



University of Tehran Press

Interbank Market Mechanism Design: Case Study a Case Study of Iran's Interbank Market

Alireza Erfani^{1✉}, Azadeh Talebbeydokhti²

1. Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Administrative Sciences, University of Semnan, Semnan, Iran, aerfani@semnan.ac.ir
2. Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Administrative Sciences, University of Semnan, Semnan, Iran, talebbeydokhti@semnan.ac.ir

Article Info

ABSTRACT

Article type:
Research Article

Article history:
2022-12-10

Received in revised:
2023-06-05

Accepted:
2023-06-02

Published online:
2023-08-11

Keywords:
Central Bank, Interbank Market, Liquidity Auctions, Mechanism Design

JEL Classification:
C63, D02, D44, E44, E52, E58

In this study, we introduced various mechanisms that the central bank can use to predict the demand for liquidity in the interbank market. Simulating standing facilities and revenue in each mechanism from the 14th of October 2020 to the 25th of October 2022 in Iran showed that the higher the trading cost, the lower the volume of transactions in the interbank market, and most banks turn to standing facilities to meet their liquidity needs. The degree of interdependence of reserve requirements between banks, the uncertainty of banks regarding their private reserve requirements, and trading costs in the interbank market play a key role in choosing the best and most efficient mechanism.

Erfani, A., & Talebbeydokhti, A. (2023). Interbank Market Mechanism Design: Case Study a Case Study of Iran's Interbank Market. *Journal Economic Research*, 58 (1), 121-150.



© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press.

[DOI: 10.22059/JTE.2023.93450](https://doi.org/10.22059/JTE.2023.93450)

طراحی مکانیزم بازار بین بانکی: مطالعه موردی: بازار بین بانکی ایران

علیرضا عرفانی^۱ , آزاده طالب بیدختی^۲ 

۱. گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران، aerfani@semnan.ac.ir

۲. گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران،

talebbedokhti@semnan.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

علمی پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۱/۰۹/۱۰

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۲/۰۳/۰۵

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۲/۰۳/۱۲

تاریخ انتشار:

۱۴۰۲/۰۵/۲۰

کلیدواژه‌ها:

بازار بین بانکی، بانک مرکزی،

طراحی مکانیزم، مزایده‌های

نقدینگی

طبقه بندی JEL:

E44, D44, D02, C63

E58, E52

عرفانی، علیرضا و طالب بیدختی، آزاده (۱۴۰۲). طراحی مکانیزم بازار بین بانکی: مطالعه موردی: بازار بین بانکی ایران. تحقیقات اقتصادی،

۱۵۸-۱۲۱، (۱)۵۸

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.



© نویسندگان.

DOI: [10.22059/JTE.2023.93450](https://doi.org/10.22059/JTE.2023.93450)

۱- مقدمه

یکی از کارکردهای اصلی بازار بین‌بانکی، رفع مشکلات نقدینگی کوتاه‌مدت بانک‌ها می‌باشد؛ بانک‌های دارای وجوه مازاد نقدینگی، منابع خود را برای بازه زمانی کوتاه‌مدت، در اختیار بانک‌های دارای کسری منابع قرار می‌دهند (حاجیان، ۱۳۹۲). این اقدام، به کاهش ریسک نقدینگی در سیستم بانکی کمک می‌کند. بانک مرکزی به‌عنوان آخرین منبع وام‌دهی به بانک‌ها، نقش مهمی در مدیریت نقدینگی بازار بین‌بانکی ایفا می‌کند (وایتسل^۱، ۲۰۰۶). در الگوی متعارف سیاست‌گذاری پولی، مجموعه ابزارهای مالی که در اصطلاح تسهیلات قاعده‌مند^۲ نامیده می‌شوند، امکان قرض‌دهی و قرض‌گیری بسیار کوتاه‌مدت بین بانک مرکزی و بانک‌ها را فراهم می‌کند (میثمی و همکاران، ۱۳۹۵). با این وجود، بانک مرکزی ترجیح می‌دهد بانک‌ها، نیازهای نقدینگی خود را به شکل کارا مدیریت کرده و زمانی به تسهیلات قاعده‌مند رو آورند که نتوانند مشکل خود را از طریق بازار بین‌بانکی حل کنند. استفاده از تسهیلات قاعده‌مند همزمان با عملیات بازار باز، به اصطلاح سیستم کریدور^۳، نرخ بهره را تشکیل می‌دهد (مئنجاک، ۱۳۹۷).

از منظر عملیاتی، هرچند بازار بین‌بانکی در سال ۱۳۸۷ به‌طور رسمی در اقتصاد ایران شروع به کار کرده، اما به‌طور عمده کارکرد مدیریت نقدینگی داشته است. در سال‌های اخیر و تقریباً از مهرماه ۱۳۹۹، بانک مرکزی، علاوه بر روابط بین‌بانکی، به روابط بین بانک مرکزی و بانک‌ها نیز توجه داشته است. موسویان و میثمی (۱۳۹۶) و میثمی و همکاران (۱۳۹۵)، سازوکار اجرای عملیات بازار باز به همراه استفاده از تسهیلات قاعده‌مند را تشریح کرده‌اند. در این راستا، بانک مرکزی مطابق با شیوه بانکداری متعارف، به پذیرش سپرده از بانک‌های دارای ذخایر مازاد اقدام می‌کند. در مقابل، در شرایط اضطراری، از کانال پنجره تنزیل^۴ تسهیلات به بانک‌ها می‌پردازد. با این وجود، این مطالعات بر این موضوع تأکید دارند که در نظام بانکداری اسلامی، امکان استفاده از ظرفیت تسهیلات قاعده‌مند جهت سیاست‌گذاری در نظام بانکداری بدون ربا وجود ندارد. دلیل این امر آن است که در چارچوب اسلامی، پرداخت هر نوع مازاد در چارچوب قرض، ربا محسوب می‌شود (میثمی و همکاران، ۱۳۹۵، ص ۱۰). به‌بیان دیگر، بیشتر ابزارهای مورد استفاده در بانکداری مرکزی متعارف برای سامان‌دهی تسهیلات، با چالش ربا مواجه‌اند. بانک مرکزی می‌تواند با استفاده از ظرفیت عقود اسلامی، شیوه‌هایی منطبق با شریعت، به منظور راه‌اندازی تسهیلات قاعده‌مند طراحی کند (موسویان و میثمی، ۱۳۹۶، ص ۱۹۹-۲۰۰). یکی از مهم‌ترین

1. Standing Facilities
3. Corridor System
4. Discount Window
5. Islamic repurchase agreement (Repo)

این شیوه‌ها، قرارداد رپوی اسلامی^۱ است که برطبق شیوه عملیاتی آن، بانک دارای کسری منابع، مجموعه‌ای از انواع سکوی که در اختیار دارد (مانند اسناد خزانه اسلامی، اوراق مشارکت دولت، اوراق مشارکت بانک مرکزی) را برای عملیات رپوی اسلامی آماده می‌کند. بانک دارای مازاد ذخایر، این اوراق را به صورت نقدی از بانک دارای کسری می‌خرد و هم‌زمان، اختیار فروش اوراق را برای خود و اختیار خرید را برای بانک دارای کسری ذخایر در نظر می‌گیرد. بانک مرکزی به‌ویژه در سال‌های اخیر تلاش داشته است تا از طریق عملیات بازار باز، به مدیریت نقدینگی در بازار بین‌بانکی پرداخته و به هدف نهایی کنترل تورم در اقتصاد ایران دست یابد. برای این منظور، عملیات بازار باز را به صورت هفتگی، اجرایی و موضع سیاستی خود، یعنی خرید یا فروش با استفاده از ابزارهای موجود را از طریق دعوت به مزایده و انتشار اطلاعیه‌ای در سامانه بازار بین‌بانکی، اعلام و اقدام به سفارش‌پذیری می‌کند. بانک‌ها می‌توانند، مشروط به در اختیار داشتن اوراق مالی استعلامی دولتی و در قالب توافق بازخرید، از اعتبارگیری قاعده‌مند (دریافت اعتبار با وثیقه از بانک مرکزی)، استفاده کنند.^۲

اگرچه در سال‌های اخیر، بانک مرکزی از قراردادهای توافق بازخرید برای ساماندهی عملیات بازار باز در اقتصاد ایران استفاده کرده است، با این وجود، به دلیل وجود ناطمینانی‌ها در پیش‌بینی وضعیت نقدینگی در بازار بین‌بانکی و اعلام موضع بانک مرکزی، در عمل از مکانیزم‌هایی به منظور پیش‌بینی دقیق نیازها و الزامات نقدینگی در بازار بین‌بانکی استفاده نشده است. به عنوان مثال، بین آخرین مزایده‌ای که بانک مرکزی برای تأمین نیازهای نقدینگی بانک انجام می‌دهد و پایان دوره نگهداری ذخیره بانک‌ها، معمولاً یک وقفه زمانی وجود دارد. از این رو، بانک‌ها نیز در زمان ارائه پیشنهاد، نسبت به نیازها یا الزامات ذخیره‌ای خود نامطمئن هستند. به منظور به حداقل رساندن ناطمینانی در بازار بین‌بانکی، این پرسش مطرح می‌شود که آیا می‌توان مکانیزمی طراحی کرد که براساس آن بانک مرکزی بتواند میزان الزامات ذخیره‌ای و تقاضا برای نقدینگی بانک‌ها در بازار بین‌بانکی را پیش‌بینی کند و تخصیص نقدینگی را به گونه‌ای ارائه دهد که بانک‌های متقاضی در بازار بین‌بانکی، الزامات ذخیره‌ای خود را تا حد امکان از طریق بازار بین‌بانکی تأمین کنند؟ استفاده از این مکانیزم‌ها می‌تواند نقش مؤثرتری در مدیریت نقدینگی در اقتصاد داشته باشد؛ به گونه‌ای که بانک‌ها را تشویق می‌کند تا با استفاده از قرارداد رپوی اسلامی، به برطرف کردن نیازهای نقدینگی خود از طریق بازار بین‌بانکی پرداخته و

۱. گزارش‌های معاملات مربوط به عملیات اجرایی سیاست پولی، اداره عملیات بازار باز، تارنمای بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران به آدرس: <https://www.cbi.ir/category/20982.aspx>

به استقراض کم‌تری از بانک مرکزی از طریق دریافت تسهیلات قاعده‌مند بپردازند. علی‌القاعده، توجه مقامات پولی به استفاده از چنین رویکردهایی می‌تواند به کنترل پایه پولی و نقدینگی در اقتصاد ایران کمک کند. تا جایی‌که بررسی شده است، هیچ یک از مطالعات داخلی بر اثرگذاری مکانیزم‌های تخصیص نقدینگی بر عملکرد بازار بین‌بانکی نپرداخته‌اند، از این رو در مطالعه حاضر تلاش شده است تا این خلأ مطالعاتی پوشش داده شود.

مطالعه حاضر در پنج بخش تنظیم شده است. در بخش دوم، به پیشینه تحقیق پرداخته می‌شود. بخش سوم، به معرفی مدل بازار بین‌بانکی و مکانیزم‌های مختلف جهت تخصیص نقدینگی اختصاص یافته است در بخش چهارم، مدل با توجه به داده‌های اقتصاد ایران، شبیه‌سازی شده و سپس، نتایج در بخش پنجم ارائه می‌شود.

۲- پیشینه پژوهش

هورویج^۱ (۱۹۶۰)، برای اولین بار مفهوم مکانیزم‌ها را معرفی کرده است. او مکانیزم را به‌عنوان سیستم ارتباطی که شرکت‌کنندگان پیام‌هایی را به یکدیگر و مرکز پیام ارسال می‌کنند، در نظر می‌گیرد سپس، یک قاعده از پیش تعیین شده، برای هر مجموعه پیام‌های دریافتی، نتیجه‌ای را نسبت می‌دهد که همان تخصیص کالا و پرداختی است که باید انجام شود. ناراهاری^۲ (۲۰۱۴) و ویلجون و همکاران^۳ (۲۰۲۱)، این تعریف از مکانیزم را از هر دو منظر تئوریک و عملی مورد تأکید قرار داده و طراحی مکانیزم را به‌عنوان مهندسی معکوس^۴ بازی‌ها یا هنر طراحی قواعد بازی برای دستیابی به نتیجه دلخواه خاص معرفی کرده‌اند. در این مفهوم، اقتصاددانان ابتدا هدف یا نتیجه‌ای دلخواه همانند حداکثرسازی کارایی، درآمد و یا رفاه اجتماعی را انتخاب می‌کنند. سپس تمرکز طراح این است که با بازگشت از این هدف‌های مشخص به عقب، مجموعه‌ای از قواعد بازار را به‌گونه‌ای تنظیم کند که دستیابی به اهداف مطلوب را ممکن سازند. طراحی مکانیزم زمانی منفی است که طراح، فاقد اطلاعات معتبری باشد که امکان تعیین تخصصی بهینه از قبل را فراهم می‌کند مزایده‌ها به‌عنوان نمونه‌ای رایج از مکانیزم‌ها، به ویژه به‌دلیل توانایی آنها در طراحی پیرامون چنین کمبودهای اطلاعاتی، از زمان‌های بسیار قدیم مورد استفاده عملی قرار گرفته‌اند. از این رو، بخش اول ادبیات، به مطالعاتی اشاره دارد که مزایده‌های رایج در طراحی مکانیزم را معرفی کرده و عملکرد آنها را مقایسه می‌کند.

2. Narahari

2. Viljoen et al.

4. Reverse Engineering

5. Friedman

فریدمن^۱ (۱۹۶۰)، دو فرم رایج مزایده در طراحی مکانیزم، یعنی مزایده قیمت واحد^۲ (*upa*) و مزایده قیمت تبعیض‌آمیز^۳ (*dpa*) را معرفی کرده است. در مزایده قیمت واحد، برنده مزایده، قیمت تسویه بازار را می‌پردازد. در مقابل، در مزایده قیمت تبعیض‌آمیز، پیشنهاد دهندگان قیمت و مقدار پیشنهادی خود را در پاکت‌های سر بسته ارائه می‌دهند. پیشنهادها بر اساس قیمت و بالاترین به پایین‌ترین مرتب می‌شوند. برنده مزایده قیمتی که خود پیشنهاد داده است را می‌پردازد. به اعتقاد فریدمن مزایده قیمت تبعیض‌آمیز، شرکت‌کنندگان ناآگاه را از فرآیند مزایده خارج و فقط آن دسته از افرادی را جذب می‌کند که نسبت به شرایط مطلع‌تر باشند. در مقابل مکانیزم قیمت واحد به مشارکت گسترده‌تر منجر می‌شود. از این‌رو مزایده قیمت تبعیض‌آمیز بیشتر از مزایده قیمت واحد، مستعد تبانی بوده و به درآمد پایین‌تری منجر می‌شود. ویکری^۴ (۱۹۶۱)، مزایده ویکری^۵ (*va*) را معرفی کرده که تا به امروز، همچنان از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. اجرای این مزایده، عوامل را وادار می‌کند تا با بیان ترجیحات واقعی خود، رفتاری از روی صداقت در پیش گیرند و استراتژی‌های فردی خود را با نتیجه بهینه طراح، هماهنگ کنند. شواهد نشان می‌دهد دسته‌ای از مطالعات همسو با استدلال فریدمن (۱۹۶۰)، بر مزایای استفاده از مزایده قیمت واحد نسبت به مزایده قیمت تبعیض‌آمیز تأکید دارند. برای مثال، مک‌افی و مک‌میلان^۶ (۱۹۸۷) و میلگروم^۷ (۱۹۸۹)، استدلال کرده‌اند اجرای مزایده قیمت واحد، به درآمد بالاتری نسبت به مزایده قیمت تبعیض‌آمیز منجر می‌شود. چاری و وبر^۸ (۱۹۹۲)، مطرح کرده‌اند مزایده قیمت واحد قیمت پیشنهادی بالاتری را به همراه دارد و احتمال تبانی در این مزایده، پایین است (منتز^۹ ۱۹۹۵). آبینک و همکاران^{۱۰} (۲۰۰۶)، نشان داده‌اند که اجرای مزایده قیمت واحد، درآمد بیشتری نسبت به مزایده تبعیض‌آمیز به همراه دارد. دامیانوف و همکاران^{۱۱} (۲۰۱۰)، نشان داده‌اند که پیشنهادها در مزایده قیمت واحد، به‌طور قابل توجهی در سطح بالا می‌باشند که درآمد و سود بیشتری را برای فروشنده در پی دارند. با این وجود، یافته‌های این مطالعات، در

1. Uniform Price Auction
2. Discriminatory Price Auction-
3. Vickrey
4. Vickrey Auction
5. McAfee and McMillan
6. Milgrom
7. Chari and Weber
8. Menezes
9. Abbink, et al.
10. Damianov, et al.
11. Goswami et al.

تناقض با شواهدی است که به برتری مزایده تبعیض‌آمیز نسبت به مزایده قیمت واحد اشاره دارند. برای مثال، گوسوامی و همکاران^۱ (۱۹۹۵)، نشان داده‌اند زمانی که فرصت‌های ارتباطی در دسترس باشد، پیشنهاددهندگان به سمت استراتژی‌های تبانی گرایش پیدا می‌کنند در مزایده‌های تبعیض‌آمیز، استراتژی‌های پیشنهاد دهنده نتیجه تعادلی منحصر به فردی را تقریب می‌زند که نسبت به نتیجه تبانی در مزایده قیمت واحد، مازاد بیشتری برای مزایده‌گر ایجاد می‌کند. از آنجا که در مزایده‌های خزانه‌داری، شرکت‌کنندگان فرصت‌های زیادی برای برقراری ارتباط دارند، به نظر می‌رسد مزایده با قیمت واحد، درآمد کم‌تری را برای خزانه‌داری به همراه خواهد داشت که این نتیجه، سازگار با شواهد سایمون^۲ (۱۹۹۲) است. داریپا^۳ (۲۰۰۱)، نشان داده است مزایده قیمت تبعیض‌آمیز برخلاف مزایده قیمت واحد، در برابر تغییرات نهادی بسیار مقاوم بوده‌اند و گزینه مطمئن‌تری برای خزانه‌داری محسوب می‌شوند. برنر و همکاران^۴ (۲۰۰۹)، ادعا کرده‌اند بیشتر دولت‌ها در هنگام انتشار اوراق قرضه دولتی، از مزایده تبعیض‌آمیز استفاده می‌کنند. هورتاچسو و مک‌آدام^۵ (۲۰۱۰)، نشان داده‌اند تغییر از مزایده قیمت تبعیض‌آمیز به مزایده قیمت واحد، درآمد را افزایش نمی‌دهد.

بخش دوم ادبیات، بر مطالعاتی تأکید دارد که بر رفتار بانک‌ها در مزایده‌های بانک مرکزی توجه داشته‌اند. برای مثال، سال و همکاران^۶ (۱۹۹۵)، کاربرد مزایده‌ها به‌عنوان ابزاری برای تخصیص اعتبار بانک مرکزی را مورد بررسی قرار داده‌اند. ناوتز، اوچسلر^۷ (۲۰۰۳)، نشان داده‌اند که مزایده با نرخ ثابت، سیگنال روشنی در مورد نرخ بهره هدف ارائه می‌دهد، ولی اجرای این مزایده‌ها از پیشنهادات بیش‌ازحد رنج می‌برند و با تشویق بانک‌ها به ارائه نادرست تقاضای واقعی خود، دستیابی به تخصیص کارآمد ذخایر بین بانک‌ها را بسیار سخت‌تر می‌کند لینزرت و همکاران^۸ (۲۰۰۷)، از رفتار پیشنهاد بانک‌ها در مزایده‌های تأمین مالی، پدیده‌ای با عنوان نفرین برنده^۹ را نتیجه‌گیری کرده‌اند این پدیده بدان معناست که بانک‌ها به‌دلیل نگرانی از بیش‌برآورد ارزش واقعی نقدینگی بانک مرکزی، قیمت را با شدت کم‌تری پیشنهاد می‌دهند. کریگ و فکت^۱

1. Simon
2. Daripa
3. Brenner et al.
4. Hortaçsu & McAdams
5. Saal et al.
6. Nautz & Oechssler
7. Linzert et al.
8. Winner's Curse
9. Craig & Fecht

فکت^۱ (۲۰۰۷)، نشان داده‌اند که استراتژی متداول بانک‌های تجاری کوچک‌تر و وام‌گیرندگان در بازار بین بانکی این است که در صورت بالا بودن قیمت فعلی نقدینگی، قیمت پیشنهادی خود در مزایده را کاهش می‌دهند. با این وجود، بانک‌های بزرگ‌تر نیاز به نقدینگی ثابتی دارند و از مزایده بیشتری استفاده می‌کنند. بیندسیل و همکاران^۲ (۲۰۰۹)، بیان کرده‌اند. اگر پیشنهاددهندگان، پس از انجام مزایده از اطلاعات خصوصی در مورد نرخ‌های بین بانکی برخوردار باشند، افزایش نوسانات نرخ بین بانکی، پیشنهاد در مزایده را تهاجمی‌تر نمی‌کند. هم چنین، بانک‌های بزرگ نسبت به بانک‌های کوچک دسترسی بهتری به بازار بین بانکی دارند. کریگ و همکاران^۳ (۲۰۱۵)، نشان داده‌اند که بانک‌هایی با ساختار وام‌گیری متنوع‌تر در بازار بین بانکی، پیشنهادات خود را با شدت کم‌تری ارائه داده و قیمت پایین‌تری را می‌پردازند.

برخی مطالعات بر نقش بانک مرکزی در مدیریت نقدینگی تأکید دارند. برای مثال، آلن و همکاران^۴ (۲۰۰۹)، مطرح کرده‌اند زمانی که بانک‌ها فرصت‌های لازم برای پوشش شوک‌های نقدینگی ندارند، بازار بین بانکی با نوسان بیش از حد قیمت، مشخص‌نمایی می‌شود. در این شرایط، بانک مرکزی با استفاده از عملیات بازار باز می‌تواند ناکارآمدی را برطرف کند. اولیککا و توکاینن^۵ (۲۰۱۳)، ضمن بررسی اهمیت طراحی مکانیزم در مزایده‌های نقدینگی بانک مرکزی اروپا، مکانیزم‌های مختلف برای فروش نقدینگی را مورد مقایسه قرار داده‌اند نتایج نشان می‌دهد مزایده قیمت تبعیض‌آمیز بهینه است و بیشترین درآمد را به همراه دارد. هاگ و نیر^۶ (۲۰۱۴)، نشان داده‌اند با وجود هزینه‌های مشارکت پایین در بازار بین بانکی، بانک برای متعادل کردن نیازهای نقدینگی خود از بازار بین بانکی استفاده کرده و تسهیلات قاعده‌مند بلااستفاده خواهد ماند خوانساری (۲۰۱۴)، بر طراحی مکانیزمی در اقتصاد ایران تأکید کرده است که با محدود کردن اضافه برداشت بانک‌ها از بانک مرکزی، انگیزه برای تأمین نقدینگی از بازار بین بانکی را بیشتر کند. میثمی و همکاران (۲۰۱۶)، موضع سیاست‌گذاری پولی در ایران را ارزیابی و ابزارهای اسلامی جهت راه‌اندازی کریدور نرخ سود در بازار بین بانکی را پیشنهاد کرده‌اند. وولمر و ویز^۷ (۲۰۱۶)، نشان داده‌اند که در شرایط وجود تسهیلات قاعده‌مند، کاهش نرخ اعتبارگیری، احتمال

1. Bindseil et al.
2. Craig et al.
3. Allen et al.
4. Ollikka and Tukiainen
5. Hauck and Neyer
6. Vollmer & Wiese
7. Näther

وام بین بانکی را کاهش می‌دهد. ناتر^۱ (۲۰۱۹)، مطرح کرده است بانک مرکزی می‌تواند از طریق نرخ سیاستی بر میزان جذابیت تسهیلات قاعده‌مند در مقایسه با بازار بین بانکی و نیز بر احتمال وقوع وام‌دهی بین بانکی تأثیر گذار باشد. اگر بانک‌ها انتظار داشته باشند، وام‌دهی در بازار بین بانکی سودآور باشد، انتقال نقدینگی روان در بازار بین بانکی تضمین می‌شود. فکت و وبر^۲ (۲۰۲۱)، نشان داده‌اند هرچه بانک در عملیات تأمین مالی تهاجمی‌تر پیشنهاد دهد، تمایل بیشتری به استفاده از تسهیلات وام‌دهی از خود نشان می‌دهد. ماتسوکا^۳ (۲۰۲۲)، با تمرکز بر تسهیلات قاعده‌مند بیان کرده است که بانک مرکزی سیاست پولی را با تغییر تفاوت بین نرخ اعتبارگیری و سود سپرده و بدون تغییر نرخ سیاستی هدف، اجرا می‌کند.

۳- روش‌شناسی پژوهش

مدل تحت مطالعه از اولیککا و توکاینن (۲۰۱۳)، الهام گرفته شده است. با این وجود، از آنجا که در نظام بانک‌داری اقتصاد ایران، قرض‌دهی و قرض‌گیری بین بانک مرکزی و بانک‌ها، مصداق بارز ربا می‌باشد؛ تلاش شده است با استفاده از ظرفیت عقود اسلامی، چارچوب عملیاتی سیستم کریدور مدل‌سازی شود. سپس، تعامل بازار بین بانکی با استراتژی‌های پیشنهاد مزایده در مکانیزم‌های مختلف تخصیص نقدینگی مورد بحث قرار می‌گیرد.

۳-۱- مدل‌سازی سیستم کریدور مبتنی بر ابزار شریعت

فرض می‌شود بازار بین بانکی متشکل از n بانک است. گروهی از بانک‌ها (نماینده سمت تقاضا در بازار بین بانکی)، با کمبود نقدینگی q^{ID} مواجه می‌باشند و گروهی دیگر نماینده سمت عرضه بوده و بعد از انجام فرآیند مزایده، به میزان q^{IS} بیش از الزامات ذخیره خود، نقدینگی در اختیار دارند. بانک‌های متقاضی می‌کوشند کمبود نقدینگی خود را از طریق بانک‌های سمت عرضه در بازار بین بانکی تأمین کنند. اما چنانچه به هر دلیل، قادر به دریافت وام از بانک‌های دیگر نباشد، می‌تواند از اعتبارگیری قاعده‌مند استفاده کند (کوبهام^۴، ۲۰۱۲). بانک مرکزی در قالب قرارداد رپوی اسلامی، تسهیلاتی را به بانک‌های متقاضی ارائه می‌کند. تسهیلات دریافتی بانک‌ها، تسهیلات وام‌دهی^۵ (LF) نامیده می‌شود. نرخ اعتبارگیری بانک مرکزی بابت ارائه این تسهیلات (\bar{p})، سقف کریدور را تشکیل می‌دهد؛ بانک مایل نیست با نرخ بیشتر از نرخ اعتبارگیری، از

1. Fecht & Weber
2. Matsuoka
3. Cobham
4. Lending Facility
5. Deposit Facility

بانک‌های دیگر وام دریافت کند. این رویه عملیاتی، بانک‌ها را ملزم می‌کند تا تنها در شرایط اضطراری به منابع بانک مرکزی مراجعه کنند. افزون بر این، چنانچه بانک‌های نماینده سمت عرضه نتوانند منابع مازاد خود را در اختیار بازار بین بانکی قرار دهند، در قالب تسهیلات سپرده‌گذاری^۱ (DF)، می‌توانند وجوهی را در حساب سپرده نزد بانک مرکزی، سپرده‌گذاری کنند. نرخ سود پرداختی (\underline{p})، کف کریدور را شکل می‌دهد و به این واقعیت اشاره دارد که بانک با نرخی پایین‌تر از این نرخ، مایل به اعطای وام به بانک‌های دیگر نمی‌باشد، بنابراین در این چارچوب، کریدوری برای نوسانات نرخ بین بانکی ایجاد می‌شود. نرخ هدف بانک مرکزی (p^0)، معمولاً در میانه کریدور قرار دارد: $p^0 = \frac{1}{2}(\bar{p} + \underline{p})$.

معامله در بازار بین بانکی مستلزم هزینه‌هایی نظیر هزینه‌های جستجو برای یافتن تعداد و شرکای مناسب و نیاز وام‌دهندگان به دریافت وثیقه است که در ادامه، از آن‌ها به عنوان هزینه مبادلاتی در بازار بین بانکی یاد می‌شود (والیماکي^۲، ۲۰۰۸؛ اورهارت و همکاران^۳، ۲۰۱۰). هزینه نهایی مبادله در دو سمت بازار به صورت زیر می‌باشد:

$$MTC(\Delta q) = \eta \Delta q \quad (1)$$

که در آن، Δq حجم معاملات بازار بین بانکی و η ، ضریب هزینه مبادلاتی است. هرچه هزینه مبادلاتی بیشتر باشد، بانک‌های کم‌تری مایل به معامله در بازار بین بانکی هستند و تعداد بیشتری مجبور می‌شوند از تسهیلات قاعده‌مند استفاده کنند. برطبق فرض، تعداد بانک‌ها در سمت عرضه و تقاضا در بازار بین بانکی به ترتیب با n^{IS} و n^{ID} نشان داده می‌شود. از این‌رو، تقاضا و عرضه کل در بازار بین بانکی، به ترتیب $Q^{ID,k} = \sum_{i=1}^n q_i^{ID,k}$ و $Q^{IS,k} = \sum_{i=1}^n q_i^{IS,k}$ می‌باشد. نرخ بین بانکی از طریق نقطه تلاقی تقاضا و عرضه بازار بین بانکی و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$p^{IB} = \begin{cases} \max \left\{ p^0, \bar{p} - \eta \frac{Q^{IS}}{n^{ID}} \right\}, & \text{if } Q^{IS} < Q^{ID} \\ p^0 & \text{if } Q^{IS} = Q^{ID} \\ \min \left\{ p^0, \underline{p} + \eta \frac{Q^{ID}}{n^{IS}} \right\}, & \text{if } Q^{IS} > Q^{ID} \end{cases} \quad (2)$$

برطبق رابطه (۲)، اگر تقاضای کل بالاتر از تخصیص نقدینگی در بازار بین بانکی باشد، بانک‌هایی که قادر به تأمین کمبود نقدینگی خود از این بازار نمی‌باشند، می‌توانند با نرخ

1. Välimäki
2. Ewerhart et al.

۳. بالانوش k به نوع مکانیزم اشاره دارد که به آن پرداخته خواهد شد

اعتبارگیری \bar{p} ، از تسهیلات وامدهی استفاده کنند. در مقابل، چنانچه تخصیص نقدینگی بالاتر از میزان تقاضای کل در بازار بین‌بانکی باشد، بانک‌ها می‌توانند ذخایر اضافی خود را در حساب سپرده، سپرده‌گذاری کرده و نرخ سود \underline{p} دریافت کنند. با وجود هزینه معاملاتی η ، بانک‌های دارای کمبود ذخایر، نرخ بالاتری پرداخت می‌کنند و از این‌رو انگیزه آنها برای دریافت نقدینگی کاهش می‌یابد؛ در مقابل، بانک‌های دارای ذخایر مازاد، نرخ سود بالاتری مطالبه می‌کنند که به موجب آن میزان الزامات ذخایر بانک‌ها افزایش می‌یابد. در شبیه‌سازی، اگر بانک i نماینده سمت تقاضای بازار بین‌بانکی باشد، حجم معاملات بازار بین‌بانکی بانک i را می‌توان به صورت زیر تعیین کرد:

$$\Delta q_i^k = \begin{cases} q_i^{ID,k} & \text{if } q_i^{ID,k} \leq \frac{1}{\eta}(\bar{p} - p^{IB,k}) \\ \frac{1}{\eta}(\bar{p} - p^{IB,k}) & \text{if } q_i^{ID,k} > \frac{1}{\eta}(\bar{p} - p^{IB,k}) \end{cases} \quad (۳)$$

در این حالت بانک به میزان $q_i^{LF,k} = q_i^{ID,k} - \Delta q_i^k$ از تسهیلات وامدهی استفاده می‌کند. به‌طور مشابه، اگر بانک i در سمت عرضه بازار بین‌بانکی باشد، رابطه زیر برقرار است:

$$\Delta q_i^k = \begin{cases} q_i^{IS,k} & \text{if } q_i^{IS,k} \leq \frac{1}{\eta}(p^{IB,k} - \underline{p}) \\ \frac{1}{\eta}(p^{IB,k} - \underline{p}) & \text{if } q_i^{IS,k} > \frac{1}{\eta}(p^{IB,k} - \underline{p}) \end{cases} \quad (۴)$$

در این حالت، بانک i ، $q_i^{DF,k} = q_i^{IS,k} - \Delta q_i^k$ را نزد بانک مرکزی سپرده‌گذاری می‌کند. در مجموع، کل استفاده از تسهیلات قاعده‌مند، به صورت $Q^{F,k} = \sum_{i=1}^n (q_i^{LF,k} + q_i^{DF,k})$ محاسبه می‌شود. بانک مرکزی برای دستیابی به اهداف سیاستی خود بایستی تلاش کند تا حجم معاملات را با تقاضا و عرضه کل در بازار بین‌بانکی، برابر و تخصیص نقدینگی در عملیات تأمین مالی را به الزامات ذخیره بانک‌ها نزدیک کند برای این منظور، می‌توان مکانیزم‌های مختلفی را طراحی و تقاضا در بازار بین‌بانکی با k مکانیزم را استخراج کرد. در بخش بعد، به‌منظور بررسی نحوه اثرگذاری مکانیزم‌های مختلف فروش نقدینگی بر اهداف سیاستی بانک مرکزی، ابتدا ساختار اطلاعات بازی مزایده معرفی می‌شود که دربردارنده‌ی اطلاعات دمورد الزامات ذخایر بانک‌ها می‌باشد (واپوز، ۲۰۱۰؛ ۲۰۱۱). سپس، ارزش نهایی انتظاری پول در مزایده‌های بانک مرکزی استخراج می‌شود.

۳-۲. ساختار اطلاعات مزایده

یکی از ویژگی‌های نهادهای که بر نیازهای نقدینگی بانکها تأثیر می‌گذارد، الزامات ذخیره‌ای بانکها می‌باشد. الزامات ذخیره‌ای به مبالغی از وجوه گفته می‌شود که بانکها در حساب‌هایی نزد بانک مرکزی نگهداری می‌کنند تا در مواقع برداشت ناگهانی سپرده‌گذاران، قادر به پرداخت تعهدات خود باشند. اطلاعات درخصوص الزامات ذخایر بانکها مبتنی بر این فرض است که بانکها نسبت به الزامات ذخیره خود r_i ، به‌طور دقیق اطمینان ندارند؛ بلکه در عوض هر بانک سیگنال $s_i = r_i + \varepsilon_i$ دریافت می‌کند که در آن، $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ ، نویز مستقل می‌باشد. هم‌چنین، بین الزامات ذخایر بانکها همبستگی وجود دارد: $cov[r_i, r_j] = \rho \sigma_r^2$. متوسط سیگنال، $\bar{s} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n s_i$ و متوسط الزامات ذخیره $\bar{r} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i$ دارای امید انتظاری $E[\bar{s}] = E[\bar{r}] = \bar{r}$ و واریانس‌های $var[\bar{s}] = cov[s_i, \bar{s}] = \frac{1}{n}(\sigma_\varepsilon^2 + (1 + (n-1)\rho)\sigma_r^2)$ و $var[\bar{r}] = \frac{1}{n}(1 + (n-1)\rho)\sigma_r^2$ هستند. در این صورت، در ساختار ارزش‌گذاری خصوصی، بانکها براساس اطلاعات و سیگنالی که در اختیار دارند، باورهای خود درخصوص الزامات ذخیره را به روزرسانی می‌کنند امید انتظاری r_i مشروط به سیگنال s_i ، به‌صورت زیر تعیین می‌شود:

$$E[r_i | s_i] = \bar{r} + \left(\frac{\sigma_r^2}{\sigma_\varepsilon^2 + \sigma_r^2} \right) (s_i - \bar{r}) \quad (5)$$

در این حالت، امید انتظاری الزامات ذخایر بانک، به درجه همبستگی بین الزامات ذخیره بانکی و سیگنال خصوصی بانک، σ_r^2 ، نیز درجه نااطمینانی بانک نسبت به الزامات ذخیره خود، σ_ε^2 ، بستگی دارد. در بخش شبیه‌سازی، از مقادیر متفاوتی برای σ_ε^2 استفاده می‌شود؛ هرچه درجه نااطمینانی بانک نسبت به الزامات ذخیره خود، σ_ε^2 ، پایین‌تر باشد، به مفهوم آن است که بانکها درخصوص الزامات ذخایر خود نسبتاً مطمئن هستند و سیگنال خصوصی، برآورد نسبتاً دقیقی از الزامات ذخایر بانکها ارائه می‌دهد و بالعکس.

حال، ساختار اطلاعات به‌گونه‌ای در نظر گرفته می‌شود که وابستگی متقابل اطلاعاتی در بین بانکها وجود داشته باشد. این حالت، در شرایطی تحقق می‌یابد که بانک i علاوه بر اطلاعات و سیگنال خصوصی خود s_i ، از سیگنال متوسط سایر بانکها \bar{s} (متوسط اطلاعات کل در بازار بین‌بانکی) نیز مطلع باشد. در این صورت، بانک قادر است باورهای خود را بیشتر به روز نماید و امید انتظاری r_i مشروط به سیگنال s_i و متوسط سیگنال \bar{s} ، به‌صورت زیر تعیین خواهد شد:

$$E[r_i | s_i, \bar{s}] = A\bar{r} + Bs_i + Cn\bar{s} \quad (6)$$

که در آن:

$$A = \frac{\sigma_{\varepsilon}^2}{\sigma_{\varepsilon}^2 + (1 + (n - 1)\rho)\sigma_r^2} \quad (7)$$

$$B = \frac{(1 - \rho)\sigma_r^2}{\sigma_{\varepsilon}^2 + (1 - \rho)\sigma_r^2} \quad (8)$$

$$C = \frac{\rho \sigma_r^2 \sigma_{\varepsilon}^2}{(\sigma_{\varepsilon}^2 + (1 + (n - 1)\rho)\sigma_r^2)(\sigma_{\varepsilon}^2 + (1 - \rho)\sigma_r^2)} \quad (9)$$

در این حالت ارزش گذاری وابسته به یکدیگر، سه پارامتر درجه همبستگی بین الزامات ذخیره بانکی و سیگنال خصوصی، σ_r^2 ، درجه نااطمینانی بانک نسبت به الزامات ذخیره خود، σ_{ε}^2 ، و ضریب همبستگی ρ ؛ در تعیین باور هر بانک نسبت به الزامات ذخیره‌ای خود، نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا می‌کنند. در بخش کالیبراسیون، از مقادیر متفاوتی برای پارامتر ρ استفاده می‌شود. هرچه ضریب همبستگی ρ بالاتر باشد؛ به مفهوم آن است که ارزش گذاری‌ها وابسته به یکدیگر هستند و همبستگی بالایی بین الزامات ذخیره بانکی وجود دارد. به بیان دقیق‌تر، ρ بالاتر بیانگر آن است که هر بانک در تعیین باور خود نسبت به الزامات ذخیره بانکی، به باور سایر بانک‌ها و اطلاعات کل در بازار بین‌بانکی، وزن نسبتاً بالایی را اختصاص می‌دهد و بالعکس.

با این وجود، با به روز رسانی باورهای بانک با توجه به سیگنال‌های دریافتی، مقداری نااطمینانی باقی می‌ماند که با $\varepsilon_i^s = r_i - E[r_i | s_i, \tilde{s}]$ نشان داده می‌شود. تابع توزیع تجمعی این نااطمینانی $G_{\varepsilon}(\varepsilon_i^s)$ توزیع نرمال با پارامترهای $G_{\varepsilon}(\varepsilon_i^s) \sim N(0, (B + C)\sigma_{\varepsilon}^2)$ دارد. افزون بر این، تابع توزیع تجمعی کل نااطمینانی باقیمانده، $n\tilde{\varepsilon}^s = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^s$ با $\tilde{G}_{\varepsilon}(n\tilde{\varepsilon}^s)$ نشان داده می‌شود و دارای توزیع نرمال $n\tilde{\varepsilon}^s \sim N(0, (1 - A)n\sigma_{\varepsilon}^2)$ می‌باشد هم چنین، از جمع سیگنال بانک‌ها s_i ، اطلاعات کل بازار به دست می‌آید: $I = \sum_{i=1}^n s_i = n\tilde{s}$. در سطح معین و داده شده‌ای از سیگنال s_i ، توزیع I ، دارای تابع توزیع تجمعی $G(I|s_i)$ بوده، که امید انتظاری و واریانس آن، به ترتیب مطابق با روابط (۱۰) و (۱۱) می‌باشد:

$$E[I|s_i] = n E[\tilde{s}] + \frac{n \cdot \text{cov}[\tilde{s}, s_i]}{\text{var}[s_i]} (s_i - E[s_i]) \quad (10)$$

$$\text{var}[I|s_i] = n^2 \text{var}[\tilde{s}] - \frac{(n \cdot \text{cov}[\tilde{s}, s_i])^2}{\text{var}[s_i]} \quad (11)$$

به منظور کاهش بار محاسباتی در شبیه‌سازی، دو حالت برای عملکرد بازار بین‌بانکی فرض می‌شود؛ در حالت اول، بازار بین‌بانکی با هیچ هزینه مبادلاتی از جمله هزینه‌هایی نظیر جستجو برای یافتن تعداد و شرکای مناسب و نیاز وام‌دهندگان به دریافت وثیقه، مواجه نمی‌باشد. در مقابل، فرض می‌شود هزینه‌های معاملاتی بسیار بالا و بازار بین‌بانکی رو به نابودی باشد.

سطح معینی از سیگنال الزامات ذخیره بانکها $s = (s_1, \dots, s_n)$ و η : ارزشی که بانک i برای دریافت یک واحد پول اضافی قائل است، تابعی از حجم نقدینگی دریافتی بانک می باشد: $v_i(q_i | s, \eta)$. بدون وجود هزینه های مبادلاتی $\eta_0 = 0$ بانک سمت عرضه، با احتمال یک، شریک تجاری خود را پیدا می کند و مازاد نقدینگی را به فروش می رساند. از این رو، ارزش گذاری نهایی پول به نقدینگی هر بانک بستگی ندارد و تابع کمبود یا مازاد نقدینگی در بازار بین بانکی می باشد. در سطح معینی از متوسط سیگنال \bar{s} ، احتمال اینکه بازار بین بانکی با کمبود پول مواجه باشد، با $\bar{G}_\varepsilon(n\bar{r} - nE[\bar{r} | \bar{s}])$ نشان داده می شود و ارزش نهایی پول مشروط به η_0 ثابت و به صورت رابطه زیر است:

$$v_i(q_i | s, \eta_0) = \bar{p} - \bar{G}_\varepsilon(n\bar{r} - nE[\bar{r} | \bar{s}]) (\bar{p} - p) \quad (12)$$

با هزینه های معاملاتی بسیار بالا، $\eta_H \rightarrow \infty$ ، بانک i با احتمال صفر، موفق به مبادله q_i واحد نقدینگی در بازار بین بانکی می شود و تقریباً همه بانکها برای تأمین ذخایر مورد نیاز خود، به تسهیلات قاعده مند روی می آورند. بنابراین، ارزش گذاری نهایی پول به وضعیت نقدینگی کل بازار بستگی ندارد، بلکه تابعی از کمبود یا مازاد نقدینگی هر بانک است. احتمال اینکه بانک i دچار کمبود پول باشد، با $G_\varepsilon(q_i - E[r_i | s_i, \bar{s}])$ نشان داده می شود و هزینه فرصت پول در بازار بین بانکی به صورت رابطه زیر می باشد:

$$v_i(q_i | s, \eta_H) = \bar{p} - G_\varepsilon(q_i - E[r_i | s_i, \bar{s}]) (\bar{p} - p) \quad (13)$$

در حالت میانی $\eta_0 < \eta < \eta_H$ ارزش نهایی پول از ترکیب دو احتمال فوق به دست می آید:

$$v_i(q_i | s) = v_i(q_i | s, \eta_H) + [v_i(q_i | s, \eta_0) - v_i(q_i | s, \eta_H)] e^{-b\eta} \quad (14)$$

$$= \bar{p} - e^{-b\eta} \bar{G}_\varepsilon(n\bar{r} - nE[\bar{r} | \bar{s}]) (\bar{p} - p) - (1 - e^{-b\eta}) G_\varepsilon(q_i - E[r_i | s_i, \bar{s}]) (\bar{p} - p)$$

که در آن، b پارامتر مقیاس است. از این حالت میانی (۱۴)، برای استخراج تقاضا برای نقدینگی تحت مکانیزم های مختلف استفاده می شود.

۳-۲-۱. تخصیص نقدینگی و استخراج مقدار تقاضا برای نقدینگی

در این بخش، مکانیزم های مختلف برای فروش نقدینگی معرفی می شود که براساس آنها، بانک مرکزی سعی می کند تقاضا برای نقدینگی در بازار بین بانکی را پیش بینی کند. نحوه تصمیم گیری بانک مرکزی در مورد میزان نقدینگی فروخته شده در مزایده و نوع اطلاعاتی که افشا می شود، یکی از ویژگی های مهم نهادی است که در طراحی سازوکار بازار بین بانکی بایستی به آن توجه شود. در این راستا، بانک مرکزی با انجام مزایده های بین بانکی می تواند نیازهای نقدینگی بانکها

را براساس مجموع عوامل مستقل مورد انتظار (از قبیل اسکناس و سپرده‌های دولتی) و نیز الزامات ذخیره‌ای بانکها برآورد کند. سپس، مکانیزم تخصیص نقدینگی را به گونه‌ای طراحی کند که بانکهای متقاضی در بازار بین‌بانکی، الزامات ذخیره‌ای خود را تا حد امکان از طریق بازار بین‌بانکی تأمین کرده و به استقراض کمتر از بانک مرکزی و دریافت تسهیلات قاعده‌مند روی آورند. توجه مقامات پولی به اتخاذ مکانیزم‌های مختلف نقدینگی، علاوه بر آنکه می‌تواند نقش مؤثری در مدیریت نقدینگی و کنترل پایه پولی داشته باشد، به انتخاب کارآمدترین مکانیزم در شرایط مختلف وابستگی متقابل بین بانکها و هزینه‌های مختلف مبادلاتی در بازار بین‌بانکی کمک می‌کند.

مکانیزم قیمت اعلام شده^۱ (PP)

در مکانیزم قیمت اعلام شده، بانک مرکزی نرخ سیاستی P^0 را تعیین می‌کند و هر بانک حق دارد خرید نقدینگی با آن نرخ را بپذیرد یا رد کند. هم چنین، نرخ بین‌بانکی در سطح از پیش تعیین شده P^0 ، ثابت است و لذا قیمت، اطلاعاتی در مورد سیگنال سایر بانکها افشا نمی‌کند. در این مکانیزم، هر بانک باور خود در مورد میزان الزامات ذخیره را تنها بر اساس ارزش‌گذاری خصوصی و سیگنال شخصی خود، به روز رسانی می‌کند از این‌رو، تقاضا برای نقدینگی در این مکانیزم، $q_i^{PP}(s_i) = E[r_i | s_i]$ ، مشابه با رابطه (۵) تعیین می‌شود.

مکانیزم‌های مزایده

بانک مرکزی براساس سه مکانیزم مزایده ویکری va ، مزایده قیمت واحد upa و مزایده قیمت تبعیض‌آمیز dpa ، می‌تواند به تخصیص نقدینگی در بازار بین‌بانکی بپردازد. در مکانیزم مزایده، بانکها تقاضا برای نقدینگی $D_i(p; s_i)$ را به بانک مرکزی پیشنهاد می‌دهند. بانک مرکزی با جمع‌آوری مبالغ پیشنهادی، تقاضای کل را تعیین می‌کند؛ $D(p; s) = \sum_{i=1}^n D_i(p; s_i)$. عرضه یا تخصیص پایه‌ای بانک مرکزی از حاصل ضرب تعداد بانکها در میانگین الزامات ذخیره بانکها به دست می‌آید: $Q = n\bar{r}$. از برابری عرضه و تقاضا، قیمت تسویه p حاصل می‌شود. براساس نوع مزایده، پرداختی بانکها T_i^k متفاوت است. هدف بانک ارائه پیشنهادی است که سود انتظاری‌اش حداکثر باشد.

- مزایده ویکری (VA)

در مزایده ویکری، بانک‌های متقاضی، قیمت و مقدار نقدینگی مورد نیاز خود را به صورت محرمانه و در پاکت‌های دربسته، به بانک مرکزی ارائه می‌دهند. بانکی که بالاترین قیمت پیشنهادی را ارائه داده باشد، موفق به دریافت نقدینگی می‌شود اما این بانک مبلغ پیشنهادی خود را پرداخت نمی‌کند بلکه بالاترین مبلغ پیشنهادی بعد از خود، یعنی پیشنهاد دوم^۱ را می‌پردازد. این نوع مزایده به متقاضیان نقدینگی انگیزه می‌دهد تا قیمت پیشنهادی آنها دقیقاً معادل ارزشی باشد که برای دریافت نقدینگی قائل هستند. سود مورد انتظار بانک تحت مزایده ویکری به صورت معادله ۱۵ است.

$$E[\pi_i^{va} | s_i] = \int_{p^0}^{\bar{p}} \left\{ \int_0^{D_i(p, s_i)} v_i(x; s) dx - T_i^{va} \right\} dH(p, D_i(p; s_i)) \quad (15)$$

که در آن، توزیع احتمال قیمت تسویه $H(p, D_i(p; s_i))$ ، بر احتمال پذیرش پیشنهاداتی از سوی بانک مرکزی دلالت دارد که در آن، قیمت پیشنهادی هر بانک برای q_i واحد نقدینگی، بالاتر یا برابر با قیمت تسویه p باشد: $\Pr(P_i(q_i) \geq p)$. از سوی دیگر، تخصیص باقیمانده برای بانک i ، $RS_i(p)$ ، از مابه‌التفاوت تخصیص پایه‌ای و تقاضای کل بانک‌ها به جز بانک i ، $D_{-i}(p; s_{-i})$ ، به دست می‌آید: $RS_i(p) = Q - D_{-i}(P_i(q_i; s_i); s_{-i})$. توزیع احتمال قیمت تسویه، همچنین بر این احتمال دلالت دارد که تقاضای نقدینگی هر بانک کمتر یا برابر با تخصیصی باشد که برای آن بانک باقی می‌ماند: $\Pr(q_i \leq RS_i(p))$. در مزایده ویکری، هر بانک برای پیشنهادهای پذیرش شده خود، قیمت تسویه را نمی‌پردازد بلکه قانون‌گذار سهم بازپرداخت هر بانک را به صورت زیر تعیین می‌کند:

$$\alpha_i = 1 - \frac{\int_0^{q_i} RS_i^{-1}(x) dx}{RS_i^{-1}(q_i) q_i} \quad (16)$$

بنابراین قاعده پرداخت T_i^{va} ، از طریق آن بخش از تخصیص کل که برای بانک i باقی می‌ماند، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$T_i^{va} = p q_i (1 - \alpha_i) = \int_0^{D_i(p; s_i)} RS_i^{-1}(x) dx \quad (17)$$

لازم به ذکر است که تابع بازپرداخت نهایی هر بانک i ، $RS_i^{-1}(q_i)$ ، از طریق استراتژی‌های همه بانک‌ها به جز بانک i تعیین می‌شود. از حداکثرسازی سود انتظاری هر بانک مشروط به قاعده پرداخت، شرط مرتبه اول معادله ۱۸ به دست می‌آید:

$$VA: \quad u_i(q_i; s) = p \quad (18)$$

به بیان دیگر، استراتژی بهینه بانک در مزایده ویکری این است که قیمتی را پیشنهاد دهد که دقیقاً معادل ارزشی است که برای دریافت نقدینگی قائل می‌باشد. از این جهت، این مزایده روشی کارآمد جهت تخصیص نقدینگی است. به علاوه، با پیروی از آسوبل و کرامتون^۱ (۲۰۰۴)، تابع پیشنهاد ارزش نهایی (۱۴)، دربردارنده‌ی مشخصه‌هایی است که مزایده ویکری را کارآمد می‌سازد؛ باتوجه به قاعده تخصیص و مکانیزم پرداخت، برای هر بانک بهینه است تا در صورت ارائه پیشنهاد صادقانه از سوی بانک‌های دیگر، پیشنهادی از روی صداقت ارائه دهد. از این رو به مزایده ویکری، استراتژی پیشنهاد رقابتی گفته می‌شود و همه بانک‌ها در مزایده، قیمت‌پذیر هستند. تعادل مزایده رقابتی از نوع متقارن می‌باشد و هر بانک بعد از فرآیند مزایده، با احتمال یکسانی با کمبود نقدینگی مواجه است. با این تعریف از تعادل مزایده رقابتی، چنانچه $q_i^c(s_i, \tilde{s})$ بیانگر مقدار تخصیص یافته در تعادل مزایده رقابتی باشد، رابطه زیر برقرار است:

$$G_E(q_i^c(s_i, \tilde{s}) - E[r_i | s_i, \tilde{s}]) = G_E(q_j^c(s_j, \tilde{s}) - E[r_j | s_j, \tilde{s}]) \quad (19)$$

که در آن، $q_i^c(s_i, \tilde{s}) - E[r_i | s_i, \tilde{s}]$ تقاضای نقدینگی مورد انتظار بانک بعد از انجام مزایده رقابتی است. با تعریف رابطه (۱۹)، برای مقایسه بانک i و بانک متوسط، تخصیص تعادل رقابتی برای بانک i به صورت زیر به دست می‌آید:

$$q_i^c(s_i, \tilde{s}) = \bar{r} + E[r_i | s_i, \tilde{s}] - E[\tilde{r} | \tilde{s}] = \bar{r} + B(s_i - \tilde{s}) \quad (20)$$

اکنون با توجه به رابطه (۱۴)، قیمت تعادلی در مزایده رقابتی به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$p^c(\tilde{s}) = v_i(q_i^c(s_i, \tilde{s}) | s, \eta_H) \quad (21)$$

$$+ [v_i(q_i | s, \eta_0) - v_i(q_i^c(s_i, \tilde{s}) | s, \eta_H)] e^{-b\eta}$$

چنانچه سیگنال متوسط برابر یا بالاتر از متوسط الزامات ذخیره بانک‌ها باشد، $\tilde{s} \geq \bar{r}$ ؛ تقاضا برای نقدینگی بالاتر از تخصیص پایه‌ای بانک مرکزی است. بدلیل محدودیت عرضه کل از سوی بانک مرکزی، در این شرایط انتظار می‌رود بازار بین‌بانکی با کمبود پول مواجه باشد و بانک‌ها برای تأمین کمبود نقدینگی خود، احتمالاً به تسهیلات قاعده‌مند روی می‌آورند. در این صورت، تابع پیشنهاد بانک i در مزایده ویکری معادل حالت رقابتی $P^c(\tilde{s})$ می‌باشد. عکس این حالت برای $\tilde{s} < \bar{r}$ صادق است. در این صورت، مزایده با نرخ سیاست هدف تسویه می‌شود و $P_i(\hat{q}_i; s_i) = p^0$ بوده که در آن، $\hat{q}_i = E[r_i | s_i, \bar{r}]$ می‌باشد. در مجموع، رابطه زیر به دست می‌آید:

$$P_i^{va}(q_i^{va}(s_i, \tilde{s}); s_i) = P^{va}(\tilde{s}) = \begin{cases} P^c(\tilde{s}), & \text{if } \tilde{s} \geq \bar{r} \\ p^0, & \text{if } \tilde{s} < \bar{r} \end{cases} \quad (22)$$

که در آن، مقدار تعادلی به صورت زیر تعیین می شود:

$$q_i^{va}(s_i, \bar{s}) = \begin{cases} q_i^c(s_i, \bar{s}), & \text{if } \bar{s} \geq \bar{r} \\ \hat{q}_i, & \text{if } \bar{s} < \bar{r} \end{cases} \quad (23)$$

مزایده گر باید رانت اطلاعاتی به بانکها بپردازد و آنها را وادار کند ارزشی که واقعاً برای نقدینگی قائل هستند را افشا کنند؛ بنابراین، درآمد مزایده گر به میزان سهم پرداخت رانت اطلاعاتی کاهش می یابد و کل عایدی در مزایده ویکری به صورت زیر است:

$$R^{va} = \sum_{i=1}^n \int_0^{q_i^{va}(s_i, \bar{s})} RS_i^{-1}(x) dx \quad (24)$$

در ادامه، دو مکانیزمهای پیشنهاد غیر رقابتی، یعنی مکانیزمهای قیمت واحد و قیمت تبعیض آمیز جهت تخصیص نقدینگی معرفی می شود؛ اما قبل از آن، توجه به این نکته ضروری است که حالت پایه ای تعادل رقابتی، به تعریف استراتژی های تعادلی و استخراج آنها در این مکانیزمهای غیر رقابتی کمک می کند. برای این منظور از تقریب خطی مرتبه اول تابع ارزش نهایی بانک i پیرامون تعادل مزایده رقابتی $(q_i^c(s_i, \bar{s}), p^c(\bar{s}))$ استفاده شده که بر طبق رابطه زیر تعریف می شود:

$$\hat{v}_i(q_i | s) = p^c(\bar{s}) + \beta(\bar{s})(\bar{r} + B(s_i - \bar{s}) - q_i) \quad (25)$$

که در آن، $\beta(\bar{s})$ شیب تابع ارزش نهایی بر حسب تخصیص رقابتی q_i^c ارزیابی شده است:

$$\beta(\bar{s}) = - \frac{dv_i(q_i | s)}{dq_i} \Big|_{q_i^c} = (1 - e^{-bn}) g_\varepsilon(\bar{r} - E[\bar{r} | \bar{s}]) (\bar{p} - \underline{p}) \quad (26)$$

– مزایده قیمت واحد یا مزایده با قیمت ثابت (UPA)

در مزایده قیمت واحد، مزایده گر (بانک مرکزی) جهت تخصیص نقدینگی به بانکهای متقاضی، مبلغ ثابتی معادل قیمت تسویه بازار را در نظر می گیرد. شیوه عملیاتی در این نوع مزایده به این صورت است که بانکهای متقاضی، قیمت و مقدار نقدینگی پیشنهادی خود را به بانک مرکزی ارائه می کنند. بانک مرکزی پیشنهادها را بر اساس قیمت و به ترتیب کاهشی رتبه بندی کرده و از همه بانکهایی که موفق به دریافت نقدینگی می شوند، قیمت ثابت مطالبه می کند. به عبارت دیگر، در این مزایده، قیمت دریافتی از هر یک از بانکهای متقاضی نقدینگی، مستقل از مبلغ پیشنهادی آنها است. سود مورد انتظار بانک i در مزایده قیمت واحد به صورت زیر می باشد:

$$E[\pi_i^{upa} | s_i] = \int_{p^0}^{\bar{p}} \left\{ \int_0^{D_i(p, s_i)} v_i(x; s) dx \right\} - p D_i(p; s_i) dH(p, D_i(p; s_i)) \quad (27)$$

که در آن، همانند مزایده ویکری، $H(p, D_i(p; s_i))$ توزیع احتمال قیمت تسویه می باشد. در این روش، بانکها برای همه مبالغ نقدینگی که در مزایده برنده می شوند، قیمت تسویه را می پردازند و از این رو، طرح پرداخت برای بانک i به صورت ذیل است:

$$T_i^{upa} = pD_i(p; s_i) \quad (28)$$

بانک‌ها مقدار پیشنهادی خود را به‌گونه‌ای تعیین می‌کنند که سود انتظاری هر بانک حداکثرسازی شود. با استفاده از ساختار اطلاعات، شرط مرتبه اول به‌صورت زیر می‌باشد:

$$u_i(q_i; s) = p - q_i \frac{1}{D'_{-i}(p; s_{-i})} \quad (29)$$

با استفاده از میانگین استراتژی‌ها، مسئله بهینه‌سازی از سیستمی با n معادله دیفرانسیل، به سیستمی با دو معادله کاهش می‌یابد و از این طریق، تعادل مزایده قیمت واحد برای بانک‌هایی غیر از بانک i و مشروط به اطلاعاتی که بانک i در اختیار دارد، تصریح می‌شود. در هر قیمت معین، تقاضای کل تقریباً از حاصل ضرب مقدار تقاضایی که انتظار می‌رود متوسط بانک داشته باشد، در تعداد بانک‌هایی که در فرآیند مزایده شرکت می‌کنند، به دست می‌آید. اندیس m بر این دلالت دارد که بانک، متوسط سیگنال $s_m = \bar{s}$ را دریافت می‌کند، بنابراین برای قیمت‌های $p^0 \leq p \leq \bar{p}$ می‌توان نوشت:

$$D_m(p; s_m) = q_m = \frac{Q}{n} = \bar{r} \quad (30)$$

مدل تقریبی در مزایده قیمت واحد به‌صورت دو معادله زیر تعیین می‌شود:

$$u_m(q_m; s) = p_m(q_m) - \left(\frac{1}{n-1}\right) P'_m(q_m) q_m \quad (31)$$

$$u_i(q_i; s) = p_m(q_m) - \left(\frac{1}{n-1}\right) P'_m(q_m) q_i \quad (32)$$

در ادامه، طرفین شرط مرتبه اول بانک متوسط، رابطه (۳۱)، در $-\frac{n-1}{q_m}$ ضرب می‌شود. سپس با انتگرال‌گیری از طرفین رابطه به دست آمده و به‌کارگیری رابطه (۳۰)، و نیز تقریب خطی تابع ارزش (۲۵): قیمت تعادلی انتظاری $p^{upa}(\bar{s})$ به دست می‌آید:

$$p^{upa}(\bar{s}) = \left(\frac{\bar{r}}{\hat{q}_m}\right)^{n-1} p^0 - (\bar{r})^{n-1} \frac{B}{n} \int_{n\bar{r}}^{n\bar{s}} \left(\frac{\beta \left(\frac{I}{n}\right)}{\left(q_m(s_m, \frac{I}{n})\right)^{n-1}} \right) dI \quad (33)$$

از این رو، فرم خلاصه‌شده قیمت در مزایده قیمت واحد به‌صورت $p^{upa}(\bar{s}) = p^c(\bar{s}) -$

$w^{upa}(\bar{s})$ توصیف می‌شود که در آن، $p^c(\bar{s}) = \left(\frac{\bar{r}}{\hat{q}_m}\right)^{n-1} p^0$ بوده، و آخرین عبارت، تابع قیمت

پیشنهادی سایه‌دار برای پیشنهاددهنده است که به‌صورت معادله ۳۴ نوشته می‌شود:

$$w^{upa}(\bar{s}) = (\bar{r})^{n-1} \frac{B}{n} \int_{n\bar{r}}^{n\bar{s}} \left(\frac{\beta\left(\frac{l}{n}\right)}{\left(q_m\left(s_m, \frac{l}{n}\right)\right)^{n-1}} \right) dl \quad (34)$$

در ادامه، به منظور استخراج مقدار پیشنهاد بانک i در مزایده قیمت واحد، دوباره از تابع ارزش مربوط به بانک متوسط (۳۱)، استفاده، مشتق تابع پیشنهاد مربوط به متوسط بانک در نقطه تعادل تعیین می‌شود. سپس، با جای گذاری رابطه به دست آمده و رابطه (۳۳)، در معادله (۳۲)، رابطه زیر به دست می‌آید:

$$u_i(q_i; s) = p^c(\bar{s}) - w^{upa}(\bar{s}) - \left(\frac{1}{n-1}\right) \left(-\frac{(n-1)}{\bar{r}} w^{upa}(\bar{s})\right) q_i \quad (35)$$

از برابری رابطه (۳۵) و تقریب تابع ارزش نهایی خطی شده پیرامون تعادل رقابتی (۲۵) و با انجام برخی ساده‌سازی، در نهایت رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$q_i = \bar{r} + B(s_i - \bar{s}) - \left[\frac{w^{upa}(\bar{s})}{\bar{r}\beta(\bar{s}) + w^{upa}(\bar{s})} \right] B(s_i - \bar{s}) \quad (36)$$

که در آن، $\bar{r} + B(s_i - \bar{s}) = q_i^c(s_i, \bar{s})$ می‌باشد. در مجموع، با به دست آوردن قیمت و مقدار در مزایده قیمت واحد، استراتژی تعادل در این مزایده مطابق با روابط زیر است:

$$q_i^{upa}(s_i, \bar{s}) = \begin{cases} q_i^c(s_i, \bar{s}) - \left(\frac{W^{upa}(\bar{s})}{\bar{r}\beta(\bar{s}) + W^{upa}(\bar{s})}\right) B(s_i - \bar{s}) & \text{if } \bar{s} \geq \bar{r} \\ \hat{q}_i & \text{if } \bar{s} < \bar{r} \end{cases} \quad (37)$$

$$p^{upa}(\bar{s}) = \begin{cases} p^c(\bar{s}) - w^{upa}(\bar{s}) & \text{if } \bar{s} \geq \bar{r} \\ p^0 & \text{if } \bar{s} < \bar{r} \end{cases} \quad (38)$$

در این مزایده، چنانچه بانک پیشنهاددهنده i سیگنالی بالاتر از سیگنال بانک متوسط دریافت کند $s'_i > \bar{s}$ ؛ بانک در مقایسه با حالت رقابتی $q_i^c(s_i, \bar{s})$ ، تعداد واحدهای کمتری را در مزایده قیمت واحد دریافت می‌کند: $q_i^{upa}(s'_i, \bar{s}) < q_i^c(s'_i, \bar{s})$. دلیل این امر آن است که برای $\bar{s} \geq \bar{r}$ و $\beta(\bar{s}) > 0$ و $w^{upa}(\bar{s}) > 0$ بوده و از این رو، $\frac{w^{upa}(\bar{s})}{\bar{r}\beta(\bar{s}) + w^{upa}(\bar{s})} \geq 0$ می‌باشد عکس این موارد برای $s'_i < \bar{s}$ صادق است. افزون بر این، درآمد مزایده قیمت واحد به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$R^{upa} = p^{upa}(\bar{s}) \sum_{i=1}^n q_i^{upa}(s_i, \bar{s}) \quad (39)$$

- مزایده قیمت تبعیض آمیز (DPA) یا مزایده پرداخت براساس پیشنهاد

شیوه عملیاتی مزایده قیمت تبعیض آمیز به این صورت است که هر بانک میزان نقدینگی مورد نیاز خود و قیمتی که حاضر است برای هر واحد نقدینگی بپردازد را تعیین کرده و آن را در پاکت‌های سربسته به بانک مرکزی ارائه می‌کند. قیمت پیشنهادی هر بانک متناسب با نیازهای خاص آن، شرایط اعتباری و توانایی مالی هر بانک بوده و می‌تواند با قیمت پیشنهادی بانک‌های دیگر متفاوت باشد. بانک مرکزی پیشنهادها را بر اساس قیمت و از بالاترین به پایین‌ترین مرتب می‌کند. بانکی که موفق به دریافت نقدینگی می‌شود (برنده مزایده)، قیمتی که خود پیشنهاد داده است را می‌پردازد. مسئله حداکثرسازی مزایده قیمت تبعیض آمیز برای پیشنهاددهنده i ، به صورت زیر می‌باشد:

$$E[\pi_i^{dpa} | s_i] = \int_{p^0}^{\bar{p}} \left\{ \int_0^{D_i(p, s_i)} v_i(x; s) - P_i(x; s_i) dx \right\} dH(p, D_i(p; s_i)) \quad (40)$$

از آنجا که بانک‌ها برای پیشنهادهای پذیرش شده، قیمت پیشنهادی خود را می‌پردازند، طرح پرداخت در این مزایده به صورت معادله (۴۱) است.

$$T_i^{dpa} = \int_0^{D_i(p; s_i)} P_i(x; s_i) dx \quad (41)$$

بانک‌ها تلاش می‌کنند با حدس قیمت تعادلی، قیمت پیشنهادی را ارائه دهند. با استفاده از ساختار اطلاعات، شرط مرتبه اول برای مسئله حداکثرسازی به صورت زیر می‌باشد:

$$v_i(q_i; s) = p + \frac{1}{D'_{-i}(p; s_{-i})} \frac{G(I|s_i) dq_i}{g(I|s_i) dI} \quad (42)$$

که در آن، $\frac{G(I|s_i)}{g(I|s_i)}$ معکوس نرخ مخاطره^۱ اطلاعات کل مشروط به سیگنال s_i است که با $\lambda(I|s_i)$ نشان داده می‌شود. به طور مشابه با مزایده قیمت واحد، هر بانک باید برای هر I ، سیستمی متشکل از دو معادله دیفرانسیلی زیر را حل کند:

$$v_m(q_m; s) = P_m(q_m) + \left(\frac{1}{n-1}\right) P'_m(q_m) \frac{G(I|\bar{s}) dq_m}{g(I|\bar{s}) dI} \quad (43)$$

$$v_i(q_i; s) = P_m(q_m) + \left(\frac{1}{n-1}\right) P'_m(q_m) \frac{G(I|s_i) dq_i}{g(I|s_i) dI} \quad (44)$$

۱. فضاهای پارامتر در نرم‌افزار اکسل، با استفاده از ابزار تجزیه و تحلیل ایجاد متغیر تصادفی با توزیع نرمال ایجاد می‌شود.

که در آن، $G(I|\tilde{s})$ ، توزیع احتمال اطلاعات کل بانک متوسط است که سیگنال \tilde{s} را دریافت می کند. به منظور استخراج قیمت تعادلی، طرفین رابطه (۴۳)، در $(n-1)g(I|\tilde{s})G(I|\tilde{s})^{n-2}$ ضرب می شود. سپس، با انتگرال گیری از طرفین رابطه حاصل و بعد از انجام تعدیلات لازم، می توان نشان داد که در نهایت رابطه زیر به دست می آید:

$$p^{dpa}(\tilde{s}) = p^c(\tilde{s}) - \frac{B \int_{n\tilde{s}}^{n\bar{s}} \beta \left(\frac{I}{n}\right) [G(I|\tilde{s})]^{n-1} dI}{n [G(n\tilde{s}|\tilde{s})]^{n-1}} \quad (45)$$

از این رو، تابع پیشنهاد سایه دار برای بانک متوسط به صورت زیر می باشد:

$$w^{dpa}(\tilde{s}) = \frac{B \int_{n\tilde{s}}^{n\bar{s}} \beta \left(\frac{I}{n}\right) [G(I|\tilde{s})]^{n-1} dI}{n [G(n\tilde{s}|\tilde{s})]^{n-1}} \quad (46)$$

و در حالت کلی، قیمت تعادلی در مزایده قیمت تبعیض آمیز به صورت زیر نوشته می شود:

$$p^{dpa}(\tilde{s}) = P_m(q_m) = p^c(\tilde{s}) - w^{dpa}(\tilde{s}) \quad (47)$$

در مرحله بعد، به منظور استخراج مقدار پیشنهاد تقریبی بانک i در مزایده قیمت تبعیض آمیز، ابتدا شیب تابع پیشنهاد بانک متوسط محاسبه شده و رابطه حاصل و نیز قیمت تعادلی (۴۷)، در تابع ارزش مربوط به بانک i (۴۴)، جای گذاری می شود. سپس، از برابری رابطه به دست آمده با تابع ارزش نهایی پیرامون تعادل رقابتی (۲۵) و انجام برخی تعدیلات، مقدار تعادلی به صورت زیر حاصل می شود:

$$q_i^{dpa}(s_i; \tilde{s}) = \bar{r} + B(s_i - \tilde{s}) + \left[1 - \frac{\lambda(n\tilde{s}|s_i)}{\lambda(n\tilde{s}|\tilde{s})} \right] \frac{W^{dpa}(\tilde{s})}{\beta(\tilde{s})} \quad (48)$$

که در آن، $\bar{r} + B(s_i - \tilde{s})$ ، مقدار تعادل در حالت رقابتی، $q_i^c(s_i; \tilde{s})$ می باشد. بنابراین، فرم خلاصه شده استراتژی در مزایده قیمت تبعیض آمیز به صورت زیر است:

$$P_i^{dpa}(q_i^{dpa}(s_i, \tilde{s}); s_i) = p^{dpa}(\tilde{s}) = \begin{cases} p^c(\tilde{s}) - W^{dpa}(\tilde{s}) & \text{if } \tilde{s} \geq \bar{r} \\ p^0 & \text{if } \tilde{s} < \bar{r} \end{cases} \quad (49)$$

$$q_i^{dpa}(s_i, \tilde{s}) = \begin{cases} q_i^c(s_i, \tilde{s}) + \left(\frac{W^{dpa}(\tilde{s})}{\beta(\tilde{s})} \right) \left[1 - \frac{\lambda(n\tilde{s}|s_i)}{\lambda(n\tilde{s}|\tilde{s})} \right] & \text{if } \tilde{s} \geq \bar{r} \\ \hat{q}_i & \text{if } \tilde{s} < \bar{r} \end{cases} \quad (50)$$

اگر بانکها سیگنال بالاتر از سیگنال متوسط دریافت کنند، $s_i'' > \frac{I}{n}$ ، تقاضا برای نقدینگی بالاتر از تخصیص پایه ای است. به دلیل محدود بودن عرضه کل نقدینگی، بانکها با کمبود نقدینگی مواجه می شوند و احتمال خطر افزایش می یابد، که به موجب آن، $\lambda(I|s_i'') < \lambda(I|\tilde{s})$ است. از این رو برحسب انتظار در این شرایط، بانک واحدهای بیشتری را در مزایده قیمت تبعیض آمیز نسبت به حالت رقابتی دریافت می کنند $q_i^{dpa}(s_i'', \tilde{s}) > q_i^c(s_i'', \tilde{s})$. تحلیلی مشابه

برای عکس این حالت، صادق است. در مجموع در هر دو مزایده غیررقابتی قیمت واحد و قیمت تبعیض‌آمیز، بانک‌های استراتژیک قیمت پیشنهادی خود را سایه‌دار می‌کنند؛ پیشنهاددهنده، قیمتی پایین‌تر از ارزش واقعی پیشنهاد می‌دهد. در این حالت، قیمت تسویه لزوماً نمی‌تواند ارزش‌های نهایی بانک‌ها در حالت تعادل را افشا کند. هم‌چنین، درآمد از حاصل ضرب درآمد بانک متوسط در تعداد بانک‌ها n به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$R^{dpa} \approx n \int_0^{\bar{F}} p^{dpa} \left(\frac{I(x, s_m)}{n} \right) dx \quad (51)$$

درآمد کل بانک مرکزی ناشی از تسهیلات قاعده‌مند و مزایده به صورت زیر به دست می‌آید:

$$TR^k = R^k + \bar{p}Q^{LF,k} - \underline{p}Q^{DF,k} \quad (52)$$

که در آن، R^k ، درآمد مزایده در مکانیزم‌های تحت بررسی، $\bar{p}Q^{LF,k}$ تسهیلات وام‌دهی و $\underline{p}Q^{DF,k}$ سود نقدینگی سپرده‌گذاری شده در تسهیلات سپرده می‌باشد.

۳- یافته‌های پژوهش

۳-۱. شبیه‌سازی و مقایسه مکانیزم‌ها

بازار بین‌بانکی با توجه به دو بعد، شبیه‌سازی می‌شود. ابتدا حالتی بررسی می‌شود که عملکرد بازار بین‌بانکی با سطوح مختلف هزینه مبادلاتی تغییر می‌کند. سپس، به تفاوت‌ها در ساختار اطلاعات پرداخته می‌شود؛ از یک سو، به حالت ارزش‌گذاری خصوصی پرداخته می‌شود که بانک‌ها نسبت به الزامات ذخایر خود نسبتاً اطمینان دارند و همبستگی بین الزامات ذخایر بانک‌ها پایین است. از سوی دیگر، سه حالت در نظر گرفته می‌شود که در آن، بانک‌ها یا درخصوص الزامات ذخایر خصوصی خود بسیار نامطمئن هستند، یا همبستگی بالایی بین الزامات ذخایر بانک‌ها وجود دارد، یا هر دو (ارزش‌های وابسته به یکدیگر). بانک‌ها به منظور مدیریت نقدینگی خود و براساس اطلاعات موجود در سامانه بازار بین‌بانکی، ارزش سفارش‌های خود را تا مهلت تعیین شده در این سامانه ارسال می‌کنند. موضع عملیاتی بانک مرکزی، توافق بازخرید می‌باشد و بعد از پایان مدت مزایده، بانک مرکزی ارزش سفارش‌های پذیرفته شده را مشخص می‌کند. بانک‌ها می‌توانند در بازه زمانی شنبه تا چهارشنبه و با اختیار داشتن اوراق مالی اسلامی، نسبت به رفع آن از طریق تسهیلات قاعده‌مند اقدام کنند. براین اساس و با توجه به گزارش‌های هفتگی اداره عملیات بانک مرکزی در دوره زمانی بیست‌وسوم مهرماه ۱۳۹۹ تا سوم مرداد ۱۴۰۱، ارزش توافق بازخرید و ارزش اعتبارگیری به دست آمده است. از مجموع این دو ارزش، به‌عنوان جایگزینی برای پیش‌بینی الزامات ذخیره بانک‌ها استفاده شده است. پارامترها به شرح جدول ۱ می‌باشد.

جدول ۱. مقادیر پارامتر

مقدار	متغیرها
۰/۱	پارامتر مقیاس در تابع ارزش نهایی (b)
۳۹۳/۰۳۸۵	الزامات ذخیره مورد انتظار (\bar{z})
۳۲۵/۰۴۴۶	انحراف استاندارد الزامات ذخیره (σ_z)
۱۴۰۴	تعداد بانکها (n)
۲۲	نرخ اعتبارگیری قاعده‌مند (\bar{p})
۱۴	نرخ تسهیلات سپرده‌گذاری (p)
۱۸	نرخ سیاست هدف (p^0)

منبع: یافته‌های تحقیق

سپس، ساختار اطلاعات با توجه به فضای نمونه با ۹۴ مشاهده، تنظیم و سیگنال نویزی ε_i با تعداد ۹۴ برداشت ایجاد می‌شود. برطبق جدول ۲، تنظیم انحراف استاندارد سیگنال، سیگنال بانک s_i به دست می‌آید. بخش دیگر ساختار اطلاعات، به همبستگی بین الزامات ذخیره بانکها اشاره دارد که از دو مقدار پایین و نسبتاً بالا استفاده شده است.^۱

جدول ۲. ساختارهای اطلاعات

متغیرها	I	II	III	IV
انحراف استاندارد سیگنال نویزی (σ_ε)	۵	۵	۲۰	۲۰
ضریب همبستگی (ρ)	۰/۲	۰/۶	۰/۲	۰/۶

منبع: یافته‌های تحقیق

در دو ساختار I و II، سیگنالها برآوردهای نسبتاً دقیقی از الزامات ذخایر بانکها ارائه می‌دهند؛ با این تفاوت که در ساختار I، همبستگی بین ارزش‌گذاری بانکها نسبتاً پایین‌تر است. در دو ساختار III و IV، سیگنالها نسبت به ساختارهای I و II نویزی‌تر هستند. با این حال، در مقایسه با ساختار III، همبستگی بین الزامات ذخیره در ساختار IV که برای توصیف بحران مالی مناسب است، نسبتاً زیاد می‌باشد. افزون بر این، از طریق مقادیر مختلفی از هزینه مبادلاتی در جدول ۳، عملکرد بازار بین‌بانکی بررسی می‌شود. مقدار اولیه این ضریب، $\eta_1 = 0.0434$ ، باتوجه به داده‌های اقتصاد ایران کالیبره شده است. سپس در شبیه‌سازی، این ضریب به $\eta_2 = 1$ و $\eta_3 = 1.5$ تغییر داده می‌شود.

* پژوهش حاضر برگرفته از رساله دکتری اوین خضری به راهنمایی دکتر میرحسین موسوی و مشاوره دکتر حسین راغفر و کبری سنگری مهذب در دانشگاه الزهراء است.

جدول ۳. عملکرد بازار بین بانکی

متغیر	η_1	η_2	η_3
ضریب هزینه مبادلاتی (η)	۰/۰۴۳۴	۱	۱/۵

منبع: یافته‌های تحقیق

در ادامه، مقدار تعادلی برطبق روابط (۵)، (۲۳)، (۳۷) و (۵۰) حاصل می‌شود. هم چنین، قیمت تعادلی از معادلات (۲۲)، (۳۸) و (۴۹) و درآمد مزایده با استفاده از معادلات (۲۴)، (۳۹) و (۵۱) محاسبه می‌شود. حجم معامله بین بانکی در دو سمت تقاضا و عرضه در بازار بین بانکی، به ترتیب برطبق معادلات (۳) و (۴)، مشخص و براساس آن، تسهیلات وام‌دهی و سپرده‌گذاری به دست می‌آید. هم چنین از جمع این دو، تسهیلات قاعده‌مند حاصل می‌شود. نتایج شبیه‌سازی تسهیلات قاعده‌مند، در جدول ۴، ارائه شده است:

جدول ۴. شبیه‌سازی تسهیلات قاعده‌مند

$\eta_3 = 1.5$		$\eta_2 = 1$		$\eta_1 = 0.0434$			
انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین		
۶۴۸/۹۶۴	۷۸۰/۸۷۷	۶۴۸/۸۷۸	۷۷۸/۲۸۱	۶۲۷/۷۱۹	۶۲۱/۸۷۴	VA	ساختار اطلاعات I
۶۴۸/۸۵۳	۷۸۰/۸۷۵	۶۴۸/۷۶۹	۷۷۸/۲۷۸	۶۲۷/۶۳۴	۶۲۱/۸۴۶	UPA	$\sigma_\varepsilon = 5$
۶۴۹/۰۱۲	۷۸۰/۸۷۹	۶۴۸/۹۲۶	۷۷۸/۲۸۳	۶۲۷/۷۵۴	۶۲۱/۸۸۹	DPA	$\rho = 0.2$
۶۴۸/۹۸۵	۷۸۱/۰۱۷	۶۴۸/۹۰۰	۷۷۸/۴۲۱	۶۲۷/۷۶۷	۶۲۱/۹۸۸	PP	
۶۴۸/۸۷۱	۷۸۰/۸۷۶	۶۴۸/۷۸۶	۷۷۸/۲۷۹	۶۲۷/۶۴۸	۶۲۱/۸۵۱	VA	ساختار اطلاعات II
۶۴۸/۷۵۹	۷۸۰/۸۷۴	۶۴۸/۶۷۶	۷۷۸/۲۷۶	۶۲۷/۵۶۳	۶۲۱/۸۲۲	UPA	$\sigma_\varepsilon = 5$
۶۴۸/۹۸۸	۷۸۰/۸۴۹	۶۴۸/۹۰۲	۷۷۸/۲۵۴	۶۲۷/۷۱۱	۶۲۱/۸۷۶	DPA	$\rho = 0.6$
۶۴۸/۹۸۵	۷۸۱/۰۱۷	۶۴۸/۹۰۰	۷۷۸/۴۲۱	۶۲۷/۷۶۷	۶۲۱/۹۸۸	PP	
۶۴۶/۹۹۵	۷۸۰/۸۲۱	۶۴۶/۹۱۵	۷۷۸/۲۲۰	۶۲۵/۵۴۳	۶۲۱/۹۴۰	VA	ساختار اطلاعات III
۶۴۶/۱۶۸	۷۸۰/۸۱۰	۶۴۶/۰۹۹	۷۷۸/۲۰۰	۶۲۴/۹۰۴	۶۲۱/۷۴۲	UPA	$\sigma_\varepsilon = 20$
۶۴۷/۴۹۴	۷۸۰/۸۳۲	۶۴۷/۴۰۸	۷۷۸/۲۳۶	۶۲۵/۸۹۷	۶۲۲/۰۹۲	DPA	$\rho = 0.2$
۶۴۷/۲۹۷	۷۸۲/۲۶۱	۶۴۷/۲۲۸	۷۷۹/۶۵۱	۶۲۶/۰۷۹	۶۲۳/۱۴۴	PP	
۶۴۵/۵۸۷	۷۸۰/۸۰۳	۶۴۵/۵۱۸	۷۷۸/۱۹۳	۶۲۴/۴۵۱	۶۲۱/۶۰۶	VA	ساختار اطلاعات IV
۶۴۴/۷۵۴	۷۸۰/۸۰۲	۶۴۴/۶۹۸	۷۷۸/۱۸۲	۶۲۳/۸۱۳	۶۲۱/۴۱۴	UPA	$\sigma_\varepsilon = 20$
۶۴۶/۸۰۵	۷۸۰/۵۱۷	۶۴۶/۷۱۹	۷۷۷/۹۲۲	۶۱۵/۰۴۱	۶۳۲/۲۹۶	DPA	$\rho = 0.6$
۶۴۷/۲۹۷	۷۸۲/۲۶۱	۶۴۷/۲۲۸	۷۷۹/۶۵۱	۶۲۶/۰۷۹	۶۲۳/۱۴۴	PP	

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول ۴، نشان می‌دهد که در سطح معینی از نااطمینانی بانک‌ها (σ_ε) و همبستگی بین الزامات ذخایر بانک‌ها (ρ); با افزایش هزینه‌های مبادلاتی η ، میزان استفاده از تسهیلات

قاعده‌مند، افزایش و حجم معاملات در بازار بین بانکی کاهش می‌یابد. افزون بر این، مقایسه نیاز بانک‌ها به تسهیلات قاعده‌مند در ساختار I و III نشان می‌دهد که با همبستگی پایین بین الزامات ذخایر بانک‌ها ($\rho = 0.2$) و هر سطحی از نااطمینانی بانک‌ها، مزایده قیمت واحد بهترین عملکرد و مکانیزم قیمت اعلام‌شده بدترین عملکرد را نشان می‌دهند. به همین ترتیب، مزایده ویکری و مزایده قیمت تبعیض‌آمیز در مراتب دوم و سوم قرار دارند. همچنین، مقایسه نیاز بانک‌ها به تسهیلات قاعده‌مند در ساختار II و IV نشان می‌دهد که در سطح بالای همبستگی بین الزامات ذخایر بانک‌ها ($\rho = 0.6$) و هر سطحی از نااطمینانی بانک‌ها، مزایده قیمت واحد زمانی بهترین عملکرد را دارد که هزینه مبادلاتی پایین باشد. در مقابل، مزایده قیمت تبعیض‌آمیز در شرایطی بهترین عملکرد را دارد که هزینه مبادلاتی متوسط به بالا باشد و در این شرایط، مزایده قیمت واحد، مزایده ویکری و مکانیزم قیمت اعلام شده به ترتیب در مراتب دوم تا چهارم قرار دارند. در مکانیزم قیمت اعلام‌شده، قیمت سیگنال سایر بانک‌ها را افشا نمی‌کند و مقدار پیشنهاد هر بانک تنها به اطلاعات و سیگنال‌های خصوصی آنها مشروط می‌باشد. در مجموع، در شرایط وابستگی متقابل پایین بین بانک‌ها، بانک مرکزی با به‌کارگیری مزایده قیمت واحد می‌تواند عملکرد بهتری در تخصیص نقدینگی داشته باشد و موجب شود بانک‌های کم‌تری برای تأمین ذخایر مورد نیاز خود به تسهیلات قاعده‌مند مراجعه کنند. در مقابل، تحت وابستگی متقابل بالا بین بانک‌ها و هزینه‌های مبادلاتی متوسط به بالا در بازار بین بانکی، استفاده از مزایده قیمت تبعیض‌آمیز به نیاز کم‌تر بانک‌ها در دریافت تسهیلات قاعده‌مند منجر می‌شود. در ادامه، درآمد مزایده و تسهیلات قاعده‌مند، برطبق رابطه (۵۲)، برای هر یک از فرم‌های مزایده محاسبه می‌شود که در جدول ۵ گزارش شده است.

جدول ۵. شبیه‌سازی درآمد ناشی از مزایده و تسهیلات قاعده‌مند

$\eta_3 = 1.5$		$\eta_2 = 1$		$\eta_1 = 0.0434$			
انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین		
۸۸۱۴/۲۷	۱۰۶۸۴/۸۹	۸۷۷۶/۴۵	۱۰۶۲۸/۴۳	۸۶۱۰/۳۷	۹۹۰۸/۳۷	VA	ساختار اطلاعات I
۸۴۰۴/۷۶	۱۰۱۹۳/۶۶	۸۴۰۶/۰۱	۱۰۱۸۴/۵۱	۸۳۲۰/۹۰	۹۵۶۱/۳۴	UPA	$\sigma_\varepsilon = 5$
۸۸۱۲/۲۱	۱۰۶۷۹/۹۶	۸۷۷۵/۶۷	۱۰۶۲۵/۰۸	۸۶۱۱/۹۴	۹۹۰۸/۵۵	DPA	$\rho = 0.2$
۸۴۱۴/۰۰	۱۰۲۰۴/۱۵	۸۴۱۳/۹۹	۱۰۱۹۳/۴۸	۸۳۲۶/۳۱	۹۵۶۷/۱۶	PP	
۸۸۱۰/۳۸	۱۰۶۸۴/۸۶	۸۷۷۲/۶۰	۱۰۶۲۸/۳۸	۸۶۰۷/۰۳	۹۹۰۷/۸۵	VA	ساختار اطلاعات II
۸۴۰۰/۹۸	۱۰۱۹۳/۶۳	۸۴۰۲/۲۶	۱۰۱۸۴/۴۶	۸۳۱۷/۶۴	۹۵۶۰/۸۲	UPA	$\sigma_\varepsilon = 5$
۸۸۱۱/۲۹	۱۰۶۷۸/۶۹	۸۷۷۴/۷۶	۱۰۶۲۳/۸۱	۸۶۱۰/۶۳	۹۹۰۷/۶۳	DPA	$\rho = 0.6$
۸۴۱۴/۰۰	۱۰۲۰۴/۱۵	۸۴۱۳/۹۹	۱۰۱۹۳/۴۸	۸۳۲۶/۳۱	۹۵۶۷/۱۶	PP	
۹۱۰۴/۲۹	۱۱۱۱۰/۲۸	۹۰۸۴/۴۵	۱۱۰۷۵/۳۱	۸۹۴۸/۲۳	۱۰۴۰۲/۳۰	VA	ساختار اطلاعات III

$\eta_3 = 1.5$		$\eta_2 = 1$		$\eta_1 = 0.0434$			
انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین		
۸۳۱۵/۰۳	۱۰۱۸۷/۸۲	۸۳۱۷/۷۵	۱۰۱۷۹/۷۹	۸۳۳۱/۶۷	۹۵۵۸/۹۱	UPA	$\sigma_\varepsilon = 20$
۹۱۱۵/۰۶	۱۱۰۹۷/۵۱	۹۰۹۸/۴۲	۱۱۰۶۶/۶۶	۸۹۶۵/۸۶	۱۰۴۰۵/۱۰	DPA	$\rho = 0.2$
۸۳۶۷/۷۱	۱۰۲۵۵/۰۷	۸۳۶۸/۰۴	۱۰۲۴۴/۱۲	۸۳۷۸/۱۷	۹۶۱۶/۱۸	PP	
۹۰۴۴/۲۶	۱۱۱۰۹/۹۲	۹۰۲۴/۷۵	۱۱۰۷۴/۶۵	۸۸۹۵/۹۰	۱۰۳۹۴/۸۹	VA	ساختار اطلاعات IV
۸۲۵۸/۳۸	۱۰۱۸۷/۶۸	۸۲۶۱/۳۶	۱۰۱۷۹/۴۱	۸۱۸۲/۵۲	۹۵۵۱/۷۱	UPA	$\sigma_\varepsilon = 20$
۹۰۸۶/۸۶	۱۱۰۸۳/۷۵	۹۰۷۰/۲۵	۱۱۰۵۲/۹۰	۸۳۷۷/۳۵	۸۵۷۷/۵۳	DPA	$\rho = 0.6$
۸۳۶۷/۷۱	۱۰۲۵۵/۰۷	۸۳۶۸/۰۴	۱۰۲۴۴/۱۲	۸۳۷۸/۱۷	۹۶۱۶/۱۸	PP	

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول ۵، نشان می‌دهد چنانچه هزینه‌های مبادلاتی متوسط به بالا باشد؛ تحت همه ساختارهای اطلاعات، مکانیزم ویکری کارآمد بوده و به بیشترین درآمد منجر می‌شود. به همین ترتیب، مزایده قیمت تبعیض‌آمیز، مکانیزم قیمت اعلام‌شده و مزایده قیمت واحد از نظر کارایی در مراتب دوم تا چهارم قرار دارند. در مقابل، شبیه‌سازی درآمد کل با سطح پایین هزینه مبادلاتی در بازار بین‌بانکی به شرح زیر است؛ با مقایسه ساختار II و IV، چنانچه وابستگی متقابل بین بانک‌ها بالا باشد، مزایده ویکری همچنان کارآمدترین است. به همین ترتیب، با سطح بالایی از نااطمینانی بانک‌ها، مکانیزم قیمت اعلام‌شده و با سطح پایینی از نااطمینانی بانک‌ها، مزایده قیمت تبعیض‌آمیز بیشترین درآمد را بعد از مکانیزم ویکری، به همراه دارند. افزون بر این، مقایسه ساختار I و III، نشان می‌دهد با سطح پایینی از وابستگی متقابل بین بانک‌ها؛ این‌بار مزایده قیمت تبعیض‌آمیز بیشترین درآمد را ارائه می‌دهد و مزایده ویکری دومین، بالاترین درآمد را به همراه دارد.

با این وجود، مقایسه دو به‌دو میانگین در ساختارهای اطلاعات نشان می‌دهد عملکرد مزایده‌ها تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند که براین واقعیت اشاره دارد که بانک مرکزی، در عمل از چنین مکانیزم‌هایی استفاده نکرده است. از این‌رو، توجه مقام پولی به رویکردهای نوین مبتنی بر نظام شریعت، جهت مدیریت نقدینگی در بازار بین‌بانکی پیشنهاد می‌شود.

۴- بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف اصلی مطالعه، شبیه‌سازی درآمد حاصل از اجرای هریک از مکانیزم‌های پیشنهادی جهت پیش‌بینی تقاضا برای نقدینگی و تسهیلات قاعده‌مند، در سطوح مختلف هزینه‌های مبادلاتی، نااطمینانی بانک‌ها درمورد الزامات ذخایر خصوصی خود و یا همبستگی بین الزامات ذخایر بانک‌ها در بازار بین‌بانکی است. در این راستا، با توجه به داده‌های هفتگی در طی دوره زمانی

بیست و سوم مهرماه ۱۳۹۹ تا سوم مرداد ۱۴۰۱، مقدار و قیمت پیشنهادی، درآمدهای حاصل از مزایده، حجم معامله بین‌بانکی و میزان استفاده از تسهیلات قاعده‌مند در هر مکانیزم محاسبه می‌شود. شبیه‌سازی تسهیلات قاعده‌مند نشان داده است در شرایط وابستگی متقابل پایین بین بانک‌ها، بانک مرکزی با به‌کارگیری مزایده قیمت واحد می‌تواند عملکرد بهتری در تخصیص نقدینگی داشته باشد و موجب شود بانک‌های کم‌تری برای تأمین ذخایر مورد نیاز خود به تسهیلات قاعده‌مند مراجعه کنند. در مقابل، تحت شرایط وابستگی متقابل بالا بین بانک‌ها و هزینه‌های مبادلاتی متوسط به بالا در بازار بین بانکی، استفاده از مزایده قیمت تبعیض‌آمیز به نیاز کم‌تر بانک‌ها در دریافت تسهیلات قاعده‌مند منجر می‌شود. هم‌چنین شبیه‌سازی درآمد کل نشان داده است که چنان‌چه هزینه‌های مبادلاتی در بازار بین‌بانکی، متوسط به بالا باشد، اجرای مکانیزم ویکری به بیشترین درآمد منجر می‌شود. هم‌چنین، چنان‌چه سطح هزینه مبادلاتی پایین و وابستگی متقابل بین بانک‌ها بالا باشد، مزایده ویکری هم‌چنان کارآمدترین مکانیزم می‌باشد. در این راستا، تحت سطح بالایی از نااطمینانی بانک‌ها، اجرای مکانیزم قیمت اعلام‌شده و تحت سطح پایینی از نااطمینانی بانک‌ها، اجرای مزایده قیمت تبعیض‌آمیز، بیشترین درآمد را بعد از اجرای مکانیزم ویکری به همراه دارند. در مقابل، با سطح پایینی از وابستگی متقابل بین بانک‌ها؛ این‌بار مزایده قیمت تبعیض‌آمیز بیشترین درآمد را ارائه می‌دهد و مزایده ویکری دومین بالاترین درآمد را به همراه دارد. با این‌وجود، نتایج نشان داده است که بانک مرکزی ایران از چنان مکانیزم‌هایی استفاده نکرده است و توجه مقام پولی به رویکردهای نوین مدیریت نقدینگی مبتنی بر نظام شریعت، پیشنهاد می‌شود.

منابع

۱. حاجیان، محمدرضا (۱۳۹۲). بازار بین‌بانکی ریالی. تهران: پژوهشکده پولی و بانکی.
۲. خوانساری، رسول (۱۳۹۳). آسیب‌شناسی بازار بین بانکی ریالی در ایران با تأکید بر ابعاد فقهی. پژوهشکده پولی و بانکی، ۹۳۰۰۲، ۱-۱۳.
۳. موسویان، سیدعباس و میثمی، حسین (۱۳۹۶). بانکداری اسلامی (۲): بانکداری مرکزی اسلامی و سیاست‌گذاری پولی و ارزی. تهران: پژوهشکده پولی و بانکی.
۴. مثنجاک، تاماراک (۱۳۹۷). بانکداری مرکزی (ثبات پولی و مالی: نظریه و عمل). ترجمه احمد عزیزی و فاطمه نوربخش. تهران: پژوهشکده پولی و بانکی.
۵. میثمی، حسین؛ ندری، کامران و توکلیان، حسین (۱۳۹۵). ارائه تسهیلات قاعده‌مند بانک مرکزی با استفاده از ابزارهای اسلامی؛ چارچوبی نوین جهت سیاست‌گذاری در کریدور نرخ سود بازار بین‌بانکی. *جستارهای اقتصادی ایران*. ۱۳ (۲۶)، ۳۱-۹.

6. Abbink, K., Brandts, J., & Pezanis-Christou, P. (2006). Auctions for Government Securities: A Laboratory Comparison of Uniform, Discriminatory and Spanish Designs. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 61, 284–303.
7. Allen, F., Carletti, E., & Gale, D. (2009). Interbank Market Liquidity and Central Bank Intervention. *Journal of Monetary Economics*, 56, 639–652.
8. Ausubel, L. M., & Cramton, P. (2004). Vickrey Auctions with Reserve Pricing. *Economic Theory*, 23, 493–505.
9. Bindseil, U., Nyborg, K., & Strebulaev, I.A. (2009). Repo Auctions and the Market for Liquidity. *Journal of Money, Credit and Banking*, 41(7), 1391- 1421.
10. Brenner, M., Galai, D., & Sade, O. (2009). Sovereign Debt Auctions: Uniform or discriminatory? *Journal of Monetary Economics*, 56, 267–274.
11. Chari, V., & Weber, R.J. (1992). How the U.S. Treasury should auction its debt. *Quarterly Review*, Federal Reserve Bank of Minneapolis, 16, 3-12.
12. Cobham, D. (2012). The Past, Present, and Future of Central Banking. *Oxford Review of Economic Policy*, 28(4), 729-749.
13. Craig, B.R., Fecht, F., & Tümer-Alkan, G. (2015). The Role of Interbank Relationships and Liquidity Needs. *Journal of Banking & Finance*, 53, 99–111.
14. Craig, B., & Fecht, F. (2007). The Eurosystem Money Market Auctions: A Banking Perspective. *Journal of Banking & Finance*, 31, 2925–2944.
15. Damianov, D., Oechssler, J., & Becker, J.G. (2010). Uniform vs. Discriminatory Auctions with Variable Supply– Experimental Evidence. *Games and Economic Behavior*, 68, 60–76.
16. Daripa, A. (2001). A Theory of Treasury Auctions. *Journal of International Money and Finance*, 20, 743–767.
17. Ewerhart, C., Cassola, N., & Valla, N. (2010). Declining Valuations and Equilibrium Bidding in Central Bank Refinancing Operations. *International Journal of Industrial Organization*, 28, 30-43.
18. Fecht, F., & Weber, P. (2021). Private Value of Central Bank Liquidity and Banks' Bidding Behavior in Variable Rate Tender Auctions. *Journal of Banking and Finance*, 136, 106221.
19. Friedman, M. (1960). *A Program for Monetary Stability*. New York: Fordham University Press.

20. Goswami, G., Noe, T., & Rebello, M. (1995). Collusion in Uniform-Price Auctions: Experimental Evidence and Implications for Treasury Auctions. Working Paper, 95-5, 1-46.
21. Hajian, M.R. (2013). Rial Interbank Market. Tehran: Monetary and Banking Research Institute. (In Persian).
22. Hauck, A., & Neyer, U. (2014). A Model of the Eurosystem's Operational Framework and the Euro Overnight Interbank Market. *European Journal of Political Economy*, 34, S65-S82.
23. Hortaçsu, A., & McAdams, D. (2010). Mechanism Choice and Strategic Bidding in Divisible Good Auctions: An Empirical Analysis of the Turkish Treasury Auction Market. *Journal of Political Economy*, 118(5), 833-865.
24. Hurwicz, L. (1960). Optimality and Informational Efficiency in Resource Allocation Processes. Stanford University Press, 65, 8-40.
25. Khansari, R. (2014). Pathology of Rial Interbank Market in Iran with an Emphasis on Jurisprudential Aspects. Monetary and Banking Research Institute. MBRI- PP- 93002, 1-13. (In Persian).
26. Linzert, T., Nautz, D., & Bindseil, U. (2007). Bidding Behavior in the longer term Refinancing Operations of the European Central Bank: Evidence from a Panel Sample Selection Model. *Journal of Banking and Finance*, 31(5), 1521-1543.
27. Matsuoka, T. (2022). Asset Prices and Standing Facilities in a Monetary Economy. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 135, 104303.
28. McAfee, R.P., & McMillan, J. (1987). Auctions and Bidding. *Journal of Economic Literature*, 25(2), 699-738.
29. Meisami, H., Nadri, K., & Tavakolian, H. (2016). Providing Standing Facilities of Central Bank by Using Islamic Financial Instruments: A Modern Framework for Monetary Policy Making in the Interbank Return Rate Corridor. *Journal of Iran's Economic Essays*, 13(26), 9-32. (In Persian).
30. Menezes, F.M. (1995). On the Optimality of Treasury Bill Auctions. *Economics Letters*, 49, 273-279.
31. Milgrom, P. (1989). Auctions and Bidding: A Primer. *Journal of Economic Perspectives*, 3, 3-22.
32. Moenjak, T. (2014). Central Banking: Theory and Practice in Sustaining Monetary and Financial Stability. Translators: Ahmad Azizi, Fateme Nurbaks, Tehran: Monetary and Banking Research Institute. (In Persian).

33. Musawian, S.A., & Meysami, H. (2017). Islamic Banking (2): Islamic Central Banking and Monetary and Exchange Rate Policy-Making. Tehran: Monetary and Banking Research Institute. (In Persian).
34. Narahari, Y. (2014). Game Theory and Mechanism Design (Vol. 4). IISc Lecture Notes Series: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
35. Näther, M. (2019). The Effect of the Central Bank's Standing Facilities on Interbank Lending and Bank Liquidity Holding. *Economic Theory*, 68, 537-577.
36. Nautz, D., & Oechssler, J. (2003). The Repo Auctions of the European Central Bank and the Vanishing Quota Puzzle. *The Scandinavian Journal of Economics*, 105(2), 207-220.
37. Ollikka, K., & Tukiainen, J. (2013). Central Bank Liquidity Auction Mechanism Design and the Interbank Market. *Bank of Finland Research Discussion Papers*, No. 21/2013, 1-47.
38. Saal, M.I., Zamalloa, L.M., & Saal, M.I. (1995). Use of Central Bank Credit Auctions in Economies in Transition. *Staff Papers (International Monetary Fund)*, 42(1), 202-224.
39. Simon, D.P. (1994). The Treasury's Experiment with Single-Price Auctions in the mid1970s: Winner's or Taxpayer's curse? *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, 76(4), 754-760.
40. Välimäki, T. (2008). Why the Effective Price for Money Exceeds the Policy Rate in the ECB Tenders? *European Central Bank Working Paper Series*, 981, 1-38.
41. Vickrey, W. (1961). Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders. *The Journal of Finance*, 16(1), 8-37.
42. Viljoen, S., Goldenfein, J., & McGuigan, L. (2021). Design Choices: Mechanism Design and Platform Capitalism. *Big Data & Society*, 8(2), 1-13.
43. Vives, X. (2010). Asset Auctions, Information, and Liquidity. *Journal of the European Economic Association*, 8(2-3), 467-477.
44. Vives, X. (2011). Strategic Supply Function Competition with Private Information. *Econometrica*, 79(6), 1919-1966.
45. Vollmer, U., & Wiese, H. (2016). Central Bank Standing Facilities, Counterparty Risk, and OTC-Interbank Lending. *North American Journal of Economics and Finance*, 36, 101-122.
46. Whitesell, W. (2006). Interest rate Corridors and Reserves. *Journal of Monetary Economics*, 53(6), 1177-1195.