موازنه میان سنجش از دور ماهواره‌ای مجهز به هوش مصنوعی و حریم خصوصی و داده های شخصی: مقایسه تطبیقی ایالات متحده آمریکا و اتحادیه اروپایی

سید محمّدصادق ساداتی‌فر
گروه حقوق، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
4710260028@iau.ac.ir
فتح‌الله رحیمی (نویسنده مسئول)
گروه حقوق، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
f_rahimi@iau.ac.ir
سید قاسم زمانی
گروه حقوق عمومی و بین‌الملل، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.
zamani@atu.ac.ir

چکیده

در عصر حاضر استفاده از ماهوراه های سنجش از راه دور ماهواره ای مجهز به هوش مصنوعی بطورفزاینده در جهت اهدافی چون مدیریت بلایای طبیعی و حفاظت از محیط زیست مورد استفاده قرار می گیرد. با این حال استفاده از آن فناوری چالش هایی را در زمینه حریم خصوصی و حمایت از داده به همراه دارد. چرا که با پیشرفت فناوری سنجش از دور ماهواره ای و وضوح کیفیت داده ها و کمک هوش مصنوعی امکان نقض حریم خصوصی و داده های خصوصی وجود دارد. در عرصه بین‌المللی باوجود اسنادی چون معاهده فضای ماورای جو، اصول مربوط به سنجش از راه دور قواعد مشخصی که به سوء استفاده از ماهواره ها و نقض حریم خصوصی در جریان سنجش از راده دور بپردازد وجود ندارد. از این حیث در این پژوهش سعی بر آن بوده تا چارچوب های حقوقی موجود برای تنظیم فعالیت های سنجش از راه دور مجهز به هوش مصنوعی و حریم خصوصی اشخاص و حمایت از داده در ایالات متحده آمریکا و اتحادیه اروپایی که دست به انعقاد فعالیت های تقنینی در این زمینه زده اند را با استفاده از روش توصیفی- تحلیلی و جمع آوری داده ها بصورت کتابخانه ای مورد بررسی قرار دهد. نتایج تحقیق حاکی ازآن است که قوانین و مقررات موجود اتحادیه اروپایی و ایالات متحده آمریکا چگونه می تواند به سازشی مصنفانه میان بکارگیری ماهوراه های سنجش از دور ماهواره ای مجهز به هوش مصنوعی و حق بر حریم خصوصی و حمایت از داده دست پیدا کند.

کلیدواژه‌ها: آمریکا، اتحادیه اروپا، حریم خصوصی، فضای ماورای جو، سنجش از راه دور، هوش مصنوعی.

Balancing AI-Enabled Satellite Remote Sensing and Privacy and Personal Data Protection: A Comparative Analysis of the United States and the European Union

Abstract

In the contemporary era, artificial intelligence-powered remote sensing satellites are increasingly utilized for purposes such as natural disaster management and environmental protection. Nevertheless, the use of this technology raises significant challenges concerning privacy and data protection. Advancements in remote sensing technology, improved image resolution, and the integration of artificial intelligence have increased the potential risks of infringing upon individuals' privacy and personal data.At the international level, despite the existence of instruments such as the Outer Space Treaty and the Principles Relating to Remote Sensing of the Earth from Outer Space, there is still no specific legal framework directly addressing the misuse of satellites or privacy violations arising from remote sensing activities. In this regard, the present study seeks to examine the existing legal frameworks governing artificial intelligence-enabled remote sensing activities, personal privacy, and data protection within the United States and the European Union, both of which have undertaken legislative initiatives in this area.This research employs a descriptive-analytical method and relies on library-based data collection. The findings indicate how the existing legal and regulatory frameworks of the European Union and the United States can contribute to establishing an appropriate balance between the utilization of artificial intelligence-powered remote sensing satellites and the protection of privacy rights and personal data.

Keywords: America, European Union, privacy, outer space, remote sensing, artificial intelligence.

مقدمه

فناوری فضایی که زمانی فقط در افسانه های علمی مطرح بود، اکنون به بخشی عادی و جدایی ناپذیر زندگی روزانه بشر تبدیل شده است؛ ارتباطات از راه دور، ناوبری، سیستم مکان یابی جهانی، پخش تصاویر تلوزیونی، ارتباطات دریایی و سنجش از راه دور از این قبیل هستند. در این میان سنجش از راه دور از جایگاه برجسته ای برخوردار است(محمودی، ۱۳۸۸: ۱). سنجش از راه دور زمین از طریق ماهواره یکی از نوآوری های فناورانه است که نه تنها تحولات اقتصادی گسترده ای به همراه داشته بلکه چالش های حقوقی و اخلاقی قابل توجهی را نیز بوجود آورده است. استفاده از تصاویر ماهواره ای که در ابتدا با اهداف هواشناسی، کنترل بحران، اطلاعات دفاعی-نظامی و ... آغاز شد امروزه به ابزار مهمی در زمینه هایی مانند کشاورزی، مدیریت منابع طبیعی، برنامه ریزی شهری و پایش محیط زیست تبدیل شده است. همزمان با پیشرفت فناوری، افزایش دقت تصاویر و پردازش خودکار داده ها نگرانی های مرتبط با حریم خصوصی اشخاص و حفاظت از داده های شخصی را بوجود آورده است(Maniadaki etal, 2021:1).

امروزه حریم خصوصی افراد همراه با مداخلاتی است و انتشار تصاویر ماهواره ای می تواند حق بر حریم خصوصی افراد یا شرکت هایی را که مکان فعالیتشان ثبت شده است مورد لطمه قرار دهد(محمودی، ۱۳۸۸: ۱۸۷). بمنظور تنظیم فعالیت های سنجش از راه دور ماهواره ای می توان به سه سند در عرصه بین‌المللی اشاره داشت؛ الف- معاهده فضای ماورای جو ۱۹۶۷[1]، ب- قطعنامه مجمع عمومی سازمان ملل متحد ۱۹۸۶ که در رابطه با اصول سنجش از راه دور ماهواره ای[2] بتصویب رسیده است(Lawal et al, 2023: 24). و ج- منشور بین‌المللی فضا و بلای بزرگ مصوب ۱۹۹۹.[3]

شایان ذکر است که هیچ‌یک از اسناد یادشده، به‌طور مستقیم، قواعدی درباره حریم خصوصی و حفاظت از داده‌های شخصی در زمینه استفاده از سنجش از دور ماهواره‌ای پیش‌بینی نکرده‌اند. اما معاهده فضای ماورای جو در ماده ۳ مقرر می‌دارد که کلیه فعالیت‌های فضایی باید «مطابق با حقوق بین‌الملل، از جمله منشور ملل متحد» انجام شوند؛ علاوه بر آن اصل ۳ قطعنامه ۱۹۸۶ اصول مربوط به سنجش از راه دور آن را تابع حقوق بین‌الملل می داند؛ شاید بتوان دلیل آنکه اسناد فوق متضمن قواعد و مقرراتی دررابطه با سنجش از راه دور نیستند در آن دانست که در آن زمان وضوح تصاویر سنجش ازدور ماهواره ای به دقت الان نبوده است.

---

[1] . Outer Space Treaty 1967.

[2]. Principles Relating to Remote Sensing of the Earth from Outer Space 1986.

[3] . International Charter “Space and Major Disasters.

اما اکنون ماهواره های شناسایی در برخی از کشورها بطور مشخص قادر هستند تا تصاویری جمع آوری کنند که در آن یک فرد را می توان شناسایی نمود و مکان دقیقی که وی در یک لحظه مشخص در آن جا است را نشان داد، حتی می توان جزئیات لباس وی مثلا ساعت وی را مشخص کرد (حسینی، ۱۳۹۳: ۱۸۸). فلذا سنجش از دور ماهواره ای هوشمند باید توسط قوانین و مقرراتی مورد تنظیم و چارچوب بندی قرار گیرد تا از افشای حریم خصوصی، نقض حقوق بشر حفاظت شود(Bing, 2022: 1820).

از این حیث تحقیق پیشرو در پی پاسخ به این سوال است که توازن منصفانه و معقول میان استفاده از سنجش از دور ماهواره ای و حفظ حق بر حریم خصوصی اشخاص و حفاظت از داده چگونه صورت می پذیرد؟ نظام حقوقی ایالات متحده آمریکا و اتحادیه اروپایی چه ابزارهایی را برای ایجاد چنین تعادلی در نظر گرفته اند؟ سنجش از دور ماهواره ای چگونه می تواند در موارد استثنائی ناقض حریم خصوصی حفاظت از داده های شخصی قرار گیرد؟

در پی پاسخ به سوال اصلی این مقاله از سه بخش تشکیل خواهد شد. الف- در بخش اول ماهواره های سنجش از دور مجهز به هوش مصنوعی و حق بر حریم خصوصی و داده های شخصی مورد تعریف قرار خواهد گرفت. ب- در بخش دوم تعاملات میان حق بر حریم خصوصی، حفاظت از داده های شخصی و سنجش از دور ماهواره ای بیان خواهد شد و ج- در بخش سوم قوانین و مقررات اتحادیه اروپایی و ایالات متحده آمریکا در خصوص تنظیم رابطه میان حق بر حریم خصوصی و داده های خصوصی و سنجش از دور ماهواره ای مورد کاوش قرار خواهد گرفت.

۱- ماهواره های سنجش از دور مجهز به هوش مصنوعی، حق بر حریم خصوصی و داده های شخصی

همان‌طور که در مقدمه تحقیق اشاره شد، ماهواره‌های سنجش از راه دور مجهز به هوش مصنوعی نقش بسیار مهمی در عملیات نجات و بازسازی در هنگام بلایای طبیعی ایفا می‌کنند. با این حال، حفظ حریم خصوصی هنگام استفاده از ماهواره‌ها برای جمع‌آوری داده‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد، به‌ویژه زمانی که داده‌های گردآوری‌شده با کمک هوش مصنوعی قابلیت شناسایی افراد را نیز داشته باشند. از این رو، توجه به حقوق حریم خصوصی افراد در این زمینه ضروری است. برای ورود به بحث، ابتدا لازم است مفهوم سنجش از دور ماهواره‌ای و حریم خصوصی مورد تعریف قرار گرفته و سپس وضعیت آن‌ها در فضای حقوق بین‌الملل تبیین گردد. با این

توضیحات، در ادامه به بررسی اصول، چارچوب‌ها و تعهدات بین‌المللی مرتبط با سنجش از دور ماهواره‌ای و حفاظت از حریم خصوصی افراد پرداخته خواهد شد.

۱-۱. سنجش از دور ماهواره ای (از تعریف تا اصول حقوقی بین‌المللی حاکم و ساختار بین‌المللی آن)

در این بخش از پژوهش، ابتدا مفهوم سنجش از دور ماهواره‌ای در پرتو اسناد بین‌المللی تبیین و بررسی می‌شود. سپس، اصول حقوقی بین‌المللی حاکم بر این فناوری و ساختار حقوقی بین‌المللی ناظر بر آن مورد تحلیل و مداقه قرار خواهد گرفت.

۱-۱-۱. تعریف سنجش از راه دور ماهواره ای

در رابطه با تعریف سنجش از دور ماهواره ای در اسناد مختلف تعاریفی تقریبا مشابه آورده شده است که به آن ها می پردازیم؛ سازمان ملل متحد در تعریفی سنجش از راه دور را بمعنای جمع آوری اطلاعات مربوط به زمین از طریق سامانه های فضایی می داند(United Nations: 1984: 7). بنابر بند الف اصل ۱ قطعنامه مجمع عمومی سازمان ملل متحد تحت عنوان اصول مربوط به سنجش از دور زمین از فضای ماورای جو مصوب ۱۹۸۶[1]سنجش از راه دور چنین تبیین شده است: "سنجش سطح زمین از فضا با استفاده از خواص امواج الکترو مغناطیسی است که توسط اشیاء سنجش شده، تابش و ارسال می شود(افضل پور، ۱۳۹۷: ۷)." تعریف مذکور کاربردی و هدف آن عملیات های فضایی بوده اما عبارات آن مختصر و مبهم است و به سایر ویژگی های سنجش از راه دور و همچنین بخش هوایی و صحرایی آن اشاره ای نکرده است(توحیدی و افضل پور، ۲۰۲۰: ۲۶۵). در تعریفی دیگر سنجش از راه دور فناوری بدست آوردن اطلاعات در مورد یک شیء، منطقه یا پدیده از طریق پردازش و تجزیه و تحلیل داده های اخذ شده به وسیله ی یک دستگاه، بدون تماس مستقیم با شیء، منطقه یا پدیده مورد مطالعه در نظر گرفته شده است(فاطمی، ۱۳۸۴: ۲). در تعریفی دیگر سنجش از راه دور بمعنای مشاهداتی توصیف شده است که بدون تماس فیزیکی با هدف تحت مراقبت گذاشتن، از مکانی که متعلق به فضای ماورای جو است صورت می گیرد(طاهرخانی، ۱۳۹۵: ۱۲).

فرایند سنجش از راه دور ممکن است در دو فاز مختلف انجام گیرد: الف- فاز فضایی، یا سنجش از سطح زمین که بوسیله ماهوراه صورت می گیرد و فاز زمینی، شامل ذخیره سازی، مطالعه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده در ایستگاه های زمینی است(حسینی، ۱۳۹۳:

[1] . Principles Relating to Remote Sensing of the Earth from Outer Space 1986.

۳۲۷). که هر دو تابع مقررات حقوق فضا هستند چرا که سنجش از راه دور شامل تمام فرایندهای آن می شود بنابر این فاز زمینی آن نیز بخشی از فعالیت های فضایی بشمار می رود.

سنجش از راه دور می‌تواند برای مطالعات مربوط به زمین که نیازمند مشاهده منظم و مستمر هستند مورد استفاده قرار گیرد؛ از جمله در حوزه‌های کشاورزی، کانی‌شناسی، زمین‌شناسی، هیدروگرافی و کاربری اراضی. افزون بر این، از سنجش از راه دور می‌توان برای شناسایی مناطق پاک‌سازی‌شده، مرزبندی تالاب‌ها، تعیین کیفیت آب، ارائه هشدارهای مربوط به بلایای طبیعی، اندازه‌گیری رطوبت خاک، نظارت و پایش، برنامه‌ریزی شهری، هواشناسی، کنترل و نظارت بر عبور و مرور خودروها و همچنین طیف گسترده‌ای از کاربردهای دیگر بهره گرفت(. Gummadi, & Guptam 2022: 13). با شناخت تعریف سنجش از دور ماهواره ای حال به سراغ اصول حاکم بر آن میرویم.

۲-۱-۱. اصول حقوقی بین‌المللی حاکم بر سنجش از راه دور ماهواره ای و جایگاه آن در ساختار بین‌المللی

اصول حقوقی بین‌المللی حاکم بر از سنجش از راه دور ماهواره ای به مدت ۱۵ سال در کارگروه حقوقی تحت عنوان "کارگروه استفاده صلح آمیز از فضای ماورای جو" [1]مورد بحث و بررسی قرار گرفته است(Gummadi, & Guptam 2022: 13). در این خصوص دو دیدگاه وجود داشت: الف- دیدگاه کشورهای توسعه یافته مانند آمریکا که بر استفاده نامحدود از ماهواره ها برای سنجش از راه دور و آزادی بی قید و شرط در توزیع داده های حاصل از سنجش از راه دور تاکید داشت(Jakhu, 2006:76). در مقابل کشورهای درحال توسعه و کشورهای سوسیالیستی بر آن بودند که سنجش از راه دور باید تابع اصول پذیرفته شده بین‌المللی حاکمیت دولت ها باشد(Jakhu, 2006:76). من جمله آن لزوم اخذ مجوز رضایت قبلی دولت مورد سنجش برای گردآوری و توزیع داده های سنجش از راه دور مربوط به قلمرو سرزمینی آن دولت تاکید می کردند. اما در نهایت آنچه در قطعنامه مجمع عمومی سازمان ملل متحد تحت عنوان اصول مربوط به سنجش از راه دو زمین از فضای ماورای جو پذیرفته شد آن است که حق دولت مورد سنجش برای دسترسی به داده ها به رسمیت شناخته شد بدین معنا که هرکشوری حق دارد به داده های اولیه، داده های پردازش شده و داده های تحلیل شده مربوط به قلمرو خودش دسترسی داشته باشد.

---

[1] . Committee on the Peaceful Uses of Outer Space.

درخصوص ساختار بین‌المللی سنجش از راه دور ماهواره ای می توان اظهار داشت که مدیریت حقوقی و سیاسی فعالیت های فضایی در سطح جهانی تحت نظارت سازمان ملل متحد انجام می شود و سنجش از دور نیز بخشی از این نظام حکمرانی است. در این میان دو بازیگر اصلی مشخصا کمیته استفاده صلح آمیز ار فضای ماورای جو (کوپوس)[1] و دفتر امور فضای ماورای جو[2] نقشی کلیدی در این زمینه ایفا می کنند(Rumiartha, 2022:35).

کمیته توسط مجمع عمومی سازمان ملل در سال ۱۹۵۹ برای اداره اکتشاف و استفاده از فضا به نفع همه بشریت درجهت صلح، امنیت و توسعه تشکیل شد. این کمیته وظیفه بررسی همکاری بین‌المللی در استفاده های صلح آمیز از فضا ، مطالعه فعالیت های مربوط به فضا که می تواند توسط سازمان ملل انجام شود، تشویق برنامه های تحقیقاتی فضایی و مطالعه مشکلات حقوقی ناشی از اکتشاف فضا را دارد. به بیانی دیگر می توان گفت کیمته مقررات الزام آوری را برای تعمیق مسئولیت دولت ها و سایر بازیگران در فعالیت های فضایی تدوین می کند(İnan-Şimşek, 2025: 13). که سنجش از دور ماهواره نیز بخشی از همین موضوع است.

درخصوص دفتر امور فضای ماورای جو و سنجش از دور ماهواره ای نیز باید بیان داشت که این دفتر در واقع مسئولیت مدیریت و اجرای برنامه‌های مرتبط با استفاده‌های صلح‌آمیز از فضای ماورای جو را بر عهده دارد. هدف اصلی این برنامه، تقویت همکاری‌های بین‌المللی در حوزه فعالیت‌های فضایی و بهره‌گیری از دانش، علوم و فناوری‌های فضایی در جهت تحقق توسعه پایدار است. این دفتر همچنین به عنوان نماینده سازمان ملل متحد، نقش مهمی در گسترش همکاری میان دولت‌ها برای اکتشاف و بهره‌برداری صلح‌آمیز از فضای ماورای جو ایفا می‌کند تا از ظرفیت‌های فضایی در مسیر توسعه اقتصادی، اجتماعی و علمی، به‌ویژه برای حمایت از کشورهای در حال توسعه، استفاده شود(Mori et.al, 2022: 1). با شناخت سنجش از دور ماهواره ای نوبت به حق بر حریم خصوصی می رسد.

۲-۱. حق بر حریم خصوصی (از حق بر خصوصی فرد و داده های شخصی تا حریم خصوصی دولت یا محرمانگی اطلاعات دولتی)

در این بخش از پژوهش، حق بر حریم خصوصی در دو بُعد مورد بررسی و تحلیل قرار خواهد گرفت. بُعد نخست، به حریم خصوصی افراد و حمایت از داده‌ها و اطلاعات شخصی آنان

---

1. The Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (COPUOS).
2. United Nations Office for Outer Space Affairs (UNOOSA).

اختصاص دارد؛ و بُعد دوم، ناظر بر ملاحظات مربوط به محرمانگی اطلاعات دولتی و منافع حاکمیتی دولت‌ها خواهد بود. این تفکیک با توجه به گسترش فناوری‌های نوین، به‌ویژه سنجش از راه دور ماهواره‌ای و قابلیت‌های پردازشی هوش مصنوعی، اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا این فناوری‌ها می‌توانند هم بر حقوق فردی اشخاص و هم بر ملاحظات امنیتی و اطلاعاتی دولت‌ها تأثیرگذار باشند.

۲-۱-۱. حق بر حریم خصوصی قرد

حریم خصوصی حق طبیعی و مسلم هر فرد است که توجه به آن عنوان یکی از اساسی ترین مصادیق حقوق بشر، از توجه به شان و منزلت انسانی و ارزش های مبتنی بر آزادی ها نشات گرفته است (اکبری و فلاحیان، ۱۴۰۰: ۳۶۱). بیش از ۴۰ سال پیش زلمن کووان[1] بیان داشت که انسان بدون حریم خصوصی هیچ منزلتی ندارد(مزینانیان، ۱۴۰۲: ۲۰۶). صیانت از حریم خصوصی اشخاص از جمله مسائلی است که تمامی دولت ها در پی تضمین آن تلاش می کنند(زاده نجف و دیگران، ۱۴۰۳). حق بر حریم خصوصی بعنوان یکی از جلوه های بنیادین حقوق بشر که در نسل اول حقوق بشر ذیل ماده ۱۷ میثاق حقوق مدنی و سیاسی برسمیت شناخته شده است(شفیغی، ۱۴۰۴: ۱)، در سایر اسناد و کنوانسیون های بین‌المللی از جمله کنوانسیون اروپایی حقوق بشر، ماده هشت حق بر احترام به زندگی خصوصی و خانوادگی اشاره کرده است(رحیم خویی و رستم زاد، ۱۳۹۶: ۲۶۳). همچنین ماده ۱۲ اعلامیه جهانی حقوق بشر همزمان به حق بر حریم خصوصی، زندگی خانوادگی، خانه و ارتباطات او توجه می کند(تسخیری، ۱۳۹۹: ۲۷۵). ماده ۱۲ اعلامیه جهانی حقوق بشر اسلامی ۱۹۸۱، ماده ۱۷ منشور عرب حقوق بشر نیز از سایر اسناد در این زمینه هستند؛ اما حق فوق به چه معناست؟ اولین تعریفی که از سوی پژوهشگران حقوق برای حریم خصوصی مطرح شده به حدود سال ۱۳۸۰ میلادی بر می گردد. دو تن از قضات دادگاه عالی ایالات متحده آمریکا به نام های ساموئل وارن[2] و لوئیس براندیس[3] مفهوم حریم خصوصی را تحت عنوان حق اشخاص بر تنها بودن تعریف کرده اند(مشهدی و محمد لو، ۱۳۹۵: ۱۲۷). در تعریفی دیگر حق بر حریم خصوصی عبارت است از حق باخود بودن انسان، به وسیله دیگران مورد احترام قرار گرفتن، به دور از چشم و نگاه کنترل کننده دیگران و رها از تجسس و تفتیش دیگران زیستن، نهایتا اینکه حریم خصوصی عبارت است از فضایی که نمی توان بدون اجازه شخص به آن تجاوز یا

---

[1] .Zelman Cowan.
[2] .Samuel Warren.
[3]. Louis Brandeis.

تعرض کرد و در واقع دسترسی به این فضا برای دیگران امکان پذیر نیست(انصاری، ۱۳۸۳: ۷). حق فوق از جمله حق های نسل نخست حقوق بشر، مشخصا حقوق مدنی و سیاسی است که عمدتا از جنس حق های سلبی هستند که نباید مانع اجرای آن ها توسط صاحبان حق شد. به بیانی دیگر این حق ها همان آزادی های سنتی و امتیازات شهروندی اند(معینی فر و وحیدزاده، ۱۴۰۱: ۶۵). نظر به شناخت حق بر حریم خصوص فرد حال مبحث داده های شخصی مورد بررسی قرار می گیرد.

۲-۱-۲. داده های شخصی

بنیاد حقوقی حق حفاظت از داده را می توان حق بر حریم خصوصی دانست(Bygrave, 2010: 180). حق حفاظت از داده دربرگیرنده مجموعه اصولی است که در فرایند پردازش داده های شخصی اشخاص حاکم است؛ تا از طریق آن بتواند حریم خصوصی اشخاص را مورد حمایت قرار دهد(Rouvroy, & Yves, 2009:70). بیشتر قوانین و مقررات امروزی درخصوص بحث حفاظت از داده منبعث از کنوانسیون حفاظت از اشخاص در برابر پردازش خودکار داده های شخصی موسوم به کنوانسیون ۱۰۸ است(حسین پور، ۱۴۰۱: ۲۷). هدف از سند فوق تامین احترام به حق بر حریم خصوصی در ارتباط با پردازش خودکار داده های شخصی مربوط به تمامی افراد در سرزمین کشورهای عضو کنوانسیون می باشد(حسین پور، ۱۴۰۱: ۲۷).

در اتحادیه اروپایی دستورالعمل حفاظت از داده ۱۹۹۵ شیوه تدوین قوانین در حوزه پردازش داده های شخصی شهروندان را در کشورهای عضو اتحادیه اروپا تعیین می کند(نظر زاده، ۱۴۰۳: ۳۲). دستورالعمل فوق سه اصل شفافیت، هدف مشروع و تناسب را برای پردازش داده های شخصی در نظر می گیرد(نظر زاده، ۱۴۰۳: ۳۲).

در دستور العمل مذکور بند الف ماده ۲ در خصوص تعریف داده های شخصی چنین آمده است که: هرگونه اطلاعات مربوط به یک شخص معین یا قابل تعیین داده های شخصی است. شخص قابل تعیین شخصی است که می تواند بطور مستقیم یا غیر مستقیم بویژه با مراجعه به شماره شناسایی یا به یک یا چند عامل خاص هویت جسمی، فیزیولوژیکی، روحی، اقتصادی، فرهنگی یا اجتماعی او را شناسایی کرد. علاوه بر سند مذکور مقررات عمومی حفاظت از داده های شخصی ۲۰۱۶ اتحادیه اروپایی در بند ۱ ماده ۴ داده های شخصی را چنین تعریف می کند: هرگونه اطلاعات مربوط به حریم شخص حقیقی معین یا قابل تعیین داده های شخصی است؛ شخص قابل تعیین شخصی است که می تواند بطور مستقیم یا غیر مستقیم بویژه با مراجعه به یک شناسه از قبیل نام، شماره شناسایی، داده های موقعیت مکانی، شناسه آنلاین

یا یک یا چند عامل بخصوص هویت جسمانی، فیزیولوژیکی، ژنتیکی، روحی، اقتصادی، فرهنگی یا اجتماعی او را شناسایی نمود. نظر به شناخت داده های شخصی اکنون به بررسی حق بر حریم خصوصی اشخاص و حفاظت از داده در سنجش از دور ماهواره ای مجهز به هوش مصنوعی می پردازیم.

۳-۱-۲. حریم خصوصی دولت (محرمانگی اطلاعات دولتی)

در یک نظام دموکراتیک، حق شهروندان بر دسترسی به اطلاعات، ابزاری اساسی برای مشارکت آنان در فرآیند حکمرانی و تضمین پاسخگویی دولت‌ها از طریق شفافیت محسوب می‌شود. با این حال، اجرای این حق همواره با چالش‌هایی مواجه بوده است؛ زیرا در مقابل اصل شفافیت، ضرورت‌هایی همچون امنیت ملی و حفاظت از اطلاعات محرمانه دولتی مطرح می‌شود(Hasan, 2026:1).امروزه مبحث امنیت ملی از یک مفهوم صرفاً دولت‌محور (حفاظت از مرزها و تهدیدهای نظامی) به مفهومی گسترده‌تر تبدیل شده که شامل امنیت انسانی، حفاظت از داده‌ها، محیط زیست و حقوق افراد نیز می‌شود(Cartwright, 2022: 6). در نتیجه، در تحلیل فناوری‌های ماهواره‌ای و هوش مصنوعی، باید میان امنیت ملی دولت‌ها و حق حریم خصوصی افراد توازن برقرار شود.

فقدان استانداردهای حقوقی روشن برای تنظیم رابطه میان این دو منفعت رقیب مشخصا شفافیت و امنیت ملی و حفاظت از اطلاعات محرمانه دولتی، موجب شکل‌گیری تنش‌های مستمر در بسیاری از نظام‌های حقوقی شده است؛ وضعیتی که می‌تواند به گسترش بیش از حد محرمانگی، کاهش سطح پاسخگویی و نظارت عمومی و در نهایت تضعیف اعتماد عمومی به دولت‌ها منجر شود.

این چالش در حوزه فناوری‌های فضایی و به‌ویژه سنجش از راه دور ماهواره‌ای اهمیت بیشتری پیدا می‌کند؛ زیرا توسعه فناوری‌های نوین جمع‌آوری، پردازش و تحلیل داده‌های ماهواره‌ای، از یک سو امکان افزایش شفافیت، توسعه علمی، مدیریت منابع و حمایت از اهداف توسعه پایدار را فراهم کرده است، اما از سوی دیگر، انتشار بدون محدودیت برخی داده‌های فضایی می‌تواند منافع مشروع دولت‌ها، از جمله امنیت ملی، حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی و اطلاعات راهبردی را تحت تأثیر قرار دهد. از این رو، نظام حقوقی حاکم بر سنجش از راه دور با ضرورت ایجاد تعادل میان اصل دسترسی و بهره‌برداری آزاد از داده‌های فضایی از یک سو، و لزوم حمایت از محرمانگی اطلاعات حساس دولتی از سوی دیگر مواجه است. این امر، ضرورت تدوین چارچوب‌های حقوقی متناسب برای تعیین حدود دسترسی، استفاده و انتشار داده‌های حاصل از فناوری‌های سنجش از راه دور ماهواره‌ای را بیش از پیش آشکار می‌سازد.

۲- حق بر حریم خصوصی اشخاص و حفاظت از داده در سنجش از دور ماهواره ای مجهز به هوش مصنوعی

نظر به آنکه در بندهای پیشین سنجش از دور ماهواره ای و حق بر حریم خصوصی اشخاص، حفاظت از داده و محرمانکی اطلاعات دولتی مورد بررسی قرار گرفت در این قسمت از پژوهش سعی بر آن خواهد بود تا رابطه میان حریم خصوصی اشخاص و سنجش از دور ماهواره ای مجهز به هوش مورد تبیین قرار گیرد. مسلما حریم خصوصی فرد زمانی در معرض تعریض قرار می گیرد که دیگران درباره آن فرد اطلاعاتی بدست بیاورند، توجه خود را به او معطوف کرده یا به او دسترسی فیزیکی پیدا کنند در این موقیعت است که حریم خصوصی از حالت محرمانگی خارج می شود(Chesterman, 2012: 396). در ادامه در پی آن هستیم تا به این سوال پاسخ دهیم که سنجش از دور ماهواره ای چگونه باعث بوجودآوردن چالش برای حق بر حریم خصوصی افراد می شود.

۲-۱ شناسایی افراد در سنجش از راه دور ماهواره ای و ایجاد چالش برای حق بر حریم خصوصی

گسترش فناوری های رقومی نه تنها اتصال و نوآوری را افزایش داده است بلکه چالش های پیچیده ای را نیز برای حقوق حریم خصوصی افراد ایجاد کرده است. استفاده و بکارگیری از تصاویر ماهواره‌ای در جهت برطرف نمودن نیازهای مدیریت بحران یکی از فناوری های تاثیرگذار در خدمت بشر شناخته شده است(Coffer, 2020: 6453). تصاویر ماهواره ای از جمله تصاویر با وضوح بالا، برای پشتیبانی از فعالیت های توسعه ای ضروری هستند؛ مانند انواع مختلف نقشه برداری، نظارت بر محیط زیست، برنامه ریزی و مدیریت تاسیسات، زیرساخت های شهری، توسعه روستایی، توسعه زیرساخت های ملی- جاده ها، بزرگراه ها، مخابرات، برق و بسیاری دیگر از این قبیل موارد(Mukund Raoa, 2006: 263& Murthi).

با پیشرفت فناوری کیفیت داده ها و شفافیت در جزئیات داده های ناشی از سنجش از دور ماهواره ای ملاحظه قابل توجهی را داشته است(Mukund Raoa, 2006: 263& Murthi). چرا که تصاویر فوق با استفاده از سایر فناوری های عکس برداری و تصویر برداری و هوش مصنوعی همراه شده و باعث وضوح بیشتر در داده های دریافتی شده است. بعلاوه این

قابلیت ها با بهره گیری از فناوری رایانش ابری تقویت شده فناوری ای که امکان ذخیره یازی و پردازش برخط حجم عظیمی از داده ها را فراهم می آورد(Ang, 2022: 1). این وضوح، دقت و ذخیره سازی دغدغه هایی برای حق بر حریم خصوصی اشخاص به همراه داشته است. از این حیث دو راهی پیشرفت فناوری درخدمت بشر از یکسو و نقض حق بر حریم خصوصی اشخاص از سوی دیگر بوجود آمده است. بعنوان نمونه داده های سنجش از دور ماهواره ای اطلاعات حساس به حریم خصوصی هستند که ممکن است زیرساخت های حساس و تاسیسات نظامی را آشکار سازند(K. Li,et al, 2020:296-307). سیر تاریخی پیشرفت فناوری و نقض حریم خصوصی اشخاص در این زمینه قابل توجه است. که در ادامه به آن می پردازیم.

در سال ۱۹۸۴ در ایالت فلوریدا[1]، کلانتر محلی گزارش مبنی بر آن دریافت کرد که مالک خانه ای در ملک خود مواد غیر قانونی کشت می کند؛ پس از آنکه ماموران از سطح زمین موفق به کسب اطلاعات نشدند؛ افسر مربوطه با یک بالگرد بر فراز ملک پرواز کرد. پس از طرح اتهام نگهداری ماری جوانا علیه مالک وی با استناد به نقض متعارف از حریم خصوصی علیه ایالت فلوریدا اقامه دعوی کرد اما دادگاه به نفع دولت رای داد. چرا که این اقدام تفتیشی غیر معمول محسوب نشده و پرواز در آن ارتفاع در حریم هوایی مجاز بوده است(Gavenman, 1989: 738).

در سال ۱۹۸۶ آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده آمریکا یک شرکت خصوصی را برای گرفتن عکس های هوایی از کارخانه شیمیایی داو[2] در میدلند، میشیگان استخدام کرد. شرکت فوق از یک دوربین به ارزش ۲۲۰۰۰ دلار برای گرفتن عکس های رنگی از ارتفاعات ۱۲۰۰، ۳۰۰۰ و ۱۲۰۰ فوت استفاده کرد. این عکس ها می توانستند جزئیات تجهیزات، لوله ها و خطوط برق به کوچکی نیم اینچ را نشان دهند. شرکت فوق بر این استدلال بود که نقض حریم خصوصی و فاش شدن اسرار تجاری برای وی رخ داده است(Geer, 2011:44). اما پس از طرح شکایت در دادگاه در این خصوص، دادگاه چنین استدلال نمود که منافع عمومی و قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست مجوزی در جهت سنجش از راه دور است و چنین موضوعی می تواند استثناء بر نقض حریم خصوصی باشد.

در سال ۲۰۰۸ پس از آنکه کاربران نسبت به دوربین های رقومی همه چیز بین ابراز نگرانی کردند؛ سرویس دید خیابانی گوگل[3] اقدام به محو نمودن اطلاعات هویتی از قبیل چهره ها،

---

[1] .Florida.
[2] .Dow.
[3] . Google Street View.

پلاک خودرو ها و نشانی ها کرد. با این حال پیش از اجرای این فناوری، گوگل با دعوای زوجی در ایالات پنی سیلوانیا[1] مواجه شد که مدعی بودند شرکت فوق با تصویر برداری از منزلشان حریم خصوصی آنان را نادیده گرفته اما دادگاه دعوی فوق را رد نمود(McGowen, 2009:485). چرا که خواهان نتوانست ثابت کند که پخش تصاویر خانه ایشان منجر به ضرر واقعی برای ایشان شده است. البته بعد از تجدید نظرخواهی از دعوای بدوی دادگاه ایشان را مستحق دریافت خسارات تنبیهی دانست چرا که ورود غیر قانونی به اموال و طبق یک برنامه از پیش تعیین شده، جرم و مستحق دریافت خسارات تنبیهی است (حسینی، ۱۳۹۳: ۱۸۸).

مصادیق مذکور می تواند دال بر آن باشد که در آینده نگرانی های مرتبط با تصاویر ماهواره ای با وضوح بالا نیز احتمالا به شیوه ای مشابه مورد رسیدگی قرار خواهند گرفت. بدین معنا که ممکن است منافع ارائه دهندگان داده های ماهواره ای بر برداشت فردی اشخاص از حق بر حریم خصوصی شان ترجیح داده شود.

۲-۲ پردازش داده‌های ماهواره‌ای با و بدون هوش مصنوعی

لستفاده از فناوری سنجش از دور ماهواره ای و مشاهده فضاهای خصوصی از این طریق، تعیین موقعیت مکانی اشخاص (حتی بدون گردآوری داده) یا ترکیب داده های جمع آوری شده با سایر داده ها می تواند اطلاعاتی درباره زندگی خصوصی افراد آشکار سازد. بعنوان نمونه در زمینه نظارت بر رعایت قوانین زیست محیطی مرتبط با پاکسازی پوشش گیاهی، پژوهشی درباره نگرش کشاورزان بریتانیا و استرالیا نسبت به نظارت ماهواره ای نشان داد گرچه بسیاری از آنان در اصل با این نوع نظارت موافق بودند؛ اما ۵۸٪ از پاسخ دهندگان استرالیایی و ۷۵٪ از پاسخ دهندگان بریتانیایی آن را نقض بر حریم خصوصی تلقی کردند(Purdy, 2011: 205).

از اینرو می توان بیان نمود که تجمیع داده های ماهواره ای با داده های دیگر دقت و وضوح را بالا برده و منجر به نقض حریم خصوصی اشخاص شود.

درخصوص بحث تجمیع داده های ماهواره ای موضوع را می توان به دو دوره تاریخی تقسیم نمود دوره اول بدون استفاده از هوش مصنوعی است و دوره دوم با بکارگیری هوش مصنوعی است.

در دوره بدون استفاده از هوش مصنوعی توسعه تحلیل داده‌های ماهواره‌ای، پردازش اطلاعات سنجش از راه دور عمدتاً بر روش‌های سنتی مانند طبقه‌بندی تصاویر، مقایسه پس از طبقه‌بندی و تفاضل‌گیری تصاویر استوار بود. این روش‌ها برای شناسایی تغییرات سطح زمین و

---

[1]. Pennsylvania.

استخراج اطلاعات جغرافیایی مورد استفاده قرار می‌گرفتند، اما وابستگی به نمونه‌های آموزشی و محدودیت‌های ناشی از پردازش دستی و حجم داده‌ها، چالش‌هایی را در افزایش مقیاس تحلیل داده‌های ماهواره‌ای ایجاد می‌کردند(Goswami et al, 2022: 1). اما این موضوع در عصر هوش مصنوعی تفاوت های چندانی کرد.

موضوع سنجش از راه دور ماهواره ای و پردازش داده های ماهواره ای در عصر بروز و ظهور هوش مصنوعی رنگ و بوی دیگری پیدا کرده است به دیگر بیان ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی با سنجش از راه دور، ظرفیت بالایی برای ایجاد تحول در تحلیل داده‌ها و کاربردهای مرتبط با آن در بسیاری از حوزه‌های علوم زمین دارد(Janga et al, 2023:1).

در واقع ماهواره های سنجش از راه دور مجهز به هوش مصنوعی می توانند بطور مداوم افراد، وسایل نقلیه یا حتی فعالیت های روزانه را از فضا بدون اطلاع کسی رصد کنند(Patil et al, 2025: 497). مصداق امر فوق را می توان در سال ۲۰۲۲ و در جریان حمله روسیه به اوکراین مشاهده نمود. ماهواره اسکای کت[1] امر ردیابی کاروان خودروهای زرهی نظامی را به سمت کی اف برای روسیه به انجام رساند.

ساده سخن اینطور باید گفت که در دوره دوم مشخصا بکارگیری هوش مصنوعی و سنجش از راه دور ماهواره ای گسترش فناوری‌های نوین، تجمیع داده‌های سنجش از راه دور از روش‌های سنتی به سمت استفاده از الگوریتم‌های هوشمند و تحلیل داده‌های چندمنبعی تحول یافته است(Aboagye, 2025: 16). این فناوری‌ها امکان استخراج اطلاعات دقیق‌تر از داده‌های ماهواره‌ای را فراهم کرده‌اند، اما هم‌زمان چالش‌هایی مانند حجم بالای داده‌ها، نیازهای محاسباتی و نبود معیارهای ارزیابی یکسان را ایجاد کرده‌اند. در نتیجه، توسعه چارچوب‌های حقوقی و فنی مناسب برای مدیریت، ارزیابی و استفاده مسئولانه از داده‌های فضایی ضروری است. نظر به شناخت موضوع و کلیات آن حال به بررسی موضوع فوق در میان قوانین و مقررات آمریکا و اتحادیه اروپایی می پردازیم.

۲-حریم خصوصی و داده های شخصی در سنجش ازدور ماهواره ای مجهز به هوش مصنوعی در نظام حقوقی آمریکا و اتحادیه اروپایی

در بخش پیشین مقاله اهمیت فناوری سنجش از راه دور ماهواره ای مجهز به هوش مصنوعی بعنوان ابزاری در خدمت محیط زیست و انسان به خوبی روشن شد؛ با این حال استفاده از این فناوری می تواند همزمان تهدید های قابل توجهی را برای حق بر حریم خصوصی و داده های

[1]. Sky Cat.

شخصی ایجاد کند. در این بخش از پژوهش این موضوع مورد بررسی قرار خواهد گرفت که نظام های حقوقی آمریکا و اتحادیه اروپایی چگونه به سازشی منصفانه و متوازن میان استفاده از سنجش از دور ماهواره ای و حق بر حریم خصوصی و داده های شخصی اشخاص دست یافته اند.

۲-۱- نظام حقوقی اتحادیه اروپایی در توازن میان حق بر حریم خصوصی، داده های شخصی و سنجش از دور ماهواره ای مجهز به هوش مصنوعی

اتحادیه اروپایی بدلیل رویکرد سخت گیرانه خود در قبال حفاظت از داده ها و حریم خصوصی و ایجاد سختگیرانه ترین استانداردها در سطح جهانی مشهور است(McAmis et al, 2024: 382). در این میان موارد ذیل را می توان بعنوان مقررات مهم در زمینه حریم خصوصی و حفاظت از داده در نظر گرفت.

اتحادیه اروپایی در ماده هفت منشور حقوق بنیادین اتحادیه اروپایی[1] به حق بر حریم خصوصی و احترام به زندگی خصوصی و خانوادگی اشاره دارد. و در ماده ۵۲ (۱) اصل تناسب را بعنوان ابزار توازن میان حقوق بنیادین معرفی می کند. براساس ماده مذکور هرگونه محدودیت بر حقوق و آزادی های شناسایی شده در منشور باید مبنای قانونی داشته، هدفی مشروع را دنبال کند و ضروری و متناسب باشد. ضرورت بدین معنا که اتخاذ محدودیت باید برای تحقق هدفی در راستای منافع عمومی اجتناب ناپذیر باشد و تناسب یعنی آنکه مزایای ناشی از محدودیت باید بر معایب آن نسبت به حقوق بنیادین مورد تعرض غلبه داشته باشد. از این حیث نقض حریم خصوصی در بکارگیری سنجش از دور ماهواره ای باید با رعایت موارد یاد شده در ماده ۵۲ (۱) همراه باشد.

علاوه بر آن اتحادیه اروپایی قوانین و مقررات خاص حفاظت از داده تحت عناوین راهنمای حفاظت از داده های شخصی[2] و مقررات عمومی حفاظت از داده های اتحادیه اروپایی[3] که پس از لازم الاجرا شدن جایگزین راهنمای حفاظت از داده شده است را بتصویب رسانده است(شریفی کیا و شعبانی جهمری، ۱۴۰۲: ۳۲۴). مقررات عمومی حفاظت از داده های اتحادیه اروپایی بعنوان یک ابزار قانونی جامع بر جمع آوری، پردازش و ذخیره داده های شخصی در اتحادیه اروپا حاکم است نه تنها از حقوق حریم خصوصی ساکنان اتحادیه اروپایی حفاظت می کند بلکه با تحمیل تعهداتی بر سازمان هایی در سراسر جهان که داده های

---

[1] . Charter of Fundamental Rights of the European Union.
[2] .Data protection Directive 1995.
[3] . the General Data Protection Regulation (GDPR) (EU) 2016/679).

شخصی ساکنان اتحادیه اروپایی را پردازش می کنند دامنه خود را فراتر از مرزهای اتحادیه اروپایی گسترش می دهد.

درخصوص تصاویر ماهواره ای پیامد های سند مقررات عمومی حفاظت از داده های اتحادیه اروپایی به ویژه قابل توجه است(Samardar, 2025: 6). درحالیکه برخی از داده های تولید شده توسط ماهواره های سنجش از راه دور مجهز به هوش مصنوعی صرفا اطلاعات مربوط به اطلاعات غیر شخصی مانند الگوهای آب و هوایی یا مناظر غیر مسکونی هستند تصاویر با وضوح بالا اغلب عناصری را ثبت می کنند که می توانند بطور مستقیم یا غیر مستقیم با افراد قابل شناسایی مرتبط باشند. بنابر ماده ۴ بند اول داده های شخصی بعنوان هرگونه اطلاعات مربوط به یک شخص حقیقی شناسایی شده یا قابل شناسایی تعریف می شوند. این تعریف گسترده به تصاویری که ویژگی های فیزیکی متمایز جزئیات ملک قابل شناسایی یا سایر نشانگرهایی را که می توانند به طور منطقی منجر به شناسایی افراد شوند؛ نشان می دهند. نیز تعمیم پیدا می کند.

هیئت حفاظت از داده های اروپایی[1] که پیش تر بعنوان گروه کاری ماده ۲۹ سند مذکور فعالیت می کرد نظری را منتشر کرده بود که در آن توضیح می دهد داده های شخصی طیف گسترده ای از اطلاعات، چه عینی و چه ذهنی دقیق یا نادرست و صرف نظر از قالب آن را شامل می شود.[2] درواقع زمانی که اطلاعات و یا داده ای به شخصی قابل شناسایی مطرح است، موضوع ناشناس سازی و محرمانگی را ایجاد تا به حریم خصوصی شخص لطمه ای وارد نشود.

علاوه بر قوانین یادشده شورای اروپایی در می ۲۰۲۴ کنوانسیون چارچوب هوش مصنوعی و حقوق بشر، دموکراسی و حاکمیت قانون[3] را بتصویب رساند. سند فوق شفافیت و الزامات ضروری در جهت اطمنیان از آنکه سازوکارهای هوش مصنوعی در چارچوب ریل استانداردهای حقوق بشر حرکت می کند را بعنوان هدف خود قرار می دهد(Loring, 2024: 13). قانون مذکور در پی آن است تا از سازگاری سیستم‌های هوش مصنوعی با استانداردهای حقوق بشر اطمینان حاصل پیدا کند. از اینرو می توان گفت رعایت حق بر حریم خصوصی و حفاطت از داده های شخصی از جمله اهداف سند مذکر می باشد.

---

[1] . The European Data Protection Board (EDPB).

[2] . Article 29 Data Protection Working Party, Opinion 4/2007 on the Concept of Personal Data, 01248/07/EN (June 20, 2007).

[3] . Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law.

۲-۲-نظام حقوقی ایالات متحده آمریکا در توازن میان حق بر حریم خصوصی و داده های شخصی در سنجش از دور ماهواره ای مجهز به هوش مصنوعی

برخلاف چارچوب نظارتی یکپارچه اتحادیه اروپایی ایالات متحده آمریکا فاقد یک قانون فدرال جامع برای حفاظت از داده های شخصی است. قانون عرفی ایالات متحده ضمانت های محدودی برای حفظ حریم خصوصی ارائه می دهد و تنها مجموعه ای از جرایم مربوط به نقض حریم خصوص افراد توسط اشخاص خصوصی را برسمیت می شناسد. در عوض ایالات متحده به یک چارچوب پراکنده از قوانین فدرال که توسط قوانین خاص از ایالات تکمیل می شوند متکی است. این قوانین در درجه اول تعهداتی را برای حفاظت از داده ها بر شرکت کنندگان در صنایع خاص اعمال می کنند. یا انواع خاصی از اطلاعات را تنظیم می کنند. بجای اینکه حفاظت های گسترده و جامعی را برای حفظ حریم خصوصی در همه بخش ها ارائه دهند.

اولین تلاش مهم برای تدوین یک قانون جامع برای حفظ حریم خصوصی داده ها در ایالات متحده در سطح ایالات با قانون حفظ حریم خصوصی مصرف کننده کالیفرنیایی[1] است که در سال ۲۰۱۸ تصویب و از سال ۲۰۲۰ لازم الاجرا شد. شایان ذکر است که اقدامات مشابه در ایالات های دیگر و امکان شکل گیری تصمیم فراحزبی و درخواست های شرکت های بزرگ برای تصویب مقررات جامع حفاظت از داده ها در سطح کنگره احتمالا به زودی تصویب قانون جامع حفاظت از داده را در پی خواهد داشت(رجبی، ۱۴۰۱: ۱۰). بنابر قانون فوق اطلاعات شخصی شامل هرگونه اطلاعاتی است که یک مصرف کننده یا خانوار خاص را شناسایی، مرتبط، توصیف یا می تواند بطور مستقیم یا غیر مستقیم با آن مرتبط کند. تعریف گسترده فوق پیامدهای قابل توجهی در زمینه تصاویر ماهواره ای دارد و کسب و کارها را ملزم می کند تا بطور منطقی داده های شناسایی را حذف کنند.

نتیجه‌گیری

تلاقی میان قواعد حمایت از حریم خصوصی و حفاظت از داده‌های شخصی با به‌کارگیری فناوری سنجش از دور ماهواره‌ای مجهز به هوش مصنوعی، چالش‌های حقوقی نوظهوری را در حوزه تنظیم‌گری داده و فناوری ایجاد کرده است. پژوهش حاضر در پاسخ به پرسش اصلی تحقیق، به این نتیجه دست یافته است که بهره‌گیری از فناوری سنجش از دور ماهواره‌ای در اتحادیه اروپایی و ایالات متحده آمریکا، به‌ویژه در زمینه‌هایی نظیر حفاظت از محیط زیست، پایش منابع طبیعی، مقابله با جرایم زیست‌محیطی و مدیریت بحران، فی‌نفسه ممنوع تلقی

[1] . California Consumer Privacy Act (CCPA).

نمی‌شود؛ با این حال، مشروعیت این استفاده منوط به پیش‌بینی تضمین‌های کافی و مؤثر برای صیانت از حریم خصوصی اشخاص و حفاظت از داده‌های شخصی است.

در این راستا، هر دو نظام حقوقی اتحادیه اروپایی و ایالات متحده آمریکا از طریق مقررات مرتبط با حفاظت از داده، محدودیت‌ها و الزامات خاصی را بر پردازش داده‌های حاصل از سامانه‌های سنجش از دور ماهواره‌ای مبتنی بر هوش مصنوعی تحمیل می‌کنند. در اتحادیه اروپایی، مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها چارچوبی جامع و سخت‌گیرانه را برای پردازش، ذخیره‌سازی و ناشناس‌سازی داده‌های شخصی مقرر کرده است. در مقابل، در ایالات متحده آمریکا، به دلیل فقدان یک قانون جامع فدرال در حوزه حفاظت از داده، حمایت‌های موجود عمدتاً به‌صورت بخشی و ایالتی اعمال می‌شود که نمونه شاخص آن قانون حفظ حریم خصوصی مصرف‌کنندگان ایالت کالیفرنیا است.

مطالعه تطبیقی این دو نظام نشان می‌دهد که اگرچه هر دو در مسیر تنظیم‌گری استفاده از فناوری‌های نوین فضایی و داده‌محور حرکت کرده‌اند، رویکرد اتحادیه اروپایی از حیث انسجام تقنینی، گستره شمول مقررات و حمایت مؤثر از حقوق بنیادین اشخاص، ساختارمندتر و کارآمدتر ارزیابی می‌شود. به‌طور خاص، مقررات اتحادیه اروپایی دامنه اجرایی گسترده‌تری داشته و تمامی نهادهایی را که داده‌های شخصی اتباع یا مقیمان اروپایی را پردازش می‌کنند، صرف‌نظر از محل استقرار، مشمول الزامات خود قرار می‌دهد. در مقابل، قلمرو اجرایی قانون ایالت کالیفرنیا محدود به کسب‌وکارهای انتفاعی واجد شرایطی است که اطلاعات شخصی ساکنان این ایالت را جمع‌آوری یا پردازش می‌کنند؛ ازاین‌رو، دامنه حمایتی محدودتری دارد.

علاوه بر این، در حوزه ناشناس‌سازی داده‌ها نیز تفاوت رویکرد دو نظام مشهود است. در حالی که قانون کالیفرنیا معیار امکان متعارف شناسایی را مبنای ارزیابی قرار می‌دهد، نظام اروپایی رویکردی سخت‌گیرانه‌تر اتخاذ کرده و حذف یا تغییر تمامی مؤلفه‌هایی را که بالقوه می‌توانند به شناسایی مستقیم یا غیرمستقیم اشخاص منجر شوند، ضروری می‌داند.

با توجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود معیارهای دقیق‌تری برای تعریف داده قابل شناسایی در زمینه تصاویر و داده‌های ماهواره‌ای تدوین شود تا سطح ناشناس‌سازی موردنیاز به‌گونه‌ای تعیین گردد که از یک‌سو موجب اصلاح افراطی، کاهش کیفیت یا زوال ارزش کاربردی داده‌های ماهواره‌ای نشود و از سوی دیگر، خطر نقض مقررات حفاظت از داده و تعرض به حریم خصوصی اشخاص را به حداقل برساند.

همچنین، ضروری است موارد استثنایی و موجه محدودسازی حق بر حریم خصوصی در حوزه سنجش از دور ماهواره‌ای به‌صورت شفاف‌تر تبیین شود تا امکان برقراری تعادل میان حمایت از حریم خصوصی و منافع عمومی فراهم آید. برای مثال، در موارد مرتبط با امنیت ملی، شناسایی

فعالیت‌های نظامی یا مخاطرات زیست‌محیطی که مبتنی بر ظن متعارف، ضرورت قانونی و هدف مشروع انجام می‌شود، می‌توان تحت شرایط مشخص و با رعایت اصل تناسب، محدودیت‌هایی بر حریم خصوصی را توجیه‌پذیر دانست.

در مجموع، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که توسعه و استفاده از فناوری سنجش از دور ماهواره‌ای مجهز به هوش مصنوعی، مستلزم اتخاذ رویکردی متوازن میان بهره‌برداری فناورانه و تضمین حقوق بنیادین اشخاص است؛ رویکردی که بدون ایجاد مانع غیرضروری بر نوآوری، حفاظت مؤثر از حریم خصوصی و داده‌های شخصی را نیز تضمین کند.

منابع و مآخذ

فارسی

۱) افضل‌پور، ف .(1397) .*قابلیت استناد به داده‌های سنجش از راه دور در رویه حقوقی ملی و بین‌المللی*)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه قم، دانشکده حقوق.

۲) انصاری، ب. (۱۳۸۳). حریم خصوصی و حمایت از آن در حقوق اسلام تطبیقی و ایران .*مجله دانشکده حقوق و علوم سیاسی، ۶۶*، ۷.

۳) اکبری، ع.، و فلاحیان، م. (۱۴۰۰). حریم خصوصی در نظام حقوقی ایران و اسلام . *فصلنامه تمدن حقوقی*، ۴ (9)، ۳۶۱ .https://doi.org/10.22034/lc.2022.137509 –382.

۴) تسخیری، م. ص.، و حبیب‌نژاد، س. ا. (۱۳۹۹). بررسی ابعاد حق بر حریم خصوصی نسبت به سالمندان .*حقوق اسلامی، ۱۷* (67)، ۲۷۱.۳۰۰–

۵) توحیدی، ا.، و افضل‌پور، ف. (۲۰۲۰). تحلیلی بر نحوه ارائه ادله و استنادپذیری داده‌های سنجش از راه دور در محاکم بین‌المللی. ۲۶۳–۲۸۸.

۶) حسینی، م. ر .(1393) .*نظام حقوقی فضای ماوراء جو (چالش‌ها و رهیافت‌ها)* . تهران: میزان.

۷) حسین‌پور مشکانی، ن. س .(1401) .*ابعاد حقوقی بین‌المللی حفاظت از داده در پرتو مقررات اتحادیه اروپا با تأکید بر ارائه الگوی قانون حفاظت از داده‌ها در ایران*)پایان‌نامه کارشناسی ارشد، مؤسسه آموزش عالی ارشاد دماوند.(

۸) رحیم‌خویی، ا.، و رستم‌زاد، ح. (۱۳۹۶). تحلیل و نقد عملکرد دیوان اروپایی حقوق بشر در برخورد با ادعاهای نقض ماده ۸ کنوانسیون اروپایی حقوق بشر .*مجله حقوقی بین‌المللی، ۳۴* (56)، ۲۶۳.۲۸۹–

۹) رجبی، ا. (۱۴۰۱). شناسایی خلأهای قانونی حفاظت از داده‌ها در زنجیره ارزش داده‌ها با مقایسه قوانین ایران و ایالات متحده آمریکا: نگاشت قوانین .*ماهنامه گزارش‌های کارشناسی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۳۰* (10)، .e9227

۱۰) زاده‌نجف، م. ر.، علی‌پور، م. ر.، میرزاده، ن.، و رستمی، و. (۱۴۰۳). موازنه میان تشخیص مالیاتی و حق بر حریم خصوصی اشخاص در رویکرد دیوان اروپایی حقوق بشر . *پژوهش‌های حقوقی*، e211536. https://doi.org/10.48300/jlr.2024.482349.2773

۱۱) شریفی‌کیا، م. ع.، و شعبانی جهرمی، ف. (۱۴۰۲). اعمال فراسرزمینی قانون اروپایی حفاظت از داده‌های شخصی در آمریکا .*پژوهش‌نامه ایرانی سیاست بین‌الملل*،

–352. https://doi.org/10.22067/irlip.2023.76205.1267۳۲۲ ،(1) ۱۲

۱۲) شفیعی، س. (۱۴۰۴). حق بر حریم خصوصی زندانیان و افراد محروم از آزادی با تأکید بر رویه دیوان اروپایی حقوق بشر. *پژوهش‌های حقوقی*، e225082. https://doi.org/10.48300/jlr.2025.511016.2894

۱۳) طاهرخانی، د. (1395). *فناوری‌های نوین و پیشگیری و مقابله با ناایمنی بین‌المللی* (پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور تهران جنوب).

۱۴) فاطمی، س. ب.، و رضایی، ی. (1384). *مبانی سنجش از دور* (چاپ اول). تهران: نشر آزاده.

۱۵) محمودی، س. ه. (1388). *سنجش از راه دور از منظر حقوق بین‌الملل* (رساله دکتری، دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده حقوق و علوم سیاسی).

۱۶) مزینانیان، س. (۱۴۰۲). تنظیم‌گری حریم خصوصی در فضای مجازی (مطالعه تطبیقی در حقوق ایالات متحده آمریکا، اتحادیه اروپا و ایران). *پژوهش‌های حقوق اقتصادی و تجاری*، ۱ (2)، ۲۰۷. https://doi.org/10.48308/eclr.2023.232727.103–239.

۱۷) معینی‌فر، م.، و وحیدزاده، د. آ. (۱۴۰۱). الزامات استیفای حق بر حریم خصوصی در بستر اینترنت اشیا از منظر حقوق ایران. *حقوق فناوری‌های نوین*، ۳ (6)، ۶۱–75. https://doi.org/10.22133/mtlj.2022.361434.1123

۱۸) مشهدی، ع.، و محمدلو، س. (۱۳۹۵). مطالعه تطبیقی مفهوم و معیار حق حریم خصوصی: رویکرد عرفی و فرهنگی. *پژوهش‌های حقوق تطبیقی*، ۲۰ (2)، ۱۲۵–146.

۱۹) نظرزاده، س. (1403). *حفاظت از داده شخصی از منظر حقوق رقابت: بررسی حقوق ایران و اتحادیه اروپا* (پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده حقوق و علوم سیاسی)

انگلیسی

1) Aboagye-Ntow, S., & Huang, X. (2025). A Survey of Multimodal Data Fusion in Earth Observation-Remote Sensing.

2) Ang, X. Y., & St-Pierre, L. (2022). Realising the Potential of Space-Based Data and Services for Sustainable Development.

3) Bygrave, L. A. (2010). Privacy and data protection in an international perspective. *Scandinavian Studies in Law*, *56*(8), 165–200.

4) Cartwright, A. (2022). *Examining the relationship between national security and the individual citizen's right to privacy in South Africa between 1994 and 2021* (Master's thesis, University of Pretoria (South Africa)).

5) Chesterman, S. (2012). After privacy: The rise of Facebook, the fall of WikiLeaks, and Singapore's Personal Data Protection Act 2012. *Singapore Journal of Legal Studies*, 391–415.
6) Coffer, M. M. (2020). Balancing privacy rights and the production of high-quality satellite imagery.
7) Gavenman, J. (1989). Florida v. Riley: The descent of Fourth Amendment protections in aerial surveillance cases. *Hastings Constitutional Law Quarterly, 17*, 725–744.
8) Geer, K. (2011). The constitutionality of remote sensing satellite surveillance in warrantless environmental inspections. *Fordham Environmental Law Review, 3*(1), 43–56.
9) Goswami, A., Sharma, D., Mathuku, H., Gangadharan, S. M. P., Yadav, C. S., Sahu, S. K., ... & Imran, H. (2022). Change detection in remote sensing image data comparing algebraic and machine learning methods. *Electronics*, *11*(3), 431.
10) Gummadi, G., & Gupta, B. (2022). Remote sensing data and international intellectual property laws. *Journal of Legal Subjects, 20*(2), 13–28.
11) Hasan, A. M. (2026). RIGHT TO INFORMATION: BALANCE BETWEEN STATE SECURITY AND RIGHT TO PRIVACY.
12) İnan-Şimşek, A., & Atvur, S. (2025). Sustainable space governance as a key to protect future generations' rights. *European Journal of Futures Research*, *13*(1), 8.
13) Janga, B., Asamani, G. P., Sun, Z., & Cristea, N. (2023). A review of practical ai for remote sensing in earth sciences. *Remote Sensing*, *15*(16), 4112
14) Jakhu, R. (2006). *Legal issues relating to the global public interest in outer space*.
15) Lawal, T., Jackson, M., & Georgiades, E. (2023). Privacy in the age of remote sensing during natural disasters in Australia and Indonesia. *Digital Law Journal*, *4*, 15–24.
16) Li, K., Wan, G., Cheng, G., Meng, L., & Han, J. (2020). Object detection in optical remote sensing images: A survey and a new benchmark. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, *159*, 296–307.
17) Jason M. Loring Data privacy in 2024: 10 Moments that shaped the year (2024).
18) Maniadaki, M., Papathanasopoulos, A., Mitrou, L., & Maria, E. A. (2021). Reconciling remote sensing technologies with personal data and privacy protection in the European Union: Recent developments in Greek legislation and application perspectives in environmental law. *Laws*, *10*(2), 33.
19) Mori, H., Del Rio Vera, J., Zhang, W., & St-Pierre, L. (2022).

United Nations Activities for Enhancing Access to Space.
20) McGowen, J. (2009). Your boring life, now available online: Analyzing Google Street View and the right to privacy. *Texas Wesleyan Law Review, 16*, 477–496.
21) Mulligan, S. P., Freeman, W. C., & Linebaugh, C. D. (2019). *Data protection law: An overview* (R45631). Congressional Research Service.
22) Mukund Rao, K., & Sridhara Murthi, K. R. (2006). Keeping up with remote sensing and GIS advances: Policy and legal perspectives. *Space Policy, 22*, 262–273.
23) Patil, A., Borikar, E., & Venkatraman, M. (2025). The illusion of legal rights: Regulating AI-powered satellite surveillance to protect privacy, sovereignty and security. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, X-5/W2*, 497–502.
24) Purdy, R. (2011). Attitudes of UK and Australian farmers towards monitoring activity with satellite technologies: Lessons to be learnt. *Space Policy, 27*(4), 202–212.
25) Rumiartha, I. N. P. B. (2022). The role of the United Nations Committee on the peaceful uses of outer space. *Focus Journal Law Review, 2*(2).
26) Rouvroy, A., & Poullet, Y. (2009). The right to informational self-determination and the value of self-development: Reassessing the importance of privacy for democracy. In S. Gutwirth et al. (Eds.), *Reinventing data protection?* (pp. 45–76). Springer.
27) Samardar, I. (2025). The interaction between privacy laws and restrictive licensing agreements in cross-border satellite imagery. *Maurer School of Law: Indiana University, 15*(1), 1–22.
28) Fefer, R. F., & Archick, K. (2020). *EU data protection rules and U.S. implications*. Congressional Research Service.
29) United Nations. (1984). *Document A/AC.105/337*.
30) Zhang, B., Wu, Y., Zhao, B., Chanussot, J., et al. (2022). Progress and challenges in intelligent remote sensing satellite systems. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 15*, 1814–1822.

منابع انگلیسی از ۲۱ مورد به ۳۰ مورد افزایش پیدا کرده است.