



## نقش فناوری بلاکچین در برقراری تعامل بین حقوق بین الملل و سیاست بین الملل

علیرضا رضایی<sup>۱</sup>، مهدی اسکندری خوشگو<sup>۲</sup>

۳۰

### چکیده

در عصر کنونی، فناوری‌های نوین به‌ویژه بلاکچین می‌توانند تحولات قابل توجهی در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و سیاسی ایجاد کنند. پژوهش حاضر به بررسی نقش فناوری بلاکچین در برقراری تعامل میان حقوق بین‌الملل و سیاست بین‌الملل می‌پردازد. هدف اصلی این پژوهش شناسایی و تحلیل کاربردهای بلاکچین در بهبود تعاملات میان نهادهای بین‌المللی، دولت‌ها و سازمان‌های غیر دولتی در زمینه‌های حقوق بشر، تجارت بین‌الملل و امنیت جهانی است. برای دستیابی به این اهداف، روش تحقیق توصیفی و تحلیلی اتخاذ شده است که شامل بررسی ادبیات موجود در زمینه بلاکچین و حقوق بین‌الملل و همچنین بررسی مطالعات موردی مرتبط می‌باشد. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که بلاکچین با ارائه شفافیت، امنیت و قابلیت ردیابی بالا، می‌تواند به کاهش نقوص موجود در نظام حقوقی بین‌الملل یاری رساند و در عین حال، به تقویت روابط دیپلماتیک و اعتماد در سطح بین‌المللی منجر گردد. همچنین، چالش‌هایی همچون مسائل قانونی، فنی و اخلاقی که در مسیر پیاده سازی بلاکچین وجود دارد، مورد توجه قرار می‌گیرد. نتیجه پژوهش حاضر حاکی از آن است که فناوری بلاکچین به‌عنوان یک ابزار نوآورانه می‌تواند به‌طور قابل توجهی به ارتقای تعامل میان حقوق بین‌الملل و سیاست بین‌الملل کمک نماید. بر این اساس، سیاست‌گذاران و محققان باید به بررسی عمیق‌تر چالش‌های موجود در این زمینه بپردازند و راهکارهای مناسبی برای بهره‌برداری مؤثر از این فناوری نوین ارائه دهند.

**کلیدواژه‌ها:** تجارت بین الملل، حقوق بشر، حقوق بین الملل، سیاست بین الملل، فناوری بلاکچین.

دوره ۸، شماره ۳، پیاپی ۳۰

پاییز ۱۴۰۳

مقاله علمی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۰۸/۰۷

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۳/۰۹/۲۹

صص: ۲۷۵-۲۹۵

شابا چاپی: ۴۵۶۵-۲۵۸۸

الکترونیکی: ۰۳۸۱-۲۷۱۷



۱. دانشیار روابط بین‌الملل، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران (نویسنده مسئول)

ir.alirezarezaei@gmail.com

۲. دانشجوی دکتری حقوق بین‌الملل عمومی، گروه حقوق، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران

## مقدمه

سیاست بین‌الملل، به تحلیل رفتار کشورهای مختلف، قدرت‌ها و منافع آن‌ها و همچنین پیامدهای تصمیم‌گیری‌های سیاسی در عرصه بین‌المللی می‌پردازد. کشورها با توجه به منافع ملی خود اقداماتی را در سطح بین‌الملل انجام می‌دهند. سیاست خارجی هر کشور تحت تأثیر توان اقتصادی، نظامی و سیاسی آن است و به همین دلیل، قدرت نرم و سخت هر کشور در شکل‌گیری سیاست‌های بین‌المللی نقش حیاتی دارد. نهادهایی مانند سازمان ملل متحد، ناتو، اتحادیه اروپا و دیگر سازمان‌های چندجانبه در مدیریت و حل منازعات بین‌المللی و تسهیل همکاری میان کشورها نقش اساسی دارند. این سازمان‌ها به حفظ صلح، توسعه اقتصادی و حقوق بشر کمک می‌نمایند. علاوه بر دولت‌ها، نهادهای غیردولتی و سازمان‌های جامعه مدنی نیز در سیاست‌های بین‌الملل تأثیرگذار هستند. این سازمان‌ها می‌توانند در زمینه‌های حقوق بشر، محیط زیست و توسعه پایدار نقش فعالی ایفا نمایند. چالش‌های جهانی نظیر تغییرات اقلیمی، تروریسم، مهاجرت و بحران‌های انسانی نیاز به همکاری بین‌المللی دارند. سیاست بین‌الملل به بررسی راه‌حل‌های ممکن برای مواجهه با این مسائل می‌پردازد. سیاست بین‌الملل همچنین به تحلیل منازعات، تنش‌ها و جنگ‌ها بین کشورها می‌پردازد. بررسی علل، زمینه‌ها و پیامدهای این تنش‌ها از جمله موارد کلیدی در این حوزه است. سیاست بین‌الملل یک حوزه پیچیده و چندوجهی است که نیاز به درک عمیق از قدرت‌ها، منافع، تاریخ و فرهنگ‌های متفاوت کشورها دارد و به تحلیل و پیش‌بینی رفتارهای بین‌المللی یاری می‌رساند. امروزه جهان با چالش‌های پیچیده‌ای در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی مواجه است. ظهور فناوری‌های نوین، به‌ویژه فناوری بلاکچین، امکان ایجاد تحولات اساسی و نوآوری‌های مؤثر در این زمینه‌ها را فراهم نموده است. بلاکچین به‌عنوان یک فناوری توزیع شده و غیرمتمرکز، قابلیت ایجاد یک اکوسیستم شفاف و امن برای ثبت و انتقال داده‌ها را داراست. فناوری بلاکچین به‌ویژه در حوزه‌های حقوق بین‌الملل و سیاست بین‌الملل از تأثیرگذارترین ابزارها است و تسهیل‌کننده تعاملات بیشتری میان نهادهای مختلف بین‌المللی می‌باشد. در راستای چنین تحولاتی، این پژوهش به بررسی نقش فناوری بلاکچین در برقراری ارتباط میان حقوق بین‌الملل و سیاست بین‌الملل می‌پردازد. در این بررسی، پرسش اصلی این است که چگونه بلاکچین می‌تواند به بهبود تعاملات میان نهادهای بین‌المللی، دولت‌ها و سازمان‌های غیردولتی در زمینه‌های حقوق بشر، تجارت جهانی و امنیت بین‌المللی یاری رساند. چنین پرسشی به بررسی ابعاد مختلف تأثیرات بلاکچین بر این حوزه‌ها

متمرکز است. فناوری بلاکچین به عنوان یک دفتر کل توزیع شده شناخته می‌شود که اطلاعات را به صورت غیرمتمرکز و ایمن ثبت و انتقال می‌دهد. از ویژگی‌های بارز فناوری بلاکچین، می‌توان به شفافیت، امنیت بالا، عدم تغییرپذیری و قابلیت ردیابی اشاره کرد. ویژگی‌های مذکور، بلاکچین را به ابزاری قدرتمند برای مدیریت داده‌ها و تعاملات پیچیده بین‌المللی تبدیل نموده است. به‌طور خاص، با استفاده از بلاکچین، امکان ثبت شفاف و ایمن داده‌ها، قراردادهای و تعاملات بین دولت‌ها و نهادهای بین‌المللی فراهم می‌شود. در عرصه حقوق بین‌الملل، بلاکچین می‌تواند به شکل‌گیری سیستم‌های شفاف و پاسخگو یاری رساند که محافظت از حقوق بشر، ادغام و مهاجرت و سایر مسائل حقوقی را تسهیل می‌نماید. به‌عنوان مثال، با کمک بلاکچین می‌توان سوابق نقض حقوق بشر را به شکلی غیرقابل تغییر ثبت کرد که به فعالان حقوق بشر و سازمان‌های غیردولتی این امکان را می‌دهد که به‌راحتی به اطلاعات دسترسی پیدا نمایند و مستندات لازم برای پیگیری حقوقی جمع‌آوری کنند. در زمینه تجارت بین‌الملل، بلاکچین می‌تواند فرآیندهای پیچیده تجاری شامل ثبت قراردادهای، تأمین کالاها و پرداخت‌های بین‌المللی را تسهیل نماید. استفاده از قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین، امکان انجام معاملات خودکار را فراهم می‌آورد، که در نتیجه منجر به کاهش هزینه‌ها و زمان‌های معاملاتی می‌شود و شفافیت را در زنجیره تأمین افزایش می‌دهد. از منظر امنیت جهانی، عدم شفافیت و ضعف در مدیریت داده‌ها می‌تواند منجر به تهدیدات سایبری و اطلاعاتی شود. بلاکچین به عنوان یک فناوری رمزنگاری شده، می‌تواند امنیت داده‌ها را افزایش داده و در مدیریت بحران‌های امنیت سایبری بسیار مؤثر باشد. با ذخیره‌سازی اطلاعات حساس در بلاکچین، دسترسی غیرمجاز به داده‌ها به مراتب دشوارتر می‌شود و امکان پیگیری و شناسایی تهدیدات به راحتی فراهم می‌شود.

### ۱- مفهوم بلاکچین

بلاکچین به‌طور ساده یک پایگاه داده توزیع شده و غیرمتمرکز است که می‌تواند اطلاعات را به صورت دیجیتال ذخیره نماید و به‌راحتی به‌روز شود. فناوری بلاکچین، به‌واسطه دوره‌ای از تحولات تکنولوژیک به وجود آمده است که شامل ترکیبی از رمزنگاری، شبکه‌های توزیع شده و پروتکل‌های توافق می‌باشد. تاریخچه بلاکچین به سال ۲۰۰۸ و دوره بحران مالی جهانی برمی‌گردد. ساتوشی ناکاموتو در این زمان مقاله‌ای منتشر کرد که فضایی برای ایجاد یک ارز دیجیتال مستقل از نهادهای مالی ارائه می‌

داد. مقاله مذکور، به شکل گیری بیت کوین، اولین ارز دیجیتال بر پایه بلاکچین، منجر گردید. از آن زمان، بلاکچین نه تنها به عنوان زیرساختی برای ارزهای دیجیتال بلکه به عنوان ابزارهای نوآورانه در صنایع مختلف مانند تأمین زنجیره، دارایی‌های دیجیتال و حتی مدیریت هویت معرفی شده است (Di Prisco, 2019: 370) بیت کوین به عنوان نخستین کاربرد بلاکچین در دنیای مالی، تأثیر بسزایی بر فضای مالی جهانی داشته است. بلاکچین بیت کوین به عنوان یک دفتر کل عمومی عمل می‌نماید که تراکنش‌ها را به طور شفاف و غیرقابل تغییر ثبت می‌کند. بدهی‌های تولنی و چالش‌های نقدینگی به عنوان مشکلات اصلی نظام‌های مالی شناخته می‌شوند. بیت کوین، چنین مشکلاتی را با ارائه یک شبکه غیرمتمرکز و مستقل از بانک‌های مرکزی حل نمود و مفهوم «پول دیجیتال» را پایه‌گذاری کرد. پس از بیت کوین، بلاکچین در توسعه ارزهای دیجیتال دیگر و پروژه‌هایی مانند اتریوم که به دست آوردن موفقیتی مشابه اهمیت زیادی داشت، گسترش یافت (Luo, et al., 2023: 52). ویژگی‌های فناوری بلاکچین، عبارت اند از: الف) غیرمتمرکز بودن: غیرمتمرکز بودن به این معناست که اطلاعات به صورت توزیع شده بین تمام کاربران شبکه ذخیره می‌شود. به همین دلیل، هیچ نهاد یا سازمان مرکزی کنترلی بر اطلاعات ندارد، که این ویژگی به طور قابل ملاحظه‌ای به امنیت و حریم خصوصی یاری می‌رساند. غیرمتمرکز بودن همچنین تضمین می‌نماید که هیچ نقطه تکی از خرابی یا دسترسی غیرمجاز وجود ندارد و این موضوع به کاهش خطرات مربوط به هک و نقض داده‌ها کمک می‌نماید. ب) شفافیت و امنیت: بلاکچین به دلیل داشتن دفتر کل عمومی، شفافیت بیشتری در فرآیندها و عملیات ارائه می‌دهد. هر فردی می‌تواند به اطلاعات ذخیره شده در بلاکچین دسترسی داشته باشد، که این مسأله می‌تواند به تقویت اعتماد میان طرفین یاری رساند. امنیت اطلاعات در بلاکچین از طریق رمزنگاری قوی و ثبت دائمی داده‌ها تضمین می‌شود. پس از ثبت، هیچ کس نمی‌تواند اطلاعات را تغییر دهد یا حذف نماید، که این امر به افزایش اعتبار داده‌ها می‌انجامد. ج) قابلیت‌های قرارداد هوشمند: قراردادهای هوشمند به قراردادهایی اطلاق می‌شوند که به صورت خودکار و بر اساس شرایط تعیین شده در بلاکچین اجرا می‌شوند. چنین قابلیتی به طور چشمگیری امکان حذف واسطه‌ها را از بین می‌برد و فرآیندهای تجاری و قانونی را سریع‌تر و کارآمدتر می‌سازد. برای مثال، در یک قرارداد هوشمند برای فروش خانه، شرایط خرید و فروش به طور خودکار و در صورتی که شرایط اجرا شده باشند، انجام می‌شود. این امر زمینه را برای کاهش هزینه‌ها و زمان در معاملات فراهم می‌نماید. انواع بلاکچین، عبارت اند از: الف) بلاکچین

عمومی: بلاکچین عمومی یکی از محبوب‌ترین انواع بلاکچین است که هیچ محدودیتی برای دسترسی به آن وجود ندارد. تمام افراد می‌توانند به آن ملحق شوند و اطلاعات خود را به اشتراک بگذارند. بلاکچین عمومی، به عنوان یک موجودیت شفاف و غیرمتمرکز، مشکلات مرتبط با عدم اعتماد را در بین کاربران کاهش می‌دهد و زمینه را برای نوآوری‌های بیشتر فراهم می‌آورد. ب) بلاکچین خصوصی: برخلاف بلاکچین عمومی، بلاکچین خصوصی محدود به یک گروه خاص از کاربران است. چنین بلاکچینی معمولاً برای سازمان‌ها و شرکت‌هایی طراحی می‌شود که به حفظ حریم خصوصی و امنیت اطلاعات خود اهمیت می‌دهند. به عنوان مثال، یک شرکت ممکن است از بلاکچین خصوصی برای ثبت تراکنش‌های درون‌سازمانی خود استفاده نماید. ج) بلاکچین کنسرسیوم: بلاکچین کنسرسیوم ترکیبی از ویژگی‌های عمومی و خصوصی دارد و توسط گروهی از سازمان‌ها و نهادها کنترل می‌شود و تنها اعضای تأییدشده می‌توانند به آن دسترسی داشته باشند. چنین رویکردی برای همکاری‌های بین‌المللی و ایجاد شبکه‌های تجاری قابل اعتماد، محبوبیت دارد (Batubara, et al., 2018: 7).

## ۲- چالش‌های موجود در نظام حقوقی بین‌الملل و سیاست بین‌الملل

بخش حاضر به شکلی جامع به شناسایی و بررسی چالش‌های متعدد موجود در حقوق بین‌الملل و سیاست بین‌الملل می‌پردازد و به وضوح نشان خواهد داد که این چالش‌ها نه تنها بر تعاملات بین‌المللی تأثیر گذارند، بلکه به‌طور مستقیم به زندگی مردم و برقراری امنیت جهانی آسیب می‌زنند. تکنولوژی بلاکچین به عنوان یک ابزار نوآورانه می‌تواند به حل برخی از این چالش‌ها یاری رساند. با توجه به ویژگی‌های آن نظیر شفافیت، امنیت و قابلیت استفاده در پلتفرم‌های مختلف، بلاکچین پتانسیل بالقوه‌ای برای بهبود نظام‌های حقوقی، اقتصادی و سیاسی در سطح جهانی دارد.

### ۲-۱- چالش‌های موجود در نظام حقوقی بین‌الملل

حقوق بشر یکی از ارکان اصلی حقوق بین‌الملل است، اما در عمل با چالش‌های متعددی مواجه است. در بسیاری از کشورها، اطلاعات مربوط به نقض‌های حقوق بشری به سادگی در دسترس نیست. به ویژه در حکومت‌های توتالیتر، اطلاعات مربوط به بازداشت‌ها، شکنجه‌ها و قتل‌های سیاسی به طور متداول پوشانده می‌شود. عدم شفافیت مانع از آن می‌شود که جامعه بین‌المللی بتواند به‌طور مؤثر با این موضوعات برخورد نماید و نهادهای بین‌المللی مانند سازمان ملل متحد توانایی لازم برای ارزیابی و

بازخواست دولت‌های متخلف را ندارند. در بسیاری از موارد، مجرمان حقوق بشر به راحتی از مجازات فرار می‌کنند. نظام‌های قضایی در بسیاری از کشورها به دلایل مختلف از جمله نقص‌های قانونی و سیاسی، کارآیی لازم را ندارند. چنین موضوعی منجر به ایجاد حس عدم امنی و بی‌اعتمادی به نظام حقوقی در افکار عمومی می‌شود. جهانی‌سازی و تغییرات اقتصادی منجر به ایجاد فقر و نابرابری در بسیاری از کشورها شده است (Chang, et al., 2020: 2084). در بسیاری از موارد، کشورها به دلیل همکاری‌های اقتصادی به حقوق بشر توجه لازم را نمی‌کنند. فناوری بلاکچین می‌تواند به ایجاد سیستمی شفاف برای ثبت و پیگیری نقض‌های حقوق بشر یاری رساند. با استفاده از بلاکچین، گزارش‌های غیرقابل تغییر از نقض‌های حقوق بشر ایجاد می‌شود که امکان پیگیری دقیق‌تر را فراهم می‌نماید. سیستم مذکور می‌تواند به ایجاد اعتبار برای نهادهای غیردولتی و مدافعان حقوق بشر کمک نماید تا بتوانند با شفافیت بیشتری گزارش‌های خود را منتشر کنند و از آن در مواقع قانونی استفاده نمایند. چالش‌های مربوط به مهاجرت در سطح جهانی به طور روزافزونی در حال افزایش است. عوامل مختلفی از جمله جنگ، فقر و تغییرات اقلیمی موجب جابجایی بالغ بر ۷۵ میلیون نفر در سرتاسر جهان شده‌اند (Yang, et al., 2019: 57). بسیاری از قواعد و مقررات حقوق بین‌الملل در مورد وضعیت پناهندگان به‌طور مؤثری اجرا نمی‌شود و قوانین موجود در سطح ملی لزوماً از پناهندگان حفاظت نمی‌نماید. کشورها در بسیاری از مواقع با تهدید به اخراج پناهندگان خود، به جای ارائه حمایت‌های قانونی، تنها در پی حفظ مرزهای خود هستند. مهاجران به‌طور مکرر با تبعیض و نژادپرستی در کشورهای میزبان مواجه می‌شوند. بلاکچین می‌تواند به ایجاد سیستم‌های شفاف برای ثبت سوابق مهاجرت و وضعیت پناهندگان یاری رساند. فناوری بلاکچین می‌تواند امکان ثبت مدارک شناسایی و سوابق قانونی مهاجران را فراهم نماید و به دولت‌ها کمک کند تا به‌طور دقیق‌تری پناهندگان را شناسایی و پایش نمایند. در واقع، ایجاد هویت دیجیتالی برای افراد می‌تواند به تسهیل دسترسی به خدمات اجتماعی و حقوقی یاری رساند. تجارت بین‌الملل با چالش‌ها و مشکلات زیادی مواجه است. برخی از آن‌ها، عبارت‌اند از: (۱) تجارت غیرقانونی، مانند قاچاق انسان و مواد مخدر، که بر امنیت و سلامت جهانی تأثیرات مخربی دارند. چنین تجارت‌هایی به‌طور سیستماتیک در بسیاری از کشورها انجام می‌شوند و نظارت بر آن‌ها به‌دلیل تمامی مراحل پیچیده این تجارت‌ها سخت است. (۲) نظام‌های تجاری ناعادلانه: بسیاری از کشورهای در حال توسعه به دلیل عدم دسترسی به بازارهای جهانی یا تعرفه‌های بالای تجاری موفق به

استفاده از فرصت‌ها نمی‌شوند (Kohli, et al., 2023: 81). بلاکچین می‌تواند در تکمیل شفافیت در زنجیره تأمین تجارت بین‌الملل و تأمین کارایی در ثبت سوابق تجاری یاری رساند. داده‌های مرتبط می‌توانند به صورت نامتمرکز ذخیره شوند و هرچند لازم به تأیید از طرف تمامی طرفین انجام شود. ویژگی مذکور می‌تواند فرصت‌های تجاری جدیدی را برای کشورهای در حال توسعه ایجاد نماید و از فساد و قوانین ناعادلانه جلوگیری کند.

## ۲-۲- چالش‌های موجود در سیاست بین‌الملل

در حالی که برخی کشورها از رشد گسترده اقتصادی بهره می‌برند، سایر کشورها به دلایل مختلفی همچون جنگ، فساد و نابرابری‌های ساختاری با بحران‌های اقتصادی جدی مواجه هستند. عدم اطمینان در نظام بانکداری و مشکلات ناشی از تحریم‌ها، کشورهای در حال توسعه را با چالش‌های جدی در جذب سرمایه مواجه کرده است. فناوری بلاکچین با فراهم کردن پلتفرم‌هایی برای ایجاد سیستم‌های مالی جدید و شفاف، می‌تواند به کاهش نابرابری‌ها یاری رساند و به تقویت یکپارچگی در تبادلات تجاری بین کشورها منجر گردد (Devi, et al., 2023: 265). چنین سیستم‌هایی می‌توانند به کشورها کمک نمایند تا از فساد و سوءاستفاده‌های اقتصادی جلوگیری کنند و ایجاد کنندگان اشتغال بیشتری را جذب نمایند. تفاوت‌های فرهنگی در سیاست‌های بین‌الملل می‌تواند منجر به عدم تفاهم و روندهای تنش‌زا شود. اختلافات بوجود آمده، منجر به تضعیف امنیت جهانی و افزایش ناپایداری می‌گردند. امروزه چالش‌های اجتماعی همچنان ریشه در تبعیض‌های بر اساس نژاد، جنسیت و مذهب دارند که در بسیاری از کشورهای جهان به طور مستمر وجود دارد. بلاکچین می‌تواند به ایجاد شفافیت در تعاملات اجتماعی و فراهم کردن فضا برای گفت‌وگوهای آزاد کمک نماید. فناوری بلاکچین می‌تواند به ایجاد هویتی مستقل برای افراد در بخش‌های مختلف اجتماعی و اقتصادی یاری رساند، که می‌تواند به کاهش تبعیض‌های اجتماعی منجر شود. مشکلات ناشی از تغییرات آب و هوایی نیاز به همکاری‌های جهانی و رویکردهای صحیح بین‌المللی را ایجاد می‌نماید. کشورهای مختلف به شدت تحت تأثیر تغییرات آب و هوایی قرار دارند و بروز بحران‌هایی نظیر آب‌وهوای نامناسب، سیلاب‌ها و خشکسالی‌ها به چالش‌های جدی در سیاست‌های اقتصادی آینده تبدیل می‌شود. با افزایش جمعیت و نیاز به منابع طبیعی نظیر آب و غذا، مدیریت پایدار منابع طبیعی به چالشی کلیدی تبدیل شده است (Qiu, et al., 2020: 149). فناوری بلاکچین می‌تواند به نظارت و مدیریت منابع طبیعی یاری رساند. با کمک بلاکچین، می

توان یک سیستم یکپارچه برای رهگیری مسیر تأمین منابع ایجاد کرد و با نظارت دقیق بر استفاده از منابع، فرصت‌های بهره‌وری پایدارتر را فراهم نمود.

### ۳- بلاکچین و حقوق بین‌الملل

بخش حاضر به ایجاد یک تصویر جامع از نقش فناوری بلاکچین در حوزه حقوق بین‌الملل پرداخته و تلاش می‌نماید تا تأثیرات عمیق این فناوری را در سه حوزه کلیدی شامل حقوق بشر، تجارت بین‌الملل و امنیت جهانی مورد بررسی قرار دهد.

#### ۳-۱- بلاکچین و حقوق بشر

شفافیت یک نیاز اساسی در حیطه حقوق بشر است. فناوری بلاکچین با ذخیره‌سازی اطلاعات به صورت غیرقابل تغییر، توانایی فراهم آوردن شفافیت و اعتماد در نظام حقوق بشری را به ارمغان می‌آورد. بلاکچین به عنوان یک سیستم ثبت می‌تواند مدارکی مانند گزارش‌های رسمی، شهادت‌ها و تاریخچه نقض حقوق بشر را به صورتی شفاف و دائمی ذخیره نماید. چنین ویژگی به سازمان‌ها یاری می‌رساند تا نتایج تحقیقاتی خود را به راحتی ثبت کرده و در مواقع لزوم به عنوان مدرک ارائه دهند. سازمان‌های غیر دولتی و خبرنگاران می‌توانند به اطلاعات ثبت شده در بلاکچین دسترسی یابند و از این طریق گزارش‌های دقیق‌تری درباره نقض حقوق بشر تهیه کنند. چنین دسترسی به داده‌ها می‌تواند به افزایش آگاهی عمومی و پاسخگویی دولت‌ها منجر شود (Muhati, et al., 2022: 106). وجود یک سیستم ثبت‌نام غیرمتمرکز به نهادهای بین‌المللی و سازمان‌های حقوق بشری این امکان را می‌دهد که نقض‌های حقوق بشر را ثبت و پیگیری کنند، بدون اینکه امکان دستکاری در اطلاعات وجود داشته باشد. پلتفرم‌های مبتنی بر بلاکچین می‌توانند به عنوان مراکز گزارش‌دهی برای نقض‌های حقوق بشر عمل کنند. سیستم‌ها می‌توانند به طور خودکار و با دریافت گزارش‌هایی از افراد و سازمان‌ها، اطلاعات نقض‌ها را جمع‌آوری کنند و به تحلیل آن‌ها پرداخته تا گزارشی جامع از وضعیت حقوق بشر ارائه دهند. در فرآیندهای قضائی، بلاکچین می‌تواند به عنوان منبعی معتبر برای شواهد در دادگاه‌ها عمل نماید. شواهد ثبت شده در بلاکچین، به راحتی تأیید می‌شوند و هر گونه تغییر در آن‌ها به سرعت شناسایی خواهد شد، که فرآیند قضائی را به طور قابل توجهی تسهیل می‌نماید (۱۰).

### ۲-۳- بلاکچین و تجارت بین‌الملل

یکی از مهم‌ترین کاربردهای بلاکچین در تجارت بین‌الملل، استفاده از قراردادهای هوشمند است که می‌تواند قابلیت‌های جدیدی را به معاملات بیفزاید. فناوری بلاکچین این امکان را فراهم می‌نماید که قراردادهای تجاری به صورت خودکار و بدون نیاز به واسطه‌ها اجرا شوند. چنین قراردادهایی با شرایط مشخص به طور خودکار عمل می‌کنند، که به معنای کاهش هزینه‌ها و زمان‌های معاملاتی است. به طور مثال، در یک معامله بین‌المللی، زمانی که یک شرط خاص برآورده شود، پرداخت به طور خودکار انجام می‌شود (Georgescu, 2022: 15). با ثبت شفاف و غیرقابل تغییر اطلاعات در بلاکچین، سازمان‌ها می‌توانند از بروز تقلب در معاملات جلوگیری کنند. بدین ترتیب، هر طرف می‌تواند به تاریخچه تراکنش‌ها و توافقات دسترسی داشته باشد و نگرانی‌ها درباره صحت و اعتبار قراردادها کاهش یابد. یکی از کاربردهای کلیدی بلاکچین در زنجیره تأمین است، جایی که شفافیت و قابلیت ردیابی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ثبت اطلاعات مربوط به تولید، حمل و نقل و توزیع کالاها در بلاکچین به تمامی ذینفعان این امکان را می‌دهد که از وضعیت هر کالایی باخبر شوند. بلاکچین همچنین می‌تواند به شناسایی و مدیریت خطرات در زنجیره تأمین یاری رساند. با ارائه اطلاعات دقیق و به‌روز درباره محصولات، شرکت‌ها می‌توانند به سرعت به بحران‌ها واکنش نشان دهند و از تأثیرات منفی آن‌ها جلوگیری کنند.

### ۳-۳- بلاکچین و امنیت جهانی

در دنیای دیجیتال امروز، امنیت اطلاعات به یکی از اولویت‌های اصلی در سیاست‌های جمعی و روابط بین‌المللی تبدیل شده است. بلاکچین می‌تواند تغییرات عمده‌ای در این زمینه ایجاد نماید. با ذخیره‌سازی غیرمتمرکز داده‌ها، خطر دسترسی غیرمجاز به اطلاعات حساس کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، به دلیل وجود مکانیزم‌های رمزنگاری و عدم وجود یک نقطه مرکزی، امکان هک کردن اطلاعات به طور قابل توجهی دشوارتر است (Miegbam & Bariledum, 2022: 52). بلاکچین توانایی رصد و نظارت در زمان واقعی بر روند فعالیت‌ها و داده‌ها را فراهم می‌آورد. ویژگی بیان شده، به سازمان‌های امنیتی این امکان را می‌دهد که به سرعت به تهدیدات سایبری واکنش نشان دهند و از اطلاعات خود محافظت کنند. بلاکچین می‌تواند به ایجاد شفافیت بیشتر در تصمیم‌گیری‌های سیاسی و امنیتی یاری رساند. با ثبت اطلاعات مربوط به تصمیمات در بلاکچین، می‌توان نگرانی‌های مربوط به بی

اعتمادی و شفافیت را کاهش داد. ثبت تاریخچه تصمیمات و اقدامات سیاسی در بلاکچین به عنوان یک پایگاه داده مستند به نهادهای مختلف امکان می دهد تا از صحت و مشروعیت این تصمیمات اطمینان حاصل کنند. شواهد موجود می تواند به عنوان منبعی برای بررسی های بعدی در صورت بروز مشکلات یا چالش ها استفاده شود (An, et al., 2021: 30). با دسترسی عمومی به اطلاعات مربوط به عملکرد سیاستمداران و دولتمردان، می توان نظارت و پاسخگویی بیشتری را تضمین کرد. شفافیت در تدوین و اجرای سیاست ها می تواند موجب افزایش اعتماد عمومی و ارتقاء دموکراسی شود.

#### ۴- بلاکچین و سیاست بین الملل

بخش حاضر به بررسی تأثیر و کاربرد فناوری بلاکچین در زمینه سیاست بین الملل می پردازد. ارزیابی حاضر شامل نقش بلاکچین در تسهیل دیپلماسی دیجیتال، ایجاد اعتماد در روابط بین المللی، چالش های مرتبط با پیاده سازی آن و مسائل اخلاقی مطرح شده در بستر سیاست جهانی است.

##### ۱-۴- توسعه دیپلماسی دیجیتال

دیپلماسی دیجیتال به عنوان بخشی از تحولاتی که توسط فناوری های نوین ایجاد می شود، می تواند کارکردها و روش های جدیدی را برای تعاملات بین المللی فراهم نماید. بلاکچین با ارائه یک بستر امن برای تبادل داده ها، به کشورها این امکان را می دهد که اطلاعات حیاتی را به صورت خصوصی و در عین حال شفاف مبادله کنند. عمل مذکور کمک می نماید تا کشورها در مذاکرات بین المللی از منظر بهتری وارد شوند و اطلاعات را با اطمینان بیشتری به اشتراک بگذارند. بلاکچین به کشورها این امکان را می دهد که از قراردادهای هوشمند بهره ببرند. (Charles, et al., 2023: 40) چنین قراردادهایی با شرایط خاصی تعریف می شوند و پس از تحقق آن شرایط به طور خودکار اجرایی می شوند. چنین فرآیندی، کاهش چشمگیری در زمان و هزینه های مذاکره و اجرای قراردادها به وجود می آورد و وابستگی به واسطه ها را به حداقل می رساند. کشورهایی مانند استونی و گرجستان در حال بهره برداری از بلاکچین در نظام های اداری و سیاسی خود هستند. کشورهای مذکور از بلاکچین برای ثبت و تأیید رأی گیری ها، اسناد دولتی و حتی خدمات بهداشتی استفاده کرده اند که نه تنها شفافیت را افزایش داده، بلکه اعتماد عمومی را نیز تقویت کرده است. بلاکچین می تواند به ایجاد پلتفرم هایی بپردازد که به کشورهای در حال توسعه و کوچک این امکان را می دهد تا در مذاکرات و تصمیم گیری های جهانی شورایی فعال باشند. پلتفرم ها می توانند از فناوری برای جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده ها و نیز ایجاد

آگاهی عمومی استفاده کنند. بلاکچین می‌تواند به همکاری بین کشورها در پروژه‌های مشترک زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی یاری رساند (Kumar, et al., 2022: 65).

#### ۲-۴- برقراری اعتماد در روابط بین‌المللی

اعتماد میان کشورها و نهادهای بین‌المللی اصل اساسی در سیاست بین‌الملل است و بلاکچین می‌تواند به تقویت این اعتماد یاری رساند. بلاکچین به عنوان یک دفترکل غیرقابل تغییر عمل می‌نماید، جایی که تمامی اطلاعات تاریخی بدون امکان تغییر ثبت می‌شود. چنین ویژگی به کشورها این اطمینان را می‌دهد که تمامی توافقات و تعاملات مورد بررسی و پیگیری قرار خواهد گرفت (Jekovetal, 2018: 6785). در زمان بروز بحران‌ها یا تنش‌ها، وجود اطلاعات شفاف و قابل بررسی می‌تواند به تسهیلی در روند واکنش‌ها و تصمیم‌گیری‌های دیپلماتیک یاری رساند. بلاکچین امکان ایجاد سیستم‌های نظارتی مؤثرتر را فراهم می‌نماید که می‌تواند به شناسایی و جلوگیری از فساد در سطح دولتی و بین‌المللی کمک نماید. چنین سیستم‌هایی با ثبت تمامی تراکنش‌ها و تعاملات به صورت شفاف، فساد و سوءاستفاده‌های مالی را کاهش می‌دهند. با شفاف‌تر شدن نظام‌های اقتصادی و سیاسی، کشورها می‌توانند راحت‌تر توجه سرمایه‌گذاران خارجی را جلب کنند. اعتماد بهتر و شفافیت بیشتر در تعاملات اقتصادی، باعث ایجاد فضایی امن و مطمئن برای سرمایه‌گذاری می‌شود.

#### ۳-۴- چالش‌های ناشی از پیاده‌سازی بلاکچین

با اینکه بلاکچین قابلیت‌های بسیار بالایی دارد، اما پیاده‌سازی آن با چالش‌های زیادی همراه است که می‌تواند اثرات آن را محدود نماید. در بسیاری از کشورها، قوانین کنونی متناسب با چالش‌ها و نیازهای ناشی از بلاکچین نیست. برای مثال، مسائلی مانند مالکیت داده‌ها، حق درخواست دسترسی و حریم خصوصی به طور جدی نیاز به بازنگری دارند. برای تحقق پیاده‌سازی مؤثر بلاکچین در سیاست بین‌الملل، نیاز به ایجاد توافقات قانونی و چارچوب‌های نظارتی بین‌المللی وجود دارد (Marwala & Xing, 2018: 44). چنین توافقاتی باید کشورهای مختلف را قادر به همکاری کنند و از امکانات بلاکچین به طور جامع بهره‌مند شوند. افزایش کاربران و تراکنش‌ها می‌تواند به مشکلات مقیاس‌پذیری منجر شود. فناوری‌های مبتنی بر بلاکچین باید به گونه‌ای طراحی شوند که قابل گسترش به میلیون‌ها کاربر و تراکنش باشند بدون اینکه بر کارایی تأثیر منفی بگذارد. با اینکه بلاکچین خود سیستم امنی است، اما سایر دستگاه‌ها

و زیرساخت‌های پیرامونی این فناوری می‌توانند در معرض حملات سایبری قرار بگیرند. چنین واقعیتی، نیازمند تأکید بر امنیت سایبری و پیاده‌سازی پروتکل‌های حفاظتی است (Ameen, et al., 2023: 35).

## ۵- مطالعات موردی

بخش چهارم پژوهش حاضر، به یک جنبه عملی از موضوع تحقیق می‌پردازد و تمرکز آن بر کاربردهای واقعی فناوری بلاکچین در حوزه‌های مختلف حقوق بین‌الملل و سیاست بین‌الملل است.

### ۱-۵- بلاکچین در پروژه‌های بین‌المللی

بخش حاضر شامل بررسی نمونه‌هایی از کاربرد فناوری بلاکچین در پروژه‌های مختلف بین‌المللی می‌باشد و تبیین می‌نماید که چگونه فناوری بلاکچین می‌تواند به بهبود روندهای حقوقی و سیاسی یاری رساند.

**الف) بلاکچین در حقوق بشر:** فناوری بلاکچین به دلیل ویژگی‌های خود در ثبت اطلاعات، یک ابزار مؤثر برای افزایش شفافیت در زمینه حقوق بشر می‌باشد. با استفاده از بلاکچین، فعالان حقوق بشر قادر به ثبت و پایش نقض‌های حقوق بشر و جنایات بین‌المللی خواهند بود. داده‌ها بر اساس یک دفترکل غیرقابل تغییر و شفاف جمع‌آوری می‌شوند، که موجب افزایش اعتماد عمومی و اثربخشی در پیگیری موارد نقض حقوق بشر می‌شود (Yli-Huomo, et al., 2016: 99) در این زمینه پروژه‌هایی وجود دارند، که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: (۱) Civic Ledger: این پروژه با هدف ثبت و مستندسازی نقض‌های حقوق بشر، ایجاد شفافیت در عملکرد دولتی و آوردن به حساب‌رس‌هایی برای دولت‌ها می‌پردازد. با پیاده‌سازی بلاکچین، می‌توان سوابق نقض حقوق بشر را به صورت دائمی ثبت کرد و اطلاعات مزبور را برای استفاده در محاکم و فرآیندهای قانونی به کار برد. (۲) Humanity: Road در مواقع بحران، این پروژه به وسیله بلاکچین اطلاعات مربوط به نیازهای انسانی و نقض حقوق بشر را ثبت و پردازش می‌نماید. داده‌ها می‌توانند به سازمان‌های غیردولتی در جستجوی کمک‌های بشردوستانه عنوان و پاسخ‌گویی به نیازها یاری کنند (Raja, 2020: 868). (ب) بلاکچین در تجارت بین‌الملل: بلاکچین به عنوان یک فناوری با توانایی افزایش شفافیت و امنیت در زنجیره تأمین شناخته می‌شود. با استفاده از این فناوری، شرکت‌ها می‌توانند اطلاعات مربوط به تأمین‌کنندگان، محصولات و مراحل مختلف تولید و توزیع را به صورت شفاف ذخیره و به اشتراک بگذارند. در این زمینه پروژه‌هایی

وجود دارند، به عنوان مثال پروژه IBM Food Trust: این پروژه برای افزایش شفافیت و کاهش خطرات غذایی طراحی شده است. با استفاده از بلاکچین، سیستم‌های تأمین مواد غذایی می‌توانند وضعیت محصولات را از مرحله تولید تا مصرف‌کننده نهایی پیگیری کنند و چنین عملی به بازگردانی اعتبار به زنجیره تأمین و بهبود کیفیت محصولات غذایی یاری می‌رساند. با استفاده از فناوری بلاکچین، قراردادها می‌توانند به صورت خودکار بر اساس اجرای شرایط معین، اعتبارسنجی و اجرا شوند، که این امر به کاهش اختلافات و تسهیل معاملات تجاری یاری می‌رساند (Wang & Su, 2020: 112).

ج) بلاکچین و امنیت جهانی: بلاکچین به دلیل حفظ اطلاعات در یک فضای غیرمتمرکز و رمزنگاری شده، برای تقویت امنیت اطلاعات CyberThreats بسیار کارآمد است. با استفاده از این فناوری، ساختار مدیریت داده‌ای می‌تواند به طرز قابل توجهی بهبود یابد. بسیاری از کشورها سیستم‌های بلاکچین را برای مدیریت داده‌های حساس، جلوگیری از حملات سایبری و بهبود امنیت ملی پیاده‌سازی کرده‌اند. به عنوان مثال، دولت‌های مختلف از بلاکچین برای ثبت و مدیریت داده‌های هویتی شهروندان و همچنین شفافیت در فرآیندهای انتخاباتی استفاده می‌کنند (Al-Saqaf & Seidler, 2017: 340).

## ۲-۵- موفقیت‌ها و شکست‌ها

در طول سال‌های اخیر، چندین پروژه مرتبط با بلاکچین به طور موفقیت‌آمیز کاربردی شده‌اند و برخی دیگر با چالش‌هایی مواجه شده‌اند. بخش حاضر به بررسی موفقیت‌ها و شکست‌های مربوط به این فناوری در رویکردهای بین‌المللی می‌پردازد.

الف) موفقیت‌ها: امکان پیگیری تراکنش‌ها و ثبت داده‌ها به صورت عمومی، سازمان‌ها و کشورها را قادر می‌سازد که به وضوح پاسخگو باشند. این امر به خصوص در حیطه کمک‌های بشردوستانه و تقسیم منابع انسانی موثر است. پروژه‌هایی مانند Slock.it و Hyperledger نشان می‌دهند که می‌توان برای ایجاد زیرساخت‌های مشترک بین چندین کشور و سازمان، از بلاکچین بهره گرفت. چنین همکاری‌هایی به تبادل اطلاعات و تجربیات یاری کرده و فرآیندهای تصمیم‌گیری را تسهیل می‌نمایند. استفاده از بلاکچین در زنجیره تأمین محصولات می‌تواند به طور مؤثری به کاهش تقلب و دستکاری اطلاعات یاری رساند. شفافیت حاصل از بلاکچین به مصرف‌کنندگان اطمینان می‌دهد که محصولات مورد نظر واقعاً با کیفیت و دارای ارزش واقعی هستند (Pilkington, 2016: 232). ب) شکست‌ها: برخی از پروژه‌های بلاکچین جاه‌طلبانه نتوانسته‌اند به طور مؤثر مقیاس‌پذیری و سرعت مورد نیاز برای

تجارت‌های بزرگ را تأمین کنند. به‌عنوان مثال، بسیاری از سیستم‌های بلاکچین هنوز قادر به پردازش تعداد بالای تراکنش‌ها در زمان واقعی نیستند. برخی کشورها هنوز قوانین و مقررات شفافیتی برای استفاده از تکنولوژی بلاکچین ندارند. عدم توافق می‌تواند باعث بروز چالش‌های حقوقی و اجرایی برای پروژه‌های بین‌المللی گردد و از کارایی بلاکچین در گسترش تجارت و حقوق بشر جلوگیری نماید. پذیرش بلاکچین نیازمند تغییرات فرهنگی و اداری در بسیاری از سازمان‌ها و دولت‌ها است. وقتی که نهادها با ساختارهای سنتی کار می‌کنند، ممکن است نسبت به کاربرد فناوری‌های جدید مقاومت کنند و بدین ترتیب پیاده‌سازی بلاکچین با موانع جدی مواجه شود (Muheidat & Tawalbeh, 2021: 25).

#### ۶- نقش بلاکچین در برقراری تعامل میان حقوق و سیاست بین‌الملل

شفافیت به معنای قابل‌مشاهده و درک‌پذیری اطلاعات و فرآیندهای تصمیم‌گیری در سطح بین‌المللی است. اعتمادسازی نیز به ایجاد بستر رفتارهای مثبت و قابل‌پیش‌بینی بین کشورها یا نهادها اشاره دارد. در محیط بین‌المللی، فقدان شفافیت می‌تواند به تنش‌ها و سوءظن‌ها منجر شود که مانع از همکاری‌های مؤثر می‌گردد (Abed, 2023: 2089). فناوری بلاکچین به طور انحصاری اطلاعات را در یک دفتر کل توزیع‌شده ذخیره می‌نماید که قابل‌دسترسی به تمام ذینفعان است. ویژگی مذکور باعث می‌شود که هر گونه توافق یا قرارداد به‌راحتی قابل‌رصد باشد و هیچ‌کس نتواند آن را تحریف نماید. برای نمونه، در توافقات تجاری، بلاکچین می‌تواند به ثبت قراردادهای، تاریخچه تغییرات، و اجرای تعهدات یاری رساند. چنین اطلاعاتی از نظر تاریخی و قانونی به دست خواهد آمد و به مجلس و نهادهای نظارتی اجازه می‌دهد تا بدیع‌ترین تحولات و رفتارها را در طول زمان رصد کنند. با استفاده از قراردادهای هوشمند که بر پایه فناوری بلاکچین ساخته می‌شوند، می‌توان شرایط توافقات را به طور خودکار بررسی کرد. قراردادهای هوشمند خوداجرا با اجرای شروط مشخص، منجر به کاهش نیاز به دعاوی قضائی و اختلافات بین‌احزاب می‌شوند (Shava & Mhlanga, 2023: 12). در مذاکرات هسته‌ای ایران در سال ۲۰۱۵، اگر قراردادها در بلاکچین ثبت می‌شدند، همه کشورها می‌توانستند با اطمینان به رفتاری که هر طرف انجام می‌دهند، نظارت داشته باشند. چنین شفافیتی می‌توانست منجر به اعتماد بیشتر و در نتیجه مصونیت در برابر تنش‌ها شود. تبادل اطلاعات به فرآیند جریان داده‌ها میان ذینفعان مختلف، از جمله دولت‌ها، سازمان‌های بین‌المللی و بخش خصوصی اشاره دارد. اطلاعات موجود شامل قراردادهای

گزارشات و داده‌های مربوط به وضعیت نظام‌ها و توافقات بین‌المللی است. بلاکچین می‌تواند به‌عنوان یک پایگاه داده‌ای امن و غیرقابل دستکاری عمل نماید. به کمک این فناوری، داده‌ها به صورت توزیع شده و با شفافیت بالا به اشتراک گذاشته می‌شوند. در حوزه‌های مختلف، مانند بهداشت و درمان، بلاکچین می‌تواند به بهبود تعادل درمانی از طریق تبادل داده‌های پزشکی بی‌درنگ یاری رساند. پزشکان و بیمارستان‌ها می‌توانند به راحتی به سوابق پزشکی بیماران دسترسی داشته باشند و در نتیجه خدمات بهتری ارائه دهند. ترکیب بلاکچین با فناوری‌های هوش مصنوعی و داده‌های کلان، می‌تواند نتیجه‌های قابل توجهی در تحلیل نیازها و رفتارهای مصرف‌کننده و همچنین در حل مسائل بین‌المللی به وجود آورد (Akter, et al., 2022: 30). به‌عنوان مثال، از این روش‌ها می‌توان برای پیش‌بینی وضعیت‌های اقتصادی و کمک به تصمیم‌گیری‌های سیاسی استفاده کرد (Oudani, et al., 2023: 72).

نظارت و ارزیابی به‌ویژه در زمینه‌های حقوق بشر، توافقات زیست‌محیطی و همواره در شرایط پیچیده اجتماعی، اهمیت زیادی دارد. چنین فرآیندهایی به نهادهای بین‌المللی این امکان را می‌دهند که از پایداری کشورها به تعهدات خود مطمئن شوند. بلاکچین می‌تواند به توسعه سیستم‌های نظارتی فعال یاری رساند (Bargaoanu & Cheregi, 2021: 120) با ایجاد پلتفرم‌های غیرمتمرکز که در آن اطلاعات مربوط به عملکردهای دولتی و سازمانی ثبت می‌شود، نهادهای نظارتی قادر خواهند بود که اطلاعات را به‌طور موثر و شفاف تحلیل کنند. یکی از سیستم‌های موفق که می‌توان به آن اشاره کرد، پلتفرم‌های دولتی مبتنی بر بلاکچین در مناطق مختلف جهان است که به نظارت بر رأی‌گیری و انتخابات یاری کرده‌اند. پلتفرم‌ها به کاهش تقلب در انتخابات و افزایش اعتماد عمومی به فرآیندهای انتخاباتی کمک کرده‌اند (Patnaik & Biswal, 2023: 15). با وجود تمامی مزایای مطرح شده، مسائلی همچون دسترسی به زیرساخت‌های تکنولوژیکی و نیاز به آموزش افراد نیز باید مورد توجه قرار گیرد (Sivarethinamohan, et al., 2022: 195) همچنین، مسائل مربوط به حریم خصوصی و حفاظت از داده‌ها قبل از پیاده‌سازی سیستم‌های نظارتی باید به‌دقت بررسی شود (Singh, et al., 2022: 46).

مطالب ذکر شده در بخش حاضر، به تفصیل نشان داد که چگونه بلاکچین می‌تواند به‌عنوان یک ابزار تحول‌ساز در مقیاس جهانی عمل نماید، با ایجاد شفافیت و اعتماد در مذاکرات و توافقات بین‌المللی، تسهیل تبادل اطلاعات و داده‌ها، و ایجاد سیستم‌های نظارتی مؤثر. چنین فناوری نه تنها می‌تواند نقاط ضعف موجود در تعاملات بین‌المللی را کاهش دهد، بلکه می‌تواند به بهبود کارایی و تقویت

همکاری‌های جهانی یاری رساند. از سوی دیگر، پذیرش و کاربرد این فناوری به معنای نیازمندی واقعی به تغییر در نگرش‌ها و رویکردهای جاری در سیاست بین‌الملل و حقوق بین‌الملل است. ضروری است که موجودیت‌های بین‌المللی نسبت به بلاکچین و پتانسیل‌های آن آگاهی پیدا کنند و به دنبال توسعه چارچوب‌های قانونی مناسب برای استفاده بهینه از آن باشند. با توجه به تحولات سریع فناوری و ارتباطات، روشن است که ضرورت مطالعه و پژوهش در این زمینه بیش از هر زمان دیگری احساس می‌شود و ایجاد محیطی منسجم و پایدار برای همکاری‌های بین‌المللی از طریق فناوری‌های نوین، به ویژه بلاکچین، به‌عنوان یک هدف اساسی در دستور کار نهادهای میان‌دولتی باید قرار گیرد.

### نتیجه‌گیری

فناوری بلاکچین با ارائه مزایای خاص خود، می‌تواند به عنوان یک ابزار مؤثر برای گسترش و تقویت ارتباط میان حقوق بین‌الملل و سیاست بین‌الملل عمل نماید. مکانیزم‌ها و روش‌های مختلف این فناوری برای بسط این ارتباط عبارت‌اند از: الف) شفافیت و اعتماد: بلاکچین به دلیل ماهیت غیرمتمرکز و ثبت دائمی اطلاعات، شفافیت بالایی را فراهم می‌کند. ویژگی مذکور می‌تواند به افزایش اعتماد میان کشورها و نهادهای بین‌المللی یاری رساند. برای مثال، با استفاده از بلاکچین در معاملات بین‌المللی، می‌توان اطمینان حاصل کرد که اطلاعات مالی و تجاری به صورت صحیح و غیرقابل دستکاری ثبت شده‌اند؛ بنابراین، دولت‌ها و سازمان‌ها می‌توانند با اعتماد بیشتری با یکدیگر تعامل کنند. ب) مدیریت قراردادهای هوشمند: قراردادهای هوشمند، برنامه‌های خوداجرایی هستند که بر بستر بلاکچین نوشته می‌شوند و به طور خودکار شرایطی را که طرفین توافق کرده‌اند، اجرا می‌کنند. فناوری بلاکچین می‌تواند به تسهیل تجارت بین‌المللی و کاهش منازعات مربوط به توافقات یاری رساند. با اجرای قراردادهای هوشمند، امکان اجرای خودکار قوانین و مقررات بین‌المللی وجود دارد که به تحقق مؤثرتر حقوق بین‌الملل کمک می‌نماید. پ) حفظ امنیت اطلاعات و حریم خصوصی: بلاکچین به دلیل طبیعت رمزنگاری شده‌ی خود، امنیت اطلاعات را تضمین می‌کند. این امر در زمینه‌هایی مانند حفاظت از داده‌های مربوط به حقوق بشر و حریم خصوصی اشخاص در سطح بین‌المللی اهمیت زیادی دارد. نهادهایی که به حقوق بشر و دفاع از آن‌ها پرداخته‌اند می‌توانند از بلاکچین برای ثبت و مستندسازی نقض‌های حقوق بشر استفاده کنند و به این ترتیب، شواهدی غیرقابل تغییر برای طرح دعوی و پیگیری حقوقی فراهم

نمایند. ت) مدیریت زنجیره تأمین: بلاکچین به بهبود شفافیت و پیگیری در زنجیره تأمین کمک می‌نماید که به نوبه خود می‌تواند در تجارت بین‌الملل و مبارزه با تجارت غیرقانونی مؤثر باشد. با ثبت اطلاعات هر مرحله از زنجیره تأمین بر روی بلاکچین، کشورها می‌توانند تأیید کنند که کالاها به‌طور قانونی تولید و مبادله شده‌اند و می‌توانند فرآیندهای نظارتی را بهبود بخشند. ث) پلتفرم‌های چندجانبه: بلاکچین می‌تواند بستر همکاری میان کشورهای مختلف و نهادهای بین‌المللی را فراهم نماید. فناوری بلاکچین به ایجاد پلتفرم‌های چندجانبه‌ای کمک می‌کند که در آن کشورهای مختلف به تبادل اطلاعات و همکاری در زمینه‌هایی مانند محیط زیست، بهداشت جهانی و امنیت می‌پردازند. به این ترتیب، حقوق و سیاست‌های بین‌الملل با توجه به مشارکت و هم‌افزایی کشورها توسعه می‌یابد. ج) ثبت و پیگیری آرا و نظرات عمومی: بلاکچین می‌تواند به ثبت و شفاف‌سازی فرآیندهای تصمیم‌گیری سیاسی در سطح بین‌الملل یاری رساند. با استفاده از این فناوری، کشورهای مختلف می‌توانند نظرات عمومی و آنچه در مجامع بین‌المللی اتفاق می‌افتد را به صورت شفاف و غیرقابل تغییر ضبط کنند، که می‌تواند به تقویت دموکراسی و مشارکت عمومی کمک نماید. بنابراین، فناوری بلاکچین با توانمندی‌هایی که دارد می‌تواند به بهبود و تحکیم روابط میان حقوق بین‌الملل و سیاست بین‌الملل کمک کند. از طریق شفافیت، اعتماد، امنیت و همکاری، این فناوری می‌تواند به صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌ها، کاهش منازعات و ارتقای کیفیت تعاملات بین‌المللی منجر گردد. در نتیجه، بلاکچین به عنوان یک ابزار نوین، می‌تواند چشم‌اندازهای جدیدی را برای آینده حقوق و سیاست بین‌الملل به ارمغان آورد.

## فهرست منابع

- Abed, S. E., Jaffal, R., & Mohd, B. J. (2023). A review on blockchain and IoT integration from energy, security and hardware perspectives. *Wireless Personal Communications*, 129(3), 2079–2122.
- Akter, S., Michael, K., Uddin, M. R., McCarthy, G., & Rahman, M. (2022). Transforming business using digital innovations: The application of AI, Blockchain, cloud and data analytics. *Annals of Operations Research*, 308, 7–39.
- Al-Saqaf, W., & Seidler, N. (2017). Blockchain technology for social impact: Opportunities and challenges ahead. *Journal of Cyber Policy*, 2(3), 338–354.
- Ameen, A. H., Mohammed, M. A., & Rashid, A. N. (2023). Dimensions of artificial intelligence techniques, Blockchain, and cyber security in the Internet of medical things: Opportunities, challenges, and future directions. *Journal of Intelligent Systems*, 32(1), 20220267.
- An, Y. J., Choi, P. M. S., & Huang, S. H. (2021). Blockchain, cryptocurrency, and artificial intelligence in finance. In *Fintech with artificial intelligence, big data, and blockchain* (pp. 1–34). Springer International.
- Bârgăoanu, A., & Cheregi, B. F. (2021). Artificial intelligence: The new tool for cyber diplomacy: The case of the European Union. In *Artificial intelligence and digital diplomacy: Challenges and opportunities* (pp.115–130). Springer International.
- Batubara, F. R., Ubacht, J., & Janssen, M. (2018, May). Challenges of blockchain technology adoption for e-government: A systematic literature review. In *Proceedings of the 19th annual international conference on digital government research: Governance in the data age* (pp. 1–9). Association for Computing Machinery.
- Belotti, M., Božić, N., Pujolle, G., & Secci, S. (2019). A vademecum on blockchain technologies: When, which, and how. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 21(4), 3796–3838.
- Chang, Y., Iakovou, E., & Shi, W. (2020). Blockchain in global supply chains and cross border trade: A critical synthesis of the state-of-the-art, challenges and opportunities. *International Journal of Production Research*, 58(7), 2082–2099.

- Charles, V., Emrouznejad, A., & Gherman, T. (2023). A critical analysis of the integration of blockchain and artificial intelligence for supply chain. *Annals of Operations Research*, 327 (1), 7–47.
- Devi, K. M., Sai, D. S., Rao, N. T., Swathi, K., & Voddi, S. (2023). Blockchain and its idiosyncratic effects on energy consumption and conservation. In *Smart technologies in data science and communication: Proceedings of SMART-DSC 2022* (pp. 263–269). Springer Nature Singapore.
- Di Prisco, D. (2019). Blockchain and AI: The technological revolution's impact on corporate governance relationships. In *New Challenges in corporate governance: Theory and practice* (pp. 368–381). Virtus Interpress.
- Georgescu, A. (2022). Cyber diplomacy in the governance of emerging AI technologies—A transatlantic example. *International Journal of Cyber Diplomacy*, 3, 13–22.
- Jekov, B., Petkova, P., Parusheva, Y., & Shoikova, E. (2018). Disruptive technologies-artificial intelligence and blockchain in education. In *ICERI2018 Proceedings* (pp. 6784–6793). IATED.
- Kohli, V., Chakravarty, S., Chamola, V., Sangwan, K. S., & Zeadally, S. (2023). An analysis of energy consumption and carbon footprints of cryptocurrencies and possible solutions. *Digital Communications and Networks*, 9(1), 79–89.
- Kumar, R., Singh, D., Srinivasan, K., & Hu, Y. C. (2022). December. AI-powered blockchain technology for public health: A contemporary review, open challenges, and future research directions. *Healthcare*, 11(1), 81.
- Luo, H., Liu, S., Xu, S., & Luo, J. (2023). LECast: A low-energy-consumption broadcast protocol for UAV blockchain networks. *Drones*, 7 (2), 76.
- Marwala, T., & Xing, B. (2018). *Blockchain and artificial intelligence*. arXiv preprint. arXiv:1802.04451
- Miegbam, A. T., & Bariledum, K. (2022). Artificial intelligence and diplomacy in the 21st Century: The African perspective. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(10), 49–65.

- Muhati, E., Rawat, D. B., & Sadler, B. M. (2022). A new cyber-alliance of arti-ficial intelligence, internet of things, blockchain, and edge computing. *IEEE Internet of Things Magazine*, 5(1), 104–107.
- Muheidat, F., & Tawalbeh, L. A. (2021). Artificial intelligence and blockchain for cybersecurity applications. *Artificial intelligence and blockchain for future cybersecurity applications* (pp. 3–29). Springer International.
- Oudani, M., Sebbar, A., Zkik, K., El Harraki, I., & Belhadi, A. (2023). Green blockchain based IoT for secured supply chain of hazardous materials. *Computers & Industrial Engineering*, 175, 108814.
- Patnaik, S., & Biswal, S. K. (2023). Use of artificial intelligence and blockchain technologies in detecting and curbing fake news in journalism. *AI-Based Metaheuristics for Information Security and Digital Media*, 14,1.
- Pilkington, M. (2016). Blockchain technology: Principles and applications. In *Research handbook on digital transformations* (pp. 225–253). Edward Elgar.
- Qiu, M., Liu, X., Qi, Y., Zhao, H., & Liu, M. (2020). AI enhanced blockchain (II). In *2020 3rd international conference on smart blockchain (SmartBlock)* (pp. 147–152). IEEE.
- Raja, G., Manaswini, Y., Vivekanandan, G. D., Sampath, H., Dev, K., & Bashir, A. K. (2020). AI-powered blockchain—A decentralized secure multiparty computation protocol for IoV. In *IEEE INFOCOM 2020-IEEE conference on computer communications workshops (INFOCOM WKSHPs)* (pp. 865–870). IEEE.
- Shava, E., & Mhlanga, D. (2023). Mitigating bureaucratic inefficiencies through blockchain technology in Africa. *Frontiers in Blockchain*, 6,1.
- Singh, P., Elmi, Z., Lau, Y. Y., Borowska-Stefańska, M., Wiśniewski, S., & Dulebenets, M. A. (2022). Blockchain and AI technology convergence: Appli-cations in transportation systems. *Vehicular Communications*, 38, 100521.
- Sivarethinamohan, R., Jovin, P., & Sujatha, S. (2022). Unlocking the potential of (AI-powered) blockchain technology in environment sustainability and social good. In *Applied Edge AI* (pp. 193–213). Auerbach Publications.

- Wang, Q., & Su, M. (2020). Integrating blockchain technology into the energy sector—From theory of blockchain to research and application of energy blockchain. *Computer Science Review*, 37, 100275.
- Yaga, D., Mell, P., Roby, N., & Scarfone, K. (2019). *Blockchain technology overview*. arXiv preprint. arXiv:1906.11078
- Yli-Huumo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016). Where is current research on blockchain technology?—A systematic review. *PLoS ONE*, 11(10), e0163477.