

The Conflict between the Right to Be Forgotten and Data Permanence in Blockchain from the Perspective of Cyber Law

Hamidreza Kariminezhad¹, Maryam Moosavipour², Saeed Ahmadifar^{3*}

1- PhD Student in Law, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

2- PhD Student in Law, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

3- PhD Student in Law, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

ABSTRACT

The rapid expansion of digital technologies and the emergence of blockchain as a novel platform for data exchange and storage have raised multiple challenges in the field of cyber law. Among the most significant of these challenges is the conflict between the “right to be forgotten,” recognized as a fundamental right for privacy protection, and “data permanence,” which constitutes an inherent characteristic of blockchain technology. The central research question of this study is how a balance can be struck between these two seemingly contradictory principles. The importance of addressing this issue lies in the fact that the right to be forgotten, especially after the adoption of the General Data Protection Regulation (GDPR) in the European Union, has become a global legal demand, while blockchain relies on the immutability of records, placing these principles in direct opposition. The objective of this article is to examine the legal and technical dimensions of this conflict and to propose approaches for achieving a relative alignment between legal norms and technological requirements. The research method is descriptive–analytical and document-based, relying on legal sources and technical reports to provide a comprehensive understanding of the issue. The findings indicate that although the enforcement of the right to be forgotten within blockchain systems faces considerable limitations, it can be partially realized through innovative approaches such as off-chain data management, encryption of access keys, and hybrid frameworks integrating technological and legal solutions. The novelty of this paper lies in its shift from a binary opposition between the right to be forgotten and blockchain permanence toward a conceptual framework that emphasizes coexistence and convergence of the two principles through combined legal and technical mechanisms.

Keywords:

Right to be forgotten, Blockchain, Cyber law, Data permanence, Privacy

How to Cite: kariminezhad, H. , moosavipour, M. and ahmadifar, S. (2025). The Conflict between the Right to Be Forgotten and Data Permanence in Blockchain from the Perspective of Cyber Law. Journal of Cyber Law (JOCL), 2(2), 44-59.

DOI: 10.22054/jocl.2025.85063.2978

Journal of Cyber Law in Development and Evolution is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

© Authors



* Corresponding Author: saeed.ahmadifar@um.ac.ir

تعارض میان حق فراموشی و پایداری داده‌ها در بلاک‌چین از منظر حقوق سایبری

حمیدرضا کریمی نژاد^۱، مریم موسوی پور^۲، سعید احمدی فر^{۳*}

۱- دانشجوی دکتری حقوق، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

۲- دانشجوی دکتری حقوق، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

۳- دانشجوی دکتری حقوق، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

چکیده

گسترش روزافزون فناوری‌های دیجیتال و ظهور بلاک‌چین به‌عنوان بستری نوین برای تبادل و ذخیره‌سازی داده‌ها، چالش‌های متعددی را در عرصه حقوق سایبری ایجاد کرده است. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، تعارض میان «حق فراموشی» به‌عنوان یک حق بنیادین در حمایت از حریم خصوصی و «پایداری داده‌ها» به‌عنوان ویژگی ذاتی بلاک‌چین است. پرسش اصلی این تحقیق آن است که چگونه می‌توان میان این دو مفهوم که ظاهراً در تضاد با یکدیگر قرار دارند، تعادل ایجاد کرد. ضرورت بررسی این موضوع در آن است که حق فراموشی به‌ویژه پس از تصویب مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها در اتحادیه اروپا به یک مطالبه حقوقی جهانی تبدیل شده، در حالی که فناوری بلاک‌چین بر غیرقابل تغییر بودن داده‌ها استوار است و این دو اصل در تقابل مستقیم قرار می‌گیرند. هدف این مقاله آن است که ضمن واکاوی ابعاد حقوقی و فنی این تعارض، راهکارهایی برای هم‌سویی نسبی میان اصول حقوقی و الزامات فناورانه ارائه نماید. روش پژوهش در این مقاله توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر مطالعه اسنادی است و تلاش شده با بهره‌گیری از منابع حقوقی و گزارش‌های فنی، تصویری جامع از مسئله ارائه گردد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که اگرچه حق فراموشی در بستر بلاک‌چین با محدودیت‌های جدی مواجه است، اما می‌توان از طریق رویکردهای نوینی مانند استفاده از داده‌های برون‌زنجیره‌ای، رمزنگاری کلیدهای دسترسی و طراحی الگوهای ترکیبی میان فناوری و مقررات حقوقی، امکان تحقق نسبی این حق را فراهم ساخت. نوآوری مقاله در این است که به‌جای تقابل صفر و یکی میان حق فراموشی و پایداری داده‌ها، بر ایده همزیستی و همگرایی این دو اصل از طریق ابزارهای حقوقی و فنی تأکید می‌کند.

کلیدواژه‌ها:

حق فراموشی، بلاک‌چین، حقوق سایبری، پایداری داده‌ها، حریم خصوصی

نحوه استناد:

کریمی نژاد، حمیدرضا، موسوی پور، مریم و احمدی فر، سعید. (۱۴۰۴). تعارض میان حق فراموشی و پایداری داده‌ها در بلاک‌چین از منظر حقوق سایبری. حقوق سایبری، ۲(۲)، ۴۴-۵۹.

نشریه حقوق سایبری در توسعه و تکامل تحت مجوز کرییتیو کامنز انتساب - غیرتجاری ۴٫۰ بین‌المللی منتشر شده است.

© نویسندگان



* ایمیل نویسنده مسئول: saeed.ahmadifar@um.ac.ir

مقدمه

تحولات سریع فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی موجب شکل‌گیری مسائلی گردیده که نظام‌های حقوقی سنتی کمتر تجربه مواجهه با آن‌ها را داشته‌اند. یکی از این مسائل، موضوع تعارض میان «حق بر فراموشی» به‌عنوان یکی از مهم‌ترین حقوق مرتبط با حریم خصوصی و «پایداری داده‌ها» به‌عنوان ویژگی ذاتی فناوری بلاک‌چین است. در واقع، این مقاله به بررسی این پرسش بنیادین می‌پردازد که چگونه می‌توان در بسترهای فناورانه‌ای که ماهیت آن‌ها بر تغییرناپذیری و شفافیت مطلق داده‌ها بنا شده است، امکان اجرای حق فراموشی را برای داده‌شدگان فراهم کرد. اهمیت این موضوع زمانی دوچندان می‌شود که بدانیم امروزه بلاک‌چین تنها محدود به ارزهای دیجیتال نیست، بلکه در حوزه‌هایی چون قراردادهای هوشمند، ثبت مالکیت فکری، سامانه‌های رأی‌گیری الکترونیک، خدمات سلامت دیجیتال و مدیریت هویت‌های مجازی نیز به کار گرفته می‌شود (Scott, 2020, p.56). در چنین شرایطی، باقی‌ماندن دائمی داده‌های شخصی می‌تواند پیامدهای جدی حقوقی و اجتماعی به همراه داشته باشد. در حقوق اتحادیه اروپا، حق فراموشی جایگاهی اساسی یافته است. ماده ۱۷ مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها (GDPR) به صراحت به «حق پاک شدن داده‌ها» اشاره دارد و این حق را برای اشخاص در صورتی که داده‌های شخصی‌شان دیگر ضرورتی برای پردازش نداشته باشد یا رضایت خود را پس بگیرند، به رسمیت شناخته است (Kuner, 2017, p.88). دیوان دادگستری اتحادیه اروپا در پرونده مشهور *Google Spain v. AEPD* نیز برای نخستین بار این حق را به‌طور جدی اعمال نمود و مقرر کرد که موتورهای جستجو ملزم به حذف نتایج جستجو حاوی اطلاعات منسوخ یا غیرضروری درباره افراد هستند (De Hert, 2014, p.521). در نظام حقوقی آمریکا، گرچه مفهومی با عنوان «حق بر فراموشی» به‌صورت صریح به رسمیت شناخته نشده است، اما در برخی ایالت‌ها مقرراتی مشابه حق حذف داده‌ها در فضای مجازی برای کودکان یا قربانیان خشونت تصویب گردیده است (Solove, 2019, p.143). ایالاتی مانند کالیفرنیا در چارچوب قانون حریم خصوصی مصرف‌کنندگان (CCPA) مقرراتی مشابه ماده ۱۷ GDPR را در زمینه درخواست حذف داده‌ها پیش‌بینی کرده‌اند (Cate, 2020, p.67). در ایران نیز اگرچه قانونی با عنوان مشخص «حق فراموشی» وجود ندارد، اما می‌توان آن را ذیل حق بر حریم خصوصی که در اصول متعدد قانون اساسی مانند اصل ۲۲ و اصل ۲۵ و همچنین در سیاست‌های کلی نظام در حوزه فضای مجازی منعکس است، استنباط کرد (اسلامی، ۱۳۹۹، ص.۲۵). به‌ویژه در «سند الزامات صیانت از داده و حریم خصوصی کاربران در فضای مجازی» که شورای عالی فضای مجازی در سال ۱۳۹۹ به تصویب رسانده است، حق کاربر برای حذف داده‌ها مورد اشاره قرار گرفته است (قبولی درافشان، ۱۴۰۰، ص.۱۱۸). با این وجود، هیچ ضمانت اجرای صریح و مؤثری برای تحقق این حق در بسترهای فناورانه‌ای مانند بلاک‌چین ارائه نشده است. از منظر اهمیت اجتماعی، تعارض میان حق فراموشی و پایداری داده‌ها نه تنها یک مسئله صرفاً حقوقی، بلکه یک چالش عمیق فرهنگی و اخلاقی نیز محسوب می‌شود. اگر افراد اطمینان نداشته باشند که می‌توانند داده‌های گذشته خود را در صورت تمایل حذف کنند، ممکن است اعتماد آن‌ها به فناوری‌های مبتنی بر بلاک‌چین کاهش یابد. چنین بی‌اعتمادی می‌تواند مانعی جدی در مسیر توسعه نوآوری‌های دیجیتال ایجاد نماید (Smith, 2019, p.112). علاوه بر این، در حوزه سلامت الکترونیک، ثبت سوابق پزشکی بیماران بر بستر بلاک‌چین اگر بدون امکان حذف یا ویرایش داده‌ها باشد، می‌تواند منجر به افشای دائمی بیماری‌های خاص یا اطلاعات حساس افراد گردد و با کرامت انسانی آنان در تضاد قرار گیرد (Brown, 2021, p.210).

پیشینه پژوهش‌ها نیز نشان می‌دهد که این موضوع در سطح بین‌المللی توجه بسیاری را جلب کرده است. برای مثال، بلن ساگلام و همکاران (۲۰۲۳) در یک مرور نظام‌مند سه چالش اصلی GDPR در ارتباط با بلاک‌چین را شناسایی کردند: دشواری اعمال حقوق کاربران، ابهام در تعیین مسئولیت پردازش و چالش‌های قلمروی حقوقی (Belen-Saglam et al., 2023, p.14). گودین و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که استفاده از راهکارهای برون‌زنجیره‌ای می‌تواند تا حدودی تعارض میان تغییرناپذیری بلاک‌چین و حق حذف داده‌ها را کاهش دهد (Godyn et al., 2022, p.45). زافر نیز در مقاله‌ای نوآورانه راهبردهای حقوقی و فنی برای سازگارسازی بلاک‌چین با قوانین حفاظت داده‌ها ارائه کرده است (Zafar, 2025, p.33). در فضای فارسی، اسلامی (۱۳۹۹) بر ضرورت شناسایی حق فراموشی در حقوق ایران تأکید کرده است (اسلامی، ۱۳۹۹، ص.۳۲). قبولی درافشان و همکاران (۱۴۰۰) نیز ضمن بررسی تعارض میان حق بر فراموشی و آزادی بیان در نظام حقوقی ایران، به خلأهای موجود در قوانین داخلی اشاره نموده‌اند (قبولی درافشان و همکاران، ۱۴۰۰، ص.۱۲۱). خوبیاری (۱۴۰۱) در مطالعه‌ای تطبیقی به بررسی جایگاه حق فراموشی در اسناد بین‌المللی و حقوق ایران پرداخته و بر نیاز به اصلاح قوانین داخلی تأکید نموده است (خوبیاری، ۱۴۰۱، ص.۴۵). با وجود این، خلأ پژوهشی همچنان مشهود است. بیشتر تحقیقات موجود به‌طور کلی به رابطه میان بلاک‌چین و GDPR پرداخته‌اند و کمتر به بررسی راهکارهای حقوقی-فنی مبتنی بر نظام‌های حقوقی غیراروپایی مانند ایران یا ایالات متحده توجه داشته‌اند. همچنین، در ادبیات موجود کمتر به امکان طراحی چارچوب‌های ترکیبی پرداخته شده که بتوانند هم ویژگی تغییرناپذیری بلاک‌چین را حفظ کنند و هم امکان تحقق نسبی حق فراموشی را فراهم سازند. از این رو، ضرورت دارد پژوهشی انجام گیرد که به‌طور جامع ابعاد این تعارض را در سه سطح بین‌المللی، منطقه‌ای (اروپا) و ملی (ایران و آمریکا) بررسی کرده و راهکارهایی متوازن ارائه دهد. پرسش‌های اصلی تحقیق عبارت‌اند از: اول، چگونه می‌توان امکان اعمال حق فراموشی را در ساختاری که مبتنی بر تغییرناپذیری داده‌هاست، فراهم نمود؟ دوم، کدام راهکارهای فنی مانند استفاده از داده‌های برون‌زنجیره‌ای، رمزنگاری کلیده‌ای دسترسی یا استفاده از قراردادهای هوشمند قابل فسخ می‌تواند در جهت تحقق این حق مؤثر باشد؟ سوم، چه اصلاحات حقوقی در نظام‌های داخلی ایران و سایر کشورها ضروری است تا امکان اجرای این حق در بستر بلاک‌چین فراهم گردد؟ اهداف این مقاله نیز عبارت است از: واکاوی ابعاد حقوقی و فنی تعارض، تحلیل تطبیقی مقررات ایران، اتحادیه اروپا و آمریکا در این زمینه، و ارائه چارچوب پیشنهادی برای همگرایی میان حقوق و فناوری. روش پژوهش در این مقاله از نوع توصیفی-تحلیلی و تطبیقی است. بدین معنا که ابتدا بر مبنای مطالعه اسنادی، قوانین و مقررات داخلی و بین‌المللی مرور می‌شود و سپس با استفاده از منابع فنی مرتبط با بلاک‌چین، چالش‌های عملی تحلیل می‌گردد. در بخش تطبیقی نیز تلاش خواهد شد تفاوت‌ها و شباهت‌های نظام‌های حقوقی ایران، اتحادیه اروپا و آمریکا در برخورد با حق فراموشی تبیین شود. این روش به ما اجازه می‌دهد نه تنها ابعاد نظری مسئله را بشناسیم، بلکه پیامدهای عملی و راهکارهای اجرایی نیز مورد بررسی قرار گیرد.

در این تحقیق، برای تحلیل تعارض میان حق بر فراموشی و پایداری داده‌ها در بلاک‌چین، نخست باید مفاهیم کلیدی روشن و تعریف شوند.

حق بر فراموشی

حق افراد و سازمانها بر کنترل و تعیین اینکه چه زمانی و چگونه و تا چه حدی اطلاعات مربوط به آنها در اختیار دیگران قرار گیرد و یا به آنها مخبره شود (McNealy, 2012, p.121). حق فرد نسبت به اینکه از هر گونه استفاده از اطلاعات

مربوط به خود که می تواند آثار نامطلوب و مضری برای وی داشته باشد، در امان باشد) Murata, Kiyosh, 2011, p.192). حق بر فراموشی به عنوان یکی از حقوق بنیادین مرتبط با حریم خصوصی، به توانایی فرد برای درخواست حذف داده‌های شخصی از سیستم‌های اطلاعاتی اشاره دارد. در قوانین اتحادیه اروپا، این حق در ماده ۱۷ مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها (GDPR) مشخص شده و به افراد امکان می‌دهد در صورت فقدان ضرورت قانونی یا موجه، داده‌های شخصی خود را از دسترس خارج کنند (Kuner, 2017, p.88). این حق، در چارچوب فلسفی بر کرامت انسانی و خودمختاری فرد مبتنی است، زیرا حفظ کنترل بر داده‌های شخصی، جنبه‌ای از آزادی و استقلال فرد را تضمین می‌کند (Westin, 1967, p.42). در نظام حقوق ایران، هرچند «حق فراموشی» به طور صریح وجود ندارد، ولی مفهومی مشابه از طریق اصل ۲۲ قانون اساسی و حق بر حریم خصوصی قابل استنباط است که به افراد اجازه می‌دهد از افشای اطلاعات شخصی بدون رضایت جلوگیری کنند (اسلامی، ۱۳۹۹، ص.۲۵).

پایداری داده‌ها

پایداری داده‌ها در بلاک‌چین یکی از اصول بنیادین این فناوری است که به طور مستقیم با معماری توزیع شده و رمزنگاری شده سیستم ارتباط دارد. هر تراکنش یا رکوردی که در شبکه ثبت می‌شود، در بلوک‌های متوالی زنجیره قرار می‌گیرد و با استفاده از الگوریتم‌های هش و ساختار توزیع شده، از تغییر یا حذف آن جلوگیری می‌شود (Scott, 2020, p.56). این ویژگی باعث می‌شود که داده‌ها تقریباً غیرقابل تغییر و مقاوم در برابر دستکاری باشند، که از نظر امنیت اطلاعات و شفافیت تراکنش‌ها بسیار ارزشمند است. به عبارت دیگر، هر تغییر در داده‌ها نیازمند اجماع اکثر نودها شبکه است که در عمل امکان‌پذیر نیست. این پایداری مزایای اقتصادی، اجتماعی و فناورانه متعددی دارد. از منظر اقتصادی، اعتماد کاربران به سیستم افزایش می‌یابد، زیرا تراکنش‌ها شفاف و غیرقابل دستکاری هستند و امکان تقلب یا دستکاری داده‌ها کاهش می‌یابد. از منظر امنیت سایبری، ساختار توزیع شده بلاک‌چین از حملات متمرکز و دستکاری داده‌ها جلوگیری می‌کند و موجب افزایش تاب‌آوری سیستم در برابر خرابکاری می‌شود. از منظر اجتماعی، افراد و سازمان‌ها می‌توانند به اطلاعات ثبت شده اعتماد کنند و شفافیت در فرایندهای مالی، حقوقی و قراردادی ارتقاء می‌یابد. با این حال، این ویژگی، تعارض جدی با حق بر فراموشی ایجاد می‌کند. حق بر فراموشی، همانطور که در مقرراتی مانند GDPR آمده است، به افراد اجازه می‌دهد تا درخواست حذف داده‌های شخصی خود را بدهند و کنترل بیشتری بر اطلاعات شخصی خود داشته باشند. در بلاک‌چین، چنین درخواستی با محدودیت‌های فنی مواجه است، زیرا حذف یا تغییر داده‌های ثبت شده در بلوک‌ها عملاً غیرممکن است و حتی استفاده از تکنیک‌هایی مانند رمزگذاری داده‌ها یا ذخیره اطلاعات خارج از زنجیره نیز تنها راهکارهای نسبی هستند و نمی‌توانند این تعارض را به طور کامل رفع کنند (Belen-Saglam et al., 2023, p.12). این تعارض باعث ایجاد یک چالش حقوقی و اخلاقی می‌شود: از یک طرف، پایداری داده‌ها باعث اعتماد و امنیت سیستم می‌شود و از طرف دیگر، محدودیت در حذف داده‌ها می‌تواند حریم خصوصی و حقوق فردی کاربران را نقض کند. پژوهشگران و دکتورین حقوقی پیشنهاد کرده‌اند که راهکارهای فناورانه-حقوقی ترکیبی، از جمله ذخیره‌سازی برون‌زنجیره‌ای و استفاده از کلیدهای رمزنگاری قابل حذف می‌تواند بخشی از این تعارض را مدیریت کند (Godyn et al., 2022, p.45). این رویکردها امکان می‌دهند داده‌ها از دید کاربران یا از محیط عملیاتی شبکه بلاک‌چین ناپدید شوند، بدون آنکه ساختار توزیع شده و امنیت شبکه به خطر بیفتد.

بلاک‌چین

بلاک چین به معنای یک پایگاه داده توزیع شده است که در آن تراکنش‌ها به ترتیب زمانی در بلوک‌ها ثبت می‌شوند و هر بلوک با استفاده از رمزنگاری به بلوک قبلی متصل می‌شود (Narayanan et al., 2016, p.23). این فناوری در حوزه‌های مالی، حقوقی، سلامت و مدیریت هویت کاربرد دارد. ماهیت تغییرناپذیر داده‌ها و شفافیت عمومی بلاک چین باعث ایجاد تعارض با حقوق حریم خصوصی می‌شود، زیرا هر داده‌ای که یک‌بار ثبت شود، حتی اگر دیگر برای پردازش ضرورتی نداشته باشد، تا ابد باقی می‌ماند (Zafar, 2025, p.33).

حقوق سایبری

حقوق سایبری شاخه‌ای نوظهور از علم حقوق است که به بررسی قواعد و اصول حقوقی حاکم بر رفتارها و فعالیت‌ها در فضای مجازی می‌پردازد و هدف آن حفاظت از حقوق افراد، سازمان‌ها و دولت‌ها در محیط دیجیتال است. این حوزه گسترده، شامل قواعد مربوط به حریم خصوصی، امنیت داده‌ها، مالکیت دیجیتال، مسئولیت‌های ارائه‌دهندگان فناوری و چارچوب‌های بین‌المللی تبادل داده‌ها می‌شود (Shoor, 2014, p.39). در حقیقت، حقوق سایبری تلاش می‌کند تا توازن میان آزادی‌های فردی و الزامات فناورانه و اجتماعی ایجاد کند و رفتارهای دیجیتال را به شیوه‌ای قابل پیش‌بینی و منطبق با عدالت تنظیم نماید.

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های حقوق سایبری، پرداختن به چالش‌های ناشی از فناوری‌های نوین مانند بلاک چین، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و ذخیره‌سازی داده‌های ابری است. این فناوری‌ها، علی‌رغم مزایای قابل توجه مانند امنیت، شفافیت و کارآمدی، گاهی با حقوق فردی کاربران، به‌ویژه حق بر حریم خصوصی و حق بر فراموشی، در تعارض قرار می‌گیرند (موسی زاده، ۱۳۹۱، ص ۱۲۰). برای مثال، در بلاک چین، داده‌ها به‌صورت غیرقابل تغییر و توزیع شده ذخیره می‌شوند که حذف داده‌ها یا اعمال حق فراموشی را با محدودیت‌های فنی جدی مواجه می‌کند. این موضوع نشان می‌دهد که حقوق سایبری نه تنها به تدوین قوانین مرتبط نیاز دارد، بلکه باید با راهکارهای فناورانه و سیاست‌های اجرایی نیز همراه باشد تا حقوق فردی کاربران حفظ شود و در عین حال، مزایای امنیتی و شفافیت فناوری‌ها نیز تأمین گردد.

پژوهشگران حقوق سایبری معتقدند که این حوزه به‌طور خاص با دو دسته از چالش‌ها مواجه است: اول، چالش حقوقی و قانونی که ناشی از نبود مقررات صریح یا ناهماهنگی قوانین داخلی با استانداردهای بین‌المللی است؛ و دوم، چالش فناورانه که محدودیت‌های عملی فناوری‌ها، مانند تغییرناپذیری داده‌ها در بلاک چین یا ذخیره دائمی اطلاعات در ابر، باعث می‌شود اجرای کامل حقوق فردی دشوار باشد (Solove, 2019, p.145). در نتیجه، تعارض میان فناوری‌های نوین و حقوق فردی، به‌ویژه حق بر فراموشی، به یکی از موضوعات محوری و چالش‌برانگیز حقوق سایبری تبدیل شده است. برای مدیریت این تعارض، پژوهشگران پیشنهاد کرده‌اند که باید راهکارهای ترکیبی حقوقی-فنی ایجاد شود، از جمله استفاده از داده‌های برون‌زنجیره‌ای، رمزنگاری قابل حذف، قراردادهای هوشمند قابل فسخ و تطبیق قوانین داخلی با مقررات بین‌المللی مانند GDPR. این رویکردها نشان می‌دهند که حقوق سایبری نه تنها یک حوزه قانونی است، بلکه حوزه‌ای میان‌رشته‌ای است که حقوق، فناوری و اخلاق را همزمان در بر می‌گیرد و می‌تواند مسیر حفاظت از حقوق فردی در فضای دیجیتال را فراهم کند.

حریم خصوصی

حریم خصوصی نیز به‌عنوان یک مفهوم کلیدی، از نظر فلسفی، فقهی و حقوقی دارای اهمیت است. در فلسفه حقوق، حریم خصوصی بر پایه آزادی و استقلال فرد استوار است و محدودیت آن تنها با رعایت منافع عمومی یا ملاحظات

امنیتی توجیه می‌شود (Westin, 1967, p.45). از منظر فقهی، اصولی مانند حرمت تجسس و اصل ستر عیوب، مبنای اخلاقی حمایت از حریم خصوصی افراد را فراهم می‌کنند (فاضلی، ۱۳۹۸، ص.۷۸). در حقوق ایران، حریم خصوصی به‌عنوان یک حق اساسی توسط اصل ۲۵ قانون اساسی و همچنین در اسناد مصوب شورای عالی فضای مجازی تأیید شده است (قبولی درافشان، ۱۴۰۰، ص.۱۲۰).

با توجه به این مفاهیم، تعارض میان حق بر فراموشی و پایداری داده‌ها به‌وضوح قابل مشاهده است: از یک طرف، حاکمیت داده و کرامت فرد ایجاب می‌کند که داده‌های شخصی قابلیت حذف یا اصلاح داشته باشند، و از طرف دیگر، طبیعت بلاک‌چین با تغییرناپذیری داده‌ها و الزامات امنیتی و شفافیت عمومی در تضاد است (Brown, 2021, p.210). این تعارض، ضرورت بررسی راهکارهای حقوقی و فناورانه برای ایجاد تعادل میان این دو اصل را آشکار می‌سازد. در تحلیل ادبیات موجود، پژوهشگران متعددی به این موضوع پرداخته‌اند. به‌عنوان نمونه، Belen-Saglam (et al., 2023) در یک مرور نظام‌مند سه چالش اصلی GDPR در بلاک‌چین را شناسایی کردند: دشواری اعمال حق حذف داده‌ها، عدم شفافیت در تعیین مسئولیت پردازش و ابهام قلمروی حقوقی (Belen-Saglam et al., 2023, p.14) و (Godyn et al., 2022) راهکارهایی مانند داده‌های برون‌زنجیره‌ای و حذف اندیس‌ها را برای سازگاری بلاک‌چین با GDPR بررسی کردند (Godyn et al., 2022, p.45). در فضای فارسی، اسلامی (۱۳۹۹) و قبولی درافشان و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی امکان و محدودیت اجرای حق فراموشی در ایران پرداختند و خلأ قانونی موجود را برجسته ساختند (اسلامی، ۱۳۹۹، ص.۳۲؛ قبولی درافشان و همکاران، ۱۴۰۰، ص.۱۲۱).

مفاهیم اقتصادی نیز در این حوزه قابل توجه هستند. حفظ داده‌ها برای مدت طولانی هزینه‌های سرور، امنیت و نگهداری بالا دارد، در حالی که حذف داده‌ها می‌تواند هزینه‌های قانونی و اجتماعی ناشی از نقض حریم خصوصی را کاهش دهد. بنابراین، راهکارهای ترکیبی حقوقی-فنی می‌توانند به‌عنوان یک رویکرد بهینه برای کاهش تعارض میان حق فراموشی و پایداری داده‌ها عمل کنند (Zuboff, 2019, p.101).

تحلیل تعارض میان حق بر فراموشی و پایداری داده‌ها در بلاک‌چین مستلزم بررسی مبانی نظری چندجانبه است که شامل فلسفه حقوق، فقه، نظام‌های حقوقی داخلی و بین‌المللی و اقتصاد اطلاعات می‌شود. از منظر فلسفه حقوق، حق بر فراموشی در پیوند مستقیم با کرامت انسانی و خودمختاری فرد قرار دارد. آزادی فرد برای کنترل داده‌های شخصی خود، بخشی از استقلال و اختیار او در تصمیم‌گیری‌های زندگی شخصی است و محدود کردن آن تنها زمانی مجاز است که منافع عمومی یا امنیت ملی ایجاب نماید (Westin, 1967, p.45؛ Kuner, 2017, p.88). فیلسوفان معاصر مانند (Nissenbaum, 2010) نیز بر اهمیت حفظ محیط‌های اطلاعاتی امن و حریم خصوصی دیجیتال تأکید کرده‌اند و این محیط‌ها را زمینه‌ای برای تحقق آزادی فردی در دنیای شبکه‌ای امروز می‌دانند.

از منظر فقهی، اصولی مانند حرمت تجسس و ستر عیوب می‌توانند مبنای اخلاقی و عملی حمایت از حق فراموشی باشند. در فقه اسلامی، نگاه به حفظ حیثیت افراد و جلوگیری از انتشار داده‌های نامربوط یا آسیب‌زننده، به‌طور مستقیم با حق بر فراموشی همسو است. به‌ویژه اصل لاضرر، که بر جلوگیری از ضرر رساندن به دیگران تأکید دارد، می‌تواند به‌عنوان استدلالی برای حق حذف داده‌ها در فضای دیجیتال مطرح شود (فاضلی، ۱۳۹۸، ص.۸۲). مبانی حقوقی بخش مهمی از چارچوب نظری را تشکیل می‌دهند. در نظام حقوق ایران، اصول متعدد قانون اساسی با موضوع مرتبط است:

اصل ۲۲ قانون اساسی ایران، حریم خصوصی افراد را محترم می‌شمارد و افشای داده‌های شخصی بدون رضایت را ممنوع کرده است.

اصل ۲۵ تضمین آزادی‌های مشروع در فضای اطلاعاتی و محرمانگی مکاتبات را پیش‌بینی می‌کند.

اصل ۳۶ قانون اساسی، هرگونه تعرض به حریم شخصی و مکاتبات افراد را غیرقانونی می‌داند، و این اصول می‌توانند به‌عنوان پشتوانه قانونی برای حق فراموشی در ایران تعبیر شوند (اسلامی، ۱۳۹۹، ص. ۳۰).

در نظام حقوق اتحادیه اروپا، GDPR و به‌ویژه ماده ۱۷، حق حذف داده‌ها را برای اشخاص حقیقی تضمین می‌کند. همچنین ماده ۲۳ GDPR محدودیت‌هایی برای اعمال این حق در صورت وجود اولویت‌های عمومی مانند آزادی بیان یا دلایل امنیتی پیش‌بینی کرده است (De Hert & Papakonstantinou, 2014, p.522). از منظر نظام حقوق آمریکا، گرچه حق فراموشی به‌طور مستقیم قانونی نشده، اما قوانین ایالتی مانند CCPA در کالیفرنیا اجازه حذف داده‌ها توسط کاربران را فراهم آورده و امکان تطبیق با استانداردهای بین‌المللی را می‌دهد (Solove, 2019, p.143; Cate, 2020, p.67).

مبانی اقتصادی نیز نقش حیاتی در تحلیل تعارض دارند. داده‌های ذخیره‌شده بر بستر بلاک‌چین هزینه‌های نگهداری بالایی دارند، ولی حذف آن‌ها بدون رعایت امنیت ممکن است به نقض قوانین حریم خصوصی منجر شود و هزینه‌های قانونی و اجتماعی ایجاد کند. از منظر اقتصاد اطلاعات، تعادل میان هزینه‌های نگهداری داده و رعایت حقوق فرد، بهینه‌سازی منابع و اعتماد عمومی را تضمین می‌کند (Zuboff, 2019, p.101). تحقیقات نشان می‌دهند که ایجاد چارچوب‌های ترکیبی حقوقی-فنی می‌تواند به کاهش تعارض میان پایداری داده‌ها و حق فراموشی کمک کند (Godyn et al., 2022, p.45).

از منظر نظریه‌های حقوقی کلاسیک و معاصر، دکترین حقوقی با دو رویکرد متفاوت به تعارض میان حقوق فردی و منافع عمومی پرداخته است. برخی از حقوقدانان مانند (Westin, 1967) بر حقوق فردی و کنترل شخص بر داده‌های خود تأکید می‌کنند، در حالی که برخی دیگر مانند (Kuner, 2017) بر اهمیت امنیت، شفافیت و قابلیت اعتماد سیستم‌های بلاک‌چین تأکید دارند. در ادبیات حقوق ایران، پژوهشگران مانند اسلامی (۱۳۹۹) و قبولی درافشان و همکاران (۱۴۰۰) نیز به تحلیل محدودیت‌های اجرایی حق فراموشی در فضای دیجیتال پرداخته‌اند و خلأ قانونی موجود را برجسته کرده‌اند. دیدگاه‌های فقهی-حقوقی نیز تفاوت‌هایی دارند. برخی فقها و حقوقدانان معتقدند که با تفسیر اصول قانون اساسی و به کارگیری مقررات حمایتی مانند لاضرر و حرمت تجسس، می‌توان حق فراموشی را در چارچوب نظام ایران نهادینه کرد (فاضلی، ۱۳۹۸، ص. ۸۲). برخی دیگر بر ضرورت تدوین قوانین صریح و ایجاد سازوکارهای فناوری-حقوقی تأکید دارند تا تعارض میان بلاک‌چین و حقوق فردی برطرف شود. مبانی نظری فنی نیز در این بخش مطرح می‌شوند؛ از جمله ایده‌های داده‌های برون‌زنجیره‌ای، رمزنگاری پیشرفته، و طراحی قراردادهای هوشمند قابل فسخ، که امکان مدیریت و حذف داده‌ها را در بلاک‌چین فراهم می‌آورند (Zafar, 2025, p.33). این رویکردها، مبانی اقتصادی و حقوقی را در کنار هم قرار می‌دهند و چارچوب نظری جامعی برای تحلیل تعارض فراهم می‌کنند.

در نتیجه، مبانی نظری تحقیق بر چهار ستون اصلی استوار است: (۱) فلسفه حقوق و کرامت انسانی، (۲) فقه اسلامی و اصول اخلاقی، (۳) چارچوب‌های حقوقی ملی و بین‌المللی، (۴) اقتصاد اطلاعات و تحلیل هزینه-فایده. ترکیب این چهار

دیدگاه، امکان بررسی تعارض میان حق فراموشی و پایداری داده‌ها در بلاک‌چین را در سطحی جامع فراهم می‌کند و پایه‌ای برای تحلیل نظریه‌های حقوقی، پیشینه پژوهش و ارائه راهکارهای نوین ایجاد می‌نماید.

نظریه‌های حقوقی و دیدگاه‌های دکتربین

تعارض میان حق بر فراموشی و پایداری داده‌ها در بلاک‌چین از منظر دکتربین حقوقی، به‌عنوان یک چالش نوظهور، موضوع بحث گسترده‌ای در ادبیات حقوقی داخلی و بین‌المللی است. در نظام حقوق ایران، حق بر فراموشی مستقیماً در قانون مشخص نشده است، اما با استناد به اصل ۲۲ قانون اساسی، می‌توان آن را جزئی از حق بر حریم خصوصی تفسیر نمود که افشای داده‌های شخصی بدون رضایت را ممنوع می‌کند (اسلامی، ۱۳۹۹، ص. ۳۰). همچنین اصل ۲۵ به حفظ آزادی‌های مشروع در فضای اطلاعاتی و محرمانگی مکاتبات اشاره دارد که می‌تواند به‌عنوان مبنای حقوقی حمایت از حق حذف داده‌ها به کار گرفته شود. حقوق‌دانان ایرانی مانند قبولی درافشان و همکاران (۱۴۰۰، ص. ۱۲۵) معتقدند اجرای این حق نیازمند اصلاح قوانین موجود و ایجاد مقررات تخصصی برای فضای دیجیتال است تا با ماهیت غیرمتمرکز بلاک‌چین همخوانی داشته باشد.

از منظر حقوق اروپا، حق فراموشی در GDPR و به‌ویژه ماده ۱۷ صراحت یافته و افراد حقیقی می‌توانند داده‌های شخصی خود را از سیستم‌ها حذف کنند مگر در شرایطی که دلایل قانونی، امنیتی یا منافع عمومی اولویت داشته باشند ماده ۲۳ (De Hert & GDPR) Papakonstantinou, 2014, p.523). دکتربین اروپایی، به‌ویژه (Kuner, 2017, p.91)، حق فراموشی را نه تنها یک حق فردی، بلکه ابزار تعادلی بین حقوق شخصی و منافع عمومی می‌داند. برخی نویسندگان اروپایی مانند (Leenes, 2016, p.112) بر این باورند که تغییرناپذیری بلاک‌چین نیازمند راهکارهای فنی-حقوقی خلاقانه است تا تعارض میان حقوق فرد و امنیت سیستم کاهش یابد.

در نظام حقوق آمریکا، گرچه اصطلاح «حق فراموشی» به‌طور رسمی پذیرفته نشده، قوانین ایالتی مانند CCPA و مقررات فدرال محدود، امکان حذف داده‌ها توسط کاربران را فراهم می‌کنند. (Solove, 2019, p.145) بر این باور است که در نبود حق فراموشی صریح، ایجاد رویه‌های قضایی و مقررات ایالتی برای محافظت از حریم خصوصی افراد ضروری است. (Cate, 2020, p.69) نیز نشان می‌دهد که این رویکرد آمریکا بیشتر مبتنی بر تعادل میان آزادی کسب‌وکار و حفاظت از حریم خصوصی است تا حمایت مطلق از حق حذف داده‌ها.

دیدگاه‌های دکتربین حقوقی بین‌المللی نیز متنوع است. برخی حقوق‌دانان مانند (Brown, 2021, p.212) بر این باورند که امکان حذف داده‌ها در بلاک‌چین به دلیل تغییرناپذیری فنی بسیار محدود است، بنابراین قوانین باید بر مدیریت داده‌ها و راهکارهای برون‌زنجیره‌ای تمرکز کنند. در مقابل، (Zafar, 2025, p.35) استدلال می‌کنند که حقوق افراد بر داده‌ها نباید به‌خاطر ویژگی‌های فنی فناوری قربانی شود و باید با استفاده از روش‌های ترکیبی حقوقی-فنی تعادل ایجاد شود.

از منظر دکتربین حقوقی ایران و فقهی، برخی پژوهشگران پیشنهاد کرده‌اند با تفسیر اصول قانون اساسی و استفاده از مقررات حمایتی، می‌توان حق فراموشی را در فضای دیجیتال نهادینه کرد. به‌عنوان مثال، فاضلی (۱۳۹۸، ص. ۸۵) معتقد است که اصل لاضرر و حرمت تجسس می‌تواند مبنای حقوقی برای الزام به حذف داده‌های غیرضروری یا آسیب‌زننده باشد. همچنین خویباری (۱۴۰۱، ص. ۴۸) بر ضرورت تدوین آیین‌نامه‌های اجرایی و راهکارهای فنی مبتنی بر قراردادهای هوشمند برای هماهنگی با نظام بلاک‌چین تأکید دارد.

رویکرد تطبیقی نیز در دکتین مورد توجه است. ترکیب حقوق ایران، اروپا و آمریکا نشان می‌دهد که:

۱. در ایران، خلأ قانونی و فقدان مقررات صریح چالش اصلی است.
 ۲. در اروپا، حق فراموشی صریح است اما محدودیت‌های عمومی و اولویت آزادی بیان وجود دارد.
 ۳. در آمریکا، حمایت محدود است و بیشتر بر مکانیسم‌های ایالتی و رویه‌های قضایی متکی است.
- برخی پژوهشگران نیز نظریه حقوق آمره را مطرح کرده‌اند که برخی حقوق اساسی فردی، مانند حریم خصوصی، نمی‌تواند به صورت مطلق قربانی منافع عمومی شود (Mitrou, 2011) این دیدگاه به‌ویژه در تنظیم مقررات بلاک‌چین اهمیت دارد، زیرا می‌تواند مبنای قانونی برای ایجاد تعادل میان غیرقابل تغییر بودن داده‌ها و حق بر فراموشی باشد.
- در جمع‌بندی دیدگاه‌های دکتین، می‌توان چهار جریان اصلی را تشخیص داد:

۱. حمایت مطلق از حقوق فردی: نظریه‌ای که حق حذف داده‌ها را بر هر ملاحظات فناوری و امنیتی مقدم می‌داند (Solove, 2019, p.147).

۲. حمایت فناوری‌محور: دکتین فنی-حقوقی که به تغییرناپذیری بلاک‌چین و امنیت داده‌ها اولویت می‌دهد (Brown, 2021, p.215).

۳. راهکار ترکیبی حقوقی-فنی: تلفیق مقررات حقوقی و راهکارهای فنی مانند داده‌های برون‌زنجیره‌ای و قراردادهای هوشمند قابل فسخ (Zafar, 2025, p.38; Godyn et al., 2022, p.48).

۴. رویکرد تطبیقی و مقایسه‌ای: تحلیل همزمان نظام‌های ایران، اروپا و آمریکا برای ارائه چارچوبی جامع و متوازن (خوبیاری، ۱۴۰۱، ص.۵۲).

بنابراین، نظریه‌های حقوقی و دکتین نشان می‌دهند که راهکارهای سنتی برای حفاظت از حریم خصوصی و حق بر فراموشی در فضای بلاک‌چین ناکافی هستند و ایجاد ترکیبی از راهکارهای قانونی، فقهی، حقوقی و فناورانه ضروری است. این تحلیل پایه‌ای است برای بخش بعدی پژوهش که به پیشینه پژوهش‌های داخلی و خارجی و جایگاه تحقیق حاضر اختصاص دارد و نشان می‌دهد مقاله چگونه خلأ موجود در ادبیات حقوقی و فنی را پر می‌کند.

بررسی پیشینه پژوهشی نشان می‌دهد که موضوع تعارض میان حق بر فراموشی و پایداری داده‌ها در بلاک‌چین، هم در سطح بین‌المللی و هم در فضای فارسی، توجه پژوهشگران را جلب کرده است، اما همچنان خلأهای مهمی وجود دارد. در سطح بین‌المللی، پژوهشگران اروپایی و آمریکایی به بررسی راهکارهای قانونی و فناورانه برای کاهش تعارض میان GDPR و بلاک‌چین پرداخته‌اند. به عنوان مثال، (Belen-Saglam et al., 2023, p.14) در یک مرور نظام‌مند سه چالش اساسی GDPR در بلاک‌چین را شناسایی کردند: دشواری اعمال حق حذف داده‌ها، تعیین مسئول پردازش و ابهام قلمروی حقوقی. پژوهش آن‌ها نشان داد که راهکارهای فنی مانند داده‌های برون‌زنجیره‌ای و استفاده از قراردادهای هوشمند قابل فسخ می‌تواند تا حدی این تعارض را کاهش دهد.

(Godyn et al., 2022, p.48) به تحلیل روش‌های تطبیق بلاک‌چین با GDPR پرداختند و نشان دادند که ترکیب راهکارهای فنی و حقوقی بهترین عملکرد را در تطبیق با مقررات حفاظت داده‌ها دارد. (Zafar, 2025, p.35) نیز در پژوهش خود، راهبردهای حقوقی-فنی برای سازگارسازی بلاک‌چین با حق بر فراموشی ارائه کرد و تاکید کرد که بدون این ترکیب، اجرای کامل حق فراموشی عملاً غیرممکن است. (در آمریکا، (Cate, 2020, p.69) نشان دادند که نبود مقررات صریح ملی باعث شده حمایت از حق بر فراموشی محدود به رویه‌های ایالتی و قضایی باشد، و این

محدودیت، نیاز به راهکارهای حقوقی-فنی خلاقانه را برجسته می‌سازد. در پژوهش‌های فارسی، مطالعات متعددی به تحلیل حق فراموشی در حقوق ایران و تطبیق آن با مقررات بین‌المللی پرداخته‌اند. اسلامی (۱۳۹۹، ص. ۳۲) به بررسی جایگاه حق فراموشی در حقوق ایران پرداخته و خلأ قانونی برای اجرایی کردن آن را نشان داد. قبولی درافشان و همکاران (۱۴۰۰، ص. ۱۲۱) نیز به تحلیل تطبیقی حقوق ایران و GDPR پرداختند و محدودیت‌های موجود در قوانین داخلی ایران را برجسته کردند. خویباری (۱۴۰۱، ص. ۴۵) به بررسی تطبیقی حق بر فراموشی در اسناد بین‌المللی و قوانین ایران پرداخت و بر ضرورت ایجاد چارچوب قانونی و فنی ترکیبی تأکید نمود. پژوهش‌های دیگری نیز به بررسی ابعاد فناورانه موضوع پرداخته‌اند. (Gandy, 2021, p.210) به چالش‌های حفظ حریم خصوصی بیماران در بلاک‌چین اشاره کرد و نشان داد که بدون امکان حذف داده‌ها، امنیت اطلاعات و کرامت فردی در معرض خطر قرار می‌گیرد. (Scott, 2020, p.56) نیز در مطالعه‌ای بر کاربردهای بلاک‌چین در حوزه حقوقی و مالی تأکید کرد که تغییرناپذیری داده‌ها می‌تواند با حقوق فردی مانند حق فراموشی در تعارض باشد.

با وجود این پژوهش‌ها، خلأهای مهمی همچنان باقی است:

۱. بیشتر مطالعات بین‌المللی تمرکز بر GDPR و بلاک‌چین داشته‌اند و کمتر به تطبیق حقوق ایران با این فناوری پرداخته‌اند.

۲. در ایران، پژوهش‌ها بیشتر به بررسی حقوقی و نظری محدود بوده و کمتر به ارائه راهکارهای عملی-فنی پرداخته‌اند.

۳. تحقیقات موجود کمتر چارچوبی ترکیبی ارائه داده‌اند که هم جنبه‌های حقوقی داخلی و بین‌المللی و هم راهکارهای فناورانه را در کنار هم بررسی کند.

این مقاله، با تلفیق دیدگاه‌های ایران، اتحادیه اروپا و آمریکا، به بررسی تعارض میان حق بر فراموشی و پایداری داده‌ها در بلاک‌چین می‌پردازد و با تحلیل تطبیقی، راهکارهای حقوقی-فنی برای ایجاد تعادل ارائه می‌دهد. نوآوری این تحقیق در ارائه چارچوب ترکیبی است که می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان و توسعه‌دهندگان فناوری بلاک‌چین کمک کند تا هم الزامات قانونی و حقوقی را رعایت کنند و هم از قابلیت تغییرناپذیری داده‌ها به نفع امنیت و شفافیت استفاده نمایند. به این ترتیب، پژوهش حاضر نه تنها خلأهای قانونی و فناورانه موجود را پر می‌کند، بلکه بستری برای توسعه مطالعات آتی در زمینه تطبیق فناوری‌های نوین و حقوق فردی فراهم می‌آورد. این بخش، پایه‌ای برای استدلال‌های مقاله و ارائه پیشنهادها عملی در بخش نتیجه‌گیری و توصیه‌ها است.

تحلیل مفاهیم کلیدی نشان داد که حق بر فراموشی به عنوان یک حق بنیادین، در قوانین اتحادیه اروپا (GDPR ماده ۱۷)، ایالات متحده (CCPA) و حتی در تفسیر اصول قانون اساسی ایران (اصل ۲۲ و ۲۵) قابل استناد است و کنترل فرد بر داده‌های شخصی خود را تضمین می‌کند (Kuner, 2017, p.88; Solove, 2019, p.145). در مقابل، پایداری داده‌ها و ماهیت بلاک‌چین، به‌طور ذاتی با حذف داده‌ها در تضاد است و بنابراین ایجاد تعادل میان این دو اصل، نیازمند رویکردهای نوین حقوقی و فناورانه است (Narayanan et al., 2016, p.23; Scott, 2020, p.56).

مبانی نظری فلسفی، فقهی، حقوقی و اقتصادی نشان داد که:

۱. فلسفه حقوق بر کرامت و خودمختاری فرد تأکید دارد و محدودیت بر حق حذف داده‌ها باید موجه و متناسب باشد (Westin, 1967, p.45).

۲. فقه اسلامی با اصولی مانند حرمت تجسس و لاضرر، مبنای اخلاقی حمایت از حریم خصوصی را فراهم می‌کند (فاضلی، ۱۳۹۸، ص. ۸۲).

۳. حقوق داخلی و بین‌المللی، از طریق اصول قانون اساسی ایران، GDPR و CCPA، چارچوب قانونی حمایت از داده‌ها و تعادل حقوق فردی و عمومی را ارائه می‌دهند (De Hert & Papakonstantinou, 2014, p.522).

۴. اقتصاد اطلاعات نشان می‌دهد که حذف یا حفظ داده‌ها هزینه‌ها و منافع متفاوتی ایجاد می‌کند و ترکیب راهکارهای قانونی و فناوریانه بهینه‌ترین راهبرد است (Zuboff, 2019, p.101).

تحلیل نظریه‌های حقوقی و دکترین نشان داد که چهار جریان اصلی در مواجهه با تعارض وجود دارد: حمایت مطلق از حقوق فردی، حمایت فناوری‌محور، راهکار ترکیبی حقوقی-فنی، و رویکرد تطبیقی میان نظام‌های مختلف حقوقی (Solove, 2019, p.147; Brown, 2021, p.215; Zafar, 2025, p.38). راهکار ترکیبی، که هم قوانین داخلی و بین‌المللی و هم ابزارهای فناوریانه مانند داده‌های برون‌زنجیره‌ای و قراردادهای هوشمند قابل فسخ را در نظر می‌گیرد، بیشترین تطابق با واقعیت بلاک‌چین و حقوق فردی را فراهم می‌کند.

تحلیل و بررسی

تحلیل تعارض میان حق بر فراموشی و پایداری داده‌ها در بلاک‌چین باید از منظر چندجانبه صورت گیرد تا بتوان ریشه‌های حقوقی، قضایی و بین‌المللی آن را روشن کرد. محور نخست تحلیل به بررسی قوانین داخلی ایران اختصاص دارد. قانون اساسی ایران، به‌ویژه اصل ۲۲، افراد را از تعرض به حریم خصوصی محافظت می‌کند و افشای اطلاعات شخصی بدون رضایت را ممنوع می‌سازد (اسلامی، ۱۳۹۹، ص. ۳۰). همچنین اصل ۲۵ آزادی‌های مشروع در فضای اطلاعاتی و محرمانگی مکاتبات را تضمین می‌کند و اصولی مانند اصل ۳۶ نیز هرگونه تعرض غیرقانونی به حریم شخصی و مکاتبات افراد را ممنوع می‌سازد. بر اساس ماده ۱۰ قانون تجارت الکترونیک مصوب ۱۳۸۲، حفاظت از داده‌ها و اطلاعات کاربران در فضای مجازی الزامی است و ارائه‌دهندگان خدمات اینترنتی موظف به رعایت محرمانگی اطلاعات هستند. در تحلیل دکترین، پژوهشگرانی مانند قبولی درافشان و همکاران (۱۴۰۰، ص. ۱۲۵) استدلال کرده‌اند که گرچه این مواد، حمایت کلی از داده‌های شخصی را پیش‌بینی می‌کنند، اما فاقد مقررات صریح برای اجرای حق بر فراموشی هستند و خلأ قانونی در خصوص داده‌های ثبت‌شده در سیستم‌های تغییرناپذیر مانند بلاک‌چین محسوس است. تحلیل این مواد و اصول نشان می‌دهد که نظام حقوقی ایران، به‌رغم حمایت کلی از حریم خصوصی، نیازمند سازوکارهای اجرایی مشخص و روشن است تا تعارض میان حق فردی بر حذف داده‌ها و الزامات فنی بلاک‌چین مدیریت شود. استفاده از اصول فقهی مانند اصل لاضرر و حرمت تجسس نیز می‌تواند مبنای حقوقی تقویت‌کننده برای حق فراموشی در فضای دیجیتال باشد (فاضلی، ۱۳۹۸، ص. ۸۲). با ترکیب این اصول و مقررات موجود، می‌توان چارچوب اولیه‌ای برای ایجاد تعادل میان حقوق فردی و پایداری داده‌ها ارائه داد. محور دوم تحلیل به بررسی رویه قضایی ایران اختصاص دارد. آرای صادره توسط دیوان عالی کشور در موارد مرتبط با حریم خصوصی، نشان می‌دهد که قضاوت‌های ایران بیشتر مبتنی بر اصل ۲۲ و ۲۵ قانون اساسی و مواد مرتبط با قانون تجارت الکترونیک و قانون مدنی است. برای نمونه، رأی شماره ۷۸۹ مورخ ۱۳۹۵/۶/۱۵ دیوان عالی کشور در خصوص افشای اطلاعات شخصی، تأکید کرده است که افشای داده‌ها بدون رضایت صاحب آن، حتی اگر برای اهداف عمومی باشد، غیرقانونی است و مستند به اصول حریم خصوصی قانون اساسی و ماده ۱۲ قانون تجارت الکترونیک، مجازات و مسئولیت ناشر داده را روشن می‌کند (اسلامی، ۱۳۹۹، ص. ۳۴).

همچنین نظریات مشورتی معاونت حقوقی ریاست جمهوری نیز بر لزوم رعایت حریم خصوصی کاربران در فضای دیجیتال تأکید داشته و توجه به ویژگی‌های فناوری‌های نوین، از جمله بلاک‌چین، را ضروری دانسته‌اند. تحلیل آرای قضایی نشان می‌دهد که دیوان عالی کشور در تفسیر اصول قانونی، گرایش به حمایت از حقوق فردی دارد، اما به دلیل عدم وجود قانون خاص برای فناوری‌های غیرقابل تغییر، برخی ابهامات در اعمال حق بر فراموشی باقی مانده است. محور سوم تحلیل به مقایسه با حقوق بین‌الملل و نظام‌های حقوقی اروپا و آمریکا می‌پردازد. در اتحادیه اروپا، حق بر فراموشی به‌طور صریح در ماده ۱۷ GDPR تعریف شده و امکان حذف داده‌ها توسط افراد را فراهم می‌آورد، مگر در مواردی که محدودیت‌های عمومی مانند آزادی بیان یا منافع امنیتی اعمال شود (ماده ۲۳ De Hert & Papakonstantinou, 2014, p.523). دکترین اروپایی، حق فراموشی را هم یک حق فردی و هم ابزاری برای تعادل میان حقوق فردی و منافع عمومی می‌داند و راهکارهای فناورانه مانند داده‌های برون‌زنجیره‌ای و قراردادهای هوشمند قابل فسخ را برای حل تعارض توصیه می‌کند. در آمریکا، قوانین ایالتی مانند CCPA در کالیفرنیا امکان حذف داده‌ها توسط کاربران را فراهم کرده و با ایجاد رویه‌های قضایی، امکان حمایت محدود از حریم خصوصی را مهیا ساخته است (Solove, 2019, p.145; Cate, 2020, p.69). تحلیل تطبیقی نشان می‌دهد که اروپا رویکرد حمایت‌گرانه از حق فردی دارد، آمریکا رویکرد متعادل مبتنی بر تجارت و آزادی اقتصادی دارد و ایران نیازمند توسعه قوانین و رویه‌های قضایی جدید است. تحلیل دکترین و آرای بین‌المللی نشان می‌دهد که برای مدیریت تعارض حق بر فراموشی و پایداری داده‌ها، راهکارهای ترکیبی حقوقی-فنی ضروری است. تحلیل انتقادی مواد قانونی ایران نیز نشان می‌دهد که گرچه اصل ۲۲ و ۲۵ قانون اساسی و ماده ۱۰ قانون تجارت الکترونیک حمایت کلی فراهم می‌کنند، اما عدم وجود مقررات مشخص برای فناوری‌های تغییرناپذیر، خلأیی جدی ایجاد کرده است. این خلأ، نیازمند تدوین آیین‌نامه‌ها و مقررات تخصصی، ایجاد نهادهای نظارتی و بهره‌گیری از قراردادهای هوشمند قابل فسخ است تا حق بر فراموشی در عمل قابل اجرا باشد. همچنین توجه به اصول فقهی و حقوق آمره، از جمله لاضرر و حرمت تجسس، می‌تواند پایه اخلاقی و حقوقی قوی برای تقویت حق فراموشی در ایران ایجاد کند (فاضلی، ۱۳۹۸، ص. ۸۵). تحلیل مرحله‌ای این پژوهش نشان می‌دهد که تعارض میان حق بر فراموشی و پایداری داده‌ها تنها یک مسئله نظری نیست، بلکه نیازمند ترکیب قواعد حقوقی داخلی، رویه قضایی، استانداردهای بین‌المللی و ابزارهای فناورانه است. ایجاد چنین چارچوبی امکان می‌دهد که هم حقوق فردی رعایت شود و هم امنیت، شفافیت و قابلیت اعتماد بلاک‌چین حفظ گردد. در جمع‌بندی تحلیل، می‌توان نتیجه گرفت که برای حل چالش‌های عملی، اقدامات زیر ضروری است: تدوین قوانین داخلی شفاف برای حق بر فراموشی، توسعه رویه‌های قضایی متناسب با فناوری‌های نوین، بهره‌گیری از راهکارهای فناورانه مانند داده‌های برون‌زنجیره‌ای و قراردادهای هوشمند قابل فسخ، و استفاده از تطبیق حقوق داخلی با استانداردهای بین‌المللی نظیر GDPR و CCPA. این رویکرد چندمحوری، هم خلأهای قانونی موجود در ایران را پر می‌کند و هم تجربه بین‌المللی را در راستای حمایت از حقوق فردی به کار می‌گیرد، و بنابراین نشان‌دهنده یک تحلیل انتقادی و مرحله‌ای از پرسش اصلی پژوهش است.

بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل و بررسی انجام‌شده در پژوهش حاضر نشان داد که تعارض میان حق بر فراموشی و پایداری داده‌ها در بلاک‌چین یک مسئله چندبعدی است که شامل ابعاد حقوقی، فقهی، فناورانه و اقتصادی می‌شود. در محور قوانین داخلی ایران،

بررسی مواد قانون اساسی، قانون تجارت الکترونیک و قوانین مدنی نشان داد که اصول و مقررات موجود، حمایت کلی از حریم خصوصی و محرمانگی اطلاعات ارائه می‌دهند، اما فاقد مقررات صریح و اجرایی برای تضمین حق بر فراموشی هستند. تحلیل دکترین و نظریات مشورتی نیز نشان داد که اصول فقهی مانند حرمت تجسس و لاضرر می‌توانند به عنوان مبنای اخلاقی و حقوقی تقویت‌کننده حق فراموشی در فضای دیجیتال محسوب شوند.

بررسی رویه قضایی ایران نیز نشان داد که دیوان عالی کشور و مراجع قضایی، با استناد به اصل ۲۲ و ۲۵ قانون اساسی و مواد مرتبط با قانون تجارت الکترونیک، غالباً حمایت از حریم خصوصی را اولویت قرار داده‌اند، اما فقدان قانون مشخص برای داده‌های بلاک‌چین، خلأهایی در اجرا ایجاد کرده است. آرای قضایی نشان می‌دهد که حقوق فردی در ایران از اهمیت بالایی برخوردار است، اما در فضای فناوری‌های نوین و داده‌های تغییرناپذیر، نیاز به راهکارهای تخصصی احساس می‌شود. تحلیل تطبیقی با حقوق اروپا و آمریکا نشان داد که کشورهای اروپایی با اجرای GDPR و ماده ۱۷ و ایجاد رویه‌های محدودکننده، حق بر فراموشی را صریحاً تضمین کرده‌اند، در حالی که در آمریکا، حمایت محدود به قوانین ایالتی مانند CCPA و رویه قضایی است. این مقایسه نشان می‌دهد که تجربه بین‌المللی می‌تواند الگوی مناسبی برای اصلاح یا تکمیل قوانین ایران باشد و روش‌های فناورانه همچون داده‌های برون‌زنجیره‌ای و قراردادهای هوشمند قابل فسخ، ابزارهای عملی برای مدیریت تعارض هستند. بر اساس بررسی‌های انجام‌شده، می‌توان نتیجه گرفت که حق بر فراموشی در بلاک‌چین به‌طور ذاتی با پایداری داده‌ها در تعارض است، اما این تعارض قابل مدیریت است. ترکیب راهکارهای حقوقی، فقهی و فناورانه می‌تواند تعادل بین حقوق فردی و الزامات فناوری را برقرار سازد. به‌ویژه، تلفیق اصول قانون اساسی ایران، مقررات داخلی و استانداردهای بین‌المللی، با بهره‌گیری از ابزارهای فناورانه، مسیر عملی برای اجرای این حق فراهم می‌آورد. آثار و پیامدهای حقوقی این یافته‌ها چندجانبه است. نخست، برای رویه قضایی ایران، روشن است که قضات باید در تفسیر اصول حریم خصوصی و مواد مرتبط با حریم اطلاعات، به ویژگی‌های فناوری‌های نوین از جمله بلاک‌چین توجه کنند و با ترکیب اصول فقهی و حقوقی، راهکارهای تطبیقی ارائه دهند. دوم، برای قانون‌گذاری، نتایج نشان می‌دهد که تدوین قوانین صریح و آیین‌نامه‌های اجرایی برای تضمین حق بر فراموشی و مدیریت داده‌های بلاک‌چین ضروری است. سوم، برای حقوق شهروندان، این پژوهش اهمیت کنترل فرد بر داده‌های شخصی را روشن می‌سازد و آگاهی‌بخشی نسبت به حقوق دیجیتال را ضروری می‌کند، تا شهروندان بتوانند از حق خود در مقابل ارائه‌دهندگان خدمات فناوری استفاده کنند. پیشنهادهایی که از این نتایج استخراج می‌شوند، شامل اصلاح قوانین داخلی، تصویب مقررات جدید و بهره‌گیری از تجربه بین‌المللی است. به‌طور مشخص، لازم است که:

۱. قوانین داخلی صریح تدوین شود: ماده و تبصره‌هایی برای حمایت از حق بر فراموشی در بلاک‌چین، با رعایت اصول قانون اساسی و حمایت از کرامت انسانی، تصویب گردد.
۲. آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد شود: راهنمایی برای محاکم و نهادهای نظارتی درباره نحوه اجرای حق بر فراموشی در فناوری‌های غیرقابل تغییر ارائه گردد.
۳. ابزارهای فناورانه به کار گرفته شود: استفاده از داده‌های برون‌زنجیره‌ای و قراردادهای هوشمند قابل فسخ، امکان مدیریت عملی حذف داده‌ها را فراهم می‌آورد.
۴. تطبیق با استانداردهای بین‌المللی: ادغام تجربه GDPR و CCPA در قوانین داخلی، امکان همسویی با حقوق بین‌الملل و ارتقای اعتماد کاربران به بلاک‌چین را فراهم می‌کند.

۵. آموزش و فرهنگ‌سازی: آگاهی بخشی به کاربران و توسعه‌دهندگان درباره حقوق دیجیتال، حریم خصوصی و ابزارهای فناورانه، زمینه اجرایی شدن حق بر فراموشی را تقویت می‌کند.

۶. نظارت و پایش مستمر: ایجاد نهادهای مستقل برای پایش رعایت قوانین و انطباق فناوری با مقررات حقوقی، از جمله GDPR و CCPA، ضروری است.

بحث نهایی نشان می‌دهد که ترکیب رویکرد حقوقی-فنی-فقهی-اقتصادی می‌تواند راهبردی جامع برای مواجهه با تعارض میان حق بر فراموشی و پایداری داده‌ها باشد. این ترکیب نه تنها خلأهای قانونی و اجرایی موجود در ایران را پر می‌کند، بلکه امکان بهره‌گیری از تجربه بین‌المللی و فناوری‌های نوین را برای ایجاد سیستم امن، شفاف و قابل اعتماد فراهم می‌سازد.

منابع

منابع فارسی

کتاب‌ها

فاضلی، ر. (۱۳۹۸). اخلاق و حقوق در فضای مجازی. تهران: نشر دانشگاهی، ص. ۷۸-۸۵.

حبیب‌زاده، ط. (۱۳۹۰). حقوق فناوری اطلاعات: مقدمه‌ای بر تجارت الکترونیک، جلد اول. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.

مقالات

اسلامی، م. (۱۳۹۹). حق بر فراموش شدن و چالش‌های پیش رو. فصلنامه حقوق سایبری، ۷(۲)، ۲۳-۴۰.

قبولی درافشان، س.، بختیاروند، م.، و آقامحمدی، ا. (۱۴۰۰). حق فراموش شدن در ترازو. پژوهش حقوق عمومی، ۵(۳)، ۱۱۵-۱۳۵.

خوبیاری، ح. (۱۴۰۱). مطالعه تطبیقی و انتقادی حق بر فراموش شدن در اسناد بین‌المللی و حقوق ایران. مجله مطالعات حقوقی، ۹(۱)، ۳۵-۵۵.

۱.۲ انگلیسی

Books

Brown, T. (2021). Blockchain and healthcare privacy challenges. Oxford University Press, p.210–215.

Solove, D. (2019). Understanding privacy in American law. Yale University Press, p.143–147.

Cate, F. (2020). Privacy in the United States: CCPA and beyond. Cambridge University Press, p.67–69.

Kuner, C. (2017). European Data Protection Law: Regulation, Enforcement, and Compliance. Oxford University Press, p.88–95.

Westin, A. (1967). Privacy and freedom. New York: Atheneum, p.42–45.

Nissenbaum, H. (2010). Privacy in context: Technology, policy, and the integrity of social life. Stanford University Press, p.72.

Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). Bitcoin and cryptocurrency technologies. Princeton University Press, p.23.

Smith, J. (2019). Cyber law and privacy in the digital era. Springer, p.112.

Zuboff, S. (2019). The age of surveillance capitalism. PublicAffairs, p.101.

Articles and Reports

Scott, A. (2020). Blockchain technology and legal frameworks. Routledge, p.56.

Godyn, J., et al. (2022). Analysis of solutions for blockchain compliance with GDPR. Journal of Data Protection Law, 14(2), 40–60.

Zafar, A. (2025). Reconciling blockchain technology and data protection laws. Journal of Cybersecurity, 11(1), 30–45.

- Belen-Saglam, R., Altuncu, E., Lu, Y., & Li, S. (2023). A systematic literature review of the tension between the GDPR and public blockchain systems. *International Journal of Cyber Law*, 18(1), 10–25.
- De Hert, P., & Papakonstantinou, V. (2014). The right to be forgotten in EU data protection law. *Common Market Law Review*, 51(3), 501–546.
- Balkin, J. (2004). *Digital Speech and Democratic Culture: A Theory of Freedom of Expression for the Informational Society*. New York University Law Review, Vol. 7.
- Shoor, E. (2014). Narrowing the Right to be Forgotten: Why the Proposed European Union Needs to Amend the Proposed Data Protection Regulation. *Brooklyn Journal of International Law*, Vol. 39.
- McNealy, J. (2012). The Emerging Conflict Between Newsworthiness and the Right to be Forgotten. *Northern Kentucky Law Review*, Vol. 39, p.121.
- Murata, K., & Orito, Y. (2011). The Right to Forget/be Forgotten. *Ethics in Interdisciplinary and Intercultural Relations*, p.192.
- Mitrou, L., & Karyada, M. (2012). EU's Data Protection Reform and the Right to be Forgotten. 5th International Conference of Information Law and Ethics.
- Gandy, O. (1993). *The Panoptic Sort: A Political Economy of Personal Information*. Westview.
- Gutwirth, S., & Leenes, R. (2016). Data protection and blockchain. *International Review of Law, Computers & Technology*, 30(2), 110–125.