



## مطالعه تطبیقی استانداردهای بین‌المللی و ملی در هوش مصنوعی

مسعود پروانه<sup>۱</sup>، سیدمحسن میرباقری<sup>۲</sup>

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد هوش مصنوعی و رباتیک، دانشگاه صنعتی مالک اشتر

۲. دانش‌آموخته دکتری مدیریت تکنولوژی، دانشگاه علم و صنعت

### سابقه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۰

### چکیده

برای استانداردسازی مطلوب در حوزه هوش مصنوعی و ارزیابی دقیق آن و اعتمادسازی نسبت به فرآیندها و سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، بررسی استانداردهای تدوین شده در این خصوص در سطح بین‌المللی و ملی ضروری است. به دلیل کاربردهای وسیع و مهم هوش مصنوعی، امروزه استانداردسازی هوش مصنوعی در دستور کار اغلب سازمان‌های استانداردسازی قرار گرفته است. هدف از این پژوهش، مطالعه تطبیقی سازمان‌ها و موسسات بین‌المللی استانداردسازی هوش مصنوعی، موسسه استانداردهای مخابرات اروپا، اتحادیه بین‌المللی مخابرات و همچنین سازمان‌ها و موسسات ملی از قبیل: موسسه استانداردسازی آلمان، انگلیس و دانمارک به عنوان سازمان‌های معتبر و پیشرو در زمینه استانداردسازی هوش مصنوعی می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد به دلیل اهمیت زیاد هوش مصنوعی و اقبال کشورها به آن، سازمان بین‌المللی استانداردسازی بیشترین فعالیتش را به استانداردهای مرتبط با هوش مصنوعی اختصاص داده است. همچنین، بررسی سازمان‌های استانداردسازی هوش مصنوعی نشان می‌دهد، در بین هشت حوزه اصلی هوش مصنوعی، بیش‌ترین تعداد تدوین سند استاندارد در حوزه مفاهیم هوش مصنوعی و کمترین تعداد تدوین سند استاندارد در حوزه پردازش زبان طبیعی صورت گرفته است. نتایج این مقاله می‌تواند بینش جدیدی را برای آینده‌نگاری و اولویت‌بندی اهمیت حوزه‌های هوش مصنوعی برای مدیران ایجاد کند و کمک قابل توجهی به فرآیند استانداردسازی مطلوب هوش مصنوعی نماید.

**کلمات کلیدی:** استانداردسازی، هوش مصنوعی، مطالعه تطبیقی، پردازش زبان طبیعی

<sup>1</sup>.M.parvaneh@gmail.com

<sup>2</sup>.Seyyedmohsen.mirbagheri@yahoo.com

## ۱ مقدمه

هوش مصنوعی سریع‌ترین فناوری در حال رشد در جهان است و از ظرفیت عظیمی برای بازنویسی قوانین کل صنایع، ایجاد رشد اقتصادی قابل توجه و متحول کردن تمام زمینه‌های زندگی برخوردار است. این فناوری از خانه‌های هوشمند<sup>۱</sup> گرفته تا چت‌بات‌ها<sup>۲</sup> و دستگاه‌های پزشکی، توانسته به همه جنبه‌های زندگی ورود پیدا کند و طیف وسیعی از موضوعات را در بر می‌گیرد و اغلب با داده‌های بزرگ و تجزیه و تحلیل این داده‌ها مرتبط است؛ این مورد با وجود اینکه فرصت‌های متعددی را ارائه می‌دهد اما در کنار آن می‌تواند چالش‌های زیادی را به همراه داشته باشد [۱].

پیشرفت‌ها در ظرفیت محاسباتی<sup>۳</sup>، کاهش هزینه‌های محاسباتی<sup>۴</sup>، در دسترس بودن حجم زیادی از داده‌ها از منابع متعدد، برنامه‌های درسی و الگوریتم‌های یادگیری برخط و ارزان قیمت که قادرند عملکرد سطح انسانی را در وظایف خاص از لحاظ سرعت و دقت برآورده کرده یا از آن فراتر بروند، کاربردهای عملی هوش مصنوعی را ممکن ساخته است. مفهوم هوش مصنوعی به عنوان یک جریان حاوی فرآیند ورودی و خروجی در میان بسیاری از محققان هوش مصنوعی مشترک است و تحقیقات در مورد هر مرحله از این فرآیند ادامه دارد. ذینفعان فناوری باید مفاهیم و اصطلاحات را استاندارد کنند تا مخاطبان وسیع‌تری آن را درک کرده و بپذیرند. علاوه بر این مفاهیم، دسته‌های هوش مصنوعی امکان مقایسه و طبقه‌بندی راه‌حل‌های مختلف را با توجه به ویژگی‌هایی مانند قابلیت اعتماد<sup>۵</sup>، استحکام<sup>۶</sup>، تاب‌آوری<sup>۷</sup>، قابلیت اطمینان<sup>۸</sup>، دقت<sup>۹</sup>، ایمنی<sup>۱۰</sup>، امنیت و حریم خصوصی<sup>۱۱</sup> فراهم می‌کنند. این امر به ذینفعان امکان می‌دهد تا راه‌حل‌های مناسب را برای کاربردهای خود انتخاب کرده و کیفیت راه‌حل‌های موجود در بازار را با هم مقایسه کنند [۲]. هوش مصنوعی یک فناوری بی‌رقیب در ایجاد ظرفیت در جهت تغییرات مثبت اقتصادی و اجتماعی است. در نتیجه، نیاز به اعتماد به هوش مصنوعی، هم از سوی مصرف‌کنندگان و هم از سوی

<sup>1</sup>. Smart home

<sup>2</sup>. chatbots

<sup>3</sup>. computing capacity

<sup>4</sup>. costs of computation

<sup>5</sup>. trustworthiness

<sup>6</sup>. robustness

<sup>7</sup>. resilience

<sup>8</sup>. reliability

<sup>9</sup>. accuracy

<sup>10</sup>. safety

<sup>11</sup>. Security and Privacy

کسب و کارها، برای استفاده از این فناوری وجود دارد. با توجه به اینکه حوزه هوش مصنوعی به سرعت در حال رشد بوده و بسیاری از سازمان‌های جدید با هوش مصنوعی کار می‌کنند یا مشارکت خود را با هوش مصنوعی افزایش می‌دهند، این سازمان‌ها باید بینشی را که برای ایجاد اعتماد در هوش مصنوعی نیاز دارند، بیابند و بخش قابل توجهی از این اعتماد از طریق استانداردسازی به وجود می‌آید [۳].

استانداردهای هوش مصنوعی می‌توانند تمام مراحل چرخه عمر سیستم هوش مصنوعی، از جمله جمع‌آوری داده‌ها، آموزش، یادگیری مستمر، طراحی، آزمایش، ارزیابی و استفاده را پوشش دهند. همچنین این استانداردها می‌توانند به شکل مشخصه‌های فنی یا دستورالعمل‌هایی باشند؛ این بدان معناست که توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی برای رعایت یک استاندارد باید سیستم خود را به روشی که در سند استاندارد توضیح داده شده است بسازند تا به ذینفعان خود اطمینان بدهند که سیستم مطابق استانداردها ساخته شده است [۴]. هوش مصنوعی رشته‌ای است که در گذشته فعالیت‌های استانداردسازی کمی داشته است. با این حال، افزایش چشمگیر علاقه و فعالیت‌های پیرامون هوش مصنوعی در سال‌های اخیر، نیاز به توسعه مجموعه‌ای منسجم از استانداردهای هوش مصنوعی را به وجود آورده است. محتمل‌ترین حوزه‌هایی که استانداردهای جدید هوش مصنوعی مورد نیاز خواهند بود، مواردی هستند که مورد توجه الزامات آینده خواهند بود [۵]. با عنایت به اهمیت استانداردها به عنوان کسب راه‌حل‌های مشترک برای مسائل مشترک، از طرفی افزایش روز افزون استفاده از فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، ضرورت تدوین و پیاده‌سازی استانداردهای این حوزه را روز به روز افزایش می‌دهد. این مقاله به بررسی فرآیند استانداردسازی هوش مصنوعی و اسنادی که تاکنون در سطح بین‌المللی و ملی در حوزه هوش مصنوعی منتشر شده و قیاس بین آن‌ها می‌پردازد و در عین حال لزوم تدوین استانداردهایی را بیان می‌کند که لازم است تدوین شوند. با توجه به توضیحات ارائه شده می‌توان مسائل مهمی برای تحقیق مطرح کرد:

- ۱) تبیین استانداردهای منتشرشده و در حال توسعه، مرتبط با حوزه هوش مصنوعی در سطح بین‌المللی و ملی.
- ۲) بیان شباهت‌ها و تفاوت‌های سازمان‌های بین‌المللی و ملی استانداردسازی در تدوین و توسعه استانداردهای حوزه هوش مصنوعی.
- ۳) بیان لزوم تدوین استانداردهای حوزه هوش مصنوعی که تاکنون در سطح بین‌المللی و ملی اسنادی برای آن‌ها تدوین نشده است.

## ۲ روش تحقیق

یکی از روش‌های تحقیق در حوزه علوم، روش مطالعه تطبیقی یا به عبارتی مقایسه‌ای است، این یک روش تحقیق رایج با مزایای زیاد و با کاربرد گسترده است. مطالعه تطبیقی را می‌توان در پیشینه‌ای طولانی جستجو کرد و امروزه تحقیقات بسیاری در بستر بین‌المللی با این روش انجام می‌شود [۶]. منظور از مطالعه تطبیقی کنار هم نهادن دست‌کم دو پدیده که با یکدیگر یک وجه یا بیش از یک وجه اشتراک دارند و بررسی دقیق و تجزیه و تحلیل همه جانبه آنها به کمک متغیرها یا ملاک‌های مقایسه‌پذیر به منظور شناخت نقاط تشابه می‌باشد [۷]. مطالعه تطبیقی روشی است که به مطالعات سطوح بالاتر کمک می‌کند. در مطالعه تطبیقی دو یا چند شیء، ایده یا الگو مورد مقایسه قرار می‌گیرند تا مشخص شود چه رابطه‌هایی میان‌شان برقرار است. البته مطالعه تطبیقی - بر خلاف مطالعه همبستگی<sup>۱</sup> به نقاط اختلاف دو پدیده نظر دارد و با وجود ذکر نقاط تشابه، بیشتر با ذکر این تفاوت‌ها، فهم ما از پدیده را ارتقا می‌دهد. نباید فراموش شود که هدف از مطالعه وضعیت فعلی الگوها، رسیدن به نتایجی برای اصلاح و ایجاد قابلیت‌های جدید در الگوهای آتی است [۸].

## ۳ مفاهیم پایه هوش مصنوعی

با توجه به اینکه این مقاله به بررسی استانداردها در حوزه هوش مصنوعی می‌پردازد، درک مفاهیم پایه هوش مصنوعی یک امر ضروری است. امروزه هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلفی ورود پیدا کرده و استانداردهایی باید در این حوزه‌ها صورت گیرد. در نتیجه مهمترین اصطلاحات هوش مصنوعی به شرح زیر عنوان می‌شود [۲].

(۱) یادگیری ماشین<sup>۲</sup> فرآیند بهینه‌سازی پارامترهای مدل از طریق فنون محاسباتی، به گونه‌ای که رفتار مدل منعکس‌کننده داده‌ها یا تجربه باشد.

(۲) یادگیری عمیق<sup>۳</sup>: یکی از زیر مجموعه‌های یادگیری ماشین می‌باشد و رویکردی برای ایجاد نمایش‌های سلسله مراتبی غنی، از طریق آموزش شبکه‌های عصبی<sup>۴</sup> با لایه‌های پنهان بسیار ارائه می‌دهد.

(۳) شبکه عصبی مصنوعی: شبکه‌ای از یک یا چند لایه رشته عصبی که با پیوندهای وزن‌دار با وزن‌های قابل تنظیم متصل شده‌اند و داده‌های ورودی را می‌گیرد و خروجی تولید می‌کند.

<sup>۱</sup>. Correlation Study

<sup>۲</sup>. Machine Learning

<sup>۳</sup>. Deep Learning

<sup>۴</sup>. Neural Networks

- ۴) محاسبات شناختی<sup>۱</sup>: دسته‌ای از سیستم‌های هوش مصنوعی که افراد و ماشین‌ها را قادر می‌سازد به شکل طبیعی‌تر با هم تعامل داشته باشند.
- ۵) پردازش زبان طبیعی<sup>۲</sup>: به پردازش اطلاعات بر اساس درک زبان طبیعی یا تولید زبان طبیعی گفته می‌شود. زبان طبیعی زبانی است که مردم در جامعه به کار می‌برند یا قبلاً به کار برده‌اند و قوانین آن از کاربرد استنتاج می‌شود.
- ۶) بینایی رایانه<sup>۳</sup>: توانایی یک واحد عملکردی برای به دست آوردن، پردازش و تفسیر داده‌هایی که نمایش‌دهنده تصاویر یا ویدئو هستند.
- ۷) رباتیک<sup>۴</sup>: به علم و عمل طراحی، ساخت و کاربرد ربات‌ها گفته می‌شود.
- ۸) سیستم‌های خبره<sup>۵</sup>: یک سیستم هوش مصنوعی که دانش ارائه شده یک یا چند متخصص انسانی در یک حوزه خاص را جمع‌آوری، ترکیب و ثبت می‌کند تا راه‌حل‌هایی برای مشکلات استنباط نماید.

## ۴ سازمان بین‌المللی استانداردسازی<sup>۶</sup>

### ۴-۱ آشنایی با سازمان بین‌المللی استانداردسازی

سازمان بین‌المللی استانداردسازی یک سازمان بین‌المللی مستقل و غیردولتی با عضویت ۱۶۷ سازمان استاندارد ملی است [۱۰]، بدین معنا که ۱۶۷ کشور به عضویت آن درآمده که ایران جزو آن می‌باشد. این سازمان از طریق اعضای خود، کارشناسان را با هدف اشتراک‌گذاری دانش گرد هم می‌آورد، تا استانداردهای بین‌المللی داوطلبانه، مبتنی بر اجماع را که از نوآوری حمایت می‌کند توسعه دهند و در نتیجه راه‌حل‌هایی برای چالش‌های جهانی ارائه دهند [۱۰].

سازمان بین‌المللی استانداردسازی به همراه کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک<sup>۷</sup> یک کمیسیون فنی مشترک<sup>۸</sup> را برای استانداردسازی مباحث فناوری اطلاعات تشکیل داده‌اند؛ این گروه داوطلبانه و مبتنی بر اجماع است و در سطح بین‌المللی این کمیسیون تحت عنوان کمیته فنی مشترک<sup>۱</sup> شناخته می‌شود [۱۱]. چندین کمیسیون فرعی<sup>۹</sup> ذیل

<sup>1</sup>. Cognitive Computing

<sup>2</sup>. Natural Language Processing

<sup>3</sup>. computer vision

<sup>4</sup>. robotics

<sup>5</sup>. expert system

<sup>6</sup>. International Organization for Standardization (ISO)

<sup>7</sup>. International Electrotechnical Commission (IEC)

<sup>8</sup>. Joint Technical committee (JTC)

<sup>9</sup>. Sub committee

این کمیسیون وجود دارد که از جمله آن‌ها کمیسیون استانداردسازی در زمینه هوش مصنوعی می‌باشد که تحت عنوان ISO/IEC JTC 1/SC 42 شناخته می‌شود و دبیرخانه آن در موسسه ملی استاندارد آمریکا<sup>۱</sup> است [۱۲].

#### ۲-۴ اسناد استاندارد سازمان بین‌المللی استانداردسازی

سازمان بین‌المللی استانداردسازی دو نوع سند به شرح زیر دارد:

- ۱) اسناد تحت توسعه<sup>۲</sup>: پس از تصویب پیشنهاد پروژه جدید در مرحله مقدماتی جهت رأی‌گیری، پروژه یا همان سند در هر یک از مراحل پیشنهاد، آمایشی، کمیسیون، پرس‌وجو و یا تصویب قرار گیرد تحت عنوان سند در حال توسعه نامبرده می‌شود.
- ۲) سند منتشر شده<sup>۳</sup>: اسنادی که در مرحله انتشار قرار گرفته و در حال انتشار یا منتشر شده می‌باشد.

اسناد منتشر شده توسط سازمان بین‌المللی استانداردسازی یکی از انواع زیر می‌باشد [۱۴]:

- ۱) استاندارد سازمان بین‌المللی استانداردسازی با نام اختصاری ISO
- ۲) استاندارد مشخصه‌های فنی<sup>۴</sup> سازمان بین‌المللی استانداردسازی با نام اختصاری ISO/TS
- ۳) استاندارد گزارش‌های فنی<sup>۵</sup> سازمان بین‌المللی استانداردسازی با نام اختصاری ISO/TR
- ۴) استاندارد مشخصه‌های عمومی در دسترس<sup>۶</sup> سازمان بین‌المللی استانداردسازی با نام اختصاری ISO/PAS
- ۵) استاندارد قراردادهای کارگاهی بین‌المللی<sup>۷</sup> با نام اختصاری IWA
- ۶) استاندارد راهنماهای<sup>۸</sup> سازمان بین‌المللی استانداردسازی با نام اختصاری ISO Guides

در

<sup>۱</sup>. American National Standards Institute(ANSI)

<sup>۲</sup>. under development

<sup>۳</sup>. published

<sup>۴</sup>. Technical Specification

<sup>۵</sup>. Technical Report

<sup>۶</sup>. Publicly Available Specification

<sup>۷</sup>. International Workshop Agreements

<sup>۸</sup>. Guides

جدول ۱ تمام اسناد منتشرشده و تحت توسعه سازمان بین‌المللی استانداردسازی در حوزه هوش مصنوعی ذکر شده است.

جدول ۱: اسناد استاندارد حوزه هوش مصنوعی در سازمان بین‌المللی استانداردسازی [۱۵]

| ردیف | وضعیت     | عنوان سند                                                                                                    | خلاصه دامنه کاربرد یا چکیده سند                                                                                                                                                                              |
|------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (۱)  | منتشر شده | ISO/IEC TS 4213:2022<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - ارزیابی عملکرد طبقه‌بندی یادگیری ماشین                 | این سند روش‌هایی را برای اندازه‌گیری عملکرد طبقه‌بندی مدل‌ها، سیستم‌ها و الگوریتم‌های یادگیری ماشین مشخص می‌کند.                                                                                             |
| (۲)  | منتشر شده | ISO/IEC 20546:2019<br>فناوری اطلاعات - کلان‌داده - نمای کلی و واژگان                                         | این سند یک نمای کلی مفهومی از حوزه کلان‌داده، رابطه آن با سایر حوزه‌های فنی و تلاش‌ها در جهت استانداردسازی همچنین مفاهیم نسبت داده شده به کلان‌داده‌ها که برای کلان‌داده‌ها جدید نیستند، ارائه می‌کند.       |
| (۳)  | منتشر شده | ISO/IEC TR 20547-1:2020<br>فناوری اطلاعات - معماری مرجع کلان‌داده - بخش ۱: چارچوب و فرآیند کاربرد            | این سند چارچوب معماری مرجع کلان‌داده و فرآیند چگونگی اعمال یک کاربرد از سند را در حوزه مساله خاص خود توصیف می‌کند.                                                                                           |
| (۴)  | منتشر شده | ISO/IEC TR 20547-2:2018<br>فناوری اطلاعات - معماری مرجع کلان‌داده - قسمت ۲: موارد استفاده و الزامات مشتق شده | این سند مثال‌هایی از موارد استفاده از کلان‌داده با حوزه‌های کاربردی و ملاحظات فنی به‌دست‌آمده از آن را فراهم می‌کند.                                                                                         |
| (۵)  | منتشر شده | ISO/IEC 20547-3:2020<br>فناوری اطلاعات - معماری مرجع کلان‌داده - قسمت ۳: معماری مرجع                         | این سند معماری مرجع کلان‌داده را مشخص می‌کند، معماری مرجع شامل مفاهیم و دیدگاه‌های معماری است.                                                                                                               |
| (۶)  | منتشر شده | ISO/IEC TR 20547-5:2018<br>فناوری اطلاعات - معماری مرجع کلان‌داده - قسمت ۵: نقشه راه استانداردها             | این سند استانداردهای مربوط به کلان‌داده، در هر دو حالت منتشر شده و تحت توسعه، همراه با اولویت‌های توسعه استانداردهای کلان‌داده در آینده براساس تجزیه و تحلیل تفاوت‌ها را توصیف می‌کند.                       |
| (۷)  | منتشر شده | ISO/IEC 22989:2022<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - مفاهیم و اصطلاحات هوش مصنوعی                             | این سند اصطلاحات هوش مصنوعی را تعریف می‌کند و مفاهیمی را در زمینه هوش مصنوعی توصیف می‌کند، همچنین این سند می‌تواند در توسعه استانداردهای دیگر و در حمایت از ارتباطات بین افراد مختلف یا ذینفعان استفاده شود. |

|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    |           |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|
| این سند یک چارچوب هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را برای توصیف یک سیستم هوش مصنوعی عمومی با استفاده از فناوری یادگیری ماشین ایجاد می‌کند، همچنین این چارچوب اجزای سیستم و عملکرد آنها را در اکوسیستم هوش مصنوعی توصیف می‌کند.                             | ISO/IEC 23053:2022<br>چارچوبی برای سیستم‌های هوش مصنوعی با استفاده از یادگیری ماشین                                | منتشر شده | (۸)  |
| این سند راهنمایی، نحوه مدیریت ریسک را در سازمان‌هایی که محصولات، سیستم‌ها و خدمات هوش مصنوعی را در جهت توسعه، تولید، استقرار استفاده می‌کنند توصیف می‌کند.                                                                                            | ISO/IEC 23894:2023<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - راهنمای مدیریت ریسک                                            | منتشر شده | (۹)  |
| این سند به تعصب در رابطه با سیستم‌های هوش مصنوعی، به ویژه در رابطه با تصمیم‌گیری با کمک هوش مصنوعی می‌پردازد، همچنین در این سند تکنیک‌ها و روش‌های اندازه‌گیری برای ارزیابی سوگیری، با هدف رسیدگی و رفع آسیب‌پذیری‌های مرتبط با سوگیری توصیف شده‌اند. | ISO/IEC TR 24027:2021<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - تعصب در سیستم‌های هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری به کمک هوش مصنوعی | منتشر شده | (۱۰) |
| این سند موضوعات مربوط به قابلیت اعتماد در سیستم‌های هوش مصنوعی را بررسی می‌کند.                                                                                                                                                                       | ISO/IEC TR 24028:2020<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - مروری بر قابلیت اعتماد در هوش مصنوعی                        | منتشر شده | (۱۱) |
| این سند پیشینه‌ای در مورد روش‌های موجود برای ارزیابی استحکام شبکه‌های عصبی ارائه می‌دهد.                                                                                                                                                              | ISO/IEC TR 24029-1:2021<br>هوش مصنوعی - ارزیابی استحکام شبکه‌های عصبی - بخش ۱: مرور                                | منتشر شده | (۱۲) |
| این سند مجموعه‌ای از موارد استفاده برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف را ارائه می‌دهد.                                                                                                                                                   | ISO/IEC TR 24030:2021<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - موارد استفاده                                               | منتشر شده | (۱۳) |
| این سند یک نمای کلی در سطح بالا از نگرانی‌های اخلاقی و اجتماعی هوش مصنوعی ارائه می‌دهد.                                                                                                                                                               | ISO/IEC TR 24368:2022<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - مروری بر نگرانی‌های اخلاقی و اجتماعی                        | منتشر شده | (۱۴) |
| این سند مروری کلی بر چگونگی استفاده از روش‌های محاسباتی برای سیستم‌های هوش مصنوعی در دو رویکرد (الف) ویژگی‌های محاسباتی اصلی سیستم‌های هوش مصنوعی (ب) الگوریتم‌های اصلی و رویکردهای مورد استفاده در سیستم‌های مصنوعی می‌پردازد.                       | ISO/IEC TR 24372:2021<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - مروری بر روش‌های محاسباتی برای سیستم‌های هوش مصنوعی         | منتشر شده | (۱۵) |
| این سند چارچوبی را برای توسعه فرآیندها ارائه می‌دهد تا به طور موثر تجزیه و تحلیل کلان‌داده را در سراسر سازمان بدون در نظر گرفتن صنایع یا بخش‌ها اعمال کند.                                                                                            | ISO/IEC 24668:2022<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - چارچوب مدیریت فرآیند برای تجزیه و تحلیل کلان‌داده              | منتشر شده | (۱۶) |
| این سند راهنمایی‌هایی را برای اعضای هیئت حاکمه یک                                                                                                                                                                                                     | ISO/IEC 38507:2022<br>فناوری اطلاعات - حاکمیت فناوری اطلاعات -                                                     | منتشر شده | (۱۷) |



|      |           |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | شده       | پیامدهای حاکمیتی استفاده از هوش مصنوعی توسط سازمان‌ها                                                                               | سازمان فراهم می‌کند تا استفاده از هوش مصنوعی را فعال و کنترل کند و از استفاده مؤثر، کارآمد و قابل قبول آن در سازمان اطمینان حاصل شود.                                                                                                                        |
| (۱۸) | تحت توسعه | ISO/IEC CD 5259-1<br>هوش مصنوعی - کیفیت داده برای تجزیه و تحلیل و یادگیری ماشین - بخش ۱: مرور کلی، اصطلاحات، و مثال‌ها              | به علت اینکه سند در مراحل ابتدایی تحت توسعه می‌باشد، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای برای آن ذکر نگردیده است.                                                                                                                                                      |
| (۱۹) | تحت توسعه | ISO/IEC CD 5259-2<br>هوش مصنوعی - کیفیت داده برای تجزیه و تحلیل و یادگیری ماشین - بخش ۲: معیارهای کیفیت داده                        | به علت اینکه سند در مراحل ابتدایی تحت توسعه می‌باشد، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای برای آن ذکر نگردیده است.                                                                                                                                                      |
| (۲۰) | تحت توسعه | ISO/IEC CD 5259-3<br>هوش مصنوعی - کیفیت داده برای تجزیه و تحلیل و یادگیری ماشین - بخش ۳: الزامات و دستورالعمل‌های مدیریت کیفیت داده | به علت اینکه سند در مراحل ابتدایی تحت توسعه می‌باشد، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای برای آن ذکر نگردیده است.                                                                                                                                                      |
| (۲۱) | تحت توسعه | ISO/IEC CD 5259-4<br>هوش مصنوعی - کیفیت داده برای تجزیه و تحلیل و یادگیری ماشین - بخش ۴: چارچوب فرآیند کیفیت داده                   | به علت اینکه سند در مراحل ابتدایی تحت توسعه می‌باشد، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای برای آن ذکر نگردیده است.                                                                                                                                                      |
| (۲۲) | تحت توسعه | ISO/IEC AWI 5259-5<br>هوش مصنوعی - کیفیت داده برای تجزیه و تحلیل و یادگیری ماشین - بخش ۵: حاکمیت کیفیت داده                         | این سند یک چارچوب حاکمیت کیفیت داده برای تجزیه و تحلیل و یادگیری ماشینی ارائه می‌کند تا هیئت‌های حاکمیتی سازمان‌ها را قادر سازد اجرا و عملکرد معیارهای کیفیت داده، مدیریت و فرآیندهای مرتبط را با کنترل‌های کافی در طول چرخه عمر داده‌ها هدایت و نظارت کنند. |
| (۲۳) | تحت توسعه | ISO/IEC CD TR 5259-6<br>هوش مصنوعی - کیفیت داده برای تجزیه و تحلیل و یادگیری ماشین - بخش ۶: چارچوب تصویرسازی برای کیفیت داده        | به علت اینکه سند در مراحل ابتدایی تحت توسعه می‌باشد، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای برای آن ذکر نگردیده است.                                                                                                                                                      |
| (۲۴) | تحت توسعه | ISO/IEC DIS 5338<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - فرآیندهای چرخه حیات سیستم هوش مصنوعی                                              | در مرحله تحت توسعه، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای آن در دسترس عموم نمی‌باشد.                                                                                                                                                                                     |
| (۲۵) | تحت توسعه | ISO/IEC DIS 5339<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - راهنمایی برای کاربردهای هوش مصنوعی                                                | در مرحله تحت توسعه، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای آن در دسترس عموم نمی‌باشد.                                                                                                                                                                                     |
| (۲۶) | تحت توسعه | ISO/IEC DIS 5392<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - معماری                                                                            | در مرحله تحت توسعه، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای آن در دسترس عموم نمی‌باشد.                                                                                                                                                                                     |

|      |           |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |           | مرجع مهندسی دانش                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| (۲۷) | تحت توسعه | ISO/IEC CD TR 5469<br>هوش مصنوعی - ایمنی عملکردی و سیستم‌های هوش مصنوعی                                                        | به علت اینکه سند در مراحل ابتدایی تحت توسعه می‌باشد، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای برای آن ذکر نگردیده است.                                                                                                                                                                 |
| (۲۸) | تحت توسعه | ISO/IEC AWI TS 6254<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - اهداف و رویکردهای قابل توضیح مدل‌های یادگیری ماشین و سیستم‌های هوش مصنوعی | این سند رویکردها و روش‌هایی را توصیف می‌کند که می‌توان از آنها برای دستیابی به قابلیت توضیح‌پذیری استفاده کرد.                                                                                                                                                          |
| (۲۹) | تحت توسعه | ISO/IEC FDIS 8183<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - چارچوب چرخه عمر داده                                                        | این سند یک چارچوب چرخه عمر داده فراگیر را ارائه می‌دهد که برای هر سیستم هوش مصنوعی از ایده پردازی داده تا غیرفعال کردن آن قابل استفاده است، همچنین این سند برای پردازش داده‌ها در طول چرخه عمر سیستم هوش مصنوعی از جمله کسب، ایجاد، توسعه و استقرار کاربرد دارد.        |
| (۳۰) | تحت توسعه | ISO/IEC WD TS 8200<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - کنترل پذیری سیستم‌های هوش مصنوعی خودکار                                    | این سند یک چارچوب اساسی همراه اصول، ویژگی‌ها و رویکردها را برای تحقق و بهبود کنترل‌پذیری سیستم‌های هوش مصنوعی خودکار تعریف می‌کند.                                                                                                                                      |
| (۳۱) | تحت توسعه | ISO/IEC CD TS 12791<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - برطرف کردن سوگیری ناخواسته در طبقه‌بندی و رگرسیون وظایف یادگیری ماشین     | این سند روش‌های کاهشی را ارائه می‌دهد که می‌تواند در طول چرخه حیات سیستم هوش مصنوعی به منظور درمان سوگیری ناخواسته اعمال شود.                                                                                                                                           |
| (۳۲) | تحت توسعه | ISO/IEC AWI 12792<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - طبقه بندی شفافیت سیستم‌های هوش مصنوعی                                       | این سند طبقه بندی عناصر اطلاعاتی را برای کمک به ذینفعان هوش مصنوعی در شناسایی و رسیدگی به نیازهای شفافیت سیستم‌های هوش مصنوعی تعریف می‌کند.                                                                                                                             |
| (۳۳) | تحت توسعه | ISO/IEC AWI TS 17847<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - تأیید و تجزیه و تحلیل اعتبار سیستم‌های هوش مصنوعی                        | این سند رویکردها را تشریح می‌کند و راهنمایی‌هایی درباره فرآیندهای تأیید و تجزیه و تحلیل اعتبارسنجی سیستم‌های هوش مصنوعی (شامل اجزای سیستم هوش مصنوعی و تعامل اجزای غیر هوش مصنوعی با اجزای سیستم هوش مصنوعی) از جمله روش‌های رسمی، شبیه‌سازی و ارزیابی را ارائه می‌کند. |
| (۳۴) | تحت توسعه | ISO/IEC AWI TR 17903<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - مروری بر دستگاه‌های محاسباتی یادگیری ماشین                               | به علت اینکه سند در مراحل ابتدایی تحت توسعه می‌باشد، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای برای آن ذکر نگردیده است.                                                                                                                                                                 |
| (۳۵) | تحت توسعه | ISO/IEC AWI TR 20226<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - جنبه‌های                                                                 | به علت اینکه سند در مراحل ابتدایی تحت توسعه می‌باشد، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای برای آن ذکر نگردیده است.                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                            | پایداری زیست محیطی سیستم‌های هوش مصنوعی                                                                                                     |           |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
| این سند، توسعه یک چارچوب مفهومی را برای بیان مزایای سیستم‌های هوش مصنوعی که توسط سهامداران مختلف بر اساس ارزش و تأثیر درک شده است توصیف می‌کند. ابعاد مزایای سیستم‌های هوش مصنوعی شامل کارکردی، اقتصادی، زیست‌محیطی، تفریحی، اجتماعی و فرهنگی است اما محدود به آن نمی‌شود. | ISO/IEC AWI TR 21221<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - سیستم‌های هوش مصنوعی سودمند                                                           | تحت توسعه | ۳۶ |
| به علت اینکه سند در مراحل ابتدایی تحت توسعه می‌باشد، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای برای آن ذکر نگردیده است.                                                                                                                                                                    | ISO/IEC FDIS 24029-2<br>هوش مصنوعی - ارزیابی استحکام شبکه‌های عصبی - بخش ۲: روش‌شناسی برای استفاده از روش‌های رسمی                          | تحت توسعه | ۳۷ |
| به علت اینکه سند در مراحل ابتدایی تحت توسعه می‌باشد، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای برای آن ذکر نگردیده است.                                                                                                                                                                    | ISO/IEC WD TS 25058<br>مهندسی نرم افزار و سیستم - الزامات و ارزیابی کیفیت سیستم‌ها و نرم افزار - راهنمای ارزیابی کیفیت سیستم‌های هوش مصنوعی | تحت توسعه | ۳۸ |
| به علت اینکه سند در مراحل ابتدایی تحت توسعه می‌باشد، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای برای آن ذکر نگردیده است.                                                                                                                                                                    | ISO/IEC PRF 25059<br>مهندسی نرم افزار - سیستم‌ها و نیازهای کیفیت نرم افزار و ارزیابی - مدل کیفیت برای سیستم‌های هوش مصنوعی                  | تحت توسعه | ۳۹ |
| این سند تکنیک‌های آزمایش (از جمله آن‌هایی که در ISO/IEC/IEEE 29119-4 توضیح داده شده است) را توصیف می‌کند که برای سیستم‌های هوش مصنوعی، در چارچوب مراحل مدل چرخه عمر سیستم هوش مصنوعی تعریف شده در ISO/IEC 22989 قابل استفاده است.                                          | ISO/IEC AWI TS 29119-11<br>مهندسی نرم افزار و سیستم - تست نرم افزار - قسمت ۱۱: تست سیستم‌های هوش مصنوعی                                     | تحت توسعه | ۴۰ |
| در مرحله تحت توسعه، دامنه کاربردی یا چکیده‌ای آن در دسترس عموم نمی‌باشد.                                                                                                                                                                                                   | ISO/IEC DIS 42001<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - سیستم مدیریت                                                                             | تحت توسعه | ۴۱ |
| این سند یک راهنما، برای سازمان‌هایی فراهم می‌کند که ارزیابی تأثیر سیستم هوش مصنوعی را برای افراد و جوامع انجام می‌دهند.                                                                                                                                                    | ISO/IEC AWI 42005<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - ارزیابی تأثیر سیستم هوش مصنوعی                                                           | تحت توسعه | ۴۲ |
| این سند به نهادهای اعتبارسنجی و ارزیاب‌های هم‌تا اجازه می‌دهد تا شایستگی‌های سازمان‌های ارزیابی انطباق را به‌طور کارآمد ارزیابی کنند.                                                                                                                                      | ISO/IEC CD 42006<br>فناوری اطلاعات - هوش مصنوعی - الزامات برای نهادهای ارائه دهنده ممیزی و صدور گواهینامه سیستم‌های مدیریت هوش مصنوعی       | تحت توسعه | ۴۳ |

|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                  |              |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|
| این سند نشان می‌دهد که چگونه یادگیری ماشین هوش مصنوعی می‌تواند بر ایمنی ماشین آلات و سیستم‌های ماشین آلات تأثیر بگذارد.                                                                            | ISO/TR 22100-5:2021<br>ایمنی ماشین آلات-ارتباط با ISO 12100 –<br>قسمت ۵: پیامدهای یادگیری ماشین<br>هوش مصنوعی.                   | منتشر<br>شده | (۴۴) |
| این سند نمونه‌هایی از موارد استفاده را برای یادگیری ماشین در پزشکی برای عمل بالینی فهرست کرده و تعریف می‌کند.                                                                                      | ISO/ TR 24291-1:2021<br>انفورماتیک سلامت - کاربردهای فناوری‌های<br>یادگیری ماشین در تصویربرداری و سایر<br>کاربردهای پزشکی        | منتشر<br>شده | (۴۵) |
| این سند روش‌های تعیین و ارزیابی عملکرد روبات‌های پشتیبان پایین کمر را شرح می‌دهد.                                                                                                                  | ISO 18646-4:2021<br>رباتیک - معیارهای عملکرد و روش‌های تست<br>مرتبط برای ربات‌های خدماتی - بخش ۴:<br>روبات‌های پشتیبان پایین کمر | منتشر<br>شده | (۴۶) |
| این سند تمرکز گسترده‌تری نسبت به بسیاری از کارهای اولیه بر روی استقلال دارد که به اتوماسیون وظایف کنترلی و مکانیزه کردن وظایف فیزیکی یا شناختی متداول مربوط می‌شود و بر سطوح اتوماسیون متمرکز است. | ISO/TR 9241-810:2020<br>ارگونومی تعامل انسان و سیستم - قسمت ۸۱۰:<br>سیستم‌های رباتیک، هوشمند و خودمختار                          | منتشر<br>شده | (۴۷) |
| این سند الزامات و دستورالعمل‌هایی را برای طراحی ذاتی ایمنی، اقدامات حفاظتی و اطلاعات برای استفاده از ربات‌های مراقبت شخصی مشخص می‌کند.                                                             | ISO 13482:2014<br>ربات‌ها و دستگاه‌های رباتیک - الزامات ایمنی<br>برای ربات‌های مراقبت شخصی                                       | منتشر<br>شده | (۴۸) |
| این سند روش‌هایی را شرح می‌دهد که می‌توان از آن‌ها برای آزمایش ربات‌های مراقبت شخصی از نظر الزامات ایمنی تعریف شده در ISO 13482 استفاده کرد.                                                       | ISO/TR 23482-1:2020<br>رباتیک - کاربرد ISO 13482 - قسمت ۱: روش<br>های آزمایش مرتبط با ایمنی                                      | منتشر<br>شده | (۴۹) |

## ۵ موسسه استانداردهای مخابرات اروپا<sup>۱</sup>

### ۵-۱ آشنایی با موسسه استانداردهای مخابرات اروپا

موسسه استانداردهای مخابرات اروپا یک محیط باز، فراگیر و مشارکتی را برای اعضا فراهم می‌کند. این محیط از توسعه به موقع، تصویب و آزمایش استانداردهای جهانی قابل اجرا برای سیستم‌ها، برنامه‌ها و خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات پشتیبانی می‌کند. موسسه استانداردهای مخابرات اروپا در خط مقدم فناوری‌های نوظهور در تمام

<sup>۱</sup>. European Telecommunications Standards Institute(ETSI)

بخش‌های صنعت و جامعه که از فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده می‌کنند حضور دارد. بیش از ۹۰۰ سازمان عضو این موسسه هستند که از بیش از ۶۰ کشور و ۵ قاره تشکیل شده‌اند. این موسسه در اروپا نقش ویژه‌ای شامل حمایت از مقررات و قوانین اروپایی از طریق ایجاد استانداردهای هماهنگ اروپایی دارد [۱۶].

این موسسه در ابتدا برای تامین نیازهای اروپایی تاسیس شد، اما دیدگاهی جهانی دارد و اکنون استانداردهای آن در سراسر جهان استفاده می‌شود. این موسسه با انواع مختلف سازمان‌ها در سراسر جهان همکاری و کار می‌کند. این امر باعث می‌شود موسسه در موقعیت خوبی برای حمایت از اعضای خود که در یک محیط بین‌المللی و رقابتی فزاینده فعالیت می‌کنند، قرار گیرد [۱۶].

## ۵-۲ اسناد استاندارد موسسه استانداردهای مخابرات اروپا

موسسه استانداردهای مخابرات اروپا یک بازیگر کلیدی در صحنه استانداردهای بین‌المللی است و سالانه بین ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ استاندارد را منتشر می‌کند. این موسسه انواع اسناد شامل مشخصه‌ها<sup>۱</sup>، استانداردها، گزارش‌ها<sup>۲</sup> و راهنماها را تدوین می‌کند که هر کدام هدف خاص خود را دارند. در زیر انواع اسناد شرح داده می‌شود [۱۷].

- ۱) استاندارد اروپا<sup>۳</sup> با نام اختصاری EN: زمانی تدوین می‌شود که سند برای برآوردن نیازهای خاص اروپا باشد و همچنین نیاز به استاندارد ملی باشد، همچنین می‌تواند زمانی تدوین شود که درخواست استانداردسازی توسط کمیسیون اروپا<sup>۴</sup> یا انجمن تجارت آزاد اروپا<sup>۵</sup> داده شود. یک استاندارد اروپا توسط یک کمیسیون فنی فنی تهیه می‌شود و توسط موسسه استانداردهای مخابرات اروپا تایید می‌گردد.
- ۲) استاندارد موسسه استانداردهای مخابرات اروپا<sup>۶</sup> با نام اختصاری ES: زمانی استفاده می‌شود که سند دارای الزامات فنی باشد. این نوع سند برای تایید به کل اعضاء موسسه استانداردهای مخابرات اروپا ارسال می‌شود.

<sup>۱</sup> specifications

<sup>۲</sup> reports

<sup>۳</sup> European Standard

<sup>۴</sup> European Commission (EC)

<sup>۵</sup> European Free Trade Association (EFTA)

<sup>۶</sup> ETSI Standard

- (۳) راهنمای موسسه استانداردهای مخابرات اروپا<sup>۱</sup> با نام اختصاری EG: این سند به طور کلی در مورد رسیدگی به فعالیت‌های استانداردسازی در حوزه فنی خاصی استفاده می‌شود. همچنین این نوع سند برای تأیید به کل اعضای موسسه استانداردهای مخابرات اروپا ارسال می‌شود.
- (۴) مشخصه‌های فنی موسسه استانداردهای مخابرات اروپا<sup>۲</sup> با نام اختصاری TS: زمانی استفاده می‌شود که سند حاوی الزامات فنی باشد و در دسترس قرار گرفتن سریع آن برای استفاده اهمیت داشته باشد. همچنین این نوع سند توسط کمیسیون فنی که آن را تهیه کرده است تأیید می‌شود.
- (۵) گزارش فنی موسسه استانداردهای مخابرات اروپا<sup>۳</sup> با نام اختصاری TR: زمانی استفاده می‌شود که سند حاوی مطالب توضیحی باشد؛ همچنین این نوع سند توسط کمیسیون فنی که آن را تهیه کرده است تأیید می‌شود.
- (۶) گزارش ویژه موسسه استانداردهای مخابرات اروپا<sup>۴</sup> با نام اختصاری SR: برای اهداف مختلف، از جمله قرار دادن اطلاعات در دسترس عموم به منظور ارجاع استفاده می‌شود. همچنین این نوع سند توسط کمیسیون فنی که آن را تهیه کرده است تأیید می‌شود.
- (۷) مشخصه‌های گروه موسسه استانداردهای مخابرات اروپا<sup>۵</sup> با نام اختصاری GS: این نوع اسناد الزامات فنی یا مطالب توضیحی یا هر دو را ارائه می‌دهند و در گروه‌های مشخصه‌های صنعتی<sup>۶</sup> تدوین و تأیید می‌شود.
- (۸) گزارش گروه موسسه استانداردهای مخابرات اروپا<sup>۷</sup> با نام اختصاری GR: یک خروجی از موسسه استانداردهای مخابرات اروپا است که تنها شامل عناصر اطلاعاتی می‌باشد و برای انتشار توسط یک گروه مشخصه‌های صنعتی تأیید شده است.
- چندین گروه مشخصه‌های صنعتی مطابق موارد زیر در حوزه هوش مصنوعی فعالیت می‌کنند.
- (۱) هوش شبکه‌ای تجربی<sup>۸</sup> با نام اختصاری ENI: در این گروه، مشخصه‌های یک سیستم مدیریت شبکه شناختی با هدف معرفی معیاری برای بهینه‌سازی و تنظیم تجربه اپراتور در طول زمان ایجاد شده است. هدف این گروه بهره‌گیری از فنون هوش مصنوعی مانند یادگیری ماشین و استدلال ایجاد شده است. در این گروه بر بهبود

<sup>1</sup> ETSI Guide<sup>2</sup> ETSI Technical Specification<sup>3</sup> ETSI Technical Report<sup>4</sup> ETSI Special Report<sup>5</sup> ETSI Group Specification<sup>6</sup> Industry Specification Groups (ISGs)<sup>7</sup> ETSI Group Report<sup>8</sup> Experiential Networked Intelligence

تجربه اپراتور تمرکز شده تا سریع تر دانش جدید و تغییر یافته شناسایی، ترکیب و از این رو تصمیمات عملی در عملیات روزمره گرفته شود [۱۸].

(۲) امن سازی هوش مصنوعی<sup>۱</sup> با نام اختصاری SAI: گسترش سریع هوش مصنوعی به صنایع جدید با ذینفعان جدید همراه با یک چشم انداز تهدید در حال تکامل، چالشی دشوار برای امنیت است. هوش مصنوعی هر روز بر زندگی ما تأثیر می گذارد؛ از سیستم های هوش مصنوعی محلی روی تلفن های همراه ما که کلمه بعدی را در جملات ما پیشنهاد می کند تا تولیدکنندگان بزرگی که از هوش مصنوعی برای بهبود فرآیندهای صنعتی استفاده می کنند. هوش مصنوعی این ظرفیت را دارد که تعاملات ما با فناوری را متحول کند، کیفیت زندگی ما را بهبود داده و امنیت را تقویت کند، اما بدون استانداردهای فنی با کیفیت بالا، هوش مصنوعی ظرفیت ایجاد حملات جدید و بدتر کردن امنیت را دارد. لذا این گروه با سه هدف استفاده از هوش مصنوعی برای افزایش امنیت، کاهش حملاتی که هوش مصنوعی را تحت تأثیر قرار می دهند و امن سازی هوش مصنوعی در برابر حمله تشکیل گردیده است [۱۹].

در جدول ۲ اسناد منتشر شده توسط موسسه استانداردهای مخابرات اروپا در حوزه هوش مصنوعی ذکر گردیده است.

جدول ۲: اسناد استاندارد حوزه هوش مصنوعی در موسسه استانداردهای مخابرات اروپا [۱۹]، [۱۸].

| ردیف | عنوان سند                                                                       | خلاصه دامنه کاربرد یا چکیده سند                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (۱)  | ETSI GR SAI 002 V1.1.1(2021-08)<br>امن سازی هوش مصنوعی، امنیت زنجیره تامین داده | سند حاضر روش هایی را که در حال حاضر به عنوان منبع داده ها جهت آموزش هوش مصنوعی استفاده می شود، به همراه مروری بر ابتکارات موجود برای توسعه قرارداد اشتراک داده را ذکر می کند. همچنین یک تجزیه و تحلیل در مورد این روش ها و ابتکارات ارائه می دهد تا الزامات احتمالی استانداردها برای اطمینان از یکپارچگی و محرمانه بودن داده های مشترک را پوشش دهد. |
| (۲)  | ETSI GR SAI 005 V1.1.1(2021-03)<br>امن سازی هوش مصنوعی، گزارش استراتژی کاهش     | این سند با بررسی فنی روش های موجود برای ایمن سازی سیستم های مبتنی بر هوش مصنوعی، روش های کاهش تهدیدات امنیتی شناخته شده یا بالقوه را ذکر می کند.                                                                                                                                                                                                    |
| (۳)  | ETSI GR SAI 004 V1.1.1(2020-12)<br>امن سازی هوش مصنوعی، بیان مسئله              | سند حاضر مشکلات موجود در امن سازی سیستم ها و راه حل های مبتنی بر هوش مصنوعی را با تمرکز بر یادگیری ماشین و چالش های مربوط به محرمانه بودن، یکپارچگی و در دسترس بودن در هر مرحله از چرخه زندگی یادگیری ماشین توضیح می دهد. همچنین برخی از چالش های                                                                                                   |

<sup>1</sup> Securing Artificial Intelligence

|      |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                      | گسترده‌تر سیستم‌های هوش مصنوعی از جمله سوگیری، اخلاقیات و توضیح‌پذیری را تشریح می‌کند.                                                                                                                                                                    |
| (۴)  | امن‌سازی هوش مصنوعی، هستی شناسی تهدید هوش مصنوعی<br>ETSI GR SAI 001 V1.1.1(2022-01)                  | سند حاضر تعریف می‌کند که تهدید هوش مصنوعی چیست و نحوه تشخیص آن از هر تهدید غیر هوش مصنوعی چگونه است.                                                                                                                                                      |
| (۵)  | امن‌سازی هوش مصنوعی؛ نقش سخت افزار در امنیت هوش مصنوعی<br>ETSI GR SAI 006 V1.1.1(2022-03)            | سند حاضر نقش سخت افزار، اعم از تخصصی و عمومی را در امنیت هوش مصنوعی مشخص می‌کند.                                                                                                                                                                          |
| (۶)  | امن‌سازی هوش مصنوعی، چارچوب امنیتی سکوی محاسباتی هوش مصنوعی<br>ETSI GR SAI 009 V1.1.1(2023-02)       | سند حاضر چارچوب امنیتی سکوی محاسباتی هوش مصنوعی حاوی سخت‌افزار و نرم‌افزار را برای محافظت از دارایی‌های ارزشمند مانند مدل‌ها و داده‌های مستقر در سکوی محاسباتی هوش مصنوعی که در زمان اجرا استفاده می‌شوند یا در حالت استراحت ذخیره می‌شوند، توصیف می‌کند. |
| (۷)  | امن‌سازی هوش مصنوعی، چارچوب اثبات مفاهیم<br>ETSI GR SAI 013 V1.1.1(2023-03)                          | سند حاضر اطلاعاتی در مورد چارچوب "سبک" ایجاد اثبات مفاهیم بین چند مشارکت کننده ارائه می‌دهد.                                                                                                                                                              |
| (۸)  | امن‌سازی هوش مصنوعی، قابلیت تشریح و شفافیت پردازش هوش مصنوعی<br>ETSI GR SAI 007 V1.1.1(2023-03)      | سند حاضر مراحل را که باید توسط طراحان و اجراکنندگان سکوی هوش مصنوعی برداشته شود، مشخص می‌کند تا از تشریح و شفافیت پردازش هوش مصنوعی اطمینان حاصل شود.                                                                                                     |
| (۹)  | هوش شبکه‌ای تجربی، تحلیل شکاف مدل سیاست تصمیم<br>ETSI GR ENI 013 V1.1.1(2023-01)                     | این سند شامل دو مورد است: (۱) گزارش تحلیل شکاف در مورد مدل اطلاعاتی هدف مبتنی بر کار موجود (۲) فهرست پیشنهادی کلی.                                                                                                                                        |
| (۱۰) | هوش شبکه‌ای تجربی، اندازه‌گیری اطلاعات جریان ثابت واکنشی<br>ETSI GR ENI 012 V1.1.1(2022-03)          | سند حاضر، انگیزه مسائل و چالش‌های استفاده از تکنیک‌های اندازه‌گیری جریان‌گرا را توصیف می‌کند که اندازه‌گیری یا گزارش‌های رویداد مربوطه را به نهادهای شبکه‌ای دارای هوش مصنوعی ارائه می‌دهد.                                                               |
| (۱۱) | هوش شبکه‌ای تجربی، معماری سیستم<br>ETSI GS ENI 005 V2.1.1(2021-12)                                   | سند حاضر معماری عملکردی یک سیستم هوش شبکه‌ای تجربی را مشخص می‌کند که تجزیه سطح بالایی از یک سیستم هوش شبکه‌ای تجربی نسبت به اجزاء اصلی آن است.                                                                                                            |
| (۱۲) | هوش شبکه‌ای تجربی، اصطلاحات مفاهیم اصلی در هوش شبکه‌ای تجربی<br>ETSI GR ENI 004 V2.2.1(2021-12)      | هدف سند حاضر این است که یک واژگان مشترک برای استفاده در تمام اسناد هوش شبکه‌ای تجربی ارائه گردد.                                                                                                                                                          |
| (۱۳) | هوش شبکه‌ای تجربی، مروری بر معماری‌های حلقه کنترل برجسته<br>ETSI GR ENI 017 V2.1.1(2021-08)          | هدف از این سند ارائه اطلاعاتی در مورد معماری حلقه کنترل برجسته است که می‌تواند در طراحی سیستم مدولار استفاده شود، همچنین در این سند بر حلقه‌های کنترلی که تطبیقی و شناختی هستند تأکید می‌شود.                                                             |
| (۱۴) | هوش شبکه‌ای تجربی، معرفی سازوکار هوش مصنوعی برای سیستم‌های مدولار<br>ETSI GR ENI 018 V2.1.1(2021-08) | هدف از این سند ارائه اطلاعاتی در مورد انواع سازوکارهای هوش مصنوعی است که می‌تواند برای شبکه‌های شناختی و تصمیم‌گیری در طراحی سیستم مدرن استفاده شود.                                                                                                      |



|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                              |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| هدف از این سند ارائه اطلاعاتی در مورد اصول طراحی نرم افزار برای ساخت سیستم‌های مدولار جهت اعمال در معماری سیستم مرجع هوش شبکه‌ای تجربی است.                                                                                                                                | ETSI GR ENI 016 V2.1.1(2021-07)<br>هوش شبکه‌ای تجربی، مفاهیم کاربردی برای عملیات سیستم مدولار                | (۱۵) |
| سند حاضر برخی از روش‌های فنی را برای پشتیبانی از فرآیندهای شبکه هوشمند مبتنی بر داده توضیح می‌دهد.                                                                                                                                                                         | ETSI GR ENI 009 V1.1.1(2021-06)<br>هوش شبکه‌ای تجربی، تعریف سازوکارهای پردازش داده‌ها                        | (۱۶) |
| سند حاضر گزینه‌های طراحی مختلف مجموعه‌ای از بلوک‌های عملکردی مستقل یا تودرتو جهت استفاده از هدف سامانه، از طریق معماری سیستم هوش شبکه‌ای تجربی را مورد بحث قرار می‌دهد.                                                                                                    | ETSI GR ENI 008 V2.1.1(2021-03)<br>هوش شبکه‌ای تجربی، آگاهی از نیت شبکه خودمختار                             | (۱۷) |
| سند حاضر از سه جزء تشکیل شده است:<br>(۱) تعریف بیشتر دسته‌ها و عوامل کمی تعیین کننده مقوله‌های استقلال شبکه.<br>(۲) تعریف چارچوب فرآیند ارزیابی کمی و معیارهای امتیازدهی.<br>(۳) توصیف چند نمونه فرآیند از معیارهای ارزیابی کمی.                                           | ETSI GR ENI 010 V1.1.1(2021-03)<br>هوش شبکه‌ای تجربی، ارزیابی دسته‌بندی‌ها برای کاربرد هوش مصنوعی در شبکه‌ها | (۱۸) |
| سند حاضر مجموعه‌ای از موارد استفاده از ذینفعان مختلف را مشخص می‌کند، که در آن استفاده از یک سیستم هوش شبکه‌ای تجربی می‌تواند در شبکه ثابت، شبکه تلفن همراه یا هر دو اعمال شود تا تجربه اپراتور را از طریق استفاده از هوش شبکه افزایش دهد.                                  | ETSI GS ENI 001 V3.1.1(2020-12)<br>هوش شبکه‌ای تجربی، موارد استفاده از هوش شبکه‌ای تجربی                     | (۱۹) |
| سند حاضر الزامات نحوه اعمال هوش به شبکه و برنامه‌های کاربردی را در فرآیندهای مختلف برای بهبود تجربه ارائه خدمات و عملیات شبکه نشان می‌دهد. همچنین چگونه هوش، رفتار مستقل پویا و عملیات مبتنی بر سیاست تطبیقی را در یک زمینه در حال تغییر امکان‌پذیر می‌سازد را ذکر می‌کند. | ETSI GS ENI 002 V3.1.1(2020-12)<br>هوش شبکه‌ای تجربی، الزامات هوش شبکه‌ای تجربی                              | (۲۰) |
| سند حاضر چارچوبی برای اثبات مفهوم، جهت استفاده با هدف هماهنگی و ترویج نمایش‌های عمومی که مؤلفه‌های فنی کلیدی توسعه یافته در هوش شبکه‌ای تجربی را تأیید می‌کند، مشخص می‌کند.                                                                                                | ETSI GS ENI 006 V2.1.1(2020-05)<br>هوش شبکه‌ای تجربی، چارچوب اثبات مفاهیم                                    | (۲۱) |
| سند حاضر دسته‌بندی‌های مختلفی را برای سطح کاربرد روش‌های هوش مصنوعی در مدیریت شبکه ارائه می‌دهد.                                                                                                                                                                           | ETSI GR ENI 007 V1.1.1(2019-11)<br>هوش شبکه‌ای تجربی، تعریف دسته‌بندی‌ها برای کاربرد هوش مصنوعی در شبکه‌ها   | (۲۲) |
| سند حاضر کار انجام شده در شرکت‌های منبع باز بر روی مدل‌سازی مبتنی بر سیاست را تجزیه و تحلیل می‌کند.                                                                                                                                                                        | ETSI GR ENI 003 V1.1.1(2018-05)<br>هوش شبکه‌ای تجربی، تحلیل شکاف مدیریت سیاست آگاه از زمینه                  | (۲۳) |
| نکات زیر در سند عنوان گردیده است.<br>(۱) شرح مورد استفاده‌هایی که اجرا شده است به عنوان اثبات مفهوم.                                                                                                                                                                       | ETSI TR 103 675 V1.1.1(2020-12)<br>SmartM2M، هوش مصنوعی برای اینترنت اشیا: اثبات مفهوم                       | (۲۴) |

|      |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                | شرح پیاده سازی: معماری، سکوی oneM2M استفاده شده، پشتیبانی منبع باز و دیگر موارد.<br>یافته‌های اصلی در رابطه با تاثیر بر معماری oneM2M.<br>درس‌های آموخته شده، رهنمودها و توصیه‌ها                                                           |
| (۲۵) | ETSI TR 103 674 V1.1.1(2021-02)<br>SmartM2M، هوش مصنوعی و معماری oneM2M                                                                                                                        | سند حاضر به مسائل مربوط به معرفی هوش مصنوعی به سیستم‌های اینترنت اشیا به عنوان اولویت اول در معماری oneM2M می‌پردازد.                                                                                                                       |
| (۲۶) | ETSI TS 103 296 V1.1.1(2016-08)<br>کیفیت انتقال گفتار و چندرسانه‌ای؛ الزامات آشکار سازهای حسی که برای برنامه‌های اندازه-گیری مخابرات استفاده می‌شوند. آشکار سازهای متن نوشتاری و گفتار گفتاری. | سند حاضر طبقه‌بندی و الزامات آشکار سازهای حسی برای مخابرات و ارزیابی عملکرد و عدم قطعیت آنها را مشخص می‌کند.                                                                                                                                |
| (۲۷) | ETSI TR 103 702 V1.1.1(2020-11)<br>کیفیت انتقال گفتار و چند رسانه‌ای، پارامترهای QoS و فرانامه‌های آزمایش برای ارزیابی قابلیت-های شبکه در اندازه گیری عملکرد 5G                                | با توجه به حالت فعلی استقرار 5G و تمرکز بر eMBB، سند حاضر در درجه اول بر پارامترهای QoS در رابطه با فرانامه‌های عملکرد eMBB و رایج ترین فرانامه‌های خدمات مرتبط با eMBB تمرکز می‌کند.                                                       |
| (۲۸) | ETSI TR 103 300-1 V2.2.1(2021-04)<br>سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، آگاهی کاربران آسیب پذیر جاده، قسمت ۱: تعریف موارد استفاده، ویرایش ۲                                                           | سند حاضر موارد استفاده معمولی مربوط به ایمنی ترافیک را که شامل کاربران آسیب‌پذیر جاده یعنی کاربران جاده مانند عابران پیاده، دوچرخه‌سواران، اسکوترهای الکتریکی، موتورسیکلت‌ها و کارگران جاده می‌شود، توصیف و دسته‌بندی می‌کند.               |
| (۲۹) | ETSI TS 103 300-2 V2.2.1(2021-04)<br>سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، آگاهی کاربران آسیب پذیر جاده، قسمت ۲: معماری کاربردی و تعریف الزامات؛ ویرایش ۲                                                | سند حاضر تأثیر موارد استفاده توصیف شده در ETSI TR 103 300-1 را تحلیل می‌کند و الزامات مربوط به آگاهی کاربران آسیب پذیر جاده و همچنین معماری عملکردی سیستم آن را مشخص می‌کند که از برخورد با سایر کاربران جاده جلوگیری می‌کند.               |
| (۳۰) | ETSI TS 103 195-2 V1.1.1(2018-05)<br>مهندسی شبکه خودکار برای اینترنت آینده خودگردان؛ معماری عمومی شبکه خودمختار قسمت ۲: یک مدل مرجع معماری برای شبکه خودمختار، شبکه‌های شناختی و خود مدیریتی   | قلمرو سند حاضر ارائه تعریف معماری شبکه خودمختار عمومی به عنوان یک مدل مرجع معماری برای شبکه‌های خودمختار، شبکه‌های شناختی و خود مدیریتی است.                                                                                                |
| (۳۱) | ETSI TR 103 604 V1.1.1(2019-04)<br>گروه کاربران، رویکرد کاربرمحور، صلاحیت تعامل با اکوسیستم دیجیتال                                                                                            | سند حاضر ارائه خدماتی را که باید توسط طراحان و مجریان اکوسیستم دیجیتال مورد توجه قرار گیرد، توصیف می‌کند تا اطمینان حاصل شود که ابزار تعامل کاربران با اکوسیستم دیجیتال در انواع دستگاه‌ها سازگار است و اولویت‌های کاربر را برآورده می‌کند. |
| (۳۲) | ETSI TR 103 582 V1.1.1(2019-07)<br>EMTEL؛ مطالعه موارد استفاده و ارتباط مربوط                                                                                                                  | سند حاضر ارتباطات مربوط به دستگاه‌های اینترنت اشیا را در انواع موقعیت‌های اضطراری در نظر می‌گیرد.                                                                                                                                           |

|    |                                                                                                         |                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | به دستگاه‌های اینترنت اشیاء در تهیه شرایط اضطراری                                                       |                                                                                                                         |
| ۳۳ | ETSI TR 103 527 V1.1.1(2018-07)<br>SmartM2M، معماری مجازی اینترنت اشیاء با پشتیبان ابری                 | سند حاضر به منطق و الزامات استفاده از مجازی سازی - و به طور کلی ابر - در پشتیبانی از سیستم‌های اینترنت اشیاء می‌پردازد. |
| ۳۴ | ETSI TR 103 290 V1.1.1(2015-04)<br>ارتباط ماشین به ماشین، تاثیر فعالیت شهر هوشمند بر محیط اینترنت اشیاء | سند حاضر تدوین و بررسی فعالیت‌های در حال انجام در منطقه شهر هوشمند را بر عهده می‌گیرد.                                  |

## ۶ اتحادیه بین‌المللی مخابرات<sup>۱</sup>

### ۶-۱ آشنایی با اتحادیه بین‌المللی مخابرات

اتحادیه بین‌المللی مخابرات، آژانس تخصصی سازمان ملل متحد برای فناوری اطلاعات و ارتباطات است. این اتحادیه در سال ۱۸۶۵ میلادی برای تسهیل شبکه‌های ارتباطی بین‌المللی تأسیس شد و وظایف زیر را بر عهده دارد [۲۰].

- (۱) تخصیص طیف رادیویی جهانی و مدارهای ماهواره‌ای.
- (۲) توسعه استانداردهای فنی که اتصال یکپارچه شبکه‌ها و فناوری‌ها را تضمین می‌کند.
- (۳) تلاش در جهت بهبود دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات برای جوامع محروم در سراسر جهان.
- (۴) متعهد است که همه مردم جهان در هر کجا که زندگی می‌کنند و با هر وسیله‌ای که دارند به هم متصل گردند و از حق ارتباط همه افراد محافظت و حمایت می‌کند.

از مزیت‌های تشکیل اتحادیه بین‌المللی مخابرات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد [۲۱].

- (۱) اتحادیه بین‌المللی مخابرات تماس‌های تلفنی را امکان پذیر می‌کند؛ چه با دفتر همسایه و چه با دوستی در کشور دیگر. استانداردها، قراردادها و موافقت نامه‌های بین‌المللی اتحادیه بین‌المللی مخابرات عناصر اساسی زیربنای سیستم جهانی مخابرات هستند.
- (۲) اتحادیه بین‌المللی مخابرات ماهواره‌های جهان را از طریق مدیریت طیف و مدارها هماهنگ می‌کند، در نتیجه استفاده از تلویزیون، ناوبری جی پی اس، وسیله نقلیه، ارتباطات دریایی و هوانوردی، اطلاعات آب و

1 International Telecommunication Union(ITU)

- هوا و نقشه‌های آنلاین را برای مردم به ارمغان می‌آورد و ارتباطات را حتی در دورافتاده‌ترین نقاط کره زمین ممکن می‌سازد.
- ۳) اتحادیه بین‌المللی مخابرات دسترسی به اینترنت را ممکن می‌کند. اکثر اتصالات اینترنتی توسط استانداردهای این اتحادیه تسهیل می‌شود.
- ۴) اتحادیه بین‌المللی مخابرات از طریق کمک‌های زمینی، کانال‌های ارتباطی اختصاصی اضطراری، استانداردهای فنی برای سیستم‌های هشدار زودهنگام و کمک عملی در بازسازی پس از یک فاجعه، به پشتیبانی از ارتباطات در پی بلایا و شرایط اضطراری کمک می‌کند.
- ۵) اتحادیه بین‌المللی مخابرات با صنعت همکاری می‌کند تا فناوری‌های جدیدی را تعریف کند که از شبکه‌ها و خدمات آینده پشتیبانی می‌کند.
- ۶) اتحادیه بین‌المللی مخابرات انقلاب سیار را قدرت می‌بخشد و استانداردهای فنی و چارچوب‌های سیاستی را ایجاد می‌کند که موبایل و باند وسیع را ممکن می‌سازد.
- ۷) اتحادیه بین‌المللی مخابرات با شرکای بخش دولتی و خصوصی کار می‌کند تا اطمینان حاصل کند که دسترسی و خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات مقرون به صرفه، عادلانه و جهانی است.
- ۸) اتحادیه بین‌المللی مخابرات مردم سراسر جهان را از طریق آموزش و تعلیم فن‌آوری توانمند می‌سازد.

## ۶-۲ استانداردهای اتحادیه بین‌المللی مخابرات

گروه‌های مطالعاتی بخش استانداردسازی مخابرات وابسته به اتحادیه بین‌المللی مخابرات موسوم به ITU-T کارشناسانی را از سراسر جهان گرد هم می‌آورد تا استانداردهای بین‌المللی در قالب توصیه‌های ITU-T را تدوین کنند که به عنوان عناصر تعیین‌کننده در زیرساخت جهانی فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات عمل می‌کنند. ITU-T از زمان آغاز به کار خود در سال ۱۸۶۵ رویکردی مبتنی بر مشارکت و اجماع را برای توسعه استانداردها هدایت کرده است که در آن به همه کشورها و شرکت‌ها، صرف نظر از بزرگ یا کوچک بودن، حقوق برابر برای تأثیرگذاری بر توسعه توصیه‌های ITU-T داده می‌شود. [۲۲].

کار استانداردسازی توسط گروه‌های مطالعات فنی<sup>۱</sup> با نام اختصاری SG انجام می‌شود که در آن نمایندگان عضو ITU-T استانداردها را برای زمینه‌های مختلف مخابرات بین‌المللی تدوین می‌کنند، این گروه‌ها شامل موارد زیر هستند [۲۳]:

- (۱) جنبه‌های عملیاتی<sup>۲</sup>، تحت عنوان SG2: استاندارد شماره‌گذاری که نقش اصلی را در شکل دادن به شبکه‌های مخابراتی امروزی ایفا کرده است توسط این گروه تدوین می‌شود. به طور مثال ساختار و عملکرد شماره تلفن‌ها را ارائه می‌دهد و بدون آن نمی‌شود در سطح بین‌المللی ارتباط برقرار کرد.
- (۲) مسائل اقتصادی و سیاسی<sup>۳</sup>، تحت عنوان SG3: اصول تعرفه و حسابداری و مسائل اقتصادی و سیاستی مخابرات بین‌المللی در این گروه بررسی می‌شود.
- (۳) محیط زیست، میدان الکترومغناطیسی و اقتصاد مدور<sup>۴</sup>، تحت عنوان SG5: این گروه مطالعاتی پیشرو در زمینه میدان‌های الکترومغناطیسی، محیط زیست، اقدامات آب و هوایی، دیجیتالی شدن پایدار و اقتصاد مدور است.
- (۴) پهنای باند کابل و تلویزیون<sup>۵</sup>، تحت عنوان SG9: در این گروه پهنای باند ویژه کابل و تلویزیون برای هماهنگی در سطح جهان ارائه می‌شود.
- (۵) قراردادهای آزمایش و مبارزه با جعل<sup>۶</sup>، تحت عنوان SG11: این گروه به مسائلی از جمله ادغام گواهی‌های دیجیتالی در تبادل سیگنال، حمایت از اعتماد در خدمات مالی دیجیتال، همچنین مبارزه با جعل شماره‌های تماس گیرنده و تماس‌های خودکار می‌پردازند.
- (۶) عملکرد، کیفیت خدمات و کیفیت تجربه<sup>۷</sup>، تحت عنوان SG12: این گروه کارشناسی مسئول توسعه استانداردهای بین‌المللی در مورد عملکرد، کیفیت خدمات و کیفیت تجربه است. این کار طیف کاملی از پایانه‌ها، شبکه‌ها و خدمات را در بر می‌گیرد، به عبارتی از گفتار روی شبکه‌های سوئیچ مدار ثابت گرفته تا برنامه‌های چندرسانه‌ای روی شبکه‌های تلفن همراه و مبتنی بر بسته را شامل می‌شود.
- (۷) شبکه‌های آینده<sup>۸</sup>، تحت عنوان SG13: این گروه نیازمندی‌ها، معماری‌ها، قابلیت‌های عملکردی و رابط‌های برنامه‌نویسی کاربردی شبکه‌های آینده همگرا را مورد توجه قرار می‌دهند.

<sup>1</sup>. Study Groups

<sup>2</sup>. Operational aspects

<sup>3</sup>. Economic & policy issues

<sup>4</sup>. Environment, electromagnetic fields & circular economy

<sup>5</sup>. Broadband cable & TV

<sup>6</sup>. Protocols, testing & combating counterfeiting

<sup>7</sup>. Performance, quality of service (QoS) and quality of experience (QoE)

<sup>8</sup>. Future networks

- ۸) انتقال، دسترسی و خانه، تحت عنوان SG15: این گروه، فناوری‌ها و معماری‌های شبکه‌های انتقال نوری را تعریف می‌کند که امکان تبادل اطلاعات جهانی در مسافت طولانی را فراهم می‌سازد.
- ۹) فناوری‌های چند رسانه‌ای و دیجیتال<sup>۱</sup>، تحت عنوان SG16: این گروه مسئول مطالعات مربوط به کاربردهای چند رسانه‌ای که در همه جا وجود دارند و قابلیت‌های چندرسانه‌ای برای سرویس‌ها و برنامه‌های کاربردی برای شبکه‌های موجود و آینده می‌باشد، همچنین در زمینه کدگذاری چند رسانه‌ای سیستم‌ها و برنامه‌های کاربردی فعالیت می‌کند.
- ۱۰) امنیت<sup>۲</sup>، تحت عنوان SG17: مسئولیت این گروه ایجاد اطمینان و امنیت در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به منظور تسهیل زیرساخت‌ها، خدمات و برنامه‌های کاربردی شبکه می‌باشد.
- ۱۱) اینترنت اشیا، شهرها و جوامع هوشمند<sup>۳</sup>، تحت عنوان SG20: این گروه راهنمایی‌های مورد توافق مشترک را برای پیاده‌سازی اینترنت اشیا همچنین برنامه‌های کاربردی آن و شهر و جوامع هوشمند ارائه می‌کند.
- بخش‌های که اتحادیه بین‌المللی مخابرات در حوزه‌ی هوش مصنوعی در آن‌ها فعالیت دارد و استاندارد تهیه می‌کند به شرح زیر می‌باشد [۲۴]:

- ۱) هوش مصنوعی برای سلامتی
  - ۲) یادگیری ماشین و 5G
  - ۳) هوش مصنوعی برای رانندگی خودکار و کمک به راننده
  - ۴) هوش مصنوعی برای بهره‌وری زیست محیطی
  - ۵) هوش مصنوعی و داده‌های مشترک
  - ۶) هوش مصنوعی برای مدیریت بلایای طبیعی
  - ۷) هوش مصنوعی برای ایمنی جاده
  - ۸) هوش مصنوعی و اینترنت اشیا برای کشاورزی دیجیتال
- در جدول ۳ اسناد منتشر شده اتحادیه بین‌المللی مخابرات در حوزه هوش مصنوعی ذکر گردیده است

---

<sup>1</sup>. Multimedia & digital technologies

<sup>2</sup>. Security

<sup>3</sup>. IoT, smart cities & communities

## جدول ۳: اسناد استاندارد حوزه هوش مصنوعی در اتحادیه بین‌المللی مخابرات [۲۵]

| ردیف | عنوان سند                                                                                                                                | خلاصه دامنه کاربرد یا چکیده سند                                                                                                                                                                                                                    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (۱)  | ITU-T F Suppl.4(04/2021)<br>مروری بر همگرایی هوش مصنوعی و بلاک چین                                                                       | این سند یک نمای کلی از همگرایی هوش مصنوعی و بلاک چین ارائه می‌دهد و یک مرجع فنی برای کاربرد همگرایی هوش مصنوعی و بلاک چین ارائه می‌دهد.                                                                                                            |
| (۲)  | ITU-T Y Suppl.63(07/2020)<br>بازکردن قفل اینترنت اشیاء با هوش مصنوعی                                                                     | در این سند بررسی می‌شود چگونه هوش مصنوعی می‌تواند توانایی ذینفعان شهری را برای استقرار موثر فناوری‌های اینترنت اشیاء و در نهایت انتقال به شهرهای پایدار هوشمند تقویت کند.                                                                          |
| (۳)  | ITU-T M.3080 (02/2021)<br>چارچوب بهبود عملکرد مدیریت مخابرات با هوش مصنوعی                                                               | در این سند چارچوب عملکرد مدیریت مخابرات با هوش مصنوعی به جهت پشتیبانی از مدیریت عملیات مخابرات برای بهبود کارایی، تضمین کیفیت، مدیریت هزینه و تضمین امنیت عنوان می‌گردد.                                                                           |
| (۴)  | ITU-T F.749.13 (06/2021)<br>چارچوب و الزامات کنترل پرواز هواپیماهای بدون سرنشین غیرنظامی با استفاده از هوش مصنوعی                        | این سند چارچوبی از کنترل پرواز هواپیماهای بدون سرنشین غیرنظامی با استفاده از هوش مصنوعی، از جمله کنترل ناوبری پرواز یک وسیله هوایی بدون سرنشین غیرنظامی و کنترل پرواز خاص منظوره براساس کاربرد صنعت را فراهم می‌کند.                               |
| (۵)  | ITU-T F.749.4 (06/2021)<br>موارد استفاده و الزامات مربوط به سیستم‌های وسیله نقلیه چندرسانه‌ای که از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند.          | این سند موارد استفاده و الزامات را برای سیستم‌های وسیله نقلیه با قابلیت ارتباط چندرسانه‌ای با استفاده از هوش مصنوعی، از جمله نمای کلی، موارد استفاده، معماری لایه بالا، الزامات خدمات و شبکه، الزامات عملکردی و الزامات غیرعملکردی را مشخص می‌کند. |
| (۶)  | ITU-T Y.4470 (08/2020)<br>معماری مرجع قرار گرفتن در معرض خدمات هوش مصنوعی برای شهرهای پایدار هوشمند                                      | در این سند موارد زیر عنوان می‌گردد<br>(۱) مفهوم، تجزیه و تحلیل ویژگی‌های مشترک و الزامات سطح بالا.<br>معماری مرجع و قابلیت‌های مشترک مرتبط.                                                                                                        |
| (۷)  | ITU-T L.1305 (11/2019)<br>سیستم مدیریت زیرساخت مرکز داده بر اساس داده‌های بزرگ و فناوری هوش مصنوعی                                       | در این سند سیستمی عنوان می‌گردد که این سیستم تمامی زیرساخت‌های موجود در مرکز داده را همزمان از طریق یک پلتفرم جامع مدیریت خواهد کرد.                                                                                                               |
| (۸)  | ITU-T Y.3177 (02/2021)<br>چارچوب معماری برای اتوماسیون شبکه مبتنی بر هوش مصنوعی برای مدیریت منابع و خطاها در شبکه آینده از جمله IMT-2020 | هدف این سند بهبود کارایی شبکه و حفظ کیفیت خدمات با نظارت مستمر شبکه و تعیین سریع اقدامات مناسب با استفاده از هوش مصنوعی، از جمله یادگیری ماشین می‌باشد.                                                                                            |
| (۹)  | ITU-T f.748.12 (06/2021)<br>روش ارزیابی چارچوب نرم افزار مبتنی بر یادگیری عمیق                                                           | این سند به ارزیابی چارچوب‌های نرم‌افزار مبتنی بر یادگیری عمیق کمک می‌کند تا از مزایای کامل چارچوب‌های خاص استفاده کنند و از معایب سایر چارچوب‌ها اجتناب کنند.                                                                                      |

|    |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۰ | ITU-T f.748.11 (08/2020)<br>معیارها و روش‌های ارزیابی برای آزمایش پردازشگر شبکه عصبی عمیق | این سند چارچوب، معیارها و روش‌های ارزیابی و فرآیندهای کاربردی را برای پردازشگرهای شبکه عصبی عمیق که وظایف آموزش و استنتاج را انجام می‌دهند ارائه می‌کند.                                                                                                                              |
| ۱۱ | ITU-T Y.4475 (08/2020)<br>چارچوب نرم افزار هوشمند چابک برای دستگاه‌های اینترنت اشیا.      | این سند به مفهوم چارچوب نرم‌افزار هوشمند چابکی می‌پردازد که از برنامه‌های اینترنت اشیا که نیاز به پردازش هوشمند دارند، پشتیبانی می‌کند و چنین پردازش را قادر می‌سازد تا بر روی دستگاه‌های اینترنت اشیا با منابع محدود کار کند.                                                        |
| ۱۲ | ITU-T Y.3653 (04/2021)<br>شبکه‌های مبتنی بر کلان‌داده - معماری کارکردی                    | این سند یک معماری کارکردی را برای شبکه‌های مبتنی بر کلان-داده مشخص می‌کند که شامل: نمای کلی از معماری کارکردی، معماری کارکردی سطح کلان‌داده، معماری کارکردی سطح شبکه و معماری کارکردی سطح مدیریتی می‌باشد.                                                                            |
| ۱۳ | ITU-T X.1217 (01/2021)<br>دستورالعمل‌های استفاده از هوش تهدید در عملیات شبکه مخابراتی     | این سند رهنمودهایی را برای به‌کارگیری هوش تهدید در عملیات شبکه مخابراتی پس از تحلیل کلی پیشنهاد می‌کند.                                                                                                                                                                               |
| ۱۴ | ITU-T j.1611 (11/2022)<br>الزامات عملکردی برای دروازه خانه هوشمند                         | این سند الزامات عملکردی یک دروازه خانه هوشمند را از نظر سخت افزار و نرم افزار مشخص می‌کند.                                                                                                                                                                                            |
| ۱۵ | ITU-T H.862.3 (08/2020)<br>الزامات رابط مدیریت صدا برای خدمات مراقب از انسان              | این توصیه به طور خاص طبقه‌بندی کاربران و خدمات را برای رابط کاربری صوتی در خدمات مراقبت از انسان توصیف می‌کند. همچنین الزامات خدمات تعریف شده و برنامه‌های کاربردی خدمات معرفی می‌شوند.                                                                                               |
| ۱۶ | ITU-T Y.Suppl.65 (07/2020)<br>سری ITU-T Y.3600 - پذیرش کلان‌داده در کشورهای در حال توسعه  | این سند، الزامات، موارد استفاده و چالش‌های مربوط به پذیرش کلان‌داده در کشورهای در حال توسعه را مشخص می‌کند که می‌تواند پذیرش فناوری‌های کلان‌داده را در این کشورها تسریع بخشد.                                                                                                        |
| ۱۷ | ITU-T Y.4211 (12/2020)<br>الزامات دسترسی به خدمات حمل و نقل عمومی هوشمند                  | این سند شامل موارد زیر است.<br>(۱) الزامات دسترسی برای خدمات حمل و نقل عمومی هوشمند برای افراد دارای معلولیت مرتبط با سن و افراد دارای نیازهای خاص برای استفاده از مزایای برنامه‌ها و خدمات اینترنت اشیا. الزامات مشخصات دسترسی برای خدمات حمل و نقل عمومی هوشمندی که در دسترس هستند. |
| ۱۸ | ITU-T F.746.9 (05/2019)<br>الزامات و معماری سیستم‌های روبات محاوره‌ای داخلی               | این سند یک نمای کلی از چارچوب سیستم‌های ربات محاوره‌ای داخلی را ارائه می‌دهد و ویژگی‌ها، الزامات کلی، معماری و عملکرد را توصیف می‌کند که چارچوبی برای پشتیبانی از سیستم‌های ربات مکالمه داخلی است.                                                                                    |



|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                               |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| این سند موارد استفاده برای یادگیری ماشین در شبکه‌های آینده از جمله IMT-2020 را تجزیه و تحلیل می‌کند و آن‌ها را در قالب یکپارچه ارائه می‌دهد، همچنین شرح موارد استفاده را ارائه و مجموعه اساسی الزامات ممکن را برای هر مورد استفاده ذکر می‌کند.                              | ITU-T Y Suppl.55 (10/2019)<br>سری ITU-T Y.3170 یادگیری ماشین در شبکه‌های آینده از جمله IMT-2020: موارد کاربرد | (۱۹) |
| این سند یک چارچوب ارزیابی برای تحول دیجیتال بخش‌ها در شهرهای هوشمند پایدار را ذکر می‌کند. این چارچوب ارزیابی، به طور خاص سیستم شاخص ارزیابی، مجموعه شاخص ارزیابی و روش ارزیابی را ارائه می‌دهد.                                                                             | ITU-T Y.4906 (07/2019)<br>چارچوب ارزیابی تحول دیجیتالی بخش‌ها در شهرهای هوشمند                                | (۲۰) |
| این سند یک مدل بلوغ برای شهرهای هوشمند پایدار ارائه می‌دهد. همچنین به شناسایی اهداف، سطوح و اقدامات کلیدی بررسی موثر وضعیت فعلی شهرها می‌پردازد و قابلیت‌های حیاتی مورد نیاز برای پیشرفت به سمت هدف بلندمدت تبدیل شدن شهرها به شهرهای پایدار هوشمند را تعیین می‌کند.        | ITU-T Y.4904 (12/2019)<br>مدل بلوغ شهرهای پایدار هوشمند                                                       | (۲۱) |
| این سند ابتدا تولید هوشمند در زمینه اینترنت صنعتی اشیا از جمله قابلیت‌های تولید هوشمند با توجه به مدل مرجع اینترنت اشیا را معرفی می‌کند، سپس، ویژگی‌های اساسی سیستم و الزامات سطح بالا را شناسایی می‌کند.                                                                   | ITU-T Y.4003 (06/2018)<br>مروری بر تولید هوشمند در زمینه اینترنت صنعتی اشیا                                   | (۲۲) |
| در این سند موارد استفاده احتمالی و الزامات دسترسی به برنامه‌ها و خدمات اینترنت اشیا برای افراد دارای معلولیت، افراد دارای معلولیت مرتبط با سن و کسانی که نیازهای خاص دارند، عنوان می‌گردد.                                                                                  | ITU-T Y.4204 (02/2019)<br>الزامات دسترسی به برنامه و خدمات اینترنت اشیا                                       | (۲۳) |
| چالش‌های اخلاقی برای سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی، پزشکان و ذینفعان خدمات پزشکی و بهداشت عمومی باید مورد توجه قرار گیرد. بسیاری از نگرانی‌های اخلاقی که در این سند توضیح داده شده است، مربوط به ظهور هوش مصنوعی است، اگرچه هوش مصنوعی خود نگرانی‌های جدیدی را ارائه می‌کند. | ITU-T FG-AI4H DEL01 (02 June 2022)<br>اخلاق و حاکمیت هوش مصنوعی برای سلامت                                    | (۲۴) |
| این سند دستورالعمل‌هایی را برای سازمان‌های صنعتی فناوری اطلاعات و ارتباطات به جهت مدیریت امنیت استفاده از فناوری هوش مصنوعی ارائه می‌کند.                                                                                                                                   | ITU-T XSTR-SEC-AI (05/2022)<br>راهنمای مدیریت امنیت استفاده از فناوری هوش مصنوعی                              | (۲۵) |
| این سند به مفاهیم کلیدی نظارتی و منابعی که توسط همه ذینفعان مرتبط در حوزه سلامت استفاده می‌شود پرداخته است.                                                                                                                                                                 | ITU-T FG-AI4H Deliverable(02 September 2022)<br>DEL02، مروری بر مفاهیم نظارتی بر هوش مصنوعی در سلامت          | (۲۶) |
| هدف این سند ارائه موارد استفاده موثر از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی است که به جاه طلبی‌های شهرهای پایدار هوشمند و                                                                                                                                                         | ITU-T FG-AI4EE D.WG2-04<br>موارد استفاده موثر در هوش مصنوعی برای شهرهای                                       | (۲۷) |

|               |                                       |
|---------------|---------------------------------------|
| هوشمند پایدار | همچنین اهداف توسعه پایدار کمک می‌کند. |
|---------------|---------------------------------------|

## ۷ موسسه استانداردسازی آلمان<sup>۱</sup>

### ۷-۱ آشنایی با موسسه استانداردسازی آلمان

موسسه استانداردسازی آلمان، سکوی مستقل استانداردسازی در آلمان و سراسر جهان است. این موسسه به عنوان یک شریک برای صنعت، تحقیقات و جامعه می‌باشد، همچنین به عنوان یک کل، نقش مهمی در چارچوب پروژه‌های تحقیقاتی به منظور کمک به نوآوری‌ها برای دستیابی به بازار در زمینه‌هایی مانند اقتصاد دیجیتال و جامعه ایفا می‌کند. استانداردها توسط کسانی که نیاز و علاقه به استفاده از آنها دارند تدوین می‌شوند که موسسه استانداردسازی آلمان یکی از آنها است و عواملی نظیر مشارکت گسترده همه ذینفعان، فرآیند توسعه شفاف و اصل اجماع، پذیرش گسترده استانداردهای این موسسه را تضمین می‌کند [۲۶].

### ۷-۲ استانداردهای موسسه استانداردسازی آلمان

در این موسسه استانداردها با اجماع کامل تدوین می‌شوند، یعنی توسط متخصصان با هدف رسیدن به یک نقطه‌نظر مشترک و با در نظر گرفتن وضعیت صنعت تدوین می‌شود. استانداردهای این موسسه نتایج کار در سطح ملی یا مشارکت در سطح اروپا (همچون موسسه استانداردهای مخابرات اروپا) یا مشارکت در سطح بین‌المللی (همچون سازمان بین‌المللی استانداردسازی) می‌باشد [۲۷]. به عنوان مثال در سطح بین‌المللی مجموعه بخش‌های مختلف استاندارد ISO/IEC 20547 [۲۸]، که توسط سازمان بین‌المللی استانداردسازی منتشر گردیده است حاصل همکاری موسسه استانداردسازی آلمان با سازمان بین‌المللی استانداردسازی می‌باشد.

در این موسسه کمیسیون‌های استاندارد وجود دارند، یک کمیسیون استاندارد مسئول هر حوزه متمایز در آن فعالیت می‌باشد، همچنین کار استانداردسازی آن حوزه را در سطح اروپایی و بین‌المللی هماهنگ می‌کند. کمیسیون‌های استاندارد که حدود ۷۰ کمیسیون می‌باشند در واقع تعدادی کمیسیون فنی هستند [۲۹].

<sup>۱</sup> Deutsches Institut für Normung (DIN)

این موسسه علاوه بر تدوین اسناد استاندارد یکسری اسناد تحت عنوان مشخصات<sup>۱</sup> تدوین می‌کند. با این تفاوت که بر خلاف اسناد استاندارد، اسناد مشخصات نیازی به اجماع کامل و مشارکت همه ذینفعان ندارند، همچنین این اسناد یک ابزار استراتژیک قابل اعتماد برای ایجاد و انتشار سریع و آسان راه‌حل‌های نوآورانه در بازار است و سریع‌ترین راه برای تبدیل تحقیقات به یک محصول قابل فروش می‌باشد. این اسناد در گروه‌های کاری کوچک یا «کارگاه‌هایی» تدوین شده‌اند و می‌توانند ظرف چند ماه منتشر شوند، این کارگاه‌ها برای تبادل نظر با سایر فعالان بازار بسیار عالی هستند. وظیفه موسسه استانداردسازی آلمان این است که اطمینان حاصل کند که یک سند مشخصات با هیچ یک از استانداردها یا قوانین رویه موجود در تضاد نیست. هر سند مشخصات می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای توسعه یک استاندارد کامل استفاده گردد [۲۶].

در جدول ۴ اسناد منتشر شده موسسه استانداردسازی آلمان در حوزه هوش مصنوعی ذکر گردیده است.

جدول ۴: اسناد استاندارد حوزه هوش مصنوعی در موسسه استانداردسازی آلمان [۳۰]

| ردیف | عنوان سند                                                                                          | خلاصه دامنه کاربرد یا چکیده سند                                                                                                                                                                             |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | DIN SPEC 13266(04/2020)<br>راهنمای توسعه سیستم‌های تشخیص تصویر با یادگیری عمیق                     | این سند دانش پایه را در مورد کاربردهای احتمالی و ساختار سیستم‌های یادگیری عمیق ارائه می‌دهد و شرایطی را مشخص می‌کند که تحت آن مشکلات تشخیص تصویر می‌توانند با استفاده از یک سیستم یادگیری عمیق پردازش شوند. |
| ۲    | DIN SPEC 13288(03/2020)<br>راهنمای توسعه سیستم‌های تشخیص تصویر با یادگیری عمیق در پزشکی            | این سند مبتنی بر DIN SPEC 13266 است و آن را با توجه به الزامات خاص در پزشکی گسترش می‌دهد.                                                                                                                   |
| ۳    | DIN SPEC 91426(12/2020)<br>الزامات کیفیت برای روش‌های انتخاب پرسنل مبتنی بر ویدئو                  | در این سند الزامات تشخیصی روش‌های انتخاب پرسنل مبتنی بر ویدئو مشخص می‌شود. این به معنای روش‌های مرسوم و مبتنی بر هوش مصنوعی است که برای ارزیابی مناسب بودن پرسنل استفاده می‌شود.                            |
| ۴    | DIN SPEC 92001-1(04/2020)<br>هوش مصنوعی-فرآیندهای چرخه زندگی و الزامات کیفیت-قسمت ۱: مدل فرا کیفیت | هدف این سند تضمین کیفیت هوش مصنوعی با استفاده از یک مفهوم منسجم و تعریف یک مدل فرا کیفیت می‌باشد.                                                                                                           |

<sup>1</sup>. Specification

|                                                                                                                                                                |                                                                                                 |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| این سند بر اساس DIN SPEC 92001-1 است و در این سند یک فرا مدل باکیفیت برای مازول‌های هوش مصنوعی توصیف می‌شود که مراحل مختلفی را در چرخه عمر آن‌ها معرفی می‌کند. | DIN SPEC 92001-2(12/2020)<br>هوش مصنوعی-فراآیندهای چرخه زندگی و الزامات کیفیت-قسمت ۲: استحکام   | (۵) |
| این سند پارامترها و قالب‌هایی را برای تبادل دستورات صوتی تعریف می‌کند.                                                                                         | DIN SPEC 2343(09/2020)<br>انتقال داده‌های مبتنی بر زبان بین هوش مصنوعی - تعریف پارامترها و قالب | (۶) |

## ۸ سازمان استانداردهای دانمارک<sup>۱</sup>

سازمان استانداردهای دانمارک به عنوان یک ابلاغ کننده استانداردها و تسهیل کننده استانداردسازی در دانمارک، ریشه عمیقی در جامعه تجاری دانمارک دارد. این استانداردها چارچوبی را فراهم می‌کند که در آن بخش‌های کسب و کار می‌توانند در زمینی بی‌طرف یکدیگر را ملاقات کنند و پایه محکمی برای رشد آینده ایجاد کنند. کمک به رشد و کیفیت استانداردهای دانمارکی یک اصل تجاری است. به طور خلاصه، بدان معنی که هرگونه سود مستقیماً به فعالیت‌های اجتماعی هدایت می‌شود که همه از آن سود ببرند، این سازمان به نمایندگی از کشور دانمارک عضو تعدادی از سازمان‌های استاندارد اروپایی و بین‌المللی است [۳۱]. رقابت بین‌المللی برای تأثیرگذاری بر توسعه استانداردهای جدید در هوش مصنوعی در راه است، تا آنجا که دولت دانمارک سیاستش تدوین استانداردهای بین‌المللی آتی بر اساس نیازهای مشاغل دانمارکی می‌باشد، زیرا این استانداردها مبنایی برای تنظیم آینده هوش مصنوعی در سطوح اروپایی و بین‌المللی خواهد بود [۳۲].

با توجه به سیاست فوق سازمان استانداردهای دانمارک ترجیح داده است تمامی فعالیت‌های خود را در زمینه هوش مصنوعی در سطح بین‌المللی و با سازمان بین‌المللی استانداردسازی انجام دهد و نظرات خود را در استانداردسازی هوش مصنوعی در سطح بین‌المللی منتشر کند، از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود که در بخش مربوط به سازمان بین‌المللی استانداردسازی (بخش ۴-۲) ذکر گردید است [۲۸].

ISO/IEC TR 24028:2020 (۱)

ISO/IEC 23053:2022 (۲)

ISO/IEC 38507:2022 (۳)

<sup>۱</sup> Danish Standards(DS)

## ۹ موسسه استاندارد انگلیس<sup>۱</sup>

موسسه استاندارد انگلیس توسط دولت انگلستان به عنوان نهاد ملی استاندارد منصوب شده است. این موسسه دارای منشور سلطنتی است و منافع انگلیس را در سازمان بین‌المللی استانداردسازی برآورده می‌کند، همچنین در سال ۱۹۰۱ تشکیل شده و اولین سازمان استاندارد ملی در جهان می‌باشد. نقش این موسسه به عنوان بدنه استاندارد ملی انگلستان، کمک به بهبود کیفیت و ایمنی محصولات، خدمات و سیستم‌ها با امکان ایجاد استانداردها و تشویق استفاده از آنها است. این موسسه نماینده منافع اقتصادی و اجتماعی انگلیس در تمام سازمان‌های استاندارد اروپایی و بین‌المللی می‌باشد، همچنین نماینده توسعه راه‌حل‌های اطلاعات تجاری برای سازمان‌های انگلیسی در هر اندازه و بخش می‌باشد [۳۳].

ویژگی اصلی استاندارد انگلیسی این است که توسط فرآیندی تولید می‌شود که شامل موارد زیر است [۳۴].

- (۱) یک کمیسیون: گروهی گسترده از کارشناسان که توسط سازمان‌هایی که علاقه‌مند به محتوا و کاربرد استاندارد هستند معرفی می‌شوند.
- (۲) مشاوره: در دسترس قرار دادن یک پیش‌نویس برای بررسی و اظهار نظر برای هر فردی که ممکن است به آن علاقه‌مند باشد.
- (۳) اجماع: این اصل محتوای استاندارد را با توافق کلی هر چه بیشتر اعضای کمیسیون به جای رأی اکثریت به تصویب می‌رساند.

فرآیند فوق‌العاده اعتبار استاندارد را تقویت می‌کند و به اطمینان از پذیرش آن توسط طیف بسیار گسترده افرادی که ممکن است علاقه‌مند به اعمال آن باشند کمک می‌کند. استانداردهای انگلیس ممکن است به طور کامل در داخل انگلیس توسط کمیسیون‌های موسسه استاندارد انگلیس توسعه یابند یا در بیشتر موارد، به صورت توسعه استانداردهای بین‌المللی است که تحت فرآیندهای بسیار مشابه توسعه یافته و تقریباً همیشه شامل مشارکت قوی انگلیس است [۳۴].

---

<sup>1</sup>. British Standards Institution (BSI)

در موسسه استاندارد انگلیس کار بر روی استانداردهای هوش مصنوعی عمدتاً در سطح بین‌المللی متمرکز است. کمیسیون ملی این موسسه تحت عنوان ART/1<sup>۱</sup> طیف متنوعی از ذینفعان را گرد هم می‌آورد تا دیدگاه‌های انگلیس را در حوزه هوش مصنوعی به کمیسیون‌های بین‌المللی همچون ISO/IEC JTC 1/SC 42 منتقل کنند [۳۵].

کمیسیون ART/1 تاکنون در تدوین شانزده استاندارد نقش داشته است که دو استاندارد آن در سطح ملی بوده و چهارده استاندارد آن با همکاری با سازمان بین‌المللی استانداردسازی در سطح بین‌المللی منتشر گردیده است. تمامی چهارده استاندارد بین‌المللی در بخش سازمان بین‌المللی استانداردسازی ذکر گردید و در زیر چند مورد از آن‌ها عنوان می‌گردد [۳۶].

ISO/IEC 24668:2022 (۱)

ISO/IEC 20546:2019 (۲)

ISO/IEC 22989:2022 (۳)

در جدول ۵ دو استاندارد منتشر شده توسط موسسه استاندارد انگلیس در سطح ملی در حوزه هوش مصنوعی ذکر گردیده است.

جدول ۵: اسناد استاندارد حوزه هوش مصنوعی در موسسه استاندارد انگلیس [۳۶]

| ردیف | عنوان سند                                                                | خلاصه دامنه کاربرد یا چکیده سند                                                                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (۱)  | BS 10102-1:2020<br>کلان داده‌ها بخش ۱: هدایت سازمان‌های داده محور        | این سند راهنمایی، ارزش درک شده از کلان داده‌ها مانند کسب بینش، آگاه‌سازی استراتژی‌ها، افزایش شهرت و بهبود انطباق، کارایی و عملکرد را ارائه می‌دهد. |
| (۲)  | BS 10102-2:2020<br>کلان داده‌ها بخش ۲: هدایت پروژه‌های متمرکز بر داده‌ها | این سند راهنمایی، عملکرد خوب را برای اجرای هدایت پروژه‌های متمرکز بر داده‌ها برای تحقق ارزش ارائه می‌دهد.                                          |

## ۱۰ تحلیل یافته‌ها

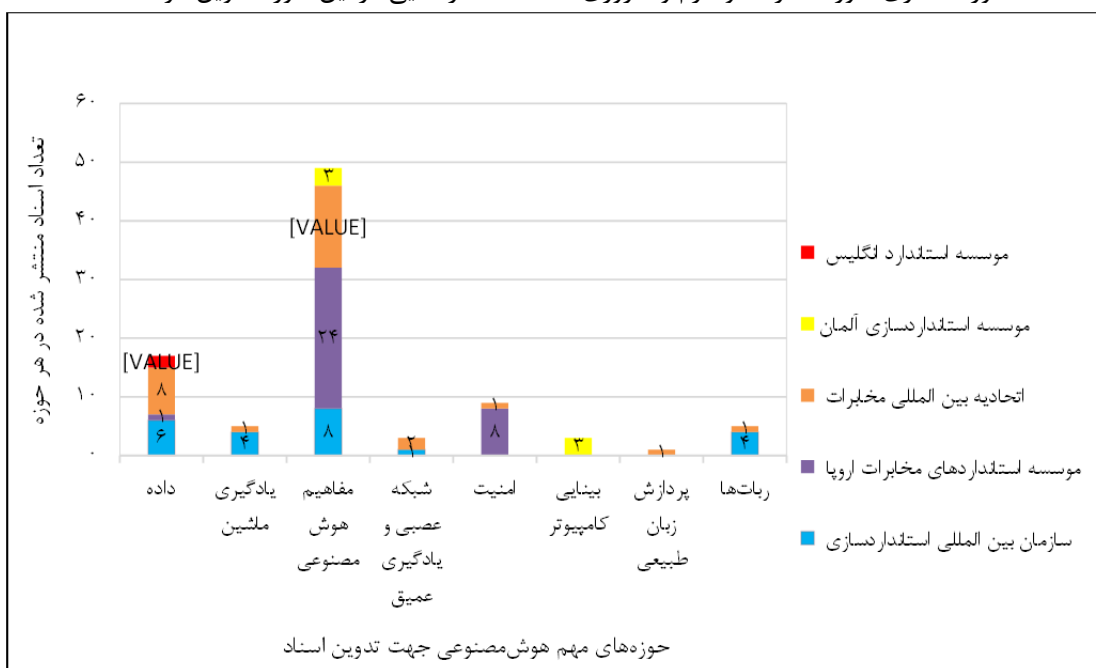
<sup>1</sup>Artificial Intelligence

امروزه استفاده از هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف مانند پزشکی و حمل و نقل در حال گسترش است، لذا ایجاد و ارتقاء این سیستم‌ها با وجود چارچوبی واحد و استاندارد ممکن می‌باشد، یکی از راه‌هایی که می‌تواند این چارچوب را ایجاد نماید تدوین اسناد استاندارد در این حوزه و استفاده از آن‌ها جهت تولید و توسعه سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌باشد. بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد از سال ۲۰۱۸ میلادی به مرور زمان تدوین استانداردهای هوش مصنوعی در سطح بین‌المللی و ملی صورت گرفته است، در همین راستا در این مقاله روند استانداردسازی و تدوین اسناد در حوزه بین‌المللی برای سازمان بین‌المللی استانداردسازی، موسسه استانداردهای مخابرات اروپا و اتحادیه بین‌المللی مخابرات و در حوزه ملی برای موسسه استانداردسازی آلمان، سازمان استانداردهای دانمارک و موسسه استاندارد انگلیس صورت گرفت. لازم به ذکر است سازمان استانداردهای دانمارک تمامی همکاری‌های خود را با سازمان بین‌المللی استانداردسازی داشته و در سطح ملی استاندارد می‌منتشر نکرده است. با توجه به اسناد منتشر شده توسط این سازمان‌ها و موسسات، برای هر حوزه هوش مصنوعی مطابق نمودار ۱ اسنادی منتشر گردیده است، همچنین مهم‌ترین حوزه‌های استانداردسازی هوش مصنوعی مطابق تعاریف موجود در [۲] شامل هشت حوزه‌ی داده، یادگیری ماشین، مفاهیم هوش مصنوعی، شبکه عصبی و یادگیری عمیق، امنیت، بینایی کامپیوتر، پردازش زبان طبیعی همچنین ربات‌ها می‌باشد.

بنابر نمودار ۱ نتایج زیر در هر حوزه حاصل می‌شود:

- (۱) حوزه مفاهیم هوش مصنوعی شامل ۴۹ سند: با عنایت به اینکه ورود به استانداردسازی در حوزه هوش مصنوعی در سال‌های اخیر صورت گرفته است، اسناد پایه‌ای بیشترین انتشار را در بین استانداردهای منتشره داشته که شامل اسنادی جهت مفاهیم و اصطلاحات و مطالب پایه‌ای دیگر است.
- (۲) حوزه داده شامل ۱۷ سند: با عنایت به اینکه تمامی حوزه‌های فعالیت در هوش مصنوعی نیازمند داده می‌باشند، تقریباً تمامی سازمان‌ها استانداردسازی این حوزه را ضروری دانسته و جهت آن استانداردهای تدوین شده است.
- (۳) حوزه امنیت شامل ۹ سند: با عنایت به اینکه امن سازی هوش مصنوعی یک موضوع بسیار مهم جهت حفظ داده‌ها می‌باشد موسسه استانداردهای مخابرات اروپا به این امر به صورت ویژه پرداخته و هشت سند منتشر کرده است.
- (۴) حوزه یادگیری ماشین شامل ۵ سند: با عنایت به اینکه یادگیری ماشین پایه و اساس تمامی الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌باشد، در این حوزه تعداد اندکی استاندارد منتشر گردیده و لازم می‌باشد کاری بیشتری در این حوزه صورت گیرد.

- (۵) حوزه ربات‌ها شامل ۵ سند: با عنایت به افزایش روز افزون استفاده از ربات‌ها در این حوزه استانداردهای اندکی منتشر شده و لازم می‌باشد فعالیت بیشتری در این حوزه صورت گیرد.
- (۶) حوزه شبکه عصبی و یادگیری عمیق شامل ۳ سند: با عنایت به اینکه بسیاری از پیشرفت‌هایی که تاکنون در حوزه هوش مصنوعی صورت گرفته مربوط به یادگیری عمیق و شبکه عصبی می‌باشد در این حوزه استانداردهای اندکی منتشر شده و لازم می‌باشد کاری بیشتری در این حوزه صورت گیرد.
- (۷) حوزه بینایی کامپیوتر و پردازش زبان طبیعی شامل ۴ سند: با عنایت به اینکه دو حوزه اصلی هوش مصنوعی، پردازش زبان طبیعی و بینایی ماشین می‌باشد، می‌توان گفت در جهت استانداردسازی این حوزه‌ها کاری صورت نگرفته و لازم و ضروری است استانداردهایی در این حوزه تدوین گردد.



### نمودار ۱: توزیع استانداردهای هوش مصنوعی

به طور کلی روند استانداردسازی هوش مصنوعی در سطح بین‌المللی صورت گرفته است و کشورهایی که در حوزه استانداردسازی فعالیت می‌کنند ترجیح می‌دهند در سطح بین‌المللی فعالیت کنند و از سند منتشر شده در این سطح در داخل کشور خود استفاده نمایند.



در جدول ۶ مقایسه تمام سازمان‌هایی که در بخش ۴ الی ۹ مورد بررسی قرار گرفتند صورت گرفته است، این مقایسه بر اساس پنج شاخص؛ سال تدوین اولین سند در حوزه هوش مصنوعی، تعداد حوزه‌های استانداردسازی از بین هشت حوزه اصلی، فعال‌ترین حوزه تدوین استاندارد سازمان مربوطه، حوزه‌هایی که تاکنون آن سازمان در آنها فعالیت نداشته و مجموعه کل استانداردهای منتشره صورت گرفته است.

جدول ۶ مقایسه مهم‌ترین شاخص‌های سازمان‌های استانداردسازی در حوزه هوش مصنوعی

| ردیف | نام سازمان/موسسه                 | سال تدوین اولین سند در حوزه هوش مصنوعی | تعداد حوزه‌های استانداردسازی از بین هشت حوزه استانداردسازی | فعال‌ترین حوزه تدوین استاندارد                                                        | حوزه‌های فاقد فعالیت                                                | مجموعه کل استانداردهای منتشره |
|------|----------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| (۱)  | سازمان بین‌المللی استانداردسازی  | ۲۰۱۸                                   | ۵                                                          | مفاهیم هوش مصنوعی                                                                     | امنیت، بینایی- کامپیوتر و پردازش زبان طبیعی                         | ۴۹                            |
| (۲)  | موسسه استانداردهای مخابرات اروپا | ۲۰۱۵                                   | ۴                                                          | مفاهیم هوش مصنوعی                                                                     | یادگیری- ماشین، شبکه عصبی و یادگیری عمیق، بینایی کامپیوتر و ربات‌ها | ۳۴                            |
| (۳)  | اتحادیه بین‌المللی مخابرات       | ۲۰۱۸                                   | ۶                                                          | مفاهیم هوش مصنوعی                                                                     | بینایی کامپیوتر و پردازش زبان طبیعی                                 | ۲۷                            |
| (۴)  | موسسه استانداردسازی آلمان        | ۲۰۲۰                                   | ۲                                                          | تنها در دو حوزه ی مفاهیم هوش مصنوعی و بینایی کامپیوتر به صورت برابر فعالیت داشته است. |                                                                     | ۶                             |
| (۵)  | موسسه استاندارد انگلیس           | ۲۰۲۰                                   | ۱                                                          | تنها در حوزه داده فعالیت داشته است.                                                   |                                                                     | ۲                             |

|    |                             |                                                                   |
|----|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ۶) | سازمان استانداردهای دانمارک | تمام همکاری‌ها با سازمان بین‌المللی استانداردسازی صورت گرفته است. |
|----|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------|

## ۱۱ نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به نمودار ۱، جدول ۶ همچنین بررسی سازمان‌های استانداردسازی در بخش‌های ۴ الی ۹ نتایج زیر جهت هر سازمان یا موسسه استانداردسازی حاصل می‌شود:

سازمان بین‌المللی استانداردسازی: این سازمان از سال ۲۰۱۸ میلادی به صورت تخصصی تدوین استاندارد در حوزه هوش مصنوعی را آغاز کرده و تاکنون از بین هشت حوزه اصلی هوش مصنوعی به پنج حوزه داده، یادگیری ماشین، مفاهیم هوش مصنوعی، شبکه عصبی و یادگیری عمیق و ربات‌ها ورود پیدا کرده و در این حوزه‌ها استانداردهایی تدوین نموده است، همچنین در سه حوزه امنیت، بینایی کامپیوتر و پردازش زبان طبیعی هیچ‌گونه فعالیتی نداشته است، این سازمان در مجموع چهل‌ونه سند استاندارد در حوزه هوش مصنوعی منتشر نموده و فعال‌ترین حوزه استانداردسازی این سازمان حوزه مفاهیم هوش مصنوعی می‌باشد. همچنین از بین پنج سند منتشر یافته در حوزه ربات‌ها در سطح کلیه سازمان‌ها و موسسات بررسی شده در این مقاله، چهار سند مربوط به سازمان بین‌المللی استانداردسازی می‌باشد.

موسسه استانداردهای مخابرات اروپا: این سازمان از سال ۲۰۱۵ میلادی به صورت تخصصی تدوین استاندارد در حوزه هوش مصنوعی را آغاز کرده و به عنوان اولین سازمان بین‌المللی می‌باشد که در زمینه استانداردسازی هوش مصنوعی فعالیت نموده است، این سازمان تاکنون از بین هشت حوزه اصلی هوش مصنوعی به چهار حوزه داده، مفاهیم هوش مصنوعی، امنیت و پردازش زبان طبیعی ورود پیدا کرده و در این حوزه‌ها استانداردهایی تدوین نموده است، همچنین در چهار حوزه یادگیری ماشین، شبکه عصبی و یادگیری عمیق، بینایی کامپیوتر و ربات‌ها هیچ‌گونه فعالیتی نداشته است، این سازمان در مجموع سی-وچهار سند استاندارد در حوزه هوش مصنوعی منتشر نموده و فعال‌ترین حوزه استانداردسازی این سازمان حوزه مفاهیم هوش مصنوعی می‌باشد و تنها سازمانی می‌باشد که در حوزه پردازش زبان طبیعی ورود

پیدا کرده است، همچنین از بین نه سند منتشر یافته در حوزه امنیت در سطح کلیه سازمان‌ها و موسسات بررسی شده در این مقاله هشت سند مربوط به موسسه استانداردهای مخابرات اروپا می‌باشد.

اتحادیه بین‌المللی مخابرات: این سازمان از سال ۲۰۱۸ میلادی به صورت تخصصی تدوین استاندارد در حوزه هوش-مصنوعی را آغاز کرده است، این سازمان تاکنون از بین هشت حوزه اصلی هوش مصنوعی به شش حوزه داده، یادگیری ماشین، مفاهیم هوش مصنوعی، شبکه عصبی و یادگیری عمیق، امنیت و ربات‌ها ورود پیدا کرده و در این حوزه‌ها استانداردهایی تدوین نموده است، همچنین در دو حوزه بینایی کامپیوتر و پردازش زبان طبیعی هیچ‌گونه فعالیتی نداشته است، این سازمان در مجموع بیست‌وهفت سند استاندارد در حوزه هوش مصنوعی منتشر نموده و فعال‌ترین حوزه استانداردسازی این سازمان حوزه مفاهیم هوش مصنوعی می‌باشد و تنها سازمانی می‌باشد که از هشت حوزه استانداردسازی در شش حوزه فعالیت‌هایی داشته و از همه سازمان‌ها و موسسات بررسی شده در این مقاله حوزه‌های بیشتری را پوشش داده است.

موسسه استانداردسازی آلمان: این سازمان از سال ۲۰۲۰ میلادی به صورت تخصصی تدوین استاندارد در حوزه هوش مصنوعی را آغاز کرده است، این سازمان تاکنون از بین هشت حوزه اصلی هوش مصنوعی تنها به دو حوزه مفاهیم هوش مصنوعی و بینایی کامپیوتر ورود پیدا کرده و در این حوزه‌ها استانداردهایی تدوین نموده است، همچنین در شش حوزه داده، یادگیری ماشین، شبکه عصبی و یادگیری عمیق، امنیت، پردازش زبان طبیعی همچنین ربات‌ها هیچ‌گونه فعالیتی نداشته است، این سازمان در مجموع شش سند استاندارد در حوزه هوش مصنوعی منتشر نموده است و در سطح کلیه سازمان‌ها و موسسات بررسی شده در این مقاله تنها سازمانی می‌باشد که در حوزه بینایی کامپیوتر فعالیت کرده و سند تدوین نموده است. این سازمان در کنار تدوین استانداردهای ملی در سطح بین-المللی با سازمان‌هایی همچون سازمان بین‌المللی استانداردسازی مشارکت دارد.

موسسه استاندارد انگلیس: این موسسه از سال ۲۰۲۰ میلادی به صورت تخصصی تدوین استاندارد در حوزه هوش-مصنوعی در سطح ملی را آغاز کرده است، این موسسه در سطح ملی تاکنون از بین هشت حوزه اصلی هوش مصنوعی تنها به حوزه داده ورود پیدا کرده و در این حوزه دو استاندارد تدوین نموده است، همچنین در هفت حوزه یادگیری ماشین، مفاهیم هوش مصنوعی، شبکه عصبی و یادگیری عمیق، امنیت، بینایی کامپیوتر، پردازش زبان طبیعی

DOI: [10.22034/JSQM.2023.397292.1492](https://doi.org/10.22034/JSQM.2023.397292.1492)

و ربات‌ها در سطح ملی هیچ‌گونه فعالیتی نداشته است. بیشترین فعالیت این سازمان با سازمان بین‌المللی استانداردسازی در تدوین چهارده سند در حوزه‌های مختلف می‌باشد و می‌توان گفت بازوی قدرتمندی برای سازمان بین‌المللی استانداردسازی در تدوین استانداردهای هوش مصنوعی می‌باشد.

سازمان استانداردهای دانمارک: تمامی فعالیت‌های استانداردسازی حوزه‌های هوش مصنوعی را به صورت محدود در سطح بین‌المللی و با سازمان بین‌المللی استانداردسازی انجام می‌دهد و نظرات خود را در حوزه استانداردسازی هوش مصنوعی در سطح بین‌المللی منتشر کرده و در سطح ملی فعالیتی ندارد.

با توجه به مطالب بیان شده، می‌توان پیشنهادهای زیر را مطرح کرد:

(۱) سازمان بین‌المللی استانداردسازی دارای بیشترین فعالیت در زمینه استانداردسازی هوش مصنوعی در بین سطوح ملی و بین‌المللی می‌باشد، لذا کشورهایی که تمایل ورود به حوزه استانداردسازی هوش مصنوعی دارند، بهتر است سازمان بین‌المللی استانداردسازی را سر لوحه کار خود قرار دهند.

(۲) در حوزه استانداردسازی حوزه‌های پردازش زبان طبیعی و بینایی کامپیوتر که امروزه کاربرد بسیاری دارند کوتاهی شده است لذا سازمان‌های استانداردسازی باید توجه ویژه‌ای به این بخش‌ها داشته باشند.

(۳) بیشتر کشورهای مطرح در استانداردسازی هوش مصنوعی، فعالیت خود را در سطح بین‌المللی انجام داده و از اسناد بین‌المللی در کشور خود استفاده نموده‌اند، لذا لازم است کشورها و یا حتی سازمان‌هایی که تمایل ورود به استانداردسازی حوزه هوش مصنوعی دارند با سازمان‌های بین‌المللی همکاری نموده و از اسناد تدوین شده توسط این سازمان‌ها که دارای اجماع جهانی و منطقه‌ای می‌باشد استفاده نمایند.

## ۱۲ مراجع

- [1] DIN, "Artificial Intelligence:Standardization helps create innovation-friendly framework conditions for the technology of the future," 2019.
- [2] ISO/IEC, "Information technology — Artificial intelligence — Artificial intelligence concepts and terminology," 2022.

- [3] IEC, "Unlocking the benefits of artificial intelligence with standards," <https://www.iec.ch/blog/unlocking-benefits-artificial-intelligence-standards>, 2022.
- [4] N. v. Ingersleben-Seip, "Competition and cooperation in artificial intelligence standard setting: Explaining emergent patterns," *RPR*, 2022.
- [5] EuropeanUnion, "ARTIFICIAL INTELLIGENCE," <https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/artificial-intelligence-0>, 2023.
- [6] R. Azarian, "Potentials and Limitations of Comparative Method in Social Science," researchgate, 2011.
- [۷] الوانی، مدیریت تطبیقی، ۸، تدوین، نشر دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۲.
- [۸] میرباقری و شریفی، "پژوهش تطبیقی مدلهای ارزیابی پروژههای فضایی (مطالعه موردی: ناسا، سازمان فضایی اروپا و روسیه)،" نشریه علمی مدیریت استاندارد و کیفیت، ۱۴۰۱.
- [9] S. A. H. Bukhari, "What is Comparative Study," 2011.
- [10] ISO, "About us," <https://www.iso.org/about-us.html>, 2023.
- [11] IEC, "Who we are," <https://www.iec.ch/who-we-are>, 2023.
- [12] ISO, "ISO/IEC JTC 1 Information technology," <https://www.iso.org/committee/45020.html>, 2023.
- [13] ISO, "International harmonized stage codes," <https://www.iso.org/stage-codes.html>, 2023.
- [14] ISO, "Deliverables," <https://www.iso.org/deliverables-all.html>, 2023.
- [15] ISO, "SC 42 Artificial intelligence," <https://www.iso.org/committee/6794475.html>, 2023.
- [16] ETSI, "About Us," <https://www.etsi.org/about>, 2023.
- [17] ETSI, "Types of standards," <https://www.etsi.org/standards/types-of-standards>, 2023.
- [18] ETSI, "Industry Specification Group (ISG) Experiential Networked Intelligence (ENI)," <https://www.etsi.org/committee/1423-eni>, 2023.
- [19] ETSI, "Industry Specification Group (ISG) Securing Artificial Intelligence (SAI)," <https://www.etsi.org/committee/1640-sai>, 2023.

- [20] ITU, "About International Telecommunication Union (ITU)," <https://www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx>, 2023.
- [21] ITU, "Our vision," <https://www.itu.int/en/about/Pages/vision.aspx>, 2023.
- [22] ITU, "ITU-T in brief," <https://www.itu.int/en/ITU-T/about/Pages/default.aspx>, 2023.
- [23] ITU, "ITU-T Study Groups (Study Period 2022 - 2024)," <https://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2022-2024/Pages/default.aspx>, 2023.
- [24] ITU, "ITU AI Focus Groups and Initiatives," <https://aiforgood.itu.int/about-ai-for-good/ai-ml-pre-standardization/>, 2023.
- [25] ITU, "ITU Publications : Standardization (ITU-T)," <https://www.itu.int/en/publications/ITU-T/Pages/default.aspx>, 2023.
- [26] DIN, "A brief introduction to standards," <https://www.din.de/en/about-standards/a-brief-introduction-to-standards>, 2023.
- [27] DIN, "DIN Standards," <https://www.din.de/en/about-standards/din-standards>, 2023.
- [28] ISO, "Standards by ISO/IEC JTC 1/SC 42," <https://www.iso.org/committee/6794475/x/catalogue/p/1/u/0/w/0/d/0>, 2023.
- [29] DIN, "Standards Committees," <https://www.din.de/en/getting-involved/standards-committees/63044!search-na-list?query=&submit-btn=Submit>, 2023.
- [30] DIN, "DIN SPEC," <https://www.din.de/en/innovation-and-research/din-spec-en>, 2023.
- [31] DS, "About Danish Standards," <https://www.ds.dk/en/about-danish-standards>, 2023.
- [32] DANISH-THE-GOVERNMENT, "National Strategy for Artificial Intelligence," 2023.
- [33] BSI, "UK national standards body," <https://www.bsigroup.com/en-GB/about-bsi/uk-national-standards-body/>, 2023.
- [34] BSI, "Different types of standards," <https://www.bsigroup.com/en-GB/standards/Information-about-standards/different-types-of-standards/>, 2023.
- [35] BSI, "Artificial intelligence standards development," <https://www.bsigroup.com/en-GB/topics/digital-transformation/artificial-intelligence/artificial-intelligence/>, 2023.

- [36] BSI, "ART/1 - Artificial Intelligence," <https://standardsdevelopment.bsigroup.com/committees/50281655>, 2023.
- [37] Project Management Institute, Practice Standard for Project Configuration Management, PMI, 2007.
- [38] International Aerospace Quality Group, AS 9100; Quality Management Systems- Requirements for Aviation, Space and Defense Organizations, IAQG, 2016.
- [39] ISO, ISO 15288; Systems and Software Engineering–System and Software Life-Cycle Processes, ISO, 2015.
- [40] Defense Aquisition University, Defense Aquisition Guidebook (DAG), DAU, 2017.
- [41] Department of Defense, MIL-HDBK-61A; Configuration Management Guidance, DOD, 2001.
- [42] Carnegie Mellon University, Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement, Software Engineering Institute, 2015.
- [43] ISO/IEEE/IEC, ISO/IEEE/IEC 24765; Systems and software engineering- Vocabulary, ISO/IEEE/IEC, 2010.
- [44] ISO, ISO 10007; Quality Management- Guidelines for Configuration Management, ISO, 2017.
- [45] ANSI/EIA, ANSI/EIA 649A; National Consensus Standard for Configuration Management, ANSI/EIA, 2004.
- [46] EIA, EIA 649B; Configuration Management Standard, EIA, 2011.
- [47] ISO, ISO 15289; Systems and software engineering- Content of life-cycle information items (documentation), ISO, 2017.
- [48] ISO, ISO 9002; Quality Management Systems- Guidelines for the Applications of ISO 9001:2015, ISO, 2016.
- [49] IEEE, IEEE 828; IEEE Standard for Configuration Management in Systems and Software Engineering, IEEE, 2012.
- [50] EIA, GEIAHB649A; Configuration Management Implementation Guide, EIA, 2016.
- [51] ISO, ISO 12207; System and Software Engineering- Software Life-Cylce Processes, ISO, 2017.

- [52] J. M. Quigley and K. L. Robertson, Configuration Management; Theory, Practice and Application, CRC Press, 2015.

Research paper

## **Comparative study of international and national artificial intelligence standards**

**Masoud parvaneh<sup>\*</sup>, Seyyedmohsen mirbaghery**

Received:15/05/2023

Accepted:01/07/2023

---

### **Abstract**

In order to achieve the desired standardization in the field of artificial intelligence and its accurate evaluation and to build trust in the processes and systems based on artificial intelligence, it is necessary to review the standards

DOI: [10.22034/JSQM.2023.397292.1492](https://doi.org/10.22034/JSQM.2023.397292.1492)



developed in this regard at the international and national level. Due to the wide and important applications of artificial intelligence, today artificial intelligence standardization is on the agenda of most standardization organizations. The purpose of this research is comparative study of organization and international institutions for standardization of artificial intelligence, the European Telecommunications Standards Institute, the International Telecommunication Union and also the national institutions and institutions such as the German Standardization Institute, England and Denmark as valid and pioneering organizations in the field of artificial intelligence. The results indicate that due to the high importance of artificial intelligence and the importance of countries to it, the international organization for standardization has devoted its activities to standards related to artificial intelligence. The results indicate that due to the high importance of artificial intelligence and the importance of countries to it, the international organization for standardization has devoted its activities to standards related to artificial intelligence. Also, the survey of artificial intelligence standardization organizations shows that among the eight main areas of artificial intelligence, the highest number of standard document compilations has been done in the field of artificial intelligence concepts and the lowest number of standard document compilations has been done in the field of natural language processing. The results of this article can create a new insight for future forecasting and prioritizing the importance of artificial intelligence areas for managers and significantly contribute to the process of artificial intelligence standardization.

**Keywords:** Standardization, artificial intelligence, Comparative study, natural language processing.