

چگونگی تأثیر بلاک چین روی اقتصاد کشورهای در حال توسعه

رسول قنبرزاده^۱

^۱ دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد مهندسی مالی، دانشکده مدیریت و حسابداری دانشکدگان فارابی دانشگاه

تهران، ایران

rasoolghanbarzade@gmail.com

چکیده

فناوری بلاک چین به عنوان یکی از نوآوری‌های برجسته در سال‌های اخیر، توانسته است تحولی اساسی در حوزه‌های اقتصادی و مالی ایجاد کند. این فناوری به دلیل ویژگی‌هایی همچون امنیت بالا، شفافیت بی نظیر و غیرمتمرکز بودن، فرصتی ارزشمند برای بهبود ساختارهای اقتصادی کشورهای در حال توسعه فراهم کرده است. این کشورها با چالش‌هایی نظیر فساد گسترده، هزینه‌های بالای تراکنش‌ها و دسترسی محدود به خدمات مالی و بانکی مواجه هستند. بلاک چین، با ارائه راهکارهایی برای افزایش شفافیت، کاهش هزینه‌ها و بهبود دسترسی به خدمات مالی، می‌تواند نقش مؤثری در توسعه اقتصادی این کشورها ایفا کند. در این مقاله، تأثیرات بلاک چین در بخش‌هایی مانند حواله‌های مالی، شفافیت مالیاتی، تأمین مالی خرد و بازارهای نوظهور دارایی‌های دیجیتال مورد بررسی قرار می‌گیرد. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که با به کارگیری مؤثر این فناوری، می‌توان اعتماد به نهادهای مالی و دولتی را افزایش داد و به رفع مشکلات ساختاری در این کشورها کمک کرد. این مقاله همچنین چالش‌های پیاده‌سازی بلاک چین در کشورهای در حال توسعه را بررسی کرده و راهکارهایی برای مقابله با این موانع ارائه می‌دهد.

کلمات کلیدی: بلاک چین، اقتصاد غیرمتمرکز، کشورهای در حال توسعه، کاهش فساد، شفافیت مالی، خدمات مالی، اقتصاد دیجیتال، قراردادهای هوشمند.

۱ مقدمه

فناوری بلاک چین یکی از نوآوری‌های کلیدی دهه اخیر است که توانسته تغییرات گسترده‌ای در بسیاری از بخش‌های اقتصادی و اجتماعی جهان ایجاد کند. این فناوری با ارائه یک دفترکل توزیع‌شده، قادر به ثبت تراکنش‌ها و داده‌ها به صورت شفاف، ایمن و بدون نیاز به واسطه مرکزی است. ویژگی‌های خاص بلاک چین مانند امنیت بالای داده‌ها، غیرمتمرکز بودن و قابلیت پیگیری تراکنش‌ها باعث شده است تا این فناوری به عنوان ابزاری مؤثر در بهبود ساختارهای مالی و اقتصادی کشورهای در حال توسعه مورد توجه قرار گیرد. بلاک چین می‌تواند به حل برخی از چالش‌های اساسی در این کشورها کمک کند؛ از جمله فساد گسترده،

نبود شفافیت در سیستم‌های مالی، هزینه‌های بالای تراکنش‌ها و عدم دسترسی به خدمات بانکی برای بخش بزرگی از جمعیت. برای مثال، در بسیاری از کشورهای آفریقایی، هزینه‌های بالای حواله‌های مالی و فساد در فرایندهای مالی یکی از مهم‌ترین مشکلات اقتصادی است. بلاک‌چین می‌تواند با ارائه شفافیت و کاهش نقش واسطه‌ها، این مسائل را حل کند و به بهبود شرایط اقتصادی در این کشورها کمک کند.

مهم‌ترین انگیزه برای انجام این تحقیق، بررسی تأثیرات بالقوه فناوری بلاک‌چین در کشورهای در حال توسعه است. این کشورها با چالش‌های ساختاری نظیر فساد اداری، شفافیت ناکافی در نهادهای مالی و نبود زیرساخت‌های بانکی روبه‌رو هستند. در این میان، فناوری بلاک‌چین با امکان ایجاد یک سیستم مالی شفاف و غیرمتمرکز، پتانسیل کاهش فساد و بهبود شفافیت در این کشورها را دارد. به عنوان مثال، در کشورهایی مانند هند و کنیا، بسیاری از افراد به دلیل عدم دسترسی به بانک‌ها و خدمات مالی رسمی، به سیستم‌های مالی غیررسمی تکیه می‌کنند. در این زمینه، استفاده از بلاک‌چین می‌تواند نقش مهمی در ارائه خدمات مالی به افراد فاقد حساب بانکی و کاهش هزینه‌های تراکنش داشته باشد هدف این مقاله بررسی این است که چگونه بلاک‌چین می‌تواند به بهبود نظام‌های مالی و اقتصادی کشورهای در حال توسعه کمک کند و به‌ویژه در چه بخش‌هایی مانند حواله‌های مالی، شفافیت مالیاتی و تأمین مالی خرد مؤثر است. این مقاله باهدف ارائه تحلیل جامعی از تأثیرات فناوری بلاک‌چین بر اقتصاد کشورهای در حال توسعه و همچنین ارائه راهکارهایی برای پذیرش و پیاده‌سازی موفق آن تدوین شده است. نوآوری‌های اصلی مقاله به شرح زیر هستند:

- تحلیل جامع از پتانسیل‌های بلاک‌چین در بهبود شفافیت و کاهش فساد در نظام‌های مالی کشورهای در حال توسعه.
- ارائه مدلی برای بررسی تأثیر بلاک‌چین در کاهش هزینه‌های تراکنش و بهبود دسترسی به خدمات مالی برای افرادی که دسترسی به بانک‌ها ندارند.
- ارائه رویکردی نوین برای ارزیابی چالش‌ها و موانع فنی و سازمانی در پیاده‌سازی بلاک‌چین در این کشورها و پیشنهاد راهکارهایی برای غلبه بر این موانع.
- بررسی نقش بلاک‌چین در افزایش کارایی بازارهای نوظهور دارایی‌های دیجیتال و نحوه استفاده از آن برای بهبود اقتصاد محلی و جهانی.

این مقاله به چهار بخش اصلی تقسیم شده است. در بخش اول به معرفی کلی بلاک‌چین و ویژگی‌های منحصربه‌فرد آن پرداخته می‌شود. در بخش دوم، تأثیر بلاک‌چین بر نظام‌های مالی و اقتصادی کشورهای در حال توسعه با تمرکز بر حوزه‌های مختلف مانند حواله‌های مالی و شفافیت مالیاتی تحلیل می‌شود. بخش سوم به بررسی چالش‌های فنی و سازمانی در پیاده‌سازی بلاک‌چین در این کشورها اختصاص دارد و در نهایت در بخش چهارم، نتایج پژوهش و راهکارهای عملی برای بهره‌برداری مؤثر از بلاک‌چین در کشورهای در حال توسعه ارائه می‌گردد.

۲ مروری بر کارهای دیگران

در زمینه تأثیر بلاک چین بر اقتصاد کشورهای در حال توسعه، مطالعات متعددی صورت گرفته که به بررسی اثرات، چالش‌ها و پتانسیل‌های این فناوری پرداخته‌اند. در این بخش، مروری بر این مطالعات با تأکید بر استفاده از مقالات بارگذاری شده صورت می‌گیرد.

۱.۲ تأثیر بلاک چین در بهبود کارایی بانکی و کاهش هزینه‌ها

مطالعه Cocco و همکاران به بررسی چگونگی صرفه‌جویی‌های مالی ناشی از استفاده از فناوری بلاک چین در سیستم‌های بانکی پرداخته است. در این مطالعه نشان داده شده است که بلاک چین با حذف واسطه‌ها و کاهش زمان پردازش تراکنش‌ها می‌تواند به بهبود کارایی سیستم‌های مالی کمک کرده و هزینه‌های اجرایی بانک‌ها را کاهش دهد. همچنین چالش‌هایی مانند مصرف بالای انرژی و نیاز به بهبود زیرساخت‌های فنی برای بهره‌برداری کامل از این فناوری مورد بررسی قرار گرفته است [۱]. مقاله Guo و Liang نیز به تأثیرات بالقوه بلاک چین در صنعت بانکداری، به‌ویژه در چین، پرداخته است. این مطالعه پیشنهاد می‌کند که با استفاده از فناوری بلاک چین، سیستم‌های بانکی می‌توانند به سمت ایجاد سازوکارهای پرداخت و تسویه حساب غیرمتمرکز حرکت کنند، که می‌تواند به کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی بینجامد. با این حال، چالش‌های نظارتی همچنان یک مانع جدی برای پیاده‌سازی کامل بلاک چین در سیستم‌های بانکی است [۲]. در حالی که این مطالعات بیشتر به کاهش هزینه‌ها و بهبود کارایی سیستم‌های مالی در کشورهای توسعه‌یافته پرداخته‌اند، مطالعه حاضر به طور خاص به بررسی تأثیرات بلاک چین در کاهش هزینه‌های تراکنش و بهبود دسترسی به خدمات مالی در کشورهای در حال توسعه می‌پردازد.

۲.۲ بلاک چین و توسعه بازارهای دیجیتال

مطالعه Chang و همکاران به بررسی نقش بلاک چین در توسعه بازارهای مالی دیجیتال و نوآوری‌های فین‌تک پرداخته است. این مقاله بر اهمیت بلاک چین در ایجاد شفافیت و تسهیل معاملات دارایی‌های دیجیتال در بازارهای نوظهور تأکید کرده و به بررسی چالش‌هایی مانند مقیاس‌پذیری و امنیت پرداخته است [۳]. مطالعه Böhme و همکاران نیز به تحلیل اصول اقتصادی و فناوری بیت‌کوین و بلاک چین پرداخته است. این مقاله به اهمیت بیت‌کوین به عنوان یکی از اولین کاربردهای بلاک چین اشاره کرده و چگونگی تأثیرگذاری آن بر ساختارهای مالی را بررسی می‌کند [۴].

در حالی که این مقالات به‌طور کلی به بررسی تأثیرات بلاک چین بر بازارهای مالی پرداخته‌اند، تحقیق ما به طور خاص به بررسی نقش بلاک چین در توسعه بازارهای نوظهور دارایی‌های دیجیتال در کشورهای در حال توسعه و راهکارهای استفاده از این فناوری در این کشورها می‌پردازد.

۳.۲ بلاک چین و شفافیت مالی و کاهش فساد

مطالعات متعددی به بررسی نقش بلاک چین در بهبود شفافیت و کاهش فساد پرداخته‌اند. مطالعه Saif و همکاران با استفاده از روش مرور نظام‌مند، چالش‌ها و موانع پیاده‌سازی بلاک چین در کشورهای در حال توسعه را شناسایی کرده و نشان می‌دهد که بلاک چین می‌تواند به طور قابل توجهی به کاهش فساد و افزایش شفافیت در این کشورها کمک کند. این مطالعه به چالش‌های تکنولوژیکی، حکمرانی و سازمانی پرداخته و پیشنهادهایی برای حل این موانع ارائه کرده است [۵]. مطالعه Myeong و Abbas نیز به نقش بلاک چین در ارتقای پایداری و چرخش اقتصادی پرداخته است. این مقاله نشان می‌دهد که بلاک چین با ایجاد شفافیت در زنجیره تأمین و کاهش هزینه‌های نظارتی، می‌تواند به بهبود شفافیت و کاهش فساد در کشورهای در حال توسعه کمک کند [۶]. در حالی که مطالعات پیشین به بررسی تأثیرات کلی بلاک چین بر شفافیت پرداخته‌اند، مطالعه حاضر به طور خاص به نقش بلاک چین در کاهش فساد مالی و افزایش شفافیت در نظام‌های مالی کشورهای در حال توسعه پرداخته و بر ارائه راهکارهای عملی تمرکز دارد.

۴.۲ چالش‌های فنی و سازمانی پیاده‌سازی بلاک چین

مطالعات متعددی به چالش‌های پیاده‌سازی بلاک چین در کشورهای در حال توسعه پرداخته‌اند. Saif و همکاران چالش‌های تکنولوژیکی، حکمرانی، سازمانی و دانشی مرتبط با پذیرش بلاک چین در کشورهای در حال توسعه را شناسایی کرده و به بررسی آن‌ها پرداخته است [۵]. مطالعه دیگری که توسط Dutra و همکاران انجام شده، به چالش‌های پیاده‌سازی بلاک چین در صنعت رسانه و سرگرمی پرداخته و نشان می‌دهد که چگونه این فناوری می‌تواند باعث تغییر در مدل‌های کسب‌وکار سنتی شود [۷]. در حالی که بسیاری از مطالعات چالش‌های فنی و سازمانی پیاده‌سازی بلاک چین را بررسی کرده‌اند، این تحقیق به طور ویژه به بررسی موانع خاص کشورهای در حال توسعه و ارائه راهکارهایی برای غلبه بر این چالش‌ها می‌پردازد. با توجه به بررسی‌های انجام شده، مطالعات زیادی به تأثیرات بلاک چین بر سیستم‌های مالی و اقتصادی پرداخته‌اند. با این حال، کمتر تحقیقاتی به طور خاص به بررسی چالش‌ها و راهکارهای پیاده‌سازی بلاک چین در کشورهای در حال توسعه پرداخته است. این مقاله باهدف پر کردن این خلأ، تأثیرات بلاک چین را بر اقتصاد کشورهای در حال توسعه تحلیل کرده و چالش‌های موجود را مورد بررسی قرار می‌دهد.

۳ معرفی کلی بلاک چین و ویژگی‌های منحصر به فرد آن

فناوری بلاک چین یکی از نوآوری‌های پیشرفته در دنیای فناوری اطلاعات و مالی است که در سال‌های اخیر توجه گسترده‌ای را به خود جلب کرده است. این فناوری به دلیل ویژگی‌های منحصر به فردش، همچون غیرمتمرکز بودن، شفافیت بالا، ایمنی قوی و تغییرناپذیری داده‌ها، توانسته است در بسیاری از صنایع، به‌ویژه در حوزه مالی و بانکی، کاربردهای فراوانی پیدا کند. بلاک چین ابتدا به‌عنوان زیربنای بیت کوین و سایر ارزهای دیجیتال مطرح شد، اما کاربردهای آن به سرعت به سایر زمینه‌ها گسترش یافت [۳]. یکی از ویژگی‌های کلیدی بلاک چین، غیرمتمرکز بودن آن است. برخلاف سیستم‌های سنتی که نیازمند

یک نهاد مرکزی برای مدیریت و تأیید تراکنش‌ها هستند، در بلاک‌چین همه تراکنش‌ها به صورت توزیع شده در یک شبکه همتا به همتا مدیریت می‌شوند. این ویژگی امکان انجام تراکنش‌های مستقیم بین کاربران بدون نیاز به واسطه‌های مالی را فراهم می‌آورد و در نتیجه هزینه‌های مالی و زمان پردازش تراکنش‌ها کاهش می‌یابد. غیرمتمرکز بودن بلاک‌چین باعث می‌شود تا این فناوری بسیار مقاوم در برابر حملات سایبری و تقلب باشد، زیرا داده‌ها به طور هم‌زمان در چندین نقطه ذخیره می‌شوند و هیچ‌گونه نقطه مرکزی برای حمله وجود ندارد [۴]. به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه که با مشکلات زیرساختی و ضعف نظارتی مواجه‌اند، این ویژگی می‌تواند به ایجاد اعتماد در نظام‌های مالی کمک شایانی کند.

شفافیت یکی دیگر از ویژگی‌های برجسته بلاک‌چین است. در این فناوری، تمامی تراکنش‌ها در یک دفترکل عمومی ثبت و به صورت دائمی نگهداری می‌شوند. این دفترکل به صورت توزیع شده بین تمامی شرکت‌کنندگان شبکه به اشتراک گذاشته می‌شود و هر فردی می‌تواند به داده‌های آن دسترسی داشته باشد. این ویژگی باعث می‌شود تا هرگونه تلاش برای تقلب یا دست‌کاری در داده‌ها فوراً شناسایی و اصلاح شود. شفافیت بلاک‌چین می‌تواند به طور قابل توجهی در کاهش فساد و تقلب مالی در سیستم‌های مالی و دولتی، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه مؤثر باشد. این کشورها که اغلب با چالش‌هایی نظیر فساد گسترده در نهادهای دولتی و مالی مواجه‌اند، می‌توانند با استفاده از بلاک‌چین، نظارت بر تراکنش‌ها را بهبود بخشند و اعتماد عمومی را افزایش دهند [۷].

یکی از مهم‌ترین مزایای بلاک‌چین امنیت بالا و تغییرناپذیری داده‌ها است. به دلیل استفاده از تکنیک‌های پیشرفته رمزنگاری و سازوکارهای تأیید نوده‌ها، بلاک‌چین یکی از امن‌ترین سیستم‌های موجود برای ثبت و ذخیره داده‌ها به شمار می‌آید. هر تراکنش در بلاک‌چین با یک امضای دیجیتال خاص همراه است که توسط کلیدهای رمزنگاری شده تأیید می‌شود. این امضاها تضمین می‌کنند که تنها فرستنده اصلی تراکنش می‌تواند تغییرات لازم را در تراکنش‌های مربوط به خود ایجاد کند و هیچ‌کس دیگری قادر به تغییر یا دست‌کاری اطلاعات نیست. تغییرناپذیری داده‌ها به این معناست که پس از ثبت یک تراکنش در بلاک‌چین، هیچ شخص یا نهادی قادر به تغییر یا حذف آن نخواهد بود. تراکنش‌ها به صورت دائمی در بلاک‌چین ذخیره شده و با سایر بلاک‌ها به صورت زنجیره‌ای به هم متصل می‌شوند. این سازوکار زنجیره‌ای باعث می‌شود که هر گونه تلاش برای تغییر یک بلاک نیازمند تغییر در تمامی بلاک‌های قبلی باشد که در عمل غیرممکن است. این ویژگی تغییرناپذیری بلاک‌چین باعث ایجاد اعتماد و شفافیت در تراکنش‌ها می‌شود و به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه که با مشکلاتی مانند فساد و دست‌کاری داده‌ها مواجه هستند، اهمیت زیادی دارد [۳].

۴ تأثیر بلاک‌چین بر نظام‌های مالی و اقتصادی کشورهای در حال توسعه

فناوری بلاک‌چین در سال‌های اخیر به عنوان یک تحول‌آفرین در حوزه‌های مالی و اقتصادی کشورهای در حال توسعه شناخته شده است. این کشورها با چالش‌هایی همچون زیرساخت‌های مالی ضعیف، فساد گسترده، دسترسی محدود به خدمات بانکی و هزینه‌های بالای تراکنش‌ها مواجه‌اند. بلاک‌چین، با ویژگی‌های

منحصربه‌فرد خود می‌تواند راه‌حل‌هایی برای غلبه بر این چالش‌ها ارائه دهد.

۱.۴ بهبود دسترسی به خدمات مالی

یکی از اصلی‌ترین تأثیرات بلاک‌چین بر نظام‌های مالی کشورهای در حال توسعه، بهبود دسترسی به خدمات مالی است. بسیاری از افراد در این کشورها به دلیل نبود زیرساخت‌های بانکی قوی یا هزینه‌های بالای افتتاح و نگهداری حساب‌های بانکی، از خدمات مالی محروم هستند. بلاک‌چین، با ارائه یک سیستم غیرمتمرکز و بدون نیاز به واسطه‌های سنتی، این امکان را فراهم می‌کند که افراد به طور مستقیم و بدون نیاز به بانک‌ها یا مؤسسات مالی، به خدمات مالی دسترسی داشته باشند. از جمله این خدمات می‌توان به حواله‌های مالی، وام‌های خرد و پرداخت‌های دیجیتال اشاره کرد [۳]. به‌ویژه در حوزه حواله‌های مالی که بخش بزرگی از اقتصاد کشورهای در حال توسعه را تشکیل می‌دهد، بلاک‌چین می‌تواند تأثیرات چشمگیری داشته باشد. این کشورها که به شدت به حواله‌های مالی از خارج وابسته هستند، با هزینه‌های بالای تراکنش‌ها و تأخیر در پردازش این تراکنش‌ها مواجه‌اند. با استفاده از بلاک‌چین، تراکنش‌ها به صورت مستقیم بین افراد انجام می‌شود، که این امر هزینه‌ها را کاهش داده و زمان پردازش تراکنش‌ها را به طور چشمگیری کاهش می‌یابد.

۲.۴ تقویت بازارهای مالی دیجیتال

بازارهای مالی دیجیتال که بر اساس فناوری بلاک‌چین شکل گرفته‌اند، به سرمایه‌گذاران این امکان را می‌دهند که در دارایی‌های دیجیتال، مانند ارزهای دیجیتال یا دارایی‌های توکن شده، مشارکت کنند. این فناوری به سرمایه‌گذاران این فرصت را می‌دهد که بدون نیاز به زیرساخت‌های بانکی یا مالی سنتی، وارد بازارهای جهانی شوند. این امر به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه که اغلب از دسترسی به بازارهای مالی بزرگ محروم هستند، اهمیت ویژه‌ای دارد. مطالعات نشان می‌دهند که بلاک‌چین می‌تواند موجب توسعه بازارهای مالی دیجیتال با افزایش شفافیت و امنیت تراکنش‌ها شود. این بازارها به دلیل ثبت تغییرناپذیر اطلاعات و تضمین امنیت داده‌ها از طریق فناوری رمزنگاری، اعتماد بیشتری در میان سرمایه‌گذاران جلب می‌کنند. به عنوان مثال، پروژه‌های بلاک‌چینی که در برخی از کشورهای آفریقایی اجرا شده‌اند، نشان‌دهنده پتانسیل بالای این فناوری در ایجاد بازارهای نوظهور دارایی‌های دیجیتال و جذب سرمایه‌های بین‌المللی هستند [۴].

۳.۴ حمایت از تأمین مالی خرد و اشتغال‌زایی

یکی از مزایای بلاک‌چین در کشورهای در حال توسعه، امکان تأمین مالی خرد (microfinance) است. بسیاری از مردم در این کشورها به دلیل عدم دسترسی به بانک‌ها و خدمات مالی رسمی، نمی‌توانند به تسهیلات مالی خرد دسترسی پیدا کنند. با استفاده از بلاک‌چین، امکان دسترسی به تسهیلات مالی بدون نیاز به واسطه‌ها فراهم می‌شود و افراد می‌توانند از طریق قراردادهای هوشمند به وام‌های خرد دسترسی پیدا کنند. این فناوری همچنین باعث کاهش هزینه‌های مربوط به واسطه‌گری مالی می‌شود، که این امر می‌تواند به توسعه کسب‌وکارهای کوچک و متوسط و در نتیجه ایجاد اشتغال کمک کند [۱].

همچنین، با توسعه بازارهای مالی دیجیتال و ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری جدید، فناوری بلاک‌چین می‌تواند به افزایش دسترسی به سرمایه و ایجاد اشتغال پایدار در کشورهای در حال توسعه کمک کند. برای مثال، توسعه فناوری‌های مالی نوین مبتنی بر بلاک‌چین در آفریقا، مانند پروژه‌های Fintech در نیجریه و کنیا، نشان‌دهنده پتانسیل بالای این فناوری در ایجاد فرصت‌های اشتغال و بهبود شمول مالی است.

۵ چالش‌های فنی و سازمانی در پیاده‌سازی بلاک‌چین در کشورهای در حال توسعه

در حالی که فناوری بلاک‌چین پتانسیل قابل توجهی برای بهبود نظام‌های مالی و اقتصادی کشورهای در حال توسعه دارد، پیاده‌سازی آن در این کشورها با چالش‌های متعددی همراه است. این چالش‌ها شامل موانع فنی، سازمانی، قانونی و زیرساختی است که بسیاری از آن‌ها می‌توانند مانع بهره‌برداری کامل از این فناوری شوند.

۱.۵ چالش‌های فنی

یکی از مهم‌ترین چالش‌های فنی در پیاده‌سازی بلاک‌چین، مقیاس‌پذیری این فناوری است. مقیاس‌پذیری به این معناست که با افزایش تعداد تراکنش‌ها و کاربران، سیستم بلاک‌چین باید بتواند تراکنش‌ها را به صورت سریع و کارآمد پردازش کند. در بسیاری از سیستم‌های بلاک‌چین، با افزایش تعداد کاربران و تراکنش‌ها، سرعت پردازش کاهش می‌یابد و این مشکل در کشورهای در حال توسعه که زیرساخت‌های فناوری اطلاعات به شدت ضعیف است، به یک چالش بزرگ تبدیل می‌شود. مقیاس‌پذیری محدود می‌تواند مانعی جدی برای استفاده گسترده از بلاک‌چین در بخش‌های مختلف اقتصادی باشد [۷]. علاوه بر این، مصرف انرژی بالا نیز یکی دیگر از چالش‌های فنی است که با استفاده از بلاک‌چین به وجود می‌آید. سیستم‌های مبتنی بر بلاک‌چین، به‌ویژه آن‌هایی که از الگوریتم‌های اثبات کار استفاده می‌کنند، برای تأیید تراکنش‌ها به حجم زیادی از انرژی نیاز دارند. این موضوع به‌ویژه در کشورهایی که با کمبود منابع انرژی مواجه هستند، می‌تواند مانع بزرگی برای پیاده‌سازی این فناوری باشد [۵].

۲.۵ چالش‌های زیرساختی

بسیاری از کشورهای در حال توسعه با زیرساخت‌های ناکافی فناوری اطلاعات مواجه هستند. عدم وجود دسترسی گسترده به اینترنت و زیرساخت‌های ناکافی برای ذخیره‌سازی و پردازش داده‌ها یکی از موانع اصلی برای پیاده‌سازی بلاک‌چین در این کشورها است. برای اجرای موفقیت‌آمیز بلاک‌چین، نیاز به اینترنت پرسرعت و پایدار، منابع سرور مناسب و زیرساخت‌های قوی برای ذخیره‌سازی داده‌های حجیم وجود دارد، که بسیاری از کشورهای در حال توسعه فاقد آن هستند. در کنار این موارد، نبود استانداردهای فنی مناسب نیز یکی دیگر از چالش‌های زیرساختی است. در بسیاری از کشورها، هیچ استاندارد مشخصی برای استفاده از بلاک‌چین وجود ندارد و این باعث ایجاد سردرگمی در نحوه پیاده‌سازی و استفاده از این فناوری می‌شود.

استانداردهای مناسب می‌توانند به هماهنگی بیشتر بین دولت‌ها و نهادهای مالی کمک کنند و فرایند پیاده‌سازی بلاک‌چین را تسهیل کنند [۷].

۳.۵ چالش‌های سازمانی و مدیریتی

در کنار چالش‌های فنی و زیرساختی، چالش‌های سازمانی نیز مانع از پیاده‌سازی گسترده بلاک‌چین در کشورهای در حال توسعه می‌شوند. بسیاری از سازمان‌ها و نهادهای مالی در این کشورها به دلیل عدم آگاهی و دانش فنی کافی درباره فناوری بلاک‌چین، نسبت به پذیرش و استفاده از این فناوری مقاوم هستند. نبود نیروی کار متخصص و آموزش‌های کافی در زمینه بلاک‌چین نیز به این مسئله دامن می‌زند. علاوه بر این، بسیاری از نهادهای دولتی و خصوصی از بیرون رفتن کنترل اطلاعات نگران هستند. در سیستم‌های سنتی، بانک‌ها و نهادهای مالی قدرت زیادی در کنترل اطلاعات و تراکنش‌ها دارند، اما در سیستم‌های مبتنی بر بلاک‌چین، این کنترل به دلیل توزیع‌شدگی از دست آن‌ها خارج می‌شود. این موضوع می‌تواند منجر به مقاومت سازمان‌ها در برابر پذیرش بلاک‌چین شود.

۴.۵ چالش‌های قانونی و نظارتی

یکی از موانع اصلی در پذیرش بلاک‌چین، نبود چارچوب‌های قانونی و نظارتی مناسب است. بسیاری از کشورها هنوز قوانین مشخصی برای استفاده از فناوری بلاک‌چین وضع نکرده‌اند. این موضوع باعث ایجاد ابهام در نحوه استفاده از بلاک‌چین و ایجاد مشکلاتی در اجرای پروژه‌های مبتنی بر این فناوری می‌شود.

۶ نتیجه‌گیری

فناوری بلاک‌چین با ویژگی‌های بی‌ظنری چون غیرمتمرکز بودن، شفافیت بالا، امنیت داده‌ها، و کاهش هزینه‌های تراکنش، پتانسیل بسیار بالایی برای تحول در نظام‌های مالی و اقتصادی کشورهای در حال توسعه دارد. این فناوری با بهبود دسترسی به خدمات مالی، کاهش فساد، و توسعه بازارهای دیجیتال می‌تواند مشکلات ساختاری این کشورها را کاهش داده و به توسعه اقتصادی آن‌ها کمک کند.

با این وجود، برای بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌های بلاک‌چین، نیاز به غلبه بر چالش‌های متعددی همچون زیرساخت‌های ضعیف، نبود نیروی کار متخصص، چالش‌های قانونی و مقیاس‌پذیری وجود دارد. کشورهای در حال توسعه می‌بایست با سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، توسعه چارچوب‌های قانونی مناسب، و ترویج آموزش‌های تخصصی، خود را برای پذیرش این فناوری آماده کنند.

بلاک‌چین نه تنها می‌تواند به بهبود شفافیت و کاهش فساد در سیستم‌های مالی و دولتی کمک کند، بلکه با ایجاد بازارهای نوظهور دارایی‌های دیجیتال و تسهیل در دسترسی به خدمات مالی خرد، به افزایش اشتغال و بهبود زندگی مردم این کشورها نیز کمک خواهد کرد. در نتیجه، با برنامه‌ریزی مناسب و پذیرش این فناوری، کشورهای در حال توسعه می‌توانند گام‌های بلندی در مسیر توسعه اقتصادی پایدار بردارند.

مراجع

- [1] L. Cocco, A. Pinna, and M. Marchesi, "Banking on Blockchain: Costs Savings Thanks to the Blockchain Technology," *Future Internet*, vol. 9, no. 25, pp. 1–20, 2017. DOI: 10.3390/fi9030025.
- [2] Y. Guo and C. Liang, "Blockchain application and outlook in the banking industry," *Financial Innovation*, vol. 2, no. 24, pp. 1-12, 2016. DOI: 10.1186/s40854-016-0034-9.
- [3] V. Chang et al., "How Blockchain Can Impact Financial Services: Overview, Challenges and Recommendations," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 158, no. 120166, pp. 1–11, 2020. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120166.
- [4] R. Böhme et al., "Bitcoin: Economics, Technology, and Governance," *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29, no. 2, pp. 213-238, 2015. DOI: 10.1257/jep.29.2.213.
- [5] A. N. M. Saif et al., "Blockchain Implementation Challenges in Developing Countries: An Evidence-Based Systematic Review and Bibliometric Analysis," *Technology Innovation Management Review*, vol. 12, no. 1/2, pp. 56-75, 2022. DOI: 10.22215/timreview/1485.
- [6] Z. Abbas and S. Myeong, "A Comprehensive Study of Blockchain Technology and Its Role in Promoting Sustainability and Circularity across Large-Scale Industry," *Sustainability*, vol. 16, no. 4232, pp. 1–34, 2024. DOI: 10.3390/su16104232.
- [7] A. Dutra, A. Tumasjan, and I. Welp, "Blockchain Is Changing How Media and Entertainment Companies Compete," *MIT Sloan Management Review*, vol. 60, no. 1, pp. 39-45, 2018.

