فصلنامه علمی اقتصاد و بانکداری اسلامی، شماره پنجاهم، بهار ۱۴۰۴- صفحات ۲۸-۷

صکوک هوشمند: اهمیت و محدودیت‌های بکارگیری آن در ایران

نوع مقاله: کاربردی

سیده حمیده موسوی[۱]
ابوالقاسم توحیدی‌نیا[۲]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۶/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۸/۱۲

چکیده

در این مقاله اهمیت و محدودیت‌های بهره‌گیری از تکنولوژی بلاک‌چین و قرارداد هوشمند در تامین مالی بوسیله صکوک و کاربردهای آن در ایران بررسی می گردد. با مشخص شدن ابعاد اهمیت و مشکلات بهره‌گیری از صکوک توکنیزه شده بوسیله قرارداد هوشمند یا به عبارتی صکوک هوشمند، می‌توان شرایط مناسب را جهت استفاده بهینه از فرصت های ایجاد شده توسط این تکنولوژی و اجتناب از خطرات احتمالی ناشی از بکارگیری آن فراهم نمود. این تحقیق با بهره گیری از منابع کتابخانه ای، مقالات علمی و سایت‌های مرتبط، داده‌ها و اطلاعات را جمع آوری نموده و با استفاده از روش توصیفی- تحلیلی به تجزیه تحلیل اطلاعات پرداخته است. با توجه به اطلاعات جمع آوری شده بهره‌گیری از فناوری مالی و امکان بهره گیری از تکنولوژی جدید نقطه عطفی در تامین مالی افراد، بنگاه‌ها و دولت‌ها است. به کارگیری تکنولوژی مالی اسلامی نیز جامعه اسلامی را در راستای دسترسی مناسب به اهداف اقتصادی یاری می‌کند. به طور خاص انتشار و توزیع صکوک با استفاده از تکنولوژی بلاک چین و قرارداد هوشمند مشکلات انتشار صکوک مانند هزینه اجرایی بالا، سرعت و شفافیت اندک را مرتفع نموده و با بهبود سطح دسترسی افراد و بنگاه ها به منابع مالی اسلامی و افزایش شمول مالی موجب بهبود روند رشد وتوسعه اقتصادی خواهد شد.

کلیدواژه‌ها: تامین مالی اسلامی، فناوری بلاک‌چین، قرارداد هوشمند، صکوک هوشمند.
طبقه بندی JEL: G23 ; O31 ; O33.

---

۱ دانشجوی دکتری رشته اقتصاد اسلامی، دانشگاه تهران، تهران، ایران seyedeh.h.mousavi@ut.ac.ir
۲ استادیار اقتصاد اسلامی، پولی و مالی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
a.tohidinia@ut.ac.ir

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

مقدمه

بهبود روش‌های تامین مالی در جامعه اسلامی جهت دستیابی به اهداف اقتصاد اسلامی امری ضروری است. استفاده از ابزارهای نوین مالی با افزایش امکان تامین سرمایه، بخش حقیقی اقتصاد را جهت ایجاد رشد و توسعه اقتصادی یاری می‌کند. تقویت ابزارهای تامین سرمایه موجود و طراحی ابزارهای جدید، با در نظر گرفتن پتانسیل‌های بازار سرمایه می‌تواند نقش مهمی در تامین مالی بخش‌های مختلف اقتصاد ایفا نماید(عبادی و گل محمدی، ۱۳۹۸). بنگاه‌های اقتصادی در ایران با چالش‌های جدی در زمینه تامین مالی، تامین نقدینگی و ورشکستگی های گسترده روبرو شده‌اند. به طوریکه حتی اکثر بانک‌ها نیز جهت پیشگیری از ورشکستگی نیازمند کمک‌های مالی دولت هستند(گرشاسبی و همکاران، ۱۳۹۶). توجه به ابزارهای نوین تامین مالی بدون دخالت بانک‌ها، با استفاده از عقود و شیوه‌های تامین مالی اسلامی و با کمک تکنولوژی‌های مالی جدید مانند بلاک‌چین می‌تواند نقطه عطفی در زمینه تامین مالی اسلامی، کمک به تامین و تشکیل سرمایه و در نتیجه ایجاد رشد اقتصادی در کشور باشد. استفاده از صکوک به عنوان یک ابزار سودمند در کشورهای اسلامی امروزه مورد اقبال قرار گرفته است. مالزی و اندونزی در زمینه بکارگیری صکوک جهت تامین مالی از کشورهای پیشگام بوده‌اند اما اجرای تامین مالی بوسیله صکوک نیز با چالش‌هایی روبرو است که نیاز به افزایش کارایی تامین مالی از طریق صکوک را نیز ضروری می‌سازد. این کشورها، جهت افزایش کارایی صکوک از تکنولوژی بلاک‌چین و قرارداد هوشمند یاری جستند. پیشرفت‌هایی در زمینه بکارگیری صکوک هوشمند در کشورهای اسلامی حاصل گردیده است که می‌تواند برای کشور ما نیز راهگشا باشد. با توجه به تجربه کشورهای اسلامی در زمینه تامین مالی بوسیله صکوک و استفاده موثر از قرارداد هوشمند جهت عرضه صکوک، اهمیت بکارگیری این تکنولوژی در ایران مورد بررسی قرار خواهد گرفت. به کارگیری تکنولوژی های نوین مشکلاتی را به طور عام و به خصوص در کشور ما در پی خواهد داشت،که در ادامه بررسی می گردد. در این تحقیق با استفاده از روش توصیفی تحلیلی، داده های گردآوری شده از مرور ادبیات و داده های کتابخانه ای و سایت های علمی مورد تحلیل قرارگرفته‌اند. در بخش‌های بعد بلاک‌چین و قرارداد هوشمند، صکوک هوشمند، اهمیت و محدودیت‌های صکوک هوشمند در ایران و جمع بندی ارائه خواهد شد.

پیشینه پژوهش

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

در ابتدا مفاهیم بلاک چین و قرارداد هوشمند در ادبیات تحقیق مرور می گردد وسپس صکوک هوشمند با توجه به مفاهیم ارائه شده تعریف می گردد. به علاوه نمونه ای از بکارگیری صکوک هوشمند در اندونزی و مراحل اجرای سرمایه گذاری در صکوک هوشمند مطرح می‌گردد.

بلاک‌چین و قرارداد هوشمند

بلاک‌چین زنجیره‌ای از بلوک‌های متصل به یکدیگر است که به صورت خودکار رشد می کنند و هر یک شامل یک یا چند سابقه مبادله، زمان‌بندی مبادله و تابع رمزنگاری شده بلوک قبل است. امنیت بلاک‌چین بوسیله تکنیک‌های رمزنگاری حفظ می‌گردد.هنگامیکه بلوک تکمیل وبه زنجیره بلوک ملحق شود، دیگر قابل تغییر و تعدیل نخواهد بود(سوان[۱]، ۲۰۱۵).

دیویدسون و همکارانش(۲۰۱۸[۲]) بلاک‌چین را یک نهاد اقتصادی جدید می‌دانند که باعث ایجاد پیچیدگی و تنوع در اقتصاد می‌شود. استفاده از هزینه مبادله به عنوان وسیله‌ای جهت درک بهتر مزیت نهادی بلاک‌چین در قیاس با سایر نهادها در بازار سرمایه داری مفید خواهد بودبه کارگیری تکنولوژی زنجیره بلوک می‌تواند بانک‌ها و بخش خصوصی را در تامین آسان‌تر، کم هزینه‌تر و سریع‌تر نقدینگی یاری دهد. به طور کلی بلاک‌چین و قراردادهای هوشمند با افزایش شفافیت و کاهش عدم تقارن اطلاعات از بروز مشکلاتی مانند انتخاب نادرست[۳] و مخاطره اخلاقی[۴] جلوگیری می‌نماید (هاردر[۵]، ۲۰۱۷. اهل ولی و همکاران[۶]، ۲۰۲۰). بانک‌ها می‌توانند با استفاده از قابلیت‌های بلاک‌چین وضعیت شناخت مشتری(KYC[۷]) را بهبود بخشیده و به افزایش امنیت مبادلات بوسیله کاهش واسطه‌ها دست یابند(حسنی و همکاران[۸]، ۲۰۱۸).

نیک سزابو[۹] (۱۹۹۴) دانشمند علوم کامپیوتر و مخترع قرارداد هوشمند، آن را اینگونه معرفی می‌نماید: "قرارداد هوشمند یک پروتکل مبادلاتی کامپیوتری است که شرایط و بندهای قرارداد را اجرا می‌کند. برآورده کردن و انجام شرایط معمول قرارداد (مانند شرایط پرداخت، حق حبس[۱۰]، محرمانگی و حتی اعمال و اجرای قانون) با حداقل‌سازی مشکلات، استثنائات تصادفی و عامدانه و نیاز

---

۱ Swan, 2015.

۲ Davidson, et al., 2018.

۳ Adverse selection

۴ Moral hazard

۵ Harder,2017

۶ Ahluwalia, S., Mahto, R.V. and Guerrero, M., 2020.

۷ Know Your Customer

۸ Hassani, H., Huang, X. and Silva, E., 2018

۹ Nick Szabo

۱۰ حق ممنوع الفروش سازی تا هنگام برطرف شدن ادعا

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

به واسطه‌های مورد اعتماد، از اهداف کلی قرارداد هوشمند هستند. اهداف اقتصادی مرتبط شامل کاهش زیان متقلبانه، هزینه‌های اجرا و التزام به قرارداد، و دیگر هزینه‌های مبادله است". استفاده از بلاک‌چین و قرارداد هوشمند می‌تواند فرآیند نظارت را با افزایش دقت کارا سازد(لاکاس و همکاران[۱]، ۲۰۱۷. . ویگلیوتی[۲]، ۲۰۲۱). علاوه بر جنبه آکادمیک در حوزه اجرایی در صنعت مالی نیز می‌توان به خوبی از بلاک‌چین و قرارداد هوشمند، جهت توسعه راه‌حل‌ها برای سازماندهی و مدیریت کسب وکار و تامین مالی بهره برد. بیشتر قراردادهای مالی شامل تعهدی برای پرداخت پول در برابر دریافت کالا یا خدمات است. اما در بعضی از قراردادهای مالی توافق تنها در زمینه تبادل جریان‌های نقدینگی برای تمام طرف‌های مبادله صورت می‌گیردو تبادل کالاها یا خدمات صورت نمی‌گیرد. جریانهای نقدینگی به صورت اعدادی هستند که می‌توانند دقیقا تعهدات یک قرارداد مالی را نشان دهند. قراردادهای مالی معمولا مستلزم، انجام پرداخت‌های متعدد به صورت انجام تعهدات جریان نقدینگی هستند که دقیقا توسط عبارات ریاضی نمایش داده می‌شوند و به صورت توضیحی، نمایش داده نمی‌شوند. به همین دلیل می‌توانند به طور مناسبی به صورت عبارات ریاضیاتی نمایش داده شوند و برای نمایش و اجرا بوسیله نرم افزارهای خود اجرا، بسیار مناسب هستند. البته قراردادهای مالی نیز شامل شرایط و مفاد مختلفی هستند، که با الزامات ریاضی مرتبط نیست و بیان آنها به زبان طبیعی در قراردادها صورت می‌گیرد (برامرتز و مندلویتز[۳]، ۲۰۱۸).

صکوک هوشمند (صکوک و بکارگیری بلاک‌چین)

صکوک به عنوان یک ابزار مالی امکان برطرف کردن نیازهای سرمایه‌ای دولت‌ها و شرکت‌های بزرگ را مطابق قوانین شریعت فراهم می‌سازد. صکوک یکی از موفق ترین و دارای یکی از سریع ترین رشدها در میان ابزارهای مالی اقتصاد اسلامی است(خان و همکاران[۴]، ۲۰۲۲). این امر به دلایلی از جمله امکان متنوع سازی سرمایه گذاری، ساختارهای متنوع، هماهنگی با شریعت و امکان ایجاد رشد اقتصادی بوسیله سرمایه گذاری در زیر ساخت ها از طریق صکوک است. صکوک با داشتن تنوع در ساختار می تواند امکان انجام سرمایه گذاری با استفاده از عقود متفاوتی را فراهم کند که یکی از اهداف مهم سرمایه گذاران که متنوع سازی منابع است را محقق می‌سازد (خانفر و خانفر،۲۰۲۲. لدهم، ۲۰۲۲).

از آنجا که بلاک‌چین امکان هماهنگی آنی و بیشتر فعالیت‌های مبادله‌ای و پرداختی با اعتماد و شفافیت بالا را فراهم می‌آورد، بکارگیری آن در فرآیند انتشار صکوک کاملا در راستای اصول مبادلات

---

۱ Lacasse, et al, 2017.

۲ Vigliotti, 2021

۳ Brammertz and Mendelowitz, 2018.

۴ Khan, et al., 2022.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

اسلامی است. قراردادهای هوشمند که بر بستر بلاک‌چین اجرا می گردند کدهای کامپیوتری از پیش تعیین شده‌ای جهت انجام خودکار مفاد قرارداد فیمابین می‌باشند. کدنویسی بر اساس نوع صکوک انجام شده و در دسترس همگان قرار می گیرد. امکان دستکاری و تغییر قرارداد با توجه به ویژگی‌های بلاک‌چین وجود ندارد. با بهره گیری از این امکان و خوداجرایی قرارداد بر اساس موافقت طرفین، شفافیت کامل، کاهش قابل توجه ریسک عملیاتی و نااطمینانی، حذف غرر، و امنیت بالا بوسیله بکارگیری قراردادهای هوشمند حاصل می‌گردد. صداقت، شفافیت و قابل اعتماد بودن شرایطی است که یک تراکنش مالی در صنعت مالی اسلامی باید داشته باشد و قراردادهای هوشمند تمامی این شرایط را به طور ذاتی دارا هستند. ریسک اعتباری مهمترین ریسک در موسسات مالی اسلامی است که تکنولوژی بلاک‌چین می‌تواند آن را کاهش دهد(آنتووا و تایاچی[۱]، ۲۰۱۹).

در مقاله ای با مطالعه تمام کشورهای منتشر کننده صکوک در سالهای ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵، مشخص شد که توسعه بازار صکوک با ارتقای شمول مالی و کاهش اثرات منفی خروج سرمایه از بازار به دلایل مذهبی، باعث افزایش سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی خواهد شد(سماوی و نچی[۲]، ۲۰۱۷).

روش تحقیق

پژوهش حاضر از منظر هدف کاربردی، از منظر روش گردآوری داده‌ها توصیفی و از منظر ماهیت داده‌ها کیفی است. داده‌ها از طریق مراجعه به منابع کتابخانه‌ای و مقالات علمی، گزارشات و وبسایت‌ها گردآوری شده‌اند. در این مقاله اهمیت و محدودیت‌های استفاده از تکنولوژی بلاک‌چین در تامین مالی اسلامی به طور عام و در توکنیزه کردن صکوک به طور خاص بررسی و بیان گردید.

تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق

- **صکوک هوشمند در ایران:** بکارگیری تکنولوژی‌های جدید در عرصه تامین مالی می‌تواند علاوه بر بهره‌مندی از مزایای ذاتی تکنولوژی، موجب افزایش جذابیت استفاده از ابزارهای مالی گردد. اهمیت بکارگیری صکوک هوشمند در ایران در ادامه تبیین می‌گردد. هوشمند سازی صکوک محدودیت‌هایی نیز خواهد داشت که در این بخش مورد بررسی قرار خواهد گرفت. این محدودیت‌ها شامل محدودیت‌های قانونی، شرعی و تکنولوژیک خواهد بود.

- **اهمیت بکارگیری صکوک هوشمند در ایران**: استفاده از بلاک‌چین می‌تواند در زمینه‌های مختلفی برای کشور ما مفید باشد و موجب افزایش کارایی فعالیت‌های اقتصادی شود. به خصوص

---

۱ Antova and Tayachi, 2019.

۲ Smaoui, H. and Nechi, S., 2017.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

تامین مالی بوسیله هوشمند سازی صکوک می‌تواند بستر جدیدی جهت تامین مالی اسلامی با کمک این تکنولوژی جدید فراهم سازد. بکارگیری صکوک هوشمند در ایران مزیت‌های ذیل را خواهد داشت:

- **تسریع و تکمیل فرآیندها و کاهش بروکراسی:** بکارگیری تکنولوژی بلاک‌چین در تامین مالی علاوه بر افزایش سرعت انجام مبادلاتبوسیله توکنیزه کردن دارایی ها و کاهش وقفه های زمانی در انتقال مالکیت و انتشار صکوک، باعث تسهیل بکارگیری صکوک شده و امکان ردیابی مبادلات را فراهم می‌سازدتوکنیزه کردن فرآیند تبدیل دارایی به دارایی دیجیتال است و با ایجاد یک مشخصه منحصر به فرد به نام توکن که نماینده دارایی بر روی بلاک‌چین است، صورت می‌گیرد(کنهیباوا و همکاران[۱]، ۲۰۲۰. هینس و همکاران[۲]، ۲۰۲۱). به طور کلی بکارگیری بلاک‌چین موجب افزایش بهره‌وری موسسات تامین مالی اسلامی و افزایش شمول مالی به خصوص برای افراد فاقد حساب بانکی ، می‌گردد (باباس[۳]، ۲۰۲۰. دل فوگلی و همکاران[۴]، ۲۰۲۱). ابزارهای تامین مالی با استفاده از تکنولوژی‌های جدید به سرعت تغییر شکل می‌دهند و استفاده از صکوک هوشمند یکی از نمونه‌های این تغییرات است(تامین مالی بلاسام[۵]، ۲۰۱۹). برطرف کردن بروکراسی‌های زیاد اداری و سازمانی با بکارگیری تکنولوژی نوین بلاک‌چین و قرارداد هوشمند، از طریق اجرای اتوماتیک قراردادها و مشخص بودن روندها با ایجاد کدهای نوشته شده صورت می‌گیرد. ایجاد جذابیت به دلیل به‌کارگیری تکنولوژی نوین و بهره‌مندی از ساختار بلاک‌چین می‌تواند جهت معرفی صکوک جدید و ایجاد آگاهی بیشتر در زمینه چگونگی کارکرد آن از طریق بلاک‌چین، موثر باشد. با شناسایی محدودیت‌های موجود در زمینه انتشار صکوک، می‌توان از هوشمندسازی صکوک جهت برطرف کردن مشکلات و محدودیت‌های موجود در فرآیند انتشار صکوک مانند هزینه‌های بالای عملیاتی و وجود فرآیندهای پیچیده انتشار، بهره برد.

- **کاهش هزینه:** صکوک متعارف توسط سازمان‌های قوی و نهادهای دولتی منتشر می‌گردد و هزینه انتشار بالایی دارد. اما ساختار صکوک هوشمند با بکارگیری بلاک‌چین و افزایش کارایی و شفافیت، هزینه انتشار صکوک را کاهش می‌دهد و امکان انتشار صکوک را برای شرکت‌های کوچک و متوسط، پروژه‌ها، گروه‌ها و تشکل‌های اجتماعی فراهم می‌سازد(الاسراگ، ۲۰۱۹). اتوماتیک بودن فرآیندها و حذف واسطه‌های متعدد با بهره‌گیری از بلاک‌چین و قرارداد هوشمند موجب کاهش هزینه‌های اداری و عملیاتی انتشار صکوک می‌گردد. لازم به ذکر است که تمامی واسطه‌های درگیر در مبادله صکوک

---

۱ Kunhibava, S., et al., 2020.

۲ Heines, R., et al., 2021.

۳ Babas, M., 2020.

۴ Delle Foglie, A., et al., 2021.

۵ Blossom Finance, 2019.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

در صکوک هوشمند حذف نخواهند شد، بلکه واسطه‌های فعال در انتقال منابع مالی حذف خواهند شد. (کنهیباوا و همکاران، ۲۰۲۰. ایمان و عارفین[۱]، ۲۰۲۱).

- **بهبود حکمرانی:** با استفاده از بلاک‌چین در انتشار صکوک امکان بررسی دقیق‌تر و سریعتر انطباق فرآیندها با اصول شریعت و قوانین کشور فراهم می‌گردد. در نتیجه ریسک نقض احتمالی قوانین و الزامات شریعت کاهش می‌یابد. استفاده از بلاک‌چین در بانکداری اسلامی نیز می‌تواند ریسک انواع تقلب و هزینه‌های بانکداری اسلامی را کاهش دهد(باباس[۲]، ۲۰۲۰). همچنین استفاده از بلاک‌چین به دلیل ایجاد منابع مالی جدید و توسعه محدوده شرکت کنندگان در مبادلات و در نتیجه افزایش میزان مبادلات بوسیله افراد و شرکت‌ها، از طرف دولت‌ها مورد توجه قرار گرفته است. در ترکیه دولت سعی در افزایش سهم بانکداری اسلامی (مشارکتی) دارد که در این راستا انتشار صکوک هوشمند به طور موثر در دستور کار قرار دارد (حمزه[۳]، ۲۰۲۰). یکی از کاربردهای بلاک‌چین حکمرانی بهتر بر بخش عمومی جامعه است. بلاک‌چین می‌تواند با ایجاد ارتباط قوی و شفاف سازمانهای خصوصی و نهادهای دولتی، کارایی مبادلات حکومتی را افزایش دهد. نسل دوم تحقیقات در مورد حکمرانی و بلاک‌چین به دو مسئله حکمرانیِ بلاک‌چین و حکمرانی بوسیله بلاک‌چین می‌پردازد. عملکرد هر شبکه بلاک‌چین بستگی به قوانین داخلی و خارجی آن شبکه دارد. افزایش اعتماد به عملیات محاسباتی سیستم‌ها، به عملکرد مناسب حکمرانی در شبکه بلاک‌چین و قابلیت اعتماد به افراد موثر در آن شبکه وابسته است. روش‌های زیاد و متفاوتی برای سازماندهی شبکه‌های مختلف بلاک‌چین وجود دارد که باعث ایجاد فرصت مقایسه نهادهای آنها و انجام تحلیل‌های نهادی می‌گردد. بلاک‌چین اغلب می‌تواند با حکمرانی سنتی هم افزایی ایجاد نماید. البته بکارگیری بلاک‌چین توسط حکمرانان به ظرفیت اجرایی و توانایی بکارگیری تکنولوژی توسط آنان بستگی دارد. دولت‌ها می‌توانند جهت حکمرانی از بلاک‌چین به عنوان یک پایگاه داده جدید، یک شرکت با چند مرکز و یا تکنولوژی آزاد استفاده نمایند. بلاک‌چین بسته به شرایط تکنولوژیک، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی می‌تواند هر سه این موارد یا برخی از آنها باشد. بلاک‌چین با استفاده از قرارداد هوشمند امکان تغییر و اعمال نفوذ در شرایط قراردادها را که قبلا وجود داشت حذف می‌نماید. این کار با کدنویسی مفاد قرارداد و اجرای آن با دریافت داده‌ها از دنیای واقعی صورت می‌گیرد به طوریکه طرفین قرارداد امکان تغییر در داده‌ها را ندارند. در حوزه‌های تولید و مخابرات نظیر به نظیر خود-گردانی(حکمرانی خودکار) قابل توجه بوده و قوانین و مقررات نیز نقش دارند و این مسئله، سازمان‌ها را چند مرکزی می‌گرداند. چند مرکزی

---

۱ Iman, A.K.N. and Arifin, S., 2021.

۲ Babas, M., 2020.

۳ Hamza, O., 2020.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

بودن، یک ویژگی کلی بلاک‌چین‌ها است. جهت تنظیم موارد احتمالی آتی در کدنویسی قراردادهای هوشمند وجود حقوقدانان مفید است. دیگر موارد استفاده از بلاک‌چین در راستای بهبود حکمرانی طبق مقاله بوستامانه و همکاران(۲۰۲۲) عبارتند از:

- مدیریت عمومی با استفاده از داده‌های شخصی: به طور مثال ذخیره داده‌های مربوط به گواهی تولد بر روی بلاک‌چین و استفاده از آن در موارد مختلف از جمله رای دادن و افتتاح حساب بانکی. مزیت: جلوگیری از انواع تقلب.
- تدارکات عمومی[۱]: دولت‌ها برای دریافت خدمات با شرکت‌های خارج از دولت قراردادهایی منعقد می‌نمایند که جهت افزایش کارایی و بهبود حسابرسی مخارج عمومی و جلوگیری از فساد در این قراردادها می‌توان از بلاک‌چین بهره برد.
- دولت و ارائه خدمات عمومی به صورت شبکه ایتولید مشترک کالاها و خدمات عمومی توسط دولت و کسب و کارهای خصوصی بوسیله بلاک‌چین می‌تواند پاسخی به بحرانها باشد.
- سلامت عمومی: استفاده از بلاک‌چین در ثبت و نگهداری سوابق می‌تواند در مقایسه با روش سنتی در عرصه سلامت عمومی بسیار مفید باشد.
- دموکراسی: بکارگیری بلاک‌چین در فرآیند اخذ رای موجب افزایش امنیت و صحت در شناسایی رای‌دهندگان و کاهش تقلب و افزایش اعتماد به دولت‌ها خواهد بود.

- **سایر خدمات مالی هوشمند و تامین مالی عمومی :** پس از استفاده از صکوک هوشمند و راه اندازی آن با آماده سازی زیر ساخت‌های لازم جهت توکنیزه کردن دارایی‌ها، امکان بهره‌گیری از سایر خدمات بلاک‌چین نیز، فراهم می‌گردد. زمینه‌های خاص استفاده از بلاک‌چین با توجه به پانزده مقاله نوشته شده با موضوع کاربردهای مختلف بلاک‌چین قبلا بررسی شده است(بک و همکاران[۲]، ۲۰۱۷)؛ برخی از این کاربردها که می‌تواند برای حل مشکلات اقتصادی ایران نیز، به کار گرفته شود در ادامه خواهد آمد. یکی از کاربردهای خاص بلاک‌چین بهینه‌سازی شناخت مشتری[۳] است. ایده استفاده از یک یاییدیه شناخت مشتری[۴] واحد (و یا کد واحد) ، برای چندین نهاد مالی، راه حلی کارا برای بانک‌ها و سایر نهادهای مالی است. این راه حل با ایجاد دنباله حسابرسی که به راحتی قابل تایید است، شفافیت در فرآیندها را افزایش و هزینه شناخت مشتری را کاهش می‌دهد (پرامویانو و روز[۵]،

---

۱ Public Procurement

۲ Beck, R., et al., 2017.

۳ KYC Optimization

۴ KYC

۵ Parra Moyano, J. and Ross, O., 2017.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

۲۰۱۷). یکی دیگر از کاربردهای بلاک‌چین جلوگیری از تخلف مالیاتی در پرداخت سودهای بین المللی است. بلاک‌چین می‌تواند با رهگیری محل و زمان پرداخت مالیات، از پرداخت دوباره مالیات و همچنین فرار مالیاتی جلوگیری نماید. در حال حاضر می‌توان از این مزیت جهت جلوگیری از فرار مالیاتی استفاده کرد و همچنین برای زمانی که ارتباطات بین المللی اقتصادی امکان پذیر گردد، آمادگی تکنولوژیک لازم را جهت ردیابی سودها و پرداخت‌های بین المللی از پیش کسب نمود. سود پرداختی در سرمایه گذاری ها و مبادلات بین المللی ممکن است دچار مشکل مالیات مضاعف گردد. برای جلوگیری از این مشکل لازم است کشوری که سود سرمایه گذاری در آن حاصل شده و کشوری که سرمایه گذار در آن مقیم است، وارد معاهدات دو جانبه مالیات مضاعف[۱] گردند که در آن مالیات مقطوع در کشوری که سود در آن حاصل می شود، اخذ می‌گردد. یک مشکل ساختاری در این معاهدات این است که اطلاعات شخصی سرمایه گذاران میان مسئولان مالیاتی قابل مبادله نیست و این کمبود اطلاعات سیستماتیک می‌تواند مشکل آفرین باشد (هیوارینن و همکاران[۲]، ۲۰۱۷). کارایی در دریافت مالیات به شناسایی افراد، دارایی‌های آنها و داشتن اطلاعات از فعالیت‌های قابل دریافت مالیات وابسته است. دولت دانمارک در حال بررسی استفاده از تکنولوژی بلاک‌چین جهت دریافت مالیات از فروش خودروهای دست دوم است. این کار بوسیله همکاری دولت با یک شرکت خصوصی و ایجاد یک سیستم شبکه ای، کیف پول خودرو، که تمامی داده‌های در دسترس در مورد خودرو را بر یک دفتر کل عمومی توزیع شده جمع آوری می‌نماید، انجام می‌شود. مبادله خودروهای دست دوم و ارائه سابقه خودرو و مالکیت آن در طول زمان از طریق بلاک‌چین به تمامی شرکت کنندگان در مبادله، مقامات و اشخاص ثالث ، نمونه ای از معامله دارایی‌های حقیقی با استفاده از بلاک‌چین است که به عنوان راه حلی جهت کاهش عدم تقارن اطلاعات بوسیله ردیابی کالای حقیقی و مالکیت آن در طول زمان می‌باشد. همچنین بکارگیری بلاک‌چین و ارائه اطلاعات مالکیت خودرو، باعث جلوگیری از فریب بیمه‌ها و اسقاط خودروهای سرقتی برای فروش قطعات آن خواهد شد. بلاک‌چین با ایجاد شفافیت بیشتر می‌تواند در ثبت املاک و سایر مبادلات اقتصادی نیز مورد استفاده قرار گیرد. تمامی فرآیند انتقال و ثبت مالکیت را می‌توان توسط بلاک‌چین انجام داد. در ارائه مجوزهای کسب و کار نیز می‌توان از بلاک‌چین استفاده نمود. همچنین در فعالیت‌های خیرخواهانه در اقتصاد که به صورت

---

۱ bilateral double taxation treaties (DTTs)

۲ Hyvärinen, H., et al., 2017.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

تامین مالی جمعی انجام می‌گیرد می توان از مزیت های بلاک‌چین بهره برد(بوستامانته و همکاران[۱]، ۲۰۲۲. نوتیسن و همکاران[۲]، ۲۰۱۷. نوراحمدی و صادقی، ۱۴۰۰).

با توجه به فرصت‌های پیش روی بکارگیری بلاک‌چین در تامین مالی اسلامی به نظر می‌رسد ایجاد زیرساخت‌های لازم برای بهره برداری مفید از این تکنولوژی امری ضروری است. البته توجه به ابهامات موجود در این حوزه و تلاش جهت ابهام زدایی و تمرکز بر امنیت و دقت مبادلات که نباید در برخورد با تکنولوژی‌های جدید مورد غفلت قرار گیرد.

- **محدودیت‌های بکارگیری صکوک هوشمند در ایران:** محدودیت های بکارگیری صکوک هوشمند به سه دسته کلی محدودیت های حقوقی، فقهی و فنی تقسیم می شود که در ادامه بررسی خواهد شد.

- **محدودیت‌های حقوقی:** یکی از محدودیت‌های بکارگیری قرارداد هوشمند و در نتیجه صکوک هوشمند وجود بعضی مسائل مانند شناسایی قانون حاکم بر قرارداد و دادگاه دارای صلاحیت جهت رسیدگی به دعاوی و نحوه اجرای حکم در قراردادهای بین المللی است(ناصر و صادقی، ۱۳۹۸). همچنین در زمینه قانون گذاری و انطباق قوانین مربوط به توکنیزه کردن دارایی‌ها، عدم قطعیت وجود دارد. امکان التزام به اجرای قوانین در فضای مجازی و در فرآیند توکنیزه کردن محدود است. استانداردهای جهانی در زمینه قانون گذاری برای دارایی‌های توکنیزه شده و مبادله آنها کافی نیست. همچنین سرعت اندک سازگاری تنظیم قوانین لازم با قوانین موجود از موانع بالقوه توکنیزه کردن دارایی‌ها است(هینس و همکاران[۳]، ۲۰۲۱). به علاوه قرارداد هوشمند با قراردادهای الکترونیکی که قبلا تعریف شده بودند تفاوت دارد که برخی از این تفاوت‌ها عبارتند از: نامتمرکز بودن، نحوه اجرای تعهدات به صورت خود اجرا و بر اساس بلاک‌چین، قابلیت محرمانگی بالا و عدم نیاز به آشنایی کاربران با یکدیگر در قرارداد هوشمند. از نظر حقوقدانان قراردادهای هوشمند مانند قراردادهای عادی نیازمند یک سیستم حقوقی به عنوان مرجع قابل استناد هستند. حقوق بین الملل خصوصی هنگامیکه حداقل یک عامل خارجی در مسئله حقوقی وجود داشته باشد مطرح می‌گردد. البته اگر قوانین حقوقی یکنواخت در کشورها وجود داشته باشد نیازی به استفاده از حقوق بین الملل خصوصی جهت تعیین قانون حاکم بر قرارداد نیست. قرارداد هوشمند با توجه به شرایط آن، می‌تواند بدون اتصال به قانون ملی با کمک حقوق بین الملل خصوصی مستقیما تحت حاکمیت ضوابط کنوانسیون‌های حقوقی بین

---

۱ Bustamante, P., et al., 2022.

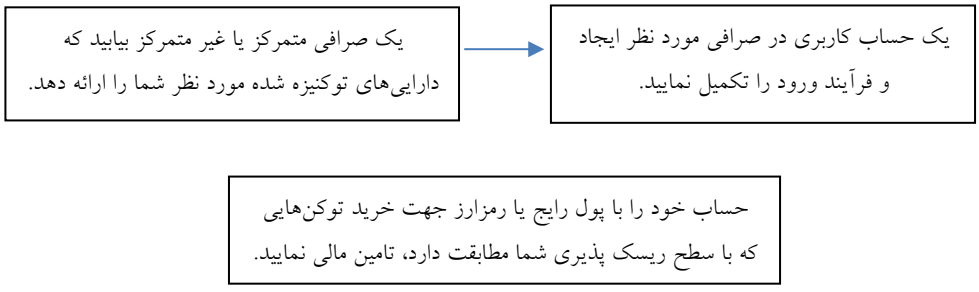
۲ Notheisen, B., et al., 2017.

۳ Heines, R., et al., 2021.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

المللی مانند کنوانسیون موضوع قراردادهای بیع بین المللی کالا قرار گیرد. این کنوانسیون برای قراردادهای فروش کالا بین کشورهای مختلف اعمال می‌شود. همچنین ممکن است طرفین قرارداد قانون ملی خاصی را انتخاب کرده باشند. انتخاب قانون می‌تواند به صورت صریح یا ضمنی در قرارداد هوشمند بین طرفین انتخاب و یا از پیش تعیین شود. اما در صورت انتخاب ضمنی مشکل ایجاد شده این است که انتخاب قانون حاکم به وضوح احراز نمی‌گردد، در این حالت دادگاه‌ها به ماده ۴ مقررات رم یک (مبنی بر ارجاع به قانونی که نزدیک‌ترین ارتباط را با قرارداد دارد) رجوع می‌نمایند. مقررات رم یک در اتحادیه اروپا ملاک عمل دادگاه‌ها، نهادهای داوری تجاری و طرفین قراردادهای بین المللی است. طرفین قرارداد می‌توانند حتی پس از انعقاد قرارداد، قانون قابل اعمال بر قرارداد را با توافق خود طبق ماده ۳ مقررات رم یک، تعیین نمایند. در ایران طبق ماده ۹۶۸ قانون مدنی در مورد انتخاب قانون حاکم بر قراردادها، در صورتی که هر دو طرف معامله در ایران از اتباع بیگانه باشند می‌توانند قرارداد را صریحا یا ضمنا تابع قانون خارجی قرار دهند. اما طبق ماده ۲۷ قانون داوری تجاری بین المللی مصوب ۱۳۷۶، داور بر اساس قواعد حقوقی که طرفین در مورد اختلافات انتخاب نمودند تصمیم خواهد گرفت. در نتیجه اصل حاکمیت اراده در سیستم حقوقی ایران پذیرفته شده است(دهقانی تفتی و همکاران، ۱۴۰۰). قراردادهای هوشمند از اواخر سال ۲۰۱۶ در حقوق آمریکا مطرح شدند و با پدید آمدن بلاک‌چین و رمزارزها در سایر کشورها نیز به عنوان قراردادهای الکترونیکی جدید توسعه یافتند. می‌توان گفت قراردادهای هوشمند شرایط حقوقی مورد نظر قانون گذار که در قانون تجارت الکترونیک موجود است، را دارا می‌باشند. صفحات وب (صفحه گسترده جهانی) متمرکز بوده و وابسته به سِرورِ مرکزی است اما بلاک‌چین نامتمرکز است و امکان تغییر آن وجود ندارد و شفاف است. این نکته تفاوت اصلی صفحات وب و بلاک‌چین به عنوان بستر انجام معاملات الکترونیکی و معاملات مبتنی بر قرارداد هوشمند است. از نظر قانونی از راهکارهایی جهت اطمینان از اهلیت طرفین مبادله الکترونیکی استفاده می‌گردد. از جمله در قانون تجارت الکترونیک ایران تخصیص امضای الکترونیک در دفاتر خدمات صدور گواهی الکترونیکی طبق بندهای ۳۱ و ۳۲ پیش بینی شده است. همچنین طبق "آیین نامه اجرایی ماده ۳۲ قانون تجارت الکترنیکی" مصوب سال ۱۳۸۶، مراجع قانونی ذی صلاح جهت صدور گواهی الکترونیکی، نقش و وظایف آنها مشخص شده است(رشوند بوکانی و ناصر، ۱۳۹۸).

– **محدودیت‌های فقهی:** مراحل سرمایه گذاری در دارایی‌های توکنیزه شده در نمودار زیر قابل مشاهده است:



[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

نمودار ۱: مراحل سرمایه گذاری در دارایی‌های توکنیزه شده (توکنیزه‌سازی دارایی‌ها، ۲۰۱۹)

مراحل سرمایه گذاری در دارایی‌های توکنیزه شده (که می‌تواند شامل صکوک عرضه شده بر روی بلاک‌چین بوسیله قرارداد هوشمند نیز باشد) به این صورت است که، پس از یافتن دارایی‌های توکنیزه شده مورد نظر که می‌تواند متمرکز یا غیر متمرکز باشد، در مرکز مبادله دارایی مورد نظر حساب کاربری ایجاد کرده و فرآیند ایجاد حساب را تکمیل می‌نماییم. سپس حساب ایجاد شده را توسط پول رایج یا رمزارزها جهت خرید توکن‌های مورد نظر تامین مالی می‌نماییم. همچنین برای بهره‌مندی از وسیله ذخیره ارزش و وسیله مبادله کارا، می‌توان از پول قابل برنامه‌نویسی مانند پول پایدار[۲] و پول‌های دیجیتال بانک مرکزی[۳] در توکنیزه کردن دارایی‌ها استفاده کرد(هینس و همکاران[۴]، ۲۰۲۱). در نتیجه، در بکارگیری قرارداد هوشمند بر پایه بلاک‌چین جهت توکنیزه کردن صکوک می‌توان از رمزارزها نیز بهره برد، اما استفاده از رمزارزها در این فرآیند الزامی نیست. در حال حاضر، مشروعیت استفاده از رمز ارزها، بطور کلی، از نظر مراجع عظام تقلید مورد اختلاف است. برای مثال برخی با استناد به داشتن ارزش داد و ستد، رمز ارزها را مال دانسته[۵] و مبادله آن را بلامانع می‌دانند. آیت الله بشیر حسین النجفی(عراق) معامله رمزارزها را در صورتی که نزد عقلا شرائط مالیت داشته باشد، جائز می‌دانند.

اما برخی از فقها استفاده از رمز ارزها را با توجه به وجود ابهامات مختلف و عدم قطعیت نوعی اکل مال به باطل دانسته و مبادله آن را ممنوع اعلام کرده یا در مورد مبادله آن سکوت کرده اند. اکل مال به باطل به معنی تصرف اموال دیگران به ناحق و از راه نامشروع است[۶] این مفهومی گسترده است و شامل تصرفات عدوانی، قمار، ربا، رشوه ، غصب و غیره است. آیت الله مکارم شیرازی با توجه

۱Asset tokenization, 2019. Asset tokenization: A beginner’s guide to converting real assets into digital assets (cointelegraph.com)

۲ Stable coins

۳ central bank digital currencies

۴ Heines, R., et al., 2021.

۵ . از نظر حقوقی مال چیزی ا ست که ارزش داد و ستد دارد و در برابر آن پول یا مال دیگر داده می شود و از نظر فقهی آنچه به ازاء آن مال داده شود و عقلا به آن رغبت داشته باشند مال محسوب می‌شود.

۶ قاعده اکل مال به باطل - دانشنامه‌ی اسلامی (ahlolbait.com)

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

به مشکلات فقهی و عدم وجود پشتوانه، ورود به آن را جائز نمی‌دانند و آیت الله نوری همدانی با توجه به ابهامات زیاد در این معاملات ورود به آن را دارای اشکال می‌دانند. آیت الله جوادی آملی نیز این معامله را جائز نمی‌دانند. طبق نظر آیت الله مظاهری باید ثمن و مثمن مشخص و موجود باشد، همچنین قوانین موضوعه کشور رعایت شود، در غیر این صورت معامله صحیح نیست.

همچنین برخی از مراجع استفاده از رمزارزها را یکی از مصادیق غرر دانسته و با ابراز این مطلب که هیچ مسئولیتی در این بازار پذیرفته نشده و قابل پیگیری نبوده و پشتوانه ای ندارد، معامله آن را مجاز نمی‌دانند[۱]. برای مثال، آیت الله فاضل لنکرانی معامله رمز ارز را از مصادیق اکل مال به باطل و معامله غرری می‌داند[۲]. نواب‌پور و همکاران (۱۳۹۷) در تبیین علت شبه غرر در معامله رمزارزها، ابهام در اصل وجود، اعتبار دهندگان، هدف انتشار و ارزش رمزارزها را به عنوان یکی از ارکان معامله برمی‌شمارند. اما آیت الله علوی گرگانی معامله با رمزارزها را در صورتی که دارای پشتوانه حکومتی و بین المللی باشد و از غش و فریب مصون باشد، بدون اشکال و استخراج آن را طبق قوانین حکومت بلامانع می‌داند. هیات فتوای اهل سنت جنوب ایران داد و ستد با ارزهای دیجیتال را جایز می‌داند اما توصیه می‌کند تا زمانی که حکومت معامله با ارزهای دیجیتال را به رسمیت نشناخته است، از تعامل با آن پرهیز شود. در میان علمای اهل سنت، مجلس علمای اهل سنت (عراق) با توجه به مشکلات در این زمینه معامله با رمزارزها را اکل مال به باطل و غیر مجاز می‌داند. در میان علمای زیدیه نیز علامه شمس الدین محمد شرف الدین (یمن) این نوع ارز را وهمی و معامله آن را اکل مال به باطل و غیر مجاز می‌دانند.[۳]

این اختلاف نظر در مشروعیت استفاده از رمزارزها در نظرات دیگر مراجع عظام هم قابل مشاهده است. به طور مثال، آیت الله خامنه‌ای معتقدند اگر این معاملات طبق قوانین باشد جایز است. آیت الله سیستانی در این زمینه به مجتهد اعلم بعدی ارجاع می‌دهند. اما آیت الله صافی گلپایگانی استخراج و واگذاری رمزارز به غیر مسلمانان را بلامانع می‌دانند. آیت الله گرگانی در صورتی که رمزارز دارای اعتبار و پشتوانه حکومتی و بین المللی باشد و از غش و فریب در معامله مصون باشد، معامله را بدون اشکال و استخراج رمزارز را در صورت مطابقت با قوانین حکومت بلامانع می‌دانند.

با این تفاصیل، مسآله شرعی بودن رمزارزها می‌تواند چالش جدی را در بکارگیری قرارداد هوشمند در تامین مالی اسلامی ایجاد نماید. اما در صورت استفاده از پول رایج به جای رمزارز در مبادله توکن‌های صکوک، حتی در صورتی که مبادله رمزارز غیر مشروع فرض شود استفاده از قرارداد

---

۱ آیت الله فاضل لنکرانی: بیت کوین از مصادیق غرر و اکل مال بالباطل می‌باشد (hawzah.net)

۲ نظر آیت الله فاضل لنکرانی درباره معامله با ارز «بیت کوین» (alef.ir)

۳ بررسی فقهی ارز دیجیتال؛ استفتائاتی از مراجع - بانکداری اسلامی(mbri.ac.ir)

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

هوشمند بدون اشکال خواهد بود. همچنین با توجه به جدید بودن این ابزار انتظار می‌رود به مرور زمان تحقیقات فقهی چه در زمینه شناخت موضوع و چه در زمینه حکم شرعی آن، کامل‌تر گردد و لذا تغییر فتاوا و همچنین کاهش اختلاف آراء در این زمینه، دور از ذهن نیست. علاوه بر این، تاریخچه مالیه اسلامی نشان داده است که اندیشمندان مسلمان همواره سعی کرده‌اند بجای ابزارهای مالی غیر مشروع، ابزارهای اسلامی مشابهی را معرفی کنند و لذا پیش‌بینی می‌شود در این زمینه هم دست به نوآوری‌هایی بزنند.

- **محدودیت‌های فنی و مرتبط با تکنولوژی:** وجود زیرساخت‌های فنی و تکنولوژیک نیز از محدودیت‌های بکارگیری صکوک هوشمند در کشور است. آماده سازی زیرساخت‌های تکنولوژیک جهت استفاده از تکنولوژی بلاک‌چین و قرارداد هوشمند بر پایه آن، هزینه‌های بالایی خواهد داشت. زیرا هزینه کارکرد بلاک‌چین و فرآیندهای مرتبط با استخراج داده جهت تایید اعتبار فعالیت‌ها مانند هزینه برق مورد نیاز، هزینه سخت افزارها با قدرت پردازش بالای مورد نیاز جهت فرآیند استخراج، هزینه ذخیره سازی داده‌ها و اطلاعات، هزینه برخورداری از شبکه با حجم بالای مبادلات، هزینه تغییر سیستم‌ها به سیستم جدید و هزینه زمانی از هزینه‌های بهره‌مندی از تکنولوژی بلاک‌چین هستند که در مجموع به میزان زیادی خواهد بود(علاءالدین و همکاران[۱]، ۲۰۲۱). همچنین از آنجا که هوشمند سازی صکوک مستلزم توکنیزه کردن صکوک است، محدودیت‌های فنی موجود در زمینه توکنیزه کردن صکوک به طور خاص و دارایی‌ها به طور عام، هوشمند سازی صکوک را محدود خواهد کرد. یکی از ریسک‌های توکنیزه کردن دارایی‌ها ریسک امنیت داده‌ها است. بسته به نوع فعالیت، نیاز به امنیت و محرمانه بودن داده‌ها متفاوت است و حتی ممکن است با قانون محرمانگی داده‌ها در تعارض باشد. فاصله میان دنیای دیجیتال و دنیای حقیقی نیز می‌تواند چالش‌هایی را در زمینه‌های امنیتی، اعتبار و قابلیت اعتماد ایجاد نماید. هر چه داده‌های حقیقی و غیر مجازی در زنجیره داده بیشتر باشد، این مسئله اهمیت بیشتری می‌یابد(هینس و همکاران[۲]، ۲۰۲۱). اکثر بسترها یا پلتفرم‌های توکنیزه کردن دارایی‌ها برای برآورده شدن اهداف توسعه پلتفرمها، بر اساس نرم افزارهای با منبع-آزاد[۳] هستند که این موضوع باعث ایجاد خطر سرقت دارایی‌های توکنیزه شده، امکان خطاهای برنامه نویسی وحملات سایبری می‌گردد. این موضوع می‌تواند باعث عدم ثبات دارایی دیجیتال در اثر تغییراتی(به

۱ Alaeddin, O., et al, 2021.

۲ Heines, R., et al., 2021.

۳ open-source software

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

نام "انشعاب سخت [۱]") گردد که استفاده از آن را به عنوان ابزار مبادله بلند مدت محدود سازد[۲]. فرآیند موجود در بلاک‌چین نیز که در آن تاریخچه و رکورد مبادلات در میان تمام گره‌ها منتشر می‌شود، از نظر محاسباتی پر هزینه است. اگرچه این کار باعث افزایش امنیت می‌گردد اما در شبکه‌های بزرگ یک محدودیت است. از نظر امنیتی نیز از آنجا که بلاک‌چین بوسیله رمزگذاری کلید عمومی و کلید خصوصی احراز هویت در مبادلات را انجام می‌دهد، اگر چه این کار امنیت را بالا می‌برد اما در صورتی که افراد ناخواسته اطلاعات کلید خصوصی خود را منتشر نمایند یا آن را از دست بدهند، مکانیزم دیگری جهت ارائه امنیت در سیستم وجود ندارد. عدم وجود انعطاف پذیری در بلاک‌چین یکی دیگر از ویژگی‌های بلاک‌چین است که اگرچه باعث یکپارچگی اطلاعات است اما در صورتی که نیاز به تغییر در اطلاعات باشد همین ویژگی یک محدودیت خواهد بود. از سوی دیگر در صورتی که نیاز به نرخ مبادلات بالا برای اپلیکیشن‌های مالی وجود داشته باشد، با وجود تعداد شرکت کنندگان پرشمار مانند تجارت‌کنندگان، بانکداران، شرکت‌های بیمه و... در سیستم، تعداد بلوک‌ها به میزانی افزایش می‌یابد که فرآیند استخراج زمان‌بر و پرزحمت شود(هوگز و همکاران[۳]، ۲۰۱۹).

سازوکار انتشار صکوک هوشمند

بر اساس نوع صکوک و منتشر کننده صکوک انتشار صکوک هوشمند می‌تواند شامل مراحل مختلفی باشد که به یک نمونه بر اساس مقاله حمزه[۴] (۲۰۲۰) می پردازیم. در این مقاله انتشار صکوک هوشمند توسط بانک های اسلامی در ترکیه بررسی می گردد. در ابتدا انتشار صکوک توسط نهاد واسطه (SPV) و از طریق پلتفرم به تمامی سرمایه گذاران اعلام می گردد. سرمایه گذاران می‌توانند قصد خود از خرید صکوک را توسط اپلیکیشن‌های مختلف از طریق بلاک‌چین به شعبات بانک منتشر کننده صکوک (یا نمایندگان فروش صکوک) اعلام نمایند. یک لیست نهایی توزیع صکوک پس از این مرحله توسط SPV تهیه می گردد. سپس ارزش توکن‌های صکوک توسط SPV به ارز رایج مورد مبادله صکوک (در مقاله حمزه لیره ترکیه است) معادلسازی می‌گردد. امکان تهیه توکن‌های صکوک

---

۱ Hard fork:

اصطلاحا به ایجاد تغییری اساسی در پلتفرم زیر بنایی بلاک‌چین گفته می‌شود که سازگار با بلوک‌های قبلی نیست و می‌تواند مبادلات و بلوک های قبلی را تایید یا رد کند. همچنین در صورت انجام این تغییر، تمامی اعتباردهندگان در شبکه باید برای ادامه فعالیت خود، به نسخه جدید ارتقا یابند.

۲ Asset tokenization: A beginner’s guide to converting real assets into digital assets (cointelegraph.com)

۳ Hughes, L., et al., 2019.

۴ Hamza, 2020.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

از طریق تهیه توکن‌هایی که با لیره با توجه به ارزش معادلسازی شده قابل تهیه است توسط قرارداد هوشمند به صورت خودکار و از طریق یک موسسه مرکزی ثبت نام ایجاد می گردد. جهت کامل شدن تسویه مبادلات، قرارداد هوشمند یک تایید خودکار از موسسه مرکزی ثبت نام دریافت می نماید و مبادلات در بانک و همچنین موسسه مرکزی ثبت نام ثبت می‌گردند.سپس توکن‌های صکوک مربوطه، به کیف پول‌های بلاکچینی سرمایه گذاران منتقل می‌شوند. جهت پرداخت سودهای دوره ای صکوک و اصل مبلغ جهت تسویه در سررسید، بانک ها توکن های لازم لیره ترکیه را جهت پرداخت سود دوره ای و اصل مبلغ مطابق قرارداد مهیا می نمایند. در روز مشخص سیستم به صورت خودکار پرداخت به حساب‌های سرمایه گذاران را انجام می‌دهد و توکن‌های صکوک از سیستم حذف می‌گردند.

نمونه بکارگیری صکوک هوشمند در اندونزی

اولین بار شرکت خصوصی تامین مالی بلاسام[۱] در سال ۲۰۱۷ در کشور اندونزی با استفاده از بلاک‌چین و قرارداد هوشمند موفق به انجام تامین مالی اسلامی بوسیله انتشار صکوک بر پایه قرارداد هوشمند(صکوک هوشمند) شد. این شرکت با انتشار صکوک استصناع، در راستای کاهش فقر و استفاده از تامین مالی مردمی اقدام به ساخت بیمارستان عام المنفعه نمود. شرکت بلاسام که هدف اصلی آن افزایش دسترسی به خدمات تامین مالی اسلامی با استفاده از تکنولوژی است، قبل از صکوک استصناع به انتشار و استفاده از صکوک هوشمند مضاربه نیز پرداخته است[۲]. این صکوک هوشمند از طریق عرضه روی بلاکچین عمومی توانست پنجاه هزار دلار برای شرکت بینا امه[۳] که یک موسسه تامین مالی خرد مشارکتی در اندونزی است جذب نماید[۴]. استفاده از بلاکچین برای انتشار صکوک با هدف کاهش هزینه‌ها و جذب سرمایه گذاران خرد صورت گرفت. استفاده از پلتفرم صکوک هوشمند امکان انجام سرمایه گذاری‌های خرد را افزایش داده، آنها را شفاف کرده و بوسیله بازار ثانویه که آن هم بر بستر بلاک‌چین توسط شرکت بلاسام ایجاد گردید، قابل نقل و انتقال می‌سازد. تمامی محاسبات، ذخیره سوابق، پرداخت ها و فعالیت‌های حسابداری مرتبط با صکوک توسط قراردادهای هوشمند مدیریت می‌شوند؛ به این صورت در هر مرحله از انتشار، حسابرسی بدون مشکل خواهد بود[۵]. توکن‌های

---

۱ Blossom Finance

۲ http://www.islamicfintechlandscape.com/secure/admin/uploadedFiles/2018-q3-1545307691.pdf

۳ BMT Bina Ummah

۴ https://internationalfinance.com/worlds-first-blockchain-sukuk-bmt-bina-ummah-raises-50k/

۵ https://ifnfintech.com/islamic-microfinance-cooperative-issues-micro-smart-sukuk-in-worlds-first-primary-sukuk-offering-on-public-blockchain/

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

صکوک این شرکت را می‌توان در درگاه‌های مبادلاتی ارزهای دیجیتال مبادله کرد اما هیچ یک در واحد ارزهای دیجیتال منتشر نمی‌شوند زیرا این ارزها ثبات چندانی ندارند. صکوک هوشمند شرکت بلاسام را می‌توان با ارز داخلی کشور بانی منتشر نمود و نیازی به وارد کردن ارز دیجیتال در ترازنامه وجود نخواهد داشت[۱].

جمع بندی و نتیجه گیری

در این مقاله به اهمیت و محدودیت‌های انتشار صکوک هوشمند پرداخته شد. با استفاده از قراردادهای هوشمند می‌توان صکوک را بوسیله کد نویسی بر پایه بلاک‌چین به صکوک هوشمند که برنامه‌های خود اجرا هستند تبدیل نمود. این کار توکنیزه کردن صکوک یا تبدیل آن به یک دارایی دیجیتال است که می‌تواند شمول و امکان پذیری مالی را افزایش دهد و با اتوماتیک کردن فرآیندها و حذف بروکراسی‌های اداری سرعت و دقت فرآیندها را افزایش و هزینه‌ها را کاهش دهد.

بسیاری از بانک‌ها و شرکت‌های بین المللی هم اکنون از بلاک‌چین در انجام فعالیت‌های مالی خود استفاده می‌کنند و مطالعات در جهت بهره‌برداری بیشتر از این تکنولوژی در کسب و کار و تامین مالی را در دستور کار قرارداده‌اند. انتشار صکوک هوشمند در عمل در ابتدای راه قرار دارد و نمونه‌هایی در کشورهای اسلامی به انتشار صکوک هوشمند پرداخته اند به طور مثال یک شرکت خصوصی در اندونزی به انتشار صکوک هوشمند مضاربه، استصناع و اجاره پرداخته است.

در ایران نیز انتشار صکوک هوشمند می‌تواند فرآیندهای طولانی انتشار صکوک را که خود موجب کاهش انتشار صکوک شده است، کوتاه و کارا سازد. همچنین انتشار کدها موجب شفاف شدن مراحل و فرآیندهای انتشار صکوک و توجه دوباره به این ابزار مفید تامین مالی اسلامی خواهد شد. از سوی دیگر با راه‌اندازی صکوک هوشمند، زیر ساخت‌های لازم برای بکارگیری تکنولوژی بلاک‌چین در کشور ایجاد می‌گردد و امکان بهره‌مندی از دیگر مزیت‌های بلاک‌چین در زمینه تامین مالی نیز فراهم می‌گردد. مواردی مانند شناخت مشتری بر مبنای بلاک‌چین با تعریف کد واحد شناخت مشتری، مبادله دارایی‌های حقیقی، اخذ مالیات و ذخیره اطلاعات آن بر بستر بلاک‌چین، از جمله مزیت‌های دیگر بلاک‌چین است. با توجه به وجود پتانسیل بالای نیروی فنی در کشور محدودیت‌های فنی را می‌توان در مدت زمان کوتاهی مرتفع نمود. همچنین بسترهای مناسبی جهت حل مشکلات حقوقی با توجه به وجود قوانین تجارت الکترونیک وجود دارد. از سوی دیگر محدودیت‌های فقهی را می‌توان با استفاده از ارز رایج در انتشار صکوک و به حداقل رساندن استفاده از رمز ارزها برطرف کرد. همانطور که شرکت بلاسام از ارز رایج جهت انتشار صکوک هوشمند استفاده نمود و رمز ارزها صرفا به عنوان

---

۱ هوشمند سازی صکوک با استفاده از تکنولوژی بلاک‌چین (sukuk.ir)

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

وسیله مبادله الکترونیک به کار گرفته شد. به طور کلی رفع محدودیت‌های ذکر شده در صورت وجود عزم جدی جهت بکارگیری این ابزار مفید امکان پذیر است. علی رغم وجود مشکلات و محدودیت‌های حقوقی، فقهی و فنی در بکارگیری صکوک هوشمند، با توجه به مزیت‌های فعلی و آتی بهره‌گیری از تکنولوژی بلاک‌چین و صکوک هوشمند توجه به فراهم کردن زیرساخت‌های لازم جهت بهره برداری موثر و کارآمد از این ابزار تکنولوژی مالی اسلامی امری ضروری است.

در این پژوهش تعارض منافع وجود ندارد.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

منابع

۱. دهقانی تفتی، مجتبی، افضلی مهر، مرضیه، و اسکینی، ربیعا (۱۴۰۰). مطالعه تطبیقی قانون حاکم بر قراردادهای هوشمند دیجیتالی از منظر حقوق بین الملل خصوصی در نظام حقوقی ایران و مقررات رم یک. *نشریه حقوق فناوری‌های نوین*، (۴)، ۲۰۳ – ۲۲۶.

۲. رشوند بوکانی، مهدی، و ناصر، مهدی(۱۳۹۸). قصد متعاملین در قراردادهای هوشمند: شرایط اعتبار و شیوه احراز آن. *دوفصلنامه علمی پژوهش نامه حقوق اسلامی*، مقاله پژوهشی،۲۰(۱)، ۲۷۱ - ۳۰۰.

۳. عبادی، روح الله، و گل محمدی، طیبه(۱۳۹۸). بررسی ارتباط ساختار تامین مالی اقتصاد و بازار سرمایه. *فصلنامه علمی اقتصاد و بانکداری اسلامی*،(۲۷)، ۲۷ - ۴۵.

۴. گرشاسبی، علیرضا، ادبی فیروزجانی، باقر، و موسوی، سید علی(۱۳۹۶). بررسی توسعه یافتگی بازارهای مالی کشور با تاکید بر نظام بانکی از منظر رقابت پذیری مجمع جهانی اقتصاد. *دو ماهنامه بررسی‌های بازرگانی*،۱۵ (۸۲).

۵. ناصر، مهدی، و صادقی، حسین(۱۳۹۸). اعتبارسنجی و چالش‌های حقوقی به کارگیری قراردادهای هوشمند: با مطالعه تطبیقی نظام حقوقی ایران و آمریکا. *فصلنامه پژوهش حقوق خصوصی*،۷ (۲۷) ، ۲۲۵ - ۲۸۸.

۶. نواب پور، علیرضا، یوسفی، احمد، و طالبی، محمد(۱۳۹۷). تحلیل فقهی کارکردهای پول رمزنگاری شده(مورد مطالعه بیتکوین). *فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد اسلامی*، ۱۸(۷۲) ، ۸۷ - ۹۲.

۷. نوراحمدی، مرضیه، و حجت الله، صادقی (۱۴۰۰). کاربرد فرآیند توصیه اجتماعی در تامین مالی جمعی اسلامی(ارائه مدلی بر اساس فناوری بلاکچین). *فصلنامه علمی اقتصاد و بانکداری اسلامی*، (۳۵)، ۲۲۱-۲۴۸.

8. Ahluwalia, S., Mahto, R.V., & Guerrero, M. (2020). Blockchain technology and startup financing: A transaction cost economics perspective. Technological Forecasting and Social Change, 151, 119854.
9. Alaeddin, O., Al Dakash, M., & Azrak, T. (2021). Implementing the blockchain technology in islamic financial industry: opportunities and challenges. *Journal of Information Technology Management*, *13*(3), 99-115.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

10. Antova, I., & Tayachi, T. (2019). Blockchain and smart contracts: A risk management tool for Islamic finance. *Journal of Islamic financial studies*, *5*(1).
11. Anyfantaki, S. (2016). The evolution of financial technology (FinTech). Economic Bulletin, 44, 47-62.
12. Mounira, B. (2020). Blockchain Technology Applications in the Islamic Financial Industry-The Smart Sukuk of Blossom Finance's Platform in Indonesia Model-. Journal of Economic Sciences, Management & Commercial Sciences (JESMCS), 13(2).
13. Beck, R., Avital, M., Rossi, M., & Thatcher, J. B. (2017). Blockchain technology in business and information systems research. Business & information systems engineering, 59, 381-384.
14. Blossom Finance (2019). Invest in changing lives good return: great impact. available at: https:// blossomfinance.com/ (accessed 29 November 2020).
15. Busari, S. A., & Aminu, S. O. (2021). Application of blockchain information technology in Ṣukūk trade. Journal of Islamic Accounting and Business Research, 13(1), 1-15.
16. Bustamante, P., Cai, M., Gomez, M., Harris, C., Krishnamurthy, P., Law, W., ... & Weiss, M. (2022). Government by code? Blockchain applications to public sector governance. Frontiers in Blockchain, 5, 869665.
17. Brammertz, W., & Mendelowitz, A. I. (2018). From digital currencies to digital finance: the case for a smart financial contract standard. The Journal of Risk Finance, 19(1), 76-92.
18. Davidson, S., De Filippi, P., & Potts, J. (2018). Blockchains and the economic institutions of capitalism. Journal of Institutional Economics, 14(4), 639-658.
19. Davradakis, E., & Santos, R. (2019). Blockchain, FinTechs and their relevance for international financial institutions (No. 2019/01). EIB Working Papers.
20. Elasrag, H. (2019). Blockchains for islamic finance: obstacles & challenges.
21. Feyen, E., Frost, J., Gambacorta, L., Natarajan, H., & Saal, M. (2021). Fintech and the digital transformation of financial services: implications for market structure and public policy. BIS papers.
22. Guo, Y., & Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. Financial innovation, 2, 1-12.
23. Hamza, O. (2020). Smart Sukuk structure from Sharia perspective and financing benefits: Proposed application of smart Sukuk through blockchain

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

technology in Islamic banks within Turkey. European Journal of Islamic Finance.

24. Harder, E.F.H. (2017). The future of contracts in a digital economy: the impact of smart contracts on transaction costs in financial markets (Master's thesis, University of Twente).
25. Hassani, H., Huang, X., & Silva, E. (2018). Banking with blockchain-ed big data. Journal of Management Analytics, 5(4), 256-275.
26. Heines, R., Dick, C., Pohle, C., & Jung, R. (2021). The Tokenization of Everything: Towards a Framework for Understanding the Potentials of Tokenized Assets. PACIS, 40.
27. Hughes, L., Dwivedi, Y. K., Misra, S. K., Rana, N. P., Raghavan, V., & Akella, V. (2019). Blockchain research, practice and policy: Applications, benefits, limitations, emerging research themes and research agenda. International journal of information management, 49, 114-129.
28. Hyvärinen, H., Risius, M., & Friis, G. (2017). A blockchain-based approach towards overcoming financial fraud in public sector services. Business & Information Systems Engineering, 59, 441-456.
29. Iman, A. K. N., & Arifin, S. (2021). The advantages and challenges of implementing sukuk through Blockchain technology. An-Nisbah: Jurnal Ekonomi Syariah, 8(2), 247-270.
30. Kelly, J. (2015). Nine of World's Biggest Banks Join to Form Blockchain Partnership. Thomson Reuters, Web. (*BlockChain Technology Beyond Bitcoin.pdf)
31. Khan, N., Kchouri, B., Yatoo, N. A., Kräussl, Z., Patel, A., & State, R. (2022). Tokenization of sukuk: Ethereum case study. Global Finance Journal, 51, 100539.
32. Khanfar, I. A., & Khanfar, N. A. (2022). Islamic Sukuk and Its Role in Economic Recovery and Growth Post-Covid. In *The Implementation of Smart Technologies for Business Success and Sustainability: During COVID-19 Crises in Developing Countries* (pp. 299-310). Cham: Springer International Publishing.
33. Kunhibava, S., Mustapha, Z., Muneeza, A., Sa'ad, A. A., & Karim, M. E. (2021). Ṣukūk on blockchain: a legal, regulatory and Sharī'ah review. ISRA International Journal of Islamic Finance, 13(1), 118-135.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]

34. Lacasse, R. M., Lambert, B., & Khan, N. (2017). Blockchain technology-Arsenal for a Shariah-compliant financial ecosystem. Journal of Business and Economics.
35. Ledhem, M. A. (2022). Does Sukuk financing boost economic growth? Empirical evidence from Southeast Asia. *PSU Research Review*, *6*(3), 141-157.
36. Mellon, B. N. Y. (2015). Innovation in payments: The future is FinTech. The Bank of Newyork.
37. Notheisen, B., Cholewa, J. B., & Shanmugam, A. P. (2017). Trading real-world assets on blockchain: an application of trust-free transaction systems in the market for lemons. Business & Information Systems Engineering, 59, 425-440.
38. Parra Moyano, J., & Ross, O. (2017). KYC optimization using distributed ledger technology. Business & Information Systems Engineering, 59, 411-423.
39. Rabbani, M. R., Khan, S., & Thalassinos, E. I. (2020). FinTech, blockchain and Islamic finance: An extensive literature review.
40. Smaoui, H., & Nechi, S. (2017). Does sukuk market development spur economic growth?. Research in International Business and Finance, 41, 136-147.
41. Syed, T. A., Alzahrani, A., Jan, S., Siddiqui, M. S., Nadeem, A., & Alghamdi, T. (2019). A comparative analysis of blockchain architecture and its applications: Problems and recommendations. IEEE access, 7, 176838-176869.
42. Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a new economy. " O'Reilly Media, Inc.".
43. Szabo, N. (1994). Smart Contracts.
44. Vigliotti, M. G. (2021). What do we mean by smart contracts? Open challenges in smart contracts. *Frontiers In Blockchain, 3*, 553671.
45. Asset tokenization: A beginner’s guide to converting real assets into digital assets. (2019). Retrieved from https://cointelegraph.com/learn/asset-tokenization

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-27]