک<sup>۴</sup>، ۲۰۲۴).

## روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش از فرایندی که در دست‌نامهٔ کوکران برای انجام مرور نظام‌مند آمده است، استفاده شد. این فرایند هفت مرحله دارد که عبارت است از: انتخاب سؤال پژوهش، تعیین معیارهای ورود، یافتن مطالعات، انتخاب مطالعات، ارزیابی کیفیت مطالعات، استخراج داده‌ها، تحلیل و ارائه نتایج.

1. Mannheimer et al.

2. He

3. Arias Hernandez, Fewster & Penniman

4. Jaillant & Aske

با توجه به هدف پژوهش، یعنی «بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی»، ابتدا مقاله‌هایی که در زمینه هوش مصنوعی و آرشیوهای الکترونیکی انجام شده بودند، در پایگاه‌های اطلاعاتی مدنظر جست‌وجو شدند. بدین منظور، کلیدواژه‌های «هوش مصنوعی» یا «AI» و «آرشیو الکترونیکی» یا «آرشیو دیجیتال» در پایگاه‌های اطلاعاتی «اسکوپوس»<sup>۱</sup>، «لیستا»<sup>۲</sup> و «اوپن الکس»<sup>۳</sup> در قسمت عنوان، چکیده و کلیدواژه کاوش شدند. علت انتخاب سه پایگاه اطلاعاتی نام برده این بود که این پایگاه‌ها جزء بزرگ‌ترین و معتبرترین پایگاه‌های علمی هستند که مجموعه بزرگی از نشریه‌ها، مجله‌ها و مقاله‌های علمی را منتشر می‌کنند. با توجه داغ‌بودن موضوع هوش مصنوعی در سال‌های اخیر، تلاش شد تا به‌روزترین مقاله‌های منتشر شده، انتخاب شوند و از آنجایی که هوش مصنوعی با سرعت زیادی در حال تکامل است و اطلاعات و داده‌های قدیمی‌تر، به نوعی اعتبار کمتری دارند، بازه زمانی برای جست‌وجوی مقاله‌ها، سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴ در نظر گرفته شد. جدول ۱ نتایج کاوش مقاله‌ها را در این پایگاه‌ها نشان می‌دهد.

جدول ۱. نتایج کاوش مقالات در پایگاه‌ها

تعداد	کلمه‌های جست‌وجو شده	قسمت	پایگاه داده
۴۱	("artificial intelligence" or AI) AND ("digital archives" or "electronic archives")	عنوان، چکیده و کلیدواژگان	اسکوپوس
۱۰۵	("artificial intelligence" or AI) AND ("digital archives" or "electronic archives")	عنوان، چکیده و کلیدواژگان	اوپن الکس
۱۴	("artificial intelligence" or AI) AND ("digital archives" or "electronic archives")	عنوان، چکیده و کلیدواژگان	لیستا
۱۶۰			مجموع

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، در مجموع، ۱۶۰ اثر مرتبط با موضوع هوش مصنوعی و آرشیوهای الکترونیکی در پایگاه‌های اطلاعاتی شناسایی شد. پس از حذف آثار تکراری، ۱۴۹ اثر یکتا باقی ماند. سپس، عنوان و چکیده مقاله‌ها بررسی شد و مقاله‌هایی که با هدف پژوهش، یعنی «بررسی کاربرد هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی» مطابقت نداشتند، حذف شدند. برای مثال مقاله‌هایی بودند که به بررسی میزان به‌کارگیری هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی در کشورهای مختلف پرداخته بودند که با هدف پژوهش تطابق نداشتند و در نتیجه حذف شدند. در این مرحله، ۱۲۰ اثر از پایگاه‌ها انتخاب شد. بعد از این مرحله، تمام متن آثار منتخب مطالعه شدند. برای کاهش سوگیری، دو پژوهشگر به‌صورت مستقل کیفیت مقاله‌ها را ارزیابی کردند و مقاله‌هایی که کیفیت خوبی نداشتند، حذف شدند.

1. Scopus
2. LISTA
3. Open ALEX

پایان، ۳۰ اثر به‌عنوان نمونه برای بررسی باقی ماند. شکل ۱، مرور نظام‌مندِ گزینش آثار مرتبط با کاربردهای هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی را نشان می‌دهد.



شکل ۱. نمودار مرور نظام‌مندِ گزینش آثار مرتبط با کاربردهای هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی

پس از نمونه‌گیری، تمام متن آثار بررسی و اطلاعات کلیدی استخراج شدند. این اطلاعات شامل کاربردهای مختلف هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی بود. سپس داده‌ها به دسته‌ها و تم‌های مختلف تقسیم‌بندی شدند تا الگوها و روندهای مشترک شناسایی شوند. این دسته‌بندی به پژوهشگران کمک کرد تا به تحلیل عمیق‌تری از کاربردهای هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی دست یابند و نتایج را به‌صورت منطقی و منسجم ارائه دهند.

### یافته‌های پژوهش

مرور مقاله‌های گردآوری شده، ۵۵ کارکردِ هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی را شناسایی کرد. دو پژوهشگر این ۵۵ کارکرد را در شش حوزه زیر دسته‌بندی کردند:

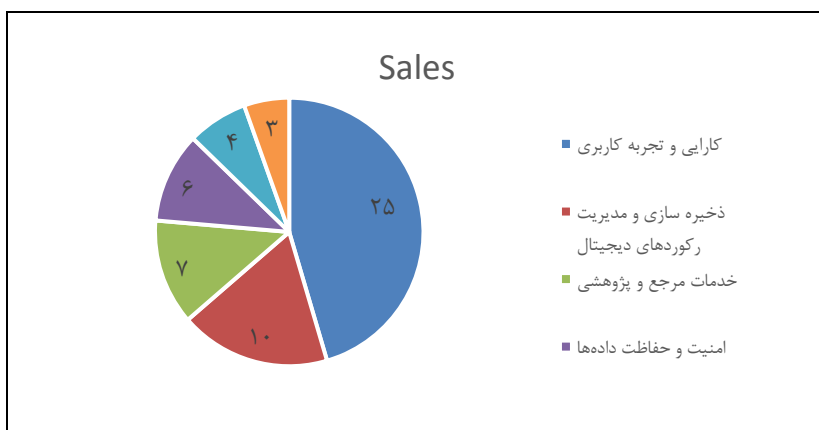
۱. کاوش و پایش اطلاعات؛
۲. توصیف منبع و تولید فرا داده؛
۳. خدمات مرجع و پژوهشی؛
۴. ذخیره‌سازی و مدیریت رکوردهای دیجیتال؛

۵. امنیت و حفاظت داده‌ها؛

۶. بهبود کارایی و تجربه کاربری.

بیشترین کارکرد مربوط به کاربرد بهبود کارایی و تجربه کاربری با ۲۵ کارکرد بود. بعد از آن به ترتیب، کاربردهای ذخیره‌سازی و مدیریت رکوردهای دیجیتال با ۱۰ کارکرد، خدمات مرجع و پژوهشی با ۷ کارکرد، امنیت و حفاظت داده‌ها با ۶ کارکرد، کاوش و پایش اطلاعات با ۴ کارکرد و در پایان توصیف منبع و تولید فراداده با ۳ کارکرد، شناسایی شد.

شکل ۲ تعداد کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی را به تفکیک هر کاربرد نشان می‌دهد.



شکل ۲. نمودار تعداد کارکردهای هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی به تفکیک هر کاربرد

در ادامه هر یک از حوزه‌های کاربرد فناوری هوش مصنوعی در آرشیوهای دیجیتال، به همراه کارکرد و منابع آن‌ها تشریح شده است.

### کارایی و تجربه کاربری

دسترسی به اطلاعات در آرشیوهای دیجیتال، یکی از حوزه‌های حیاتی در عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات است و هوش مصنوعی در بهبود این فرایندها نقش مهمی ایفا می‌کند. هوش مصنوعی می‌تواند با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، به بهبود فرایند جست‌وجو در آرشیوهای دیجیتال کمک کند. این الگوریتم‌ها می‌توانند به شناسایی الگوها و ارتباطات میان داده‌ها بپردازند و نتایج دقیق‌تری ارائه دهند. با استفاده از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی، می‌توان به کاربران امکان داد تا اطلاعات را با استفاده از زبان طبیعی جست‌وجو کنند. این قابلیت می‌تواند برای کاربران غیرفنی بسیار مفید باشد. هوش مصنوعی می‌تواند بسیاری از فرایندهای دستی را خودکار کند، مثل ورود داده‌ها، پردازش و بایگانی فایل‌ها که این

باعث صرفه‌جویی در زمان و منابع خواهد شد. هوش مصنوعی می‌تواند تجربه کاربری را با ارائه محتوای شخصی‌سازی شده براساس علائق و رفتارهای کاربر، بهبود بخشد. این عمل می‌تواند به افزایش تعامل کاربران با آرشیو و در نتیجه، افزایش دسترسی به اطلاعات مفید منجر شود.

جدول ۲. کارکردهای هوش مصنوعی در حوزه کارایی و تجربه کاربری

کارکرد	توضیح	منبع	فناوری
دسترسی به اطلاعات و انتشار اطلاعات	به کمک فناوری محاسبات ابری تعبیه شده با هوش مصنوعی، می‌توان در هر زمان و مکان به آرشیوهای دیجیتال دسترسی داشت.	Modiba & Shekgola (2024), Jaillant & Rees (2023), Arias Hernandez et al (2024), Jaillant & Aske (2024), Schellnack-Kelly & Modiba (2024), Jaillant (2022, 2024), Colavizza, Blanke, Jeurgens & Noordegraaf (2021), Kusumawati & Salim (2022), Cushing & Osti (2022), Jaillant & Caputo (2021), Kaluvilla (2024)	محاسبات ابری، یادگیری ماشین
پردازش موازی	الگوریتم هوشمند شبکه عصبی فازی FNN، شبکه عصبی مصنوعی و سیستم خبره را برای پردازش موازی اطلاعات ترکیب می‌کند.	He (2024)	شبکه عصبی فازی
ادغام اطلاعات	الگوریتم هوشمند شبکه عصبی فازی FNN، اطلاعات را ادغام می‌کند.	He (2024)	شبکه عصبی فازی
کارایی عملیات سازمانی	توسعه سیستم‌های آرشیو دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی، کارایی و کیفیت عملیات سازمانی را افزایش می‌دهد.	Wang, Wu, Li & Wang (2022)	شبکه عصبی، Relu، MP-CNN
ارزش اقتصادی	توسعه سیستم‌های آرشیو دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی، ارزش اقتصادی را افزایش می‌دهد.	Wang et al (2022)	شبکه عصبی، Relu، MP-CNN
ساده‌سازی فرایندها	ادغام فناوری هوش مصنوعی در مدیریت آرشیو، فرایندها را ساده می‌کند.	Wang et al (2022)	
افزایش بازدهی	ادغام فناوری هوش مصنوعی در مدیریت آرشیو، استفاده از منابع را به حداکثر می‌رساند و بازدهی را افزایش می‌دهد.	Wang et al (2022)	
خودکارسازی تصمیمات	یکی از چشم‌اندازهای امیدوارکننده	Colavizza et al (2021)	

کارکرد	توضیح	منبع	فناوری
و فرایندهای ثبت سوابق	فناوری‌های هوش مصنوعی، پتانسیل خودکارسازی بخش‌هایی از جریان کار آرشيو است.		
خواندن از راه دور سوابق بایگانی	به کمک فناوری هوش مصنوعی می‌توان به آرشیوهای الکترونیکی از راه دور دسترسی داشت.	Colavizza et al (2021)	
کمک به انسان و آرشيو داران در انجام وظایف خود و خودکارسازی وظایف معمول	فناوری هوش مصنوعی به عنوان پتانسیل ایجاد انجام وظایف بیشتر توسط انسان است. هدف استفاده از هوش مصنوعی، کمک به آرشيو داران در انجام وظایف خود است. گاهی آرشيو داران با کارهای بسیار زیادی روبه‌رو می‌شوند و در این میان، هوش مصنوعی راه‌حلی برای آرشيو داران به منظور ارائه خدمات بهینه به کاربران است. هوش مصنوعی همچنین می‌تواند وظایف معمول را به صورت خودکار انجام دهد.	Cushing & Osti (2022), Kusumawati & Salim (2022), Maranchak (2023)	
مشارکت	اغلب در ادبیات به عنوان همکاری انسان و ربات یافت می‌شود.	Cushing & Osti (2022)	
انجام کارهای خسته کننده و وقت‌گیر به صورت خودکار	الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند کارهای خسته کننده و وقت‌گیر آرشيو داران را به صورت خودکار انجام دهند.	Jaillant & Caputo (2021)	الگوریتم‌های یادگیری ماشین
بررسی سریع تر و ارزان تر مجموعه داده‌های عظیم	الگوریتم‌های توسعه یافته در انتخاب اسناد می‌توانند روی یک مجموعه داده عظیم اعمال شوند و روند بررسی را سریع تر و ارزان تر کنند.	Jaillant & Caputo (2021)	الگوریتم‌های یادگیری ماشین
تجزیه و تحلیل داده‌ها	هوش مصنوعی داده‌ها را به راحتی تجزیه و تحلیل می‌کند.	Tawalbeh (2024)	
بازایی دیجیتال	هوش مصنوعی می‌تواند با تجزیه و تحلیل رفتار کاربران به بازایی هدفمند سازمان کمک کند.	Maranchak (2023)	
تجزیه و تحلیل رفتار کاربر	الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند رفتار کاربر را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند.	Maranchak (2023)	
شخصی سازی تجربه	شخصی سازی خدمات بر اساس نیاز	Maranchak (2023)	

کارکرد	توضیح	منبع	فناوری
کاربر	کاربران		
بهبود عملکرد جست‌وجو	هوش مصنوعی با ارائه نتایج دقیق‌تر و مرتبط‌تر، به بهبود عملکرد جست‌وجو کمک می‌کند.	Maranchak (2023)	
بهبود تعامل کاربر	افزایش تعامل کاربر از طریق تعامل در زمان واقعی با چت‌بات‌ها	Maranchak (2023)	
ساده‌سازی تجزیه و تحلیل حجم زیادی از داده‌ها	هوش مصنوعی تجزیه و تحلیل داده‌های انبوه را ساده‌تر می‌کند.	Maranchak (2023)	
شناسایی الگوها و روندها	هوش مصنوعی الگوها و روندهای انجام کار را شناسایی و معرفی می‌کند.	Maranchak (2023)	
خدمات تلفن همراه	طیف گسترده‌ای از خدمات آرشیوهای دیجیتال روی تلفن همراه در هر مکانی قابل اجرا و استفاده هستند.	Schellnack-Kelly & Mashilo (2024)	
حسابداری	پیش‌بینی هزینه و درآمدهای سازمان به کمک هوش مصنوعی	Sergey, Lobachev & Karpycheva (2022)	
باز بودن و افشای آرشیوهای دیجیتالی	فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی، برای افشای آرشیوهای دیجیتالی هم‌زمان با رعایت کردن و در نظر گرفتن شفافیت اقدامات توسعه هوش مصنوعی، مسائل حفظ حریم خصوصی، اخلاق، انصاف با هدف افزایش مشارکت عمومی استفاده می‌شوند.	Tzouganatou (2021)	
همکاری	هوش مصنوعی، اهمیت کار کردن با هم را برای تقویت آرشیو برجسته می‌کند و می‌تواند باعث ایجاد «شبکه‌های مشارکت منطقه‌ای» برای اشتراک منابع و تخصص افراد و مشارکت دادن جوامع برای ایجاد آرشیوهایی شود که به‌طور گسترده‌تری در دسترس هستند.	Schellnack-Kelly & Mashilo (2024)	

بر پایه یافته‌های جدول ۲، با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، سیستم می‌تواند نتایج جست‌وجو را براساس رفتار کاربر و تحلیل داده‌ها بهینه کند و نتایج مرتبط تری ارائه دهد. تحلیل پیشرفته داده‌ها می‌تواند به شناسایی الگوها و روندها در داده‌ها کمک کنند. این کار قابلیت شناسایی ناهنجاری‌ها و تصمیم‌گیری هوشمندانه‌تر را فراهم می‌آورد. فناوری‌های هوش مصنوعی به آرشيوهای دیجیتال این امکان را می‌دهند که متن‌ها را تحلیل و طبقه‌بندی کنند. این موضوع به شناسایی کلیدواژه‌ها، موضوعات و استخراج اطلاعات مفید کمک می‌کند. استفاده از چت‌بات‌ها و دستیارهای هوشمند، می‌تواند به پاسخ‌گویی سریع به سؤال‌ها و نیازهای کاربران کمک و تجربه کاربری را تسهیل کند. این کاربردها نشان‌دهنده پتانسیل بالای هوش مصنوعی در بهبود کارایی و تجربه کاربری آرشيوهای دیجیتال است و می‌تواند به ایجاد محیط‌های کاربری هوشمندتر و کارآمدتر منجر شود.

### ذخیره سازی و مدیریت رکوردهای دیجیتال

هوش مصنوعی توانایی تجزیه و تحلیل حجم بالای داده‌ها را دارد. این عمل می‌تواند به شناسایی داده‌های مهم، حذف داده‌های تکراری و سازمان‌دهی بهتر اطلاعات کمک کند. با استفاده از نرم‌افزارهای هوش مصنوعی، می‌توان فرایند ذخیره‌سازی را بهینه‌سازی کرد و از فضای ذخیره‌سازی به بهترین نحو استفاده کرد. با استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی، می‌توان مدیریت و نگهداری آرشيوهای دیجیتال را خودکار کرد که شامل پیگیری تغییرات، ذخیره نسخه‌های مختلف و تضمین امنیت داده‌ها می‌شود.

جدول ۳. کارکردهای هوش مصنوعی در حوزه ذخیره‌سازی و مدیریت رکوردهای دیجیتال

کارکرد	توضیح	منبع	فناوری
ذخیره ساز رکوردهای دیجیتال	فناوری محاسبات ابری تعبیه شده با هوش مصنوعی، سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا بدون مدیریت دستگاه‌های فیزیکی یا زیرساخت فناوری اطلاعات خود، اطلاعات را ذخیره کنند.	Modiba & Shekgola (2024), Schellnack-Kelly & Modiba (2024), Sergey et al. (2022), Kaluvilla (2024)	محاسبات ابری، الگوریتم‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، اسکن سه بُعدی
مدیریت آرشيوها و سوابق الکترونیکی	آرشيوهای دیجیتال به سوابق بایگانی دیجیتال شده اشاره دارد که می‌توان آن‌ها را از طریق فناوری محاسبات ابری هوش مصنوعی پردازش و مدیریت کرد.	Modiba & Shekgola (2024), He (2024), Schellnack-Kelly & Modiba (2024), Wang et al (2022)	محاسبات ابری، شبکه عصبی فازی
نگهداری رکوردهای دیجیتال	هوش مصنوعی، نگهداری رکوردهای دیجیتال را بهبود می‌بخشد.	Jaillant & Aske (2024), Kaluvilla (2024)	روش‌های محاسباتی، یادگیری ماشین، اسکن سه بُعدی
دیجیتال سازی و ایجاد آرشيو دیجیتال	استفاده از هوش مصنوعی در ایجاد آرشيو دیجیتال در جامعه و دیجیتال‌سازی، نقش محوری ایفا می‌کند.	Schellnack-Kelly & Modiba (2024), Kusumawati & Salim (2022), Sergey et al. (2022), Maranchak (2023)	

کارکرد	توضیح	منبع	فناوری
طبقه‌بندی اطلاعات	طبقه‌بندی به فرایندی گفته می‌شود که در آن حجم انبوهی از اطلاعات در دسته‌های گوناگونی براساس ویژگی‌های مشترکشان قرار می‌گیرند.	Kusumawati & Salim (2022)	
برنامه‌ریزی و ساخت فرایندهای ذخیره ساز آرشیوی	هوش مصنوعی برای فرایندهای ذخیره‌سازی آرشیو برنامه‌ریزی و آن‌ها را ایجاد می‌کند.	Sergey et al. (2022)	
ثبت‌ها و پایگاه‌های داده	کمک به ثبت و ایجاد پایگاه داده‌های دیجیتالی	Sergey et al. (2022), Kaluvilla (2024)	
مدیریت محتوا	این شاخه به تشریح استراتژی‌های ذخیره‌سازی، سازمان‌دهی و مدیریت آرشیو دیجیتال می‌پردازد که شامل «دسته‌بندی مبتنی بر هوش مصنوعی» برای مرتب‌سازی و بازیابی هوشمند و «ذخیره سازی ابری امن» برای حفاظت از دارایی‌های دیجیتال است.	Schellnack-Kelly & Modiba (2024), Colavizza et al (2021)	
سازمان‌دهی	استفاده از هوش مصنوعی در کمک به دسته‌بندی و سازمان‌دهی داده‌ها و منابع موجود در آرشیوها می‌تواند مؤثر باشد.	Schellnack-Kelly & Modiba (2024), Colavizza et al (2021), Sergey et al. (2022)	
مدیریت پایدار آرشیوهای سمعی و بصری	آرشیوهای هوشمند با کمک هوش مصنوعی می‌توانند راه‌حل‌های نوآورانه‌ای برای مدیریت آرشیوهای سمعی و بصری ارائه دهند.	Schellnack-Kelly & Modiba (2024)	

بر پایه یافته‌های جدول ۳، هوش مصنوعی می‌تواند در فرایند اسکن و تبدیل محتوای فیزیکی به فرمت دیجیتال (دیجیتال‌سازی) کمک کند. شناسایی و تجزیه و تحلیل متون، تصاویر و سایر محتوا در این فرایند قرار می‌گیرد و می‌تواند برای افزایش کیفیت تصاویر اسکن شده و بهبود محتوای دیجیتال (مثلاً بازسازی تصاویر قدیمی) استفاده شود. با توجه به این امکانات، هوش مصنوعی می‌تواند در مدیریت آرشیوهای دیجیتال تحولی بزرگ ایجاد کند و به حفظ و نگهداری اطلاعات به شکل مطلوب‌تری یاری رساند.

### خدمات مرجع و پژوهشی

خدمات مرجع و پژوهشی فناوری هوش مصنوعی در آرشیوهای دیجیتال، می‌تواند به شکل‌های مختلفی به کاربران و پژوهشگران کمک کند. این خدمات شامل ابزارها و تکنیک‌هایی است که می‌توانند کیفیت سرعت و دقت دسترسی به اطلاعات و منابع را بهبود بخشند. خدمات هوش مصنوعی می‌تواند به تحلیل و پردازش متن‌ها و داده‌های موجود در آرشیوها کمک کند که شامل شناسایی و استخراج اطلاعات کلیدی،

تجزیه و تحلیل احساسات و حتی ترجمه متن به زبان‌های مختلف می‌شود. سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند با تحلیل رفتار کاربران و تاریخ جست‌وجو، منابع مرتبط و مفید را به کاربران پیشنهاد دهند. این کار می‌تواند به پژوهشگران در پیدا کردن اطلاعات جدید و مفید یاری رساند.

جدول ۴. کارکردهای هوش مصنوعی در حوزه خدمات مرجع و پژوهشی

کارکرد	توضیح	منبع	فناوری
خدمات مرجع	پاسخ به پرسش‌های گوناگون کاربران در حوزه‌های متفاوت	Mannheimer et al (2024)	
خدمات تحقیقاتی	پاسخ به پرسش‌های کاربران در حوزه تحقیقات و پژوهش	Mannheimer et al (2024), He (2024)	
راهنما در بایگانی	هوش مصنوعی بایگانی اطلاعات و داده‌ها را ساده‌تر می‌کند و راهنما است.	Kusumawati & Salim (2022)	
راهنما و مترجم خواسته‌های کاربران	هوش مصنوعی راهنما و مترجم خواسته‌های کاربران است.	Kusumawati & Salim (2022)	
چت‌بات	ربات نرم‌افزاری برای پاسخ به پرسش‌های کاربران است	Maranchak (2023)	
ترجمه اطلاعات	ترجمه از زبانی به زبان دیگر، ترجمه متن به عکس و برعکس	Tawalbeh (2024), Kaluvilla (2024)	
ارتقای خدمات آرشیو	به خدماتی می‌توان فکر کرد که در آرشیو قبلا ارائه نمی‌شده است و هوش مصنوعی می‌تواند در طراحی و ارائه آن کمک کند.	Maranchak (2023)	

بر پایه جدول ۴، فناوری هوش مصنوعی در آرشیوهای دیجیتال در ارائه مشاوره‌های پژوهشی مستند و منظم، به پژوهشگران و دانشجویان کمک می‌کند؛ به طوری که سؤال‌های آن‌ها را به درستی پاسخ و مسیرهای تحقیقاتی جدیدی را پیشنهاد می‌دهد. چت‌بات‌ها و دستیارهای مجازی مبتنی بر هوش مصنوعی، می‌توانند به کاربران در پاسخ به سؤال‌های سریع و ارائه داده‌های دقیق کمک کنند. استفاده از این خدمات، نه تنها موجب تسهیل در دسترسی به اطلاعات می‌شود، بلکه می‌تواند به افزایش کارایی و بهره‌وری در فرایندهای پژوهشی کمک کند.

### امنیت و حفاظت از داده‌ها

حفاظت و امنیت داده در آرشیوهای دیجیتال توسط هوش مصنوعی شامل استفاده از تکنیک‌ها و الگوریتم‌های پیشرفته برای شناسایی و مقابله با تهدیدهای سایبری است. هوش مصنوعی می‌تواند به شناسایی رفتارهای غیرعادی و ناخواسته کمک کند، رمزگذاری داده‌ها را تقویت کند و فرایندهای احراز هویت را بهبود بخشد. همچنین با خودکارسازی نظارت و پاسخ تهدیدها، می‌تواند کارایی و ایمنی آرشیوها را افزایش دهد.

جدول ۵. کارکردهای هوش مصنوعی در حوزه امنیت و حفاظت از داده

کارکرد	توضیح	منبع	فناوری
رمزگذاری و کدهای امنیتی	به‌کمک فناوری محاسبات ابری تعبیه شده هوش مصنوعی می‌توان بایگانی‌ها و سوابق دیجیتال را برای اهداف امنیتی رمزگذاری و کدگذاری کرد.	Mashilo & Mahlatse (2024)	محاسبات ابری
حفظ بلندمدت آرشیوهای دیجیتال	این شاخه به حفظ بلندمدت آرشیوهای دیجیتال و اطمینان از در دسترس ماندن آن‌ها برای نسل‌های آینده کمک می‌کند و همچنین شامل استراتژی‌ها مانند «ذخیره‌سازی مقاوم در برابر آب و هوا» برای محافظت در برابر تهدیدهای محیطی می‌شود.	Schellnack-Kelly & Modiba (2024), Kusumawati & Salim (2022), Kaluvilla (2024)	
حفظ کیفیت فایل دیجیتال	فناوری هوش مصنوعی با «بررسی منظم یکپارچگی داده‌ها» به حفظ کیفیت و قابلیت اطمینان فایل‌های دیجیتال کمک می‌کند.	Schellnack-Kelly & Modiba (2024)	
حفظ و نگهداری از داده‌ها	حفظ و نگهداری از داده‌ها و همچنین حفظ کیفیت داده‌ها	Tawalbeh (2024)	
مدیریت اطلاعات حساس	یکی از فوری‌ترین چالش‌هایی که سازمان‌های دولتی و مؤسسه‌های بایگانی با آن مواجهند، پیشگیری زودهنگام از افشای اطلاعات حساس یا اطلاعات قابل شناسایی شخصی است که هوش مصنوعی می‌تواند آن را مدیریت کند.	Colavizza et al (2021)	
حفظ یکپارچگی اطلاعات	هوش مصنوعی در آرشیو دیجیتال، اطلاعات را با استفاده از سیستمی که مستقیماً با اطلاعات موجود در آرشیو یکپارچه شده است، ارائه می‌دهد.	Kusumawati & Salim (2022)	

بر پایه جدول ۵، هوش مصنوعی به حفظ بلند مدت آرشیوهای دیجیتال و اطمینان از در دسترس ماندن آن‌ها برای نسل‌های آینده کمک می‌کند. فناوری هوش مصنوعی با «بررسی منظم یکپارچگی داده‌ها» به حفظ کیفیت و قابلیت اطمینان فایل‌های دیجیتال نیز کمک می‌کند.

## کاوش و پایش اطلاعات

جست‌وجو و بازیابی اطلاعات موجود در سوابق بایگانی نیز یکی از کاربردهای هوش مصنوعی در آرشیوها است که به آرشیوداران و سایر کاربران برای غریبال کردن سوابق مرتبط از طریق طبقه‌بندی خودکار کمک می‌کند. همچنین هوش مصنوعی به جست‌وجوی کارآمدتر آرشیوهای وب، رساله، پایان‌نامه‌های الکترونیکی و نقشه‌ها کمک می‌کند.

جدول ۶. کارکردهای هوش مصنوعی در حوزه کاوش و پایش اطلاعات

کارکرد	توضیح	منبع	فناوری
کاوش متن و تصاویر دیجیتالی شده	هوش مصنوعی به جست‌وجوی کارآمدتر آرشیوهای وب، رساله، پایان‌نامه‌های الکترونیکی و نقشه‌ها کمک می‌کند.	Mannheimer et al (2024)	
جست‌وجوی رکوردهای دیجیتالی و بازیابی اطلاعات	جست‌وجو و بازیابی اطلاعات موجود در سوابق بایگانی نیز یکی از کاربردهای هوش مصنوعی در آرشیوها است که به آرشیوداران و سایر کاربران برای غریبال کردن سوابق مرتبط از طریق طبقه‌بندی خودکار کمک می‌کند.	Colavizza et al (2021), Kusumawati & Salim (2022)	
جست‌وجوی چندزبانه	هوش مصنوعی برای پاسخ به چشم‌انداز زبانی متنوع استفاده می‌شود.	Schellnack-Kelly & Modiba (2024)	
سیستم‌های توصیه	هوش مصنوعی براساس ترجیحات کاربر و سابقه جست‌وجوی وی می‌تواند توصیه‌هایی ارائه دهد.	Tawalbeh (2024), Maranchak (2023)	

## توصیف منبع و تولید فراداده

یکی از قابلیت‌های هوش مصنوعی در آرشیوهای دیجیتال، تولید فراداده است که ایجاد داده‌های توصیفی برای ایجاد آرشیو قابل جست‌وجو و قابل مدیریت را شامل می‌شود. همچنین هوش مصنوعی برای سازمان‌دهی مجدد آرشیوها به کمک اختصاص اصطلاح‌های نمایه‌ایی و واژگان کلیدی به منابع اطلاعاتی به کار می‌رود.

جدول ۷. کارکردهای هوش مصنوعی در حوزه توصیف منبع و تولید فراداده

کارکرد	توضیح	منبع	فناوری
توصیف و تولید و استخراج ابرداده	هوش مصنوعی به ایجاد داده‌های توصیفی برای ایجاد آرشیوی قابل جست‌وجو و قابل مدیریت کمک می‌کند.	Mannheimer et al (2024), Schellnack-Kelly & Modiba (2024), Colavizza et al (2021), Cushing & Osti (2022), Ali Tawalbeh (2024)	
نمایه سازی	استفاده از هوش مصنوعی برای سازمان‌دهی مجدد آرشیوها به کمک اختصاص اصطلاح‌های نمایه‌ایی و واژگان کلیدی به منابع اطلاعاتی.	Colavizza et al (2021)	
تشخیص محتوا	OCR، دادن محتوا و خواندن آن	Tawalbeh (2024)	

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد که پیاده‌سازی هوش مصنوعی در آرشیوها در حال رشد است و استفاده‌کنندگان از هوش مصنوعی برای اهداف متنوعی از آن استفاده می‌کنند. کاربردهای هوش مصنوعی در آرشیو الکترونیکی، در شش حوزه شامل کاوش و پایش اطلاعات، توصیف منبع و تولید فرا داده، خدمات مرجع و پژوهشی، ذخیره‌سازی و مدیریت رکوردهای دیجیتال، امنیت و حفاظت داده‌ها، بهبود کارایی و تجربه کاربری شناسایی شدند. بیشترین کاربرد مربوط به کاربرد بهبود کارایی و تجربه کاربری با ۲۵ کارکرد بود. بعد از آن به ترتیب، کاربردهای ذخیره‌سازی و مدیریت رکوردهای دیجیتال با ۱۰ کارکرد، خدمات مرجع و پژوهشی با ۷ کارکرد، امنیت و حفاظت داده‌ها با ۶ کارکرد، کاوش و پایش اطلاعات با ۴ کارکرد و در آخر توصیف منبع و تولید فراداده با ۳ کارکرد، شناسایی شد.

موارد کاربرد پروژه‌های هوش مصنوعی، معمولاً شامل متن و تصاویر دیجیتالی شده می‌شوند، همچنین از هوش مصنوعی اغلب برای استخراج ابر داده و خدمات مرجع و خدمات تحقیقاتی استفاده می‌شود (مانهایمر و دیگران ۲۰۲۴). فناوری محاسبات ابری تعبیه‌شده با هوش مصنوعی، می‌تواند به‌عنوان یک ذخیره‌ساز قابل اعتماد برای رکوردهای دیجیتال عمل کند. آرشیوهای دیجیتال، همچنین می‌تواند در هر زمان و هر مکان با استفاده از فناوری رایانه هوشمند قابل دسترس باشند (مدیبا و شکگولا، ۲۰۲۴). فناوری‌های نوآورانه هوش مصنوعی دسترسی، نگهداری و جست‌وجوی رکوردهای دیجیتالی را بهبود می‌بخشد (جیلانت، ۲۰۲۴).

هوش مصنوعی اغلب برای استخراج و مدیریت ابر داده‌ها استفاده می‌شود که سازمان‌دهی و دسترسی به آرشیوهای دیجیتال را بهبود می‌بخشد. این امر به‌ویژه در کتابخانه‌های دانشگاهی بزرگ رایج است و شامل متون دیجیتالی، تصاویر، آرشیوهای وب و پایان‌نامه‌های الکترونیکی می‌شود. فناوری‌های هوش مصنوعی، مراجعه به آرشیوها را برای کاربران آسان‌تر می‌کند و کارایی آرشیوداران را افزایش می‌دهد که شامل خودکار سازی فعالیت‌های ثبت سوابق سنتی و آزمایش روش‌های جدید برای ضبط، سازمان‌دهی و دسترسی به سوابق است. هوش مصنوعی، استخراج هوشمند آرشیوهای دیجیتالی عظیم را تسهیل می‌کند، تجزیه و تحلیل و استفاده مؤثرتر از این منابع را ممکن می‌سازد که شامل شناسایی عناصر کلیدی و رسیدگی به مسائل موجود در فرایند استخراج است. رسیدگی به نگرانی‌های اخلاقی و ایجاد اعتماد میان ذی‌نفعان نیز از جمله مزیت‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در آرشیوهاست که شامل اطمینان از شفافیت، قابلیت اطمینان و رسیدگی به سوگیری‌ها در سیستم‌های هوش مصنوعی است. هوش مصنوعی فرصت‌های جدیدی را برای پژوهشگران و آرشیوداران باز می‌کند، اگرچه نیاز به بهبود مهارت‌های محاسباتی و زیرساخت‌های دیجیتال برای دسترسی بیشتر و قابل استفاده‌تر کردن آرشیوها وجود دارد. سیستم‌های هوش مصنوعی نظیر شبکه‌های عصبی فازی، قابلیت جست‌وجو و ارتباط نتایج در آرشیوهای الکترونیکی را توسط پردازش مؤثرتر اطلاعات و کاهش وابستگی به دانش تخصصی، بهبود می‌بخشد (آوانزو و همکاران، ۲۰۲۴).

با این حال، دسترسی به مطالب آرشیو دیجیتال، به دلایل زیادی مانند حریم خصوصی، حفاظت از داده‌ها، حساسیت، امنیت ملی و حق چاپ بسیار پیچیده است. هوش مصنوعی می‌تواند برای دسترسی به آرشیوها به‌کار گرفته شود؛ اما هنوز در مرحلهٔ آزمایش است. بررسی مسائل مربوط به بی‌اعتمادی به فناوری و عدم همکاری ذی‌نفعان نیز، به‌عنوان چالش‌های اجرای هوش مصنوعی ضروری است. عدم همکاری ذی‌نفعان، به احساس بی‌اعتمادی به فناوری منجر می‌شود، بی‌اعتمادی به فناوری نیز مانعی برای اجرای مؤثر ابزار هوش مصنوعی به حساب می‌آید. بنابراین پیشنهاد می‌شود که اخلاق حرفه‌ای مشترک بین ذی‌نفعان، می‌تواند به همکاری‌های عمیق‌تر بین انسان‌ها کمک کند. این همکاری‌ها به سهم خود می‌تواند به ایجاد اعتماد به ابزارها و سیستم‌های هوش مصنوعی منجر شود. کاربرد هوش مصنوعی در آرشیوهای الکترونیکی، به‌عنوان مسئله‌ای که به اعتماد و همکاری بین کل چرخهٔ آرشیو (از ایجادکنندگان سوابق تا آرشیوداران و از آرشیوداران تا کاربران) نیاز دارد، باید در نظر گرفته شود (جیلانت و ریس، ۲۰۲۳). همچنین برای حل مشکل دسترسی به آرشیوهای دیجیتال، همکاری‌های بین رشته‌ای و استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی به‌منظور باز کردن قفل آرشیوهای «تاریک» غیرقابل دسترس برای کاربران، کاملاً ضروری است (جیلانت، ۲۰۲۲). نقش توسعهٔ هوش مصنوعی در رابطه با باز کردن آرشیوهای الکترونیکی به‌صورت آنلاین با در نظر گرفتن مسائل مربوط به حریم خصوصی و اخلاقی بسیار مهم است، ارزش‌های شفافیت، انصاف و حریم خصوصی، در چگونگی اجرای هوش مصنوعی عناصر مهمی هستند و هوش مصنوعی باید در خدمت انسان باشد و راهبردهای مورد نیاز برای بررسی و حفظ تعادل بین باز بودن آرشیو دیجیتال، حریم خصوصی و هوش مصنوعی، باید در درجهٔ اول، حول محور اصول و ارزش‌های احترام به انسان، محیط زیست و جامعه تمرکز کند و طراحی شود (تزوگاناتو<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱).

## فهرست منابع

- Arias Hernandez, R., Fewster, K. & Penniman, S. (2024). Artificial intelligence and machine learning competencies for the archival professions. *Proceedings of the association for information science and technology*, 61(1), 36-43.
- Avanzo, M., Stancanello, J., Pirrone, G., Drigo, A. & Retico, A. (2024). The evolution of artificial intelligence in medical imaging: from computer science to machine and deep learning. *Cancers*, 16(21), 3702.
- Colavizza, G., Blanke, T., Jeurgens, C. & Noordegraaf, J. (2021). Archives and AI: An overview of current debates and future perspectives. *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 15(1), 1-15.
- Cushing, A. L. & Osti, G. (2023). "So how do we balance all of these needs?": how the concept of AI technology impacts digital archival expertise. *Journal of Documentation*, 79(7), 12-29.
- Gong, S., Fu, S. & Chen, Z. (2013, April). Study on the Application of the Electronic Archives Management Technology Based on Virtualization Technology. In *Proceedings of the*

- 2012 *International Conference on Cybernetics and Informatics* (pp. 1159-1166). New York, NY: Springer New York.
- He, Y. (2024, July). Artificial Intelligence Technology in the Information Management of Electronic Archives in the Era of Fuzzy Neural Network. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Educational Knowledge and Informatization* (pp. 155-160).
- Jaillant, L. (2022). How can we make born-digital and digitised archives more accessible? Identifying obstacles and solutions. *Archival Science*, 22(3), 417-436.
- Jaillant, L. (2022). More data, less process: a user-centered approach to email and born-digital archives. *The American Archivist*, 85(2), 533-555.
- Jaillant, L. (2024). Introduction to the Special Issue: Using visual AI applied to digital archives.
- Jaillant, L. & Aske, K. (2024). Are users of digital archives ready for the AI era? Obstacles to the application of computational research methods and new opportunities. *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage*, 16(4), 1-16.
- Jaillant, L. & Caputo, A. (2022). Unlocking digital archives: cross-disciplinary perspectives on AI and born-digital data. *AI & society*, 37(3), 823-835.
- Jaillant, L. & Rees, A. (2023). Applying AI to digital archives: trust, collaboration and shared professional ethics. *Digital Scholarship in the Humanities*, 38(2), 571-585.
- Kaluvilla, B. B. (2024). Cultural preservation through technology in UAE libraries. *Library Hi Tech News*, 41(8), 6-9.
- Kusumawati, L. & Salim, T. (2022). Artificial Intelligence and Knowledge Management Implementation in Electronic Archives Preservation: Literature Review. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 7(5), 340-345.
- Lim, H (2020). A Study on Layers of Deep Neural Networks. *3rd International Conference on Intelligent Autonomous Systems, ICoIAS*
- Lvping, S. (2021). Blockchain technology for management of intangible cultural heritage. *Scientific programming*, 2021(1), 2613656.
- Mannheimer, S., Bond, N., Young, S. W., Kettler, H. S., Marcus, A., Slipher, S. K., ... & Sheehy, B. (2024). Responsible AI practice in libraries and archives: A review of the literature. *Information technology and libraries*, 43(3).
- Maranchak, N. (2023). The Use of Artificial Intelligence in Digital Marketing of the Library Industry in Ukraine: Foreign Experience and Prospects. *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*, 6(1), 172-184.
- Modiba, M. & Shekgola, M. (2024). Artificial intelligence embedded cloud computing technology for the management of digital archives in the Fifth Industrial Revolution in South Africa. *African Journal of Library, Archives and Information Science*, 34(2), 229-239.
- Rodrigues, J. A., Krois, J. & Schwendicke, F. (2021). Demystifying artificial intelligence and deep learning in dentistry. *Brazilian oral research*, 35, e094.
- Schellnack-Kelly, I. & Modiba, M. (2025). Developing smart archives in society 5.0: Leveraging artificial intelligence for managing audiovisual archives in Africa. *Information Development*, 41(3), 626-641.

- Sergey, L., Lobachev, E. & Karpycheva, V. (2022). *Artificial Intelligence in Archiving: Statutory Regulation and Personnel Formation*. Russian University of Transport RUT (MIIT), Moscow, Russian Federation.
- Tawalbeh, A. K. (2024). The role of AI in improving digital archiving in university libraries. *J. Syst. Manag. Sci*, 14, 455-469.
- Tzouganatou, A. (2022). Openness and privacy in born-digital archives: reflecting the role of AI development. *AI & SOCIETY*, 37(3), 991-999.
- Wang, Y., Wu, C., Li, W. & Wang, Z. (2024). A study of applications in archive management empowered by artificial intelligence. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1), 20241405.

# Applications of Artificial Intelligence in Electronic Archives: A Systematic Review

**Farhad Shirani**\*<sup>1</sup>

*Assistant Prof., Department of Electronic Commerce, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc). Tehran, Iran*

**Hanieh Hodaie**

*MSc., Department of Business Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran*

## Abstract

Today, the use of artificial intelligence in electronic archives has become a necessity, not just an optional option. With the increasing growth of data, the complexity of digital documents, and the need for fast and accurate access to information, artificial intelligence can play a key role in the optimization, maintenance, and exploitation of electronic archives. Artificial intelligence is increasingly integrated into electronic archives management and offers numerous benefits. This research was conducted to identify and introduce the most key applications of artificial intelligence in electronic archives. To achieve the research objective, the process outlined in the Cochrane Handbook for conducting a systematic review was used. Initially, 160 works related to the topic of artificial intelligence and electronic archives were identified in databases. After removing duplicate works, 149 unique works remained. Then, the titles and abstracts of the articles were reviewed, and those that did not meet the research objective, namely "Investigating the application of artificial intelligence in electronic archives", were eliminated. At this stage, 120 works were selected from the databases. After this stage, the full text of the selected records was studied. To reduce bias, two researchers independently assessed the quality of the articles and low-quality articles were excluded. Finally, 30 works were selected as a sample for review. These works were then studied and the most key applications of artificial intelligence in electronic archives were extracted from their full text. A review of the collected articles showed that artificial intelligence tools and technologies can be used and utilized in six areas in electronic archives, including information discovery and monitoring, resource description and metadata generation, reference and research services, digital records storage and management, data security and protection, and improving efficiency and user experience. In the field of information exploration and monitoring, this technology can help with information search and retrieval, multilingual search, and improve recommendation systems. However, access to digital archival materials is still very complex for many reasons, such as privacy, data protection, sensitivity, national security, and copyright.

**Keywords:** Artificial intelligence, Electronic archives, Information storage, Access to information.

---

1. Corresponding Author: shirani@irandoc.ac.ir