فصلنامهٔ پژوهش‌های پولی_ بانکی
سال چهاردهم، شمارهٔ ۴۸، تابستان ۱۴۰۰
صفحات ۳۶۱_۳۹۴

سنجش ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی ریالی با استفاده از سرمایهٔ بافر و الگوریتم تحلیل پیوند

احمد گودرزی [*]
رضا تهرانی [‡]
رضا عیوضلو [†]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۲۶

چکیده

بازار بین‌بانکی سازوکاری جهت تأمین نقدینگی کوتاه‌مدت بانک‌ها فراهم می‌کند اما چنانچه بانکی در ایفای تعهدات خود به سایر بانک‌ها قصور کند، منجر به سرایت این ریسک به سایر بانک‌ها می‌شود. لذا چنانچه بازار مزبور در چرخهٔ فعالیت خود با این ریسک مواجه شود، مانند بحران مالی سال‌های ۲۰۰۷ــ ۲۰۰۹ تأثیرات مخربی را برای نظام بانکی و اقتصاد ایجاد خواهد کرد. در این پژوهش، با استفاده از داده‌های مربوط به سپرده‌گذاری و سپرده‌پذیری بانک‌ها در بازار بین‌بانکی ریالی طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸، جهت سنجش ریسک سیستمی از مدل سرمایهٔ بافر، و سپس جهت مشخص‌کردن ضرایب نفوذ و قطبیت ریسک سیستمی هریک از بانک‌ها از الگوریتم تحلیل پیوند کلینبرگ استفاده شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی ریالی وجود دارد. این ریسک تا سال ۱۳۹۵ روندی افزایشی داشته و از سال ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۸ روند کاهشی را تجربه کرده است. همچنین، میزان ضریب نفوذ و قطبیت این ریسک در سال‌های مختلف متفاوت است؛ ولی در بانک‌های خصوصی، بیشتر از سایر بانک‌ها و مؤسسات اعتباری است. میزان کفایت سرمایه و سرمایهٔ بافر عوامل مهمی در محدودکردن ریسک سیستمی است. لذا، ازآنجایی‌که بیشتر بانک‌ها با مشکل کمبود سرمایه مواجه‌اند، ریسک سیستمی تهدیدی اساسی برای این بازار محسوب می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تأمین نقدینگی کوتاه‌مدت، ریسک سرایت، کفایت سرمایه، الگوریتم کلینبرگ.
طبقه‌بندی JEL: G21 ،E58

[*] دکتری مدیریت مالی، دانشگاه تهران، نویسنده مسئول؛ ahmad.goudarzi2003@gmail.com
[†] استادیار گروه مدیریت مالی و بیمه ،دانشگاه تهران، .eivazlu@ut.ac.ir
[‡] استاد گروه مدیریت مالی و بیمه،دانشگاه تهران؛ .r.therani@ut.ac.ir

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

۱ مقدمه

بازار بین‌بانکی بازاری است که در آن بانک‌ها و سایر مؤسسات اعتباری به تأمین نیازهای مالی کوتاه‌مدت خود مبادرت می‌ورزند. به‌عبارت دیگر، هدف از تشکیل چنین بازاری مدیریت نقدینگی بانک‌ها و تسهیل تأمین‌مالی منابع موردنیاز آن‌ها در کوتاه‌مدت است. یک بازار بین‌بانکی کارآمد نقدینگی را به‌شکل مطلوبی از مؤسسات مالی دارای مازاد وجوه به مؤسسات دارای کسری وجوه انتقال می‌دهد و از این طریق سبب برقراری انضباط در بازار پول خواهد شد. علاوه بر نقش مهم این بازار در تأمین‌مالی کوتاه‌مدت بانک‌ها، در بسیاری از کشورها بازار بین‌بانکی نقش مؤثری نیز در اجرای سیاست‌های پولی[1] بانک مرکزی ایفا می‌کند؛ به این‌صورت که سیاست‌گذار پولی، با هدف قراردادن نرخ سود در این بازار (نرخ سود شبانه[2])، می‌تواند نرخ‌های سود بلندمدت را کنترل کند. همچنین، یکی از پیش‌شرط‌های لازم جهت پیاده‌سازی عملیات بازار باز[3] که از ابزارهای تأمین‌مالی دولت‌هاست، وجود یک بازار بین‌بانکی کارآمد است.

با توجه به موارد فوق، توسعه و تعمیق بازار بین‌بانکی ریالی در کشور نتایج مطلوبی به‌همراه خواهد داشت که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

- اجرای مؤثرتر سیاست‌های پولی و اعتباری؛
- بهبود مدیریت نقدینگی بانک‌ها و در نتیجه کاهش اضافه‌برداشت بانک‌ها از بانک مرکزی؛
- کاهش هزینهٔ تجهیز منابع در بانک‌ها و در نتیجه کاهش نرخ سود تسهیلات بانکی؛
- تقویت توان مالی بانک‌ها در جهت تأمین‌مالی واحدهای تولیدی و سرمایه‌گذاری؛
- کاهش ریسک ورشکستگی بانک‌ها (حاجیان، ۱۳۹۳).

با توجه به موارد یادشده و نقش مهمی که بازار بین‌بانکی در سیاست‌گذاری‌ها ایفا می‌کند، درحال حاضر یکی از اولویت‌های سیاست‌گذاران بانکی کشور گسترش بازار مذکور در کشور و تلاش در کارآمدکردن هرچه بیشتر آن است. یکی از معیارهایی که به ایجاد بازار بین‌بانکی کارآمد کمک می‌کند، کنترل ریسک سیستمی موجود در این بازار است. ریسک سیستمی ازجمله مفاهیمی است که به‌سختی می‌توان آن را تعریف کرد؛ اما وقتی که به بحران منجر شود، شناخته می‌شود (تهرانی، سراج، باستانی، و فلاح‌پور، ۱۳۹۹). براساس تعریف ریسک

---

[1] Monetary Policy

[2] Overnight Rate

[3] Open Market Operations

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

سیستمی توسط هال[1] (۲۰۱۵)، ریسک سیستمی ریسکی است که نکول بدهی یک مؤسسهٔ مالی به سایر مؤسسات مالی فعال در سیستم، با ایجاد اثری موجی[2] باعث نکول دیگر مؤسسات مالی و در نتیجه تهدید ثبات کل نظام مالی گردد؛ به‌عنوان مثال، ازآنجاکه معاملات زیادی بین بانک‌ها صورت می‌گیرد، چنانچه بانک A دچار مشکل نقدینگی شدید شود، بانک B نیز ممکن است از معامله با بانک A دچار زیان‌های عظیمی شود که این خود می‌تواند منجر به ورشکستگی بانک B گردد. همچنین، بانک C که معاملات زیادی با هر دوی بانک‌های A و B دارد نیز ممکن است با مشکلات مالی شدیدی مواجه شود و الی آخر. نکتهٔ مهم آن است که ریسک سیستمی عموماً ناشی از ریسک سرایت (که خود می‌تواند ناشی از ریسک اعتباری، ریسک نقدینگی، و... باشد) است. به‌عبارت دیگر، ریسک سیستمی ریسکی است که عدم موفقیت یک شرکت‌کننده در ایفای تعهدات خود در نظام پرداخت (یا در بازارهای مالی) سبب می‌شود که سایر شرکت‌کنندگان یا مؤسسات مالی نتوانند در زمان مقرر تعهدات خود را در سیستم تسویه کنند. چنین نقصی می‌تواند ثبات بازارهای مالی را تهدید کند.

پس از بحران مالی جهانی (۲۰۰۷-۲۰۰۹)، مطالعات بر روی ریسک سیستمی بیش از پیش موردتوجه پژوهشگران قرارگرفته است. براساس مطالعات ون د مرو[3] (۲۰۱۵)، مهم‌ترین ریسک پنهان در بحران مزبور شکست بازار بین‌بانکی در توزیع مجدد نقدینگی بوده است. آلن و کارتی[4] (۲۰۰۸) چهار عامل را در بحران مالی (۲۰۰۷-۲۰۰۹) بیان می‌دارند:

- افت قیمت اوراق بهادار به سطوحی پایین‌تر از ارزش‌های بنیادی؛
- بحران در بازار بین‌بانکی؛
- ریسک سیستمی و سرایت؛
- تأثیر نقدینگی در بخش واقعی اقتصاد.

با وقوع بحران، بازار بین‌بانکی دچار تلاطم شدید شد. حجم معاملات در بازارهای بین‌بانکی به‌طور چشمگیری کاهش و ریسک سیستمی در بازار افزایش یافت (راعی و عیوض‌لو، ۱۳۹۲).

---

[1] Hull
[2] Ripple Effect
[3] Van. D. Merwe
[4] Allen & Karty

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

در ایران به‌رغم وجود ریسک سیستمی، بانک مرکزی تاکنون به‌عنوان پشتیبان و حمایت‌کنندهٔ نظام بانکی امکان تسویهٔ بدهی بانک‌ها به همدیگر از طریق اضافه‌برداشت[1] از منابع خود را فراهم کرده است و مانع از تبدیل ریسک سیستمی به بحران شده است. این اقدام هرچند جهت جلوگیری از بحران اثرگذار بوده است، منجر به مشکلات عدیده‌ای همچون پدیدهٔ خلق پول[2] و زیادی بزرگ برای ورشکستگی[3] برای بانک مرکزی شده است. با توجه به اهمیت موضوع، هدف این پژوهش بررسی ریسک سیستمی موجود در بازار بین‌بانکی ایران برای دورهٔ زمانی ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸ با استفاده از سرمایهٔ بافر و الگوریتم تحلیل پیوند است. برای نیل به این هدف، با استفاده از تحلیل روابط شبکه‌ای بانک‌های عضو در بازار بین‌بانکی و بررسی روابط حاکم بر آن‌ها اقدام به سنجش ریسک سیستمی شده است. در ادامه، مقاله به‌صورت زیر سازمان‌دهی شده است:

در بخش ۲، ادبیات تحقیق مرور شده است و در قسمت ۳ روش‌شناسی تحقیق ارائه می‌شود؛ بخش ۴ به یافته‌های تجربی تحقیق می‌پردازد و قسمت ۵ و پایانی مقاله دربرگیرندهٔ نتیجه‌گیری و ارائهٔ پیشنهادهای سیاستی است.

۲ مروری بر ادبیات تحقیق

در این بخش تحقیق، به مروری بر بازار بین‌بانکی و ساختار آن در ایران، کانال ریسک سیستمی، و مطالعات صورت‌گرفته در این زمینه پرداخته می‌شود.

۲. ۱ بازار بین‌بانکی

بازار بین‌بانکی یکی از اجزای بازار پول است که در آن بانک‌ها و سایر مؤسسات اعتباری نسبت به معاملات با یکدیگر جهت تأمین نقدینگی کوتاه‌مدت مبادرت می‌ورزند. این بازار حداقل دو نقش حیاتی در نظام‌های مالی نوین ایفا می‌کند. اولین و مهم‌ترین نقش آن‌ها مداخلهٔ فعالانه و مؤثر بانک مرکزی در اجرای سیاست پولی از طریق راهبری نرخ‌های سود است. دومین نقش بازار بین‌بانکی انتقال وجوه از مؤسسات دارای مازاد به مؤسسات اعتباری دچارکسری است. بنابراین، سیاست‌گذاران انگیزهٔ بالایی برای ایجاد بازار بین‌بانکی کارآمد دارند تا بتوانند به نرخ بهره/ سود مطلوب در اقتصاد دست یابند و مؤسسات اعتباری نیز بتوانند به‌شکلی کارا به مبادلهٔ وجوه بین خود بپردازند و ریسک نقدینگی خود را مدیریت کنند (حاجیان، ۱۳۸۷).

---

[1] Overdraft

[2] Creation of Money

[3] Too Big to Fail

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

از کارکردهای بازار بین‌بانکی کمک به بانک‌ها جهت مقابله با تکانه‌های نقدینگی است. در هر دوره، بانک‌ها با تکانه‌های نقدینگی مواجه می‌شوند که حساب پرداخت در هر روز و عملیات تجاری آن‌ها را متأثر می‌سازد. در همین راستا، بانک‌ها با هدف مدیریت و هموارکردن این تکانه‌ها و کاهش تأثیرات آن، در یک بازار غیرساختاریافته و به‌صورت مذاکرات غیررسمی (OTC) اقدام به وام‌گیری و وام‌دهی با دیگر بانک‌ها می‌کنند (راعی، کمیجانی، حسکویی، و جعفری، ۱۳۹۹). در ایران، توسعه و تعمیق بازار بین‌بانکی نتایج مطلوبی در پی داشته است که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: اجرای مؤثر سیاست‌های پولی، بهبود مدیریت نقدینگی بانک‌ها، و تأثیر در کاهش اضافه‌برداشت بانک‌ها از بانک مرکزی.

اگرچه روابط مالی بین‌بانکی بانک‌ها با یکدیگر و با بانک مرکزی در ایران قدمتی چند دهه دارد، تا دههٔ ۱۳۸۰ شمسی بازار بین‌بانکی ریالی منسجمی شکل نگرفت. در مهر ۱۳۸۳، ماده واحدهٔ مصوب شورای پول و اعتبار اجازهٔ برنامه‌ریزی، سامان‌دهی، و هماهنگی بازار بین‌بانکی ریالی و تدوین و اصلاح مقررات ناظر بر بازار را با توجه به مادهٔ ۲۱ قانون عملیات بانکی بدون ربا[۱] و در چهارچوب آیین‌نامهٔ فصل پنجم این قانون[۲] با محوریت موارد زیر به بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران داد:

الف ـ هدف: سامان‌دهی بازار بین‌بانکی ریالی برای تسهیل جریان منابع ریالی کوتاه‌مدت بین اعضا جهت مدیریت کارآمد نقدینگی و اجرای سیاست‌های پولی مصوب شورای پول و اعتبار.

ب ـ ارکان بازار: هیئت عامل بانک مرکزی، کمیسیون اعتباری بانک مرکزی، و کمیتهٔ عملیات بازار بین‌بانکی.

ج ـ اعضای بازار: بانک مرکزی، بانک‌های دولتی و غیردولتی، و مؤسسات اعتباری غیربانکی (دارای مجوز بانک مرکزی).

---

[۱] مادهٔ ۲۱ قانون عملیات بانکی بدون ربا: بانک مرکزی با هریک از بانک‌ها و نیز بانک‌ها با یکدیگر مجاز به انجام عملیات بانکی و معاملات ربوی نیستند.

[۲] آیین‌نامهٔ فصل پنجم قانون عملیات بانکی بدون ربا:

مادهٔ ۲: بانک‌ها می‌توانند بخشی از منابع موردنیاز بانک‌های دیگر را به ترتیب اولویت از محل سپرده‌گذاری یا از محل منابع خود تأمین نمایند.

مادهٔ ۳: در مواردی که تأمین منابع توسط یک بانک برای بانک‌های دیگر از محل منابع سپرده‌گذار صورت گیرد، بانک گیرندهٔ منابع به وکالت توکیلی از طرف تأمین‌کنندهٔ منابع، وجوه حاصله را منحصراً به مصارف امور موضوع ماده خواهد رساند.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

د- معاملات مجاز: تودیع وجوه به‌صورت سپرده، خریدوفروش دین، معاملات اوراق مشارکت و گواهی سپرده و سایر معاملات با موافقت بانک مرکزی.

ضمناً بانک مرکزی، وظیفهٔ نظارت و کنترل و تسویهٔ معاملات را بر عهده خواهد داشت. با توجه به اجازهٔ یادشده، بانک مرکزی دو مجموعه مقررات اجرایی بازار بین‌بانکی ریالی و دستورالعمل اجرایی شامل هدف از ایجاد بازار، ارکان ناظر بر بازار و اختیارات هر رکن، اعضا، معاملات مجاز، و تشکیلات اجرایی تدوین نموده است. ضمناً دستورالعمل اجرایی شامل هدف، اعضا، نقش و اختیارات بانک مرکزی، معاملات مجاز، مسئولیت اعضای بازار، مسئولیت معامله‌گران، اصول حاکم بر معاملات، فرایندهای مرتبط با معاملات، واحد ضوابط عملیاتی، نرخ مرجع و والور معاملات، ساعات کار و شرط‌بندی و تبادل هدایاست. شایان ذکر است در اوایل سال ۱۳۹۹ با راه‌اندازی عملیات بازار باز در بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، دستورالعمل بازار بین‌بانکی ریالی نیز دستخوش تغییر و به‌روزرسانی گردید. بسیاری از منتقدان بازار بین‌بانکی معتقدند کارکرد این بازار سبب شده است که نرخ سود بانکی پایین نیاید و نرخ سود تسهیلات اعطایی به مردم توسط بانک‌ها کم نشود. نقد دیگر به بازار بین‌بانکی این است که تا امروز بانک مرکزی برای دارایی منجمدشدهٔ بانک‌ها چاره‌اندیشی نکرده است. از همین رو، این موضوع باعث شده است تا هزینهٔ تمام‌شدهٔ پول برای بانک‌ها بالا باشد. بااین‌حال، بانک مرکزی به استناد بررسی‌های آماری اعلام کرده است که این بازار از رشد قابلِ‌توجهی برخوردار بوده و این موضوع مؤید اتکای بانک‌ها به منابع مازاد خود در کوتاه‌مدت است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

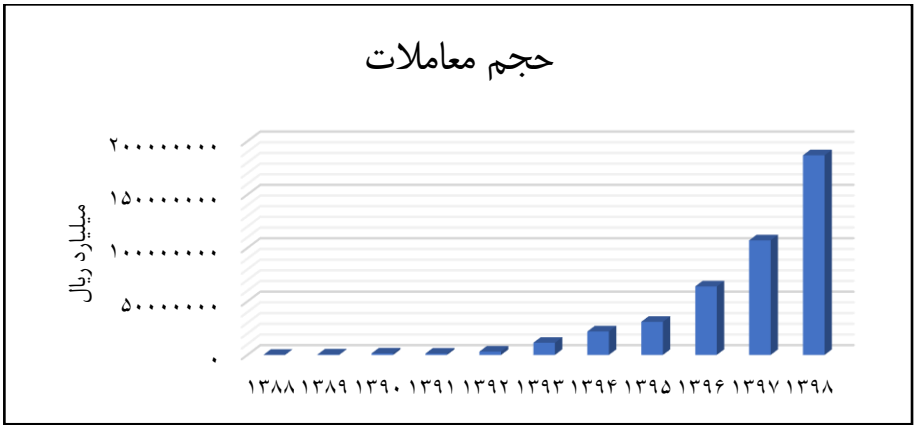
[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

جدول ۱

خلاصهٔ عملکرد بازار از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸

سال	حجم معاملات (میلیارد ریال)	نرخ سود (درصد)	تعداد معاملات (فقره)
۱۳۸۸	۱۲۰,۰۱۲	۱۵/۵	۲۱۰
۱۳۸۹	۴۳۵,۲۹۹	۱۴/۴	۱۲۵۸
۱۳۹۰	۱,۴۰۰,۰۴۱	۱۸/۲	۳۵۴۴
۱۳۹۱	۱,۲۱۳,۲۰۰	~~۲~~۲۱/۴	۲۱۱۰
۱۳۹۲	۳,۱۱۰,۲۱۹	۲۳/۰۲	۵۸۸۶
۱۳۹۳	۱۱,۳۸۹,۵۴۴	۲۷	۱۷,۳۷۰
۱۳۹۴	۲۱,۹۶۹,۱۴۸	۲۴/۴۷	۲۲,۹۷۵
۱۳۹۵	۳۰,۹۵۷,۱۵۴	۱۸/۶۲	۳۱,۴۰۳
۱۳۹۶	۶۴,۰۵۵,۶۸۰	۱۸/۶۹	۳۸,۱۰۱
۱۳۹۷	۱۰۷,۱۴۹,۶۳۵	۱۹/۷۲	۴۰,۶۶۳
۱۳۹۸	۱۸۶,۸۸۸,۲۰۰	۱۸/۹۵	۴۰,۳۴۱

مأخذ: پایگاه اطلاع‌رسانی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

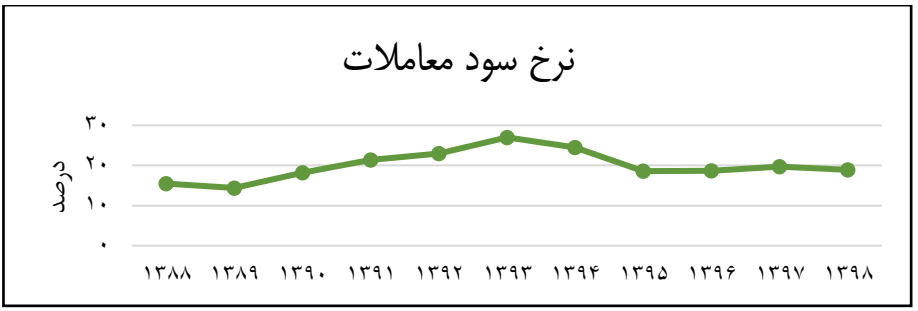


شکل ۱. مقایسهٔ حجم معاملات از سال ۱۳۸۸ تا سال ۱۳۹۸

مأخذ: پایگاه اطلاع‌رسانی بانک مرکزی ج.ا.ا.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]



شکل ۲. نرخ سود معاملات از سال ۱۳۸۸ تا سال ۱۳۹۸

مأخذ: پایگاه اطلاع‌رسانی بانک مرکزی ج.ا.ا.

۲. ۲ کانال ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی

ریسک سیستمی به احتمال سقوط نظام مالی در شرایط بحران که ناشی از ارتباطات بین مؤسسات است، اطلاق می‌شود که شبیه به یک ردیف دومینوست. این سقوط زمانی رخ می‌دهد که یک مؤسسهٔ کلیدی در کل سیستم با بحران مواجه می‌شود و ترس حاصل‌شده موج‌وار بر سایر مؤسسات اثر منفی می‌گذارد و کل بازار را با استرس و بحران مواجه می‌کند (سیکچیتی و شون‌هالتز[1]، ۲۰۱۹). تاکنون، محققان، ریسک سیستمی و سرایت بانکی را به دو نوع تقسیم کرده‌اند که مربوط به کانال‌هایی‌اند که از طریق آن رخ داده و توسعه یافته‌اند. دی باندت و هارتمن[2] (۲۰۰۰) ضمن بررسی همه‌جانبهٔ ریسک سیستمی، به سرایت مستقیم و سرایت غیرمستقیم پرداخته و بدین نتیجه رسیده‌اند که سرایت مستقیم ناشی از ارتباط مستقیم بین‌بانکی و توانایی اعتباری دوطرفه است و سرایت غیرمستقیم نیز به‌جهت وجود عدم تقارن اطلاعاتی در نظام‌های مالی به‌وجود آمده‌اند؛ به‌طوری‌که سرایت از طریق سپرده‌گذاری صورت می‌گیرد و انتظارات مربوط به انعطاف‌پذیری بخش مالی و ثبات بانکی را ایجاد می‌کنند. سرایت مستقیم بانکی می‌تواند به‌صورت درماندگی ویژه[3] باشد که نتایج اولیهٔ مربوط به درماندگی بانک‌های موجود در آن نیز ناشی از حوادث مربوط به بانک‌های خاص و به‌دلیل کلاهبرداری یا غفلت‌های داخلی است. آسیب‌های مربوط به اقتصاد کلان نیز یکی از منابع سرایت مستقیم بانکی است که تمام بانک‌ها در معرض آن قرار می‌گیرند. بنابراین،

[1] Cecchetti & Schoeenholtz
[2] Debunte and Hartman
[3] Spacial insolvency

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

درماندگی‌های اخیر و ملی‌شدن بانک‌های سرمایه‌گذاری ایالات متحدهٔ امریکا و برخی از بانک‌های اروپای غربی نشان می‌دهد که بررسی کانال‌های سرایتی کافی نیست. کانال سرایت به منابع مالی کوتاه‌مدت و سطوح سرمایه‌ای اندک بانک‌ها وابسته است. این کانال در دورهٔ نقدینگی ضعیف به‌وجود می‌آید که عملکرد بازار بین‌بانکی جهانی دچار شکست شده است. کانال سرایت مرزی[۱] کانال دیگری تلقی می‌شود که به‌ندرت در پژوهش‌ها بدان پرداخته شده است. این کانال برای کشورهای بالتیک[۲] اروپای مرکزی و شرقی CEE[۳] موردتوجه قرار می‌گیرند و دارای تعداد قابل‌توجهی از بانک‌هایی با مالکیت خارجی هستند. این کانال بازتاب‌دهندهٔ احتمالی است که بانک مادر ممکن است جریان داخلی معاملات و تراکنشهای بانکی را کاهش دهد و یا خطوط اعتباری را که به‌صورت کامل گذاشته شده‌اند به‌سوی بانک‌های دختر[۴] خود توسعه دهند و ازاین‌رو باعث بروز مشکلاتی برای این بانک‌ها شوند. اگرچه کانال‌های سرایتی ارائه‌شده در پژوهش‌ها به‌صورت جداگانه در نظر گرفته می‌شوند، در عمل از یکدیگر جدا نیستند و حتی به‌صورت دوطرفه می‌توانند یکدیگر را برانگیزند. یکی از مباحث تئوریکی تلاش می‌کند تا کانال‌های سرایتی مختلف را که لایر و پیدرو_آلکالد[۵] (۲۰۰۵) ارائه کرده‌اند ترکیب کند؛ این کانال ارتباط بین معوقات بازار بین‌بانکی و سپرده‌های استردادشده[۶] را مدل‌سازی می‌کند که نمونهٔ مدل‌هایی مربوط به نظام بانکداری هند را برای آزمون مورداستفاده قرار دادند (لایر و پیدرو_آلکالد، ۲۰۰۵). طی سال‌های اخیر نیز محققان

---

[1] Boundary

[۱] کشورهای حوزهٔ دریای بالتیک در شمال‌شرق اروپا قرار دارند و شامل کشورهای لیتوانی، لتونی، و استونی هستند.

[۲] اصطلاح اروپای مرکزی و شرقی شامل کشورهای لهستان، جمهوری چک، و مجارستان است.

[۳] بانک‌های دختر (Daughter Bank): در اواسط دههٔ ۱۹۶۰ مؤسسات ایتالیایی شروع به اخذ وام‌های کلان به‌صورت دلار اروپایی کردند و بانک‌های اروپایی هم از این وام‌خواهی ایتالیا استقبال شدیدی کردند. در اوایل کار، بانک‌های بزرگ تجاری لندن معامله‌گر انحصاری این وام‌ها بودند و به‌موازات افزایش مبلغ وام، آن‌ها مجبور به تشکیل کنسرسیومی از بانک‌های لندن و پاریس و بروکسل شدند تا بتوانند به‌خوبی پاسخ‌گوی خواسته‌های روزافزون ایتالیا باشند و پس از مدتی تعداد زیادی از این گونه کنسرسیوم‌ها تشکیل شد که همهٔ آن‌ها زاییدهٔ احتیاجات اواسط دههٔ ۱۹۶۰ در حکم دخترانی بودند که از گردهمایی بانک‌های بزرگ دنیا متولد شدند؛ به‌عنوان مثال، وقتی گروهی از بانک‌های بزرگ دنیا دور هم جمع شدند و تشکیل یک بانک دختر را دادند، این بانک جدید، علاوه بر داشتن اعتبارات نامحدود، مسلماً از جانب والدین قدرتمند خود حمایت می‌شد و از منابع عظیم مالی آن‌ها تغذیه می‌کرد (اردمن، ۲۰۱۷).

[5] Lyer & Peydro-Alcalde

[6] Deposit Withdrawal

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

علاقهٔ بسیاری به مسائل سرایت بانکی پیدا کردند که با ایجاد ثبات مالی در بین اهداف اصلی بانک‌های مرکزی تطابق دارد، اما تأکید بر سرایت مستقیم است، درحالی‌که سایر کانال‌ها به‌دلیل فقدان توسعهٔ روش‌های تحقیقی نادیده گرفته می‌شوند. شایان ذکر است که احتمال وقوع و توسعهٔ سرایت مستقیم نیز به ساختار و اندازهٔ بازار بین‌بانکی وابسته است.

کمیتهٔ بازل در سال ۱۹۸۸ اولین تلاش برای مقابله با ریسک سیستمی را با نسبت کفایت سرمایه انجام داد، ولی نقاط ضعف قابلِ‌توجهی داشت. بر همین اساس در بازل ۲، اساس کار را بر سه رکن شامل حداقل الزامات سرمایه‌ای، بازبینی نظارتی، و نظم بازار قرار داد. نظم بازار بر افشای روش‌های ارزیابی ریسک و کفایت سرمایهٔ بانک تمرکز دارد (ساندرز، میلون کرنت[1]، ۲۰۰۶). پژوهش حاضر نیز به تبعیت از بازل ۲ براساس کفایت سرمایهٔ بانک اقدام به سنجش ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی کرده است.

۳.۲ پیشینهٔ تجربی تحقیق

شلدون و ماریر[2] (۱۹۹۸) جزو نخستین کسانی بودند که مطالعه بر روی ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی را با استفاده از روش کمّی انجام دادند. آنان در بررسی خود داده‌های بازار بین‌بانکی کشور سوئیس را مدنظر قرار دادند؛ همچنین جهت سنجش احتمال قصور که موجب ریسک سیستمی می‌شود، از نسبت سرمایه به کل دارایی‌ها استفاده کردند.

آن‌ها در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که در بازار بین‌بانکی در کشور سوئیس ریسک سیستمی وجود ندارد.

بچ، مدسن، و ناترپ[3] (۲۰۰۲) ریسک سیستمی در سیستم تسویهٔ بین‌بانکی دانمارک را موردبررسی قراردادند. آن‌ها در پژوهش خود، تکانهٔ اولیهٔ واردشده بر سیستم به‌دلیل قصور یک شرکت‌کننده در سیستم را محاسبه و اثر دومینووار آن را در انتقال ریسک سنجش نمودند. او دریافت ریسک سیستمی در سیستم تسویهٔ بین‌بانکی دانمارک ناچیز است و اثرگذاری قصور یک شرکت‌کننده در ایفای تعهداتش در سیستم بر عدم ایفای تعهدات دیگر شرکت‌کنندگان موجود در آن سیستم نامحتمل است. فورفاین[4] (۲۰۰۳) روش شبیه‌سازی را برای بررسی و آزمون ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی امریکا به‌کارگرفت و رویارویی اعتباری دوسویه (یک بانک با بانک دیگر) ناشی از تراکنش‌های وجوه فدرال رزرو را مورد بررسی قرار

[1] Sunderz & Krent
[2] Sheldon & Maurer
[3] Bech, Madsen & Natorp
[4] Furfine

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

داد. او میزان فروپاشی بانک‌ها را در نتیجهٔ قصور یک بانک در پرداخت تعهداتش در بازار بین‌بانکی مورد آزمون قرار داد. نتیجهٔ این بررسی نشان داد که در بدترین وضعیت و با ورشکستگی یک بانک بزرگ که نرخ مطالبات غیرقابلِ‌وصول آن در حد ۴۰ درصد باشد، فقط ۲ تا ۶ بانک دیگر ورشکست می‌شوند.

دیگراس و نگیان[1] (۲۰۰۴) ریسک سیستمی را در بازار بین‌بانکی بلژیک با استفاده از داده‌های سری زمانی بررسی کردند. آن‌ها به بررسی ریسک سرایت یا سیستمی در بازار بین‌بانکی کشور بلژیک طی سال‌های ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۲ پرداختند. همچنین، با تقسیم‌بندی بانک‌های بلژیک به بانک‌های داخلی (بانک‌هایی که عملیات بانکی درون کشور بلژیک را انجام می‌دهند و با کشورهای دیگر مراوده ندارند) و بانک‌های خارجی (بانک‌هایی که با کشورهای دیگر مراوده دارند)، اقدام به بررسی ریسک سیستمی در هر دو نوع بانک‌ها کردند و به این نتیجه رسیدند که بانک‌های داخلی دارای ریسک سیستمی نیستند، لیکن بانک‌های خارجی با توجه به مراودات زیاد دارای ریسک سیستمی‌اند.

کانو[2] (۲۰۱۵) به بررسی ریسک سیستمی با استفاده از تحلیل شبکه‌ای در بازار بین‌بانکی ژاپن پرداخت. او براساس تحلیل مدل ماتریس شبکه‌ای، ریسک سیستمی را بررسی کرد. نتایج نشان داد ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی ژاپن وجود ندارد. البته، او پیشنهاد داد که در بازار بین‌بانکی از سقف سپرده‌پذیری (وام‌گیری) که به اندازهٔ حداکثر ۲۰ درصد سرمایهٔ پایهٔ بانک‌هاست، استفاده شود.

یانگ، لی، و چن[3] (۲۰۱۷) به بررسی ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی کشور چین پرداختند. آن‌ها از مدل الگوریتم تحلیل پیوند[4] (HITS) استفاده کردند و بانک‌ها را به سه سطح شامل بانک‌های صنعتی و تجاری، بانک‌های کشاورزی، و بانک‌های تخصصی دسته‌بندی و ریسک سیستمی را آزمون کردند. نتیجهٔ پژوهش آن‌ها نشان داد در هیچ‌کدام از سه سطح بانک ریسک سیستمی وجود ندارد.

شمسی‌نژاد و موسویان (۱۳۹۷) به آسیب‌شناسی بازار بین‌بانکی در ایران پرداخته‌اند. آن‌ها از روش پیمایشی و ارائهٔ پرسش‌نامه جهت بررسی چالش‌های بازار بین‌بانکی از منظر کارشناسان و متخصصان این حوزه اقدام کرده‌اند. آن‌ها ۲۱ عامل آسیب‌زا در بازار بین‌بانکی ایران را موردنظر قرار دادند و مهم‌ترین چالش‌های آن را نبود سامانهٔ جامع معاملات

[1] Degryse & Nguyen
[2] Kanno
[3] Ying , Li, & Chen
[4] Hyperlink-Induced Topic Search

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

الکترونیکی بین‌بانکی، نبود سیستم رتبه‌بندی (ریسک)بانک‌ها، عدم تنوع ابزارهای پولی و مالی کوتاه‌مدت اسلامی، و عدم شفافیت در نرخ‌های بازار بین‌بانکی مطرح کردند.

دانش‌جعفری، محمدی، بت‌شکن، و پاشا (۱۳۹۶) به بررسی ریسک سیستمیک بانک‌های منتخب نظام بانکی در ایران با استفاده از روش همبستگی شرطی پویا پرداختند. آن‌ها از شاخص کسری موردانتظار نهایی[1] (MES) جهت محاسبهٔ ریسک سیستمیک استفاده کردند. همچنین، آن‌ها از بین ۱۶ بانک در بورس و فرابورس، شش بانک شامل ملت، پارسیان، صادرات، تجارت، اقتصادنوین، و کارآفرین را انتخاب کردند و به تحلیل ریسک سیستمیک پرداختند. نتایج نشان داد که بحران‌های مالی جهانی تأثیری در بانک‌های مزبور نداشته است.

رستگار و کریمی (۱۳۹۵) به بررسی ریسک سیستمی در بخش بانکی بورس و اوراق بهادار تهران از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ پرداختند. آنان از سنجهٔ دلتای ارزش در معرض خطر شرطی (covarΔ) به کمک مدل همبستگی شرطی پویا (DCC) استفاده کردند. نتایج پژوهش نشان داد ریسک سیستمی بازار در دورهٔ موردبررسی وابستگی بالایی با بخش بانکی دارد. با معیار سنجهٔ یادشده، بانک‌های موردمطالعهٔ رتبه‌بندی‌شده و نشان داده‌شدهٔ این سنجه، با نسبت اهرمی، سرمایه، و ارزش در معرض خطر رابطهٔ مثبت و معنی‌داری دارد.

راعی، کمیجانی، بکی حسکویی، و جعفریان (۱۳۹۹) به شبیه‌سازی نرخ سود بازار بین‌بانکی ریالی ایران در چهارچوب تعادل نش و با استفاده از مدل جست‌وجو پرداختند. در این پژوهش با استفاده از یک مدل جست‌وجوی چهاردوره‌ای شامل دورهٔ تکانهٔ نقدی، جست‌وجو برای یافتن شریک، چانه‌زنی، و تسویه با بانک مرکزی، شبکهٔ تعاملات بین‌بانک‌ها طی سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ شبیه‌سازی شده است. نتایج نشان داد به‌طورکلی رفتار بهینه در بازار بین‌بانکی وجود نداشته و البته رفتار عقلایی بسته به نوع بانک‌های بزرگ و کوچک متفاوت است.

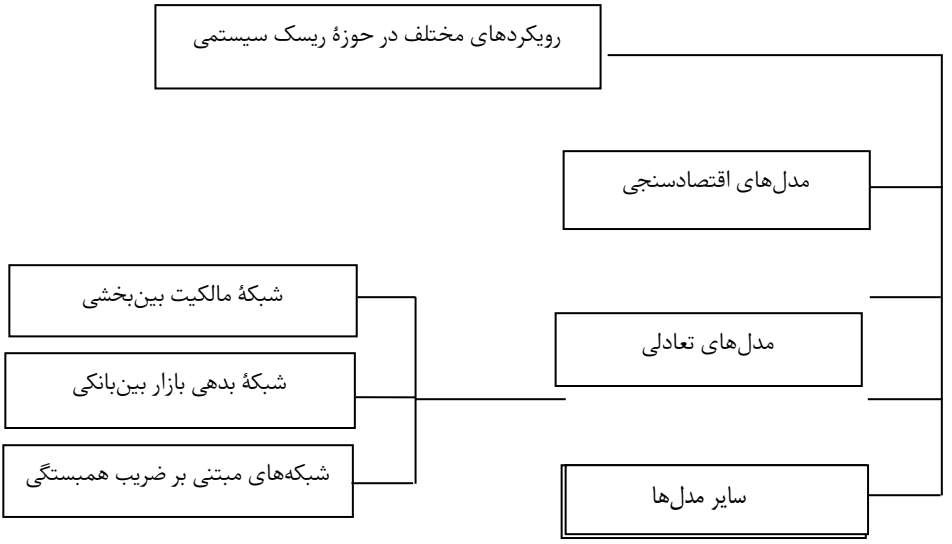
۳ روش‌شناسی تحقیق

ریسک سیستمی به‌دلیل پتانسیل آن در بروز بحران به‌عنوان محور اصلی در این پژوهش موردارزیابی قرار می‌گیرد. روش‌های پژوهش انجام‌گرفته در حوزهٔ ریسک سیستمی را می‌توان به چهار بخش شامل روش‌های اقتصادسنجی، روش‌های مبتنی بر تئوری شبکه، روش‌های مبتنی بر مدل‌های تعادل عمومی، و سایر روش‌ها به‌شکل زیر دسته‌بندی کرد:

[1] Marginal expected shortfall

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]



شکل ۳. رویکردهای مربوط به ریسک سیستمی
منبع: راعی و همکاران (۱۳۹۲)

روش‌های اقتصادسنجی متکی به استفاده از رویکردهای اقتصادسنجی است. در مدل‌های تعادل عمومی، به بررسی ساختار سیستم‌های اقتصادی‌ـ‌اجتماعی در قالب مدل‌های تعادل عمومی پرداخته می‌شود. مدل‌های مبتنی بر تئوری شبکه به‌منظور تحلیل تعامل و ارتباط عوامل مختلف اقتصادی در نظام مالی‌ـ‌اقتصادی به‌کارگرفته می‌شوند. براساس این رویکرد، یک نظام مالی‌ـ‌اقتصادی را می‌توان در قالب یک شبکه از گره‌ها (عوامل اقتصادی) و یال‌ها (روابط بین عوامل) نمایش داد و براساس تحلیل و شبیه‌سازی رفتار این شبکه در قبال بروز اختلالات در برخی از گره‌ها و یال‌های شبکه، میزان آسیب‌پذیری نظام مالی به بروز ریسک سیستمی را ارزیابی کرد. تحلیل و بررسی شبکه‌ها و به‌طور خاص شبکه‌های مالی می‌تواند در سه سطح انجام گیرد. در سطح اول، ساختار هندسی عمومی شبکه مبتنی بر ماتریس مجاورت صفر و یک تنها به‌منظور شناخت روابط ایجاد می‌شود. در سطح دوم، به لینک‌های موجود در شبکه، امکان انتقال اطلاعات، جهت‌داربودن و دارابودن وزن داده می‌شود؛ و در سطح سوم، به گره‌ها یک درجهٔ آزادی داده می‌شود، به‌نحوی که می‌توانند با استفاده از برخی متغیرهای غیرهندسی شبکه، ساختار و هندسهٔ کلی شبکه را تغییر دهند.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

در این پژوهش با تکیه بر تئوری شبکه‌ها، به تحلیل و شبیه‌سازی پدیدهٔ سرایت در بازار بین‌بانکی ریالی پرداخته خواهد شد و به این واسطه میزان اثرگذاری یک تکانه (نکول سپرده) در بروز ریسک سیستمی در شبکهٔ بین‌بانکی بررسی می‌شود.

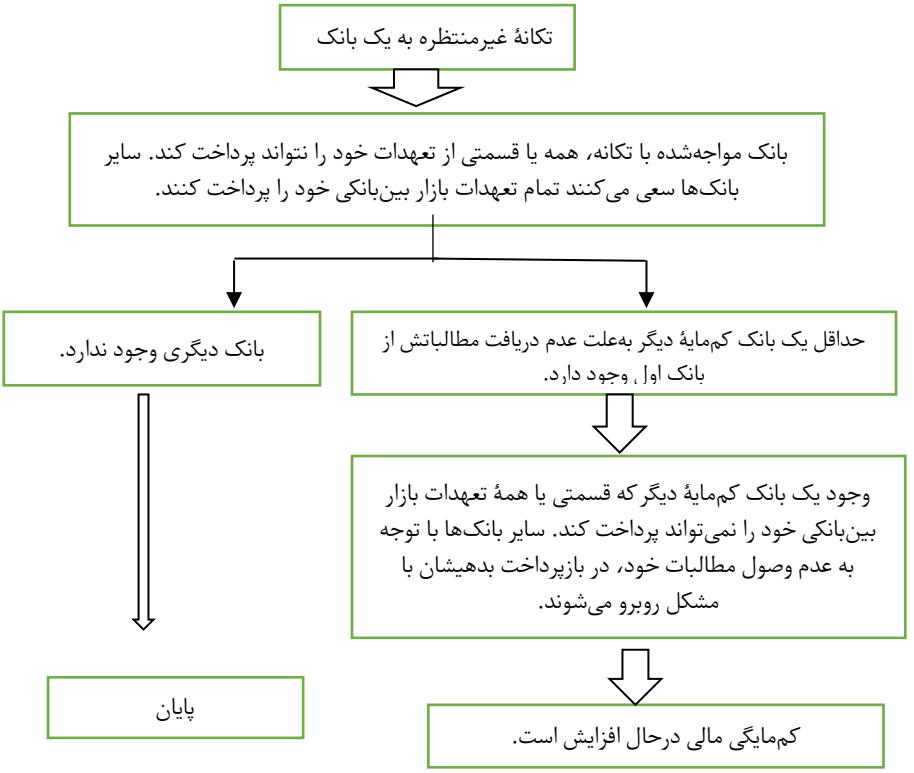
۳. ۱ کمّی‌سازی ریسک سیستمی

در کمّی‌سازی ریسک سیستمی دو رویکرد عمده وجود دارد: نخست رویکردی که بر شانس رویارویی با یک رخداد سیستمی تأکید و سعی می‌کند تا میزان هزینه‌های موردانتظار ناشی از آن رخداد را با توجه به تأثیرش در کل سیستم کمّی سازد. دوم رویکردی که تکانه را داده‌شده فرض می کند و صرفاً بر شدت اثر یک رخداد سیستمیک متمرکز می‌شود. هرچند تکانه‌ها می‌توانند از منابع متنوعی حاصل شوند و سرشت تصادفی دارند، در این پژوهش برای سادگی مدل با پیروی از رویکرد دوم، تنها بر تکانه‌های مربوط به ناتوانی یک بانک (کم‌مایگی)[1] تأکید می‌شود. بنابراین، تعریف سناریوی بدترین حالت در این بررسی برمبنای حالتی است که بانک با بیشترین تعهدات در وضعیت خالص چندجانبه روبرو بوده و دچار ناتوانی در پرداخت شده است. ناتوانی یک بانک در ایفای تعهدات به‌طور کامل می‌تواند تنها منحصر به زمان مقرر یا سررسید باشد و یا بانک نه‌فقط در آن زمان، بلکه در هر زمان پس از آن نیز قادر به ایفای تعهداتش نباشد. در حالت اول، بانک دچار ریسک نقدینگی و در حالت دوم بانک در معرض ریسک اعتباری قرار دارد. به‌طور معمول در مطالعات ریسک سیستمیک، تأکید بر یکی از این دو نوع ریسک است؛ بااین‌حال، این بررسی چهارچوبی را شامل می‌شود که بتوان در آن هر دو نوع ریسک را ارزیابی کرد.

[1] Insolvency

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]



شکل ۴. چهارچوب کلی ریسک سرایت

منبع: دیگراس و همکاران (۲۰۰۷)

چنانچه بانک j مبلغ سپرده‌پذیری خود را نکول کند به‌معنی تسویه‌نشدن مطالبات بانک‌ها از آن بانک است. بانک‌های دیگر نیز پرداختی به بانک مزبور نخواهند داشت. برای بانکی که به‌واسطهٔ چنین واقعه و رخدادی تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد، شرط آنکه شاهد سرایت اثر آن باشیم آن است که زیانی که بانک دیگر مثل بانک j از این قضیه متحمل می‌شود از سرمایهٔ بافر آن $C_{j,t}$ بیشتر باشد. در این‌صورت، نکول بانک منجر به سرایت ریسک می‌شود. به بیان دقیق‌تر،

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

زیان بانک j در واقع برابر است با حاصل‌ضرب x_{ij}، که در معرض ریسک است، در θ که همان عامل زیان به فرض نکول یا LGD[1] است:

$$C_i < \sum_{j=1}^{n} \theta X_{ij} \quad (1)$$

C_i= سرمایهٔ بافر یا سرمایهٔ حائل بانک i

θ= نشان‌دهندهٔ زیان ناشی از نکول مبلغ سپرده‌گذاری‌شده است.

x_{ij}= متوسط مبلغ سپرده‌گذاری‌شده توسط یک بانک نزد بانک دیگر در یک‌سال است. این مبلغ از تقسیم جمع مبالغ سپرده‌گذاری‌شدهٔ یک بانک نزد بانک دیگر بر تعداد روزهای فعالیت آن بانک در بازار بین‌بانکی ریالی ظرف مدت یک‌سال است.

$$\text{میانگین روزانه سپرده گذاری} = \frac{\text{مجموع سپرده گذاری سالانه بانک } I \text{ نزد بانک } J}{\text{تعداد روزهای فعالیت در بازار بین بانکی ظرف مدت یک سال}} \quad (2)$$

برای برآورد پارامتر LGD دو راه وجود دارد: نخست، می‌توان با تکیه بر آنچه به‌طور تجربی به وضعیت بانک‌ها پس از ورشکست‌شدن و زیانی که در پی داشته به یک برآورد دست یافت. راه دوم برآورد پارامتر مزبور برای هر بانک جداگانه براساس اصول راهنمای بازل ۲ در زمینهٔ سرمایهٔ نظارتی است.

در رابطه با رویکرد اول، می‌توان به کار جیمز[2] (۱۹۹۱) اشاره کرد که در آن برای کشور امریکا در دههٔ ۱۹۸۰ متوسط پارامتر مزبور برابر با ۳۰ درصد از ارزش دفتری دارایی‌های بانک به‌دست آمده است. بااین‌حال همان‌طور که آپرو وارمز[3] (۲۰۰۲) به‌درستی متذکر می‌شوند، آنچه در مورد برآورد θ اهمیت دارد آن میزان زیانی نیست که حادث شده است، بلکه انتظارات طرف‌های معامله است از آن زیانی که ممکن است به‌واسطهٔ نکول یک بانک ایجاد شود.

رویکرد دیگر، اصول راهنمایی را که بازل در کاربست روش رتبه‌بندی داخلی پیشنهاد کرده است، مبنای کاربردی برآورد پارامتر θ قرار می‌دهد. براساس این اصول، بانک‌ها می‌توانند میزان نکول را خود برای بانک‌هایی که توسط وثایق محکم پشتیبانی می‌شوند ضریب ۴۵ درصد در نظر بگیرند. برای مطالبات ممتاز از بانک‌ها ۷۵ درصد منظور می‌شود. هرچند اگر یک طلب با وثایق مالی معتبر پوشش داده شده باشد، تغییر در این ضریب مجاز می‌باشد.

---

[1] Loss Gross Default

[2] James

[3] Aprow & varmerz

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

اگر به واسطهٔ یک پیشامد سیستمیک چندین بانک دچار مشکل شوند، برای یک بانک مثل بانک i، شرط ورشکست‌شدن این است که مجموع حاصل‌ضرب x_{ij} در LGD از سرمایهٔ بافر بانک مزبور بیشتر باشد:

$$C_{i<}\sum_{j=1}^{n}\gamma i\theta Xij \qquad (۳)$$

در اینجا، γ متغیر دامی است؛ بدین‌صورت که چنانچه مبلغ سپرده‌گذاری‌شده نکول شود، عدد یک و اگر نکول نشود صفر لحاظ می‌گردد.

متغیر با اهمیت دیگر سرمایهٔ بافر یا سرمایهٔ حائل C_i است. در پژوهش نورکات[1] (۲۰۰۲)، فرض کرده است چنانچه نکولی از طرف بانک صورت گیرد، تسویه از طریق سرمایهٔ پایهٔ بانک انجام می‌گیرد؛ لیکن نیگراس (۲۰۰۷)، دوکزی (۲۰۱۵)، و لی (۲۰۱۷) با بیان این موضوع که در بازار بین‌بانکی به‌دلیل ماهیت کوتاه‌مدت‌بودن آن و همچنین پرداخت وجوه به‌صورت شبانه نمی‌توان از سرمایهٔ پایه استفاده کرد. آنان متغیر سرمایهٔ بافر را معرفی کردند. سرمایهٔ بافر[2] یا سرمایهٔ حایل شامل درصد سرمایهٔ اضافه بر نسبت کفایت سرمایهٔ بانک است.

$$c = \frac{t1c-CAR}{t1c}Rc \qquad (۴)$$

T1C برابر با میانگین کفایت سرمایه که نظام بانکی است.

CAR[3] برابر با کفایت سرمایهٔ یک بانک خاص که در ماتریس در معرض ریسک سیستمی قرار گرفته است.

RC[4] برابر است با مبلغ سرمایهٔ قانونی یک بانک خاص که در ماتریس در معرض ریسک سیستمی قرار گرفته است.

۳. ۲ روش اجرای الگو

بررسی این پژوهش متمرکز بر داده‌های مستخرج‌شده از سامانهٔ بازار بین‌بانکی ریالی در بانک مرکزی است و از بازار بین‌بانکی ارزی چشم‌پوشی شده است. بنابراین، ماتریس ریسک در بازار بین‌بانکی طبق پژوهش حاضر فقط دربرگیرندهٔ ریسک سیستمی مابین اعضای بازار بین‌بانکی

---

[1] Nourcut

[2] Capital Buffer

[3] Capital Adequacy Ratio

[4] Regulatory Capital

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

ریالی است. به‌عبارت دیگر، به‌جای اینکه ماتریس ما (N+M)*N باشد (M بانک‌های خارجی است)، ماتریس N*N است که به‌شکل زیر است:

$$X=\begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1j} & \cdots & x_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{iN} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{N1} & \cdots & x_{Nj} & \cdots & x_{NN} \end{bmatrix} \quad (۵)$$

ماتریس فوق نشان‌دهندهٔ میانگین روزانهٔ سپرده‌گذاری بانک i نزد بانک j است.

ازآنجایی‌که معاملات در بازار بین‌بانکی اکثراً به‌صورت یک‌شبه است، بنابراین برای به‌دست‌آوردن میزان سپرده‌گذاری یک‌شبه نزد بانک‌ها می‌بایست کل مبلغ را تقسیم بر تعداد روزهای فعالیت در بازار بین‌بانکی کرد. همچنین، عدد مزبور نشان‌دهندهٔ میزان ریسک احتمالی است، زیرا در صورت نکول بانک j از بازپرداخت مبلغ مزبور، بانک i مجبور است سپردهٔ دریافتی خود از سایر بانک‌ها را نکول کند. ماتریس کامل ریسک‌های هرکدام از بانک‌ها سرمایهٔ بافر یا سرمایهٔ حایل (درصد سرمایهٔ اضافه بر نسبت کفایت سرمایه) به‌صورت هفت شبکهٔ بین‌بانکی از سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸ تعریف می‌شوند. برای هر سال N سناریو شبیه‌سازی می‌شود که در هر سناریو تأثیرات سرایت از تکانهٔ ایجادشده توسط یک نکول سپردهٔ دریافتی از بانک دیگر اندازه‌گیری می‌شود.

شبیه‌سازی به این‌صورت اجرا می‌شود که در ابتدا وقتی یک بانک با یک تکانهٔ غیرمنتظرهٔ کوچک (ریسک نکول) مواجه می‌شود، با فرض اینکه نکول صورت نگیرد، مبلغ بدهی تسویه می‌شود. بنابراین، شبیه‌سازی متوقف می‌شود و زیان سرمایه‌ای در این سناریو اتفاق نمی‌افتد. ولی اگر تکانهٔ ایجادشده بزرگ‌تر باشد و به نکول بانک منجر شود، شبیه‌سازی شروع به ارزیابی نتایج نکول بانک اول می‌کند (نکتهٔ بااهمیت آن است که در هر مرحله γ و C بایستی مورد بازنگری قرارگیرد)؛ بدین‌صورت که در نکول اول محاسبه می‌کند چه مقداری از سرمایهٔ بافر یا حائل کم شده است و سپس اقدام به کسرکردن نکول دوم می‌کند و این روند را تا زمان منفی‌شدن سرمایهٔ بافر انجام می‌دهد، زیرا وقتی سرمایهٔ بافر منفی شود، به‌معنی نکول مبلغ بدهی و ایجاد ریسک سیستمی و سرایت است. بسط ریسک سیستمی در شبیه‌سازی ارائه‌شده وابسته به سرمایهٔ بافر، روابط خاص در بازار بین‌بانکی، اندازهٔ ریسک در بازار بین‌بانکی، و نسبت زیان ناشی از ریسک نکول بین بانک‌هاست. شایان ذکر است در کشور ما، بانک مرکزی

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

جهت جلوگیری از تبدیل ریسک سیستمی به بحران ورشکستگی بانک‌ها تسویهٔ بدهی نکول‌شده از طریق اضافه‌برداشت بانک‌ها از منابع خود را تسهیل می‌کند.

در این روش، تمرکز بر ریسک ایجادشده بین بانک‌ها و در شبکهٔ بازار بین‌بانکی است. بنابراین از این روش می‌توان برای ارزیابی انتظارات و واکنش بانکها، سپرده‌گذاران یا نهادهای بیرونی که منجر به هجوم بانکی می‌شود، استفاده نمود.

بعد از انجام شبیه‌سازی‌های فوق جهت به‌دست‌آوردن درجهٔ سرایت و همچنین درجهٔ حساسیت و شکنندگی بانک‌ها در مواجهه با ریسک نکول اقدام به عملیاتی‌کردن الگوریتم تحلیل پیوند مطابق با پژوهش کاو، لی، و چن (۲۰۱۷) شده است. الگوریتم تحلیل پیوند کلینبرگ به‌شکل زیر است:

مرحلهٔ اول: محاسبهٔ میزان سپرده‌گذاری و سپرده‌پذیری هریک از بانک‌ها نزد سایر بانک‌ها

$$X=\begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1j} & \cdots & x_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{iN} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{N1} & \cdots & x_{Nj} & \cdots & x_{NN} \end{bmatrix} \quad (۶)$$

x_{ij} نسبت سپرده‌پذیری (استقراض) یک بانک i به مجموع سپرده‌پذیری (استقراض) اعضای بازار بین‌بانکی j

نسبت سپرده‌گذاری (وام‌دهی) به سپرده‌پذیری برای کل اعضای بازار بین‌بانکی

$$b=\sum_{j=1}^{N} x_{ij} \quad (۷)$$
$$l=\sum_{i=1}^{N} x_{ij}$$

b و l توزیع حاشیه‌ای $f(b)$ و $f(l)$ به‌شکل زیر است:

$$\sum_{i=1}^{N} b=1 \quad (۸)$$
$$\sum_{l=1}^{N} l=1$$

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

مرحلهٔ دوم: به‌کارگیری حداکثر آنتروپی[1]

آنتروپی مقدار بی‌نظمی ذاتی توزیع احتمال (یا مجموعه‌ای از داده‌های مشاهده‌شده) و مفهومی کلیدی در نظریهٔ اطلاعات است (فسنقری و همکاران، ۱۳۹۴). یکی از کاربردهای آنتروپی اطلاعات در بررسی حجم اطلاعات انبوه است (نمازی و منصوری، ۱۳۹۳).

$$H(p) = -\sum_{x\in X}^{\infty} p(x)\log_2 p(x) \qquad (۹)$$

که در آن، p تابع توزیع احتمال، X متغیر تصادفی، و x نشان‌دهندهٔ مقادیر مختلف برای متغیر تصادفی است. بنابراین، براساس تعادل بازار (میزان سپرده‌گذاری و سپرده‌پذیری یکسان است (و محدودیت‌های مشخص (توزیع‌های حاشیه‌ای بیشتر از یک نیست) از اصل حداکثر آنتروپی با تابع و محدودیت‌های ذیل استفاده می‌شود:

$$\begin{aligned} &\textstyle\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} Lx_{ij}\, Ln_{x_{ij}} \\ &\text{s. t. } \textstyle\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = b_i \\ &\textstyle\sum_{i=1}^{n} x_{ij} = l_j \quad x_{ij\geq 0} \end{aligned} \qquad (۱۰)$$

حال، با توجه به اینکه هر بانک نمی‌تواند به خودش وام بدهد، بنابراین قطر ماتریس صفر خواهد شد. به‌عبارت دیگر، $x_{ij} =$ ۰ است. ماتریس زیر به‌دست می‌آید.

$$X^* = \begin{bmatrix} 0 & \cdots & x_{1j}^* & \cdots & x_{1N}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1}^* & \cdots & 0 & \cdots & x_{iN}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{N1}^* & \cdots & x_{Nj}^* & \cdots & 0 \end{bmatrix} \qquad (۱۱)$$

مرحلهٔ سوم: آنتروپی متقاطع[2]

با عنایت به اینکه ماتریس فوق باید متناظر با ماتریس اولیه باشد و از جهت دیگر برای مشخص‌کردن شباهت و نزدیکی توزیع‌های به‌دست‌آمده از آنتروپی متقاطع استفاده می‌شود. در اصل، آنتروپی متقاطع اجازه می‌دهد تابع احتمال با هم مقایسه شود.

---

[1] Maximum Entropy

[2] Cross- Entropy

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

$$H(p،q) = -\sum_{x\in X}^{\infty} p(x)\log_x q(x) \qquad (۱۲)$$

جهت اجرایی‌کردن اصل حداقل آنتروپی متقاطع از تابع زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{Min}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} x_{ij}^{*}\log\frac{x_{ij}^{*}}{xij} \qquad (۱۳)$$
$$\text{s. t. } \sum_{j=1}^{n} x_{ij}^{*} = bi$$
$$\sum_{i=1}^{n} x_{ij}^{*} = lj$$
$$x_{ij} \geq 0$$
$$x_{ij}^{*} = 0$$

برای حل مسئلهٔ مزبور از الگوریتم زیر استفاده می‌کنیم:

Step 0 k=0, x^0= x (۱۴)

Step 1 for i=1,2,3,…N $\text{ا}_i^k = \frac{bi}{\sum_j x_{ij}^k}$, $x_{ij}^k \leftarrow x_{ij}^k \text{ا}_i^k$

Step 2 for j=1,2,3,…. . N $\gamma_j^k = \frac{l_i}{\sum_i x_{ij}^k}$, $x_{ij}^k \leftarrow x_{ij}^k \gamma_i^k$

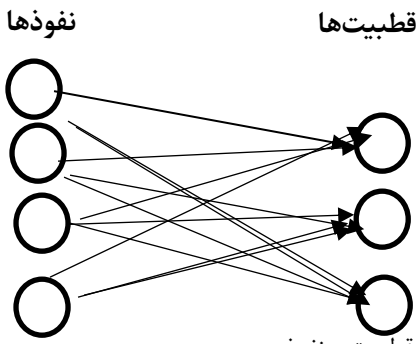
Step 3 replace k ← k+1 , Return to step 1

مرحلهٔ چهارم: الگوریتم تحلیل پیوند[1]

در سال ۱۹۹۹، کلینبرگ الگوریتم تحلیل پیوند را پیشنهاد کرده است. این الگوریتم برای صفحه (بخش، بانک) دو مقدار نفوذ[2] و قطبیت[3] تولید می‌کند. در واقع، این الگوریتم از یک هستهٔ دوقسمتی $(i.j)$ تشکیل شده است که i نود از یک مجموعه از نودها و j نود از مجموعهٔ دیگر می‌باشد. با رجوع‌کردن به مفهوم گراف صفحات i که شامل ارتباطات است نفوذ، و صفحات j را که به آن‌ها ارجاع صورت می‌گیرد، قطبیت می‌نامند.

[1] Hyperlink-Induced Topic Search (HITS)
[2] Hub
[3] Authority

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]



شکل ۵. رابطهٔ بین ضرایب قطبیت و نفوذ

منبع: خراسانی و همکاران (۱۳۸۵)

الگوریتم تحلیل پیوند یک الگوریتم بازگشتی است، به‌صورتی‌که به هر نود یک رتبهٔ نفوذ و یک رتبهٔ قطبیت نسبت داده می‌شود. قطبیت یک صفحه با تعداد زیادی لینک‌های واردشونده و نفوذ صفحه‌ای با تعداد زیادی لینک خارج‌شونده است. این الگوریتم دارای ویژگی تقارن است؛ یعنی میزان نفوذ و قطبیت که به‌عنوان روشی یکسان، میزان قطبیت، مجموع کل اوزان نفوذ؛ و وزن نفوذ، مجموع کل وزن قطبیت را محاسبه می‌کند. در این پژوهش، ضرایب و رتبهٔ نفوذ به‌معنی ضریب ریسک سرایت یک بانک به سایر بانک‌هاست و ضریب یا رتبهٔ قطبیت نشان‌دهندهٔ بانک‌هایی است که اگر بدهی خود را نکول کنند، ریسک سیستمی زیادی در شبکهٔ بازار بین‌بانکی ایجاد می‌کنند. برای عملیاتی‌کردن الگوی تحلیل پیوند، از شبه‌کد[1] زیر استفاده می‌شود:

[1] Pseudo Code

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

$$a_0 = 1 \quad (۱۵)$$
$$h_0 = 1$$
$$t = 1$$
do
$$a_t(v) = \sum_{(w.v)\in E} h_{t-1}(w)$$
$$h_t(v) = \sum_{(v.w)\in E} h_{t-1}(w)$$
$$a_t = {a_t}/{\|a_t\|}$$
$$h_t = {h_t}/{\|h_t\|}$$
$$t = t + 1$$
$$\|a_t - a_{t-1}\| + \|h_t - h_{t-1}\| < \varepsilon$$
$(a_t.h_t)$Return

۴ نتایج تجربی

با توجه به نتایج حاصل از بررسی وضعیت کلی ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸، خلاصهٔ نتایج به شرح جدول ۲ است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

جدول ۲

میزان و وضعیت کلی ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی ریالی

سال / متغیرها	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸
منشأ سرایت	۱۹	۲۰	۲۸	۲۹	۲۱	۲۰	۲۱
نکولی‌ها	۱۵	۱۷	۲۳	۲۶	۱۷	۱۶	۱۸
زیان سرمایه (میلیارد ریال)	۷۴۸/۷۲	۱۱۹۳/۸۶	۲۰۸۴/۰۶	۲۲۳۰/۱۸	۱۵۳۰/۷۸	۱۵۱۸/۷۲	۱۴۵۷/۴۳
نسبت زیان سرمایهٔ بافر (درصد)	۴۸۶	۶۹۸	۸۹۱	۹۵۳	۷۷۳	۶۴۶	۶۲۸
سناریوهای سرایت	۱۵	۱۷	۲۳	۲۶	۱۷	۱۶	۱۸
میانگین وزنی خروجی‌ها (میلیارد ریال)	۱۰/۴	۳۸/۱	۷۵	۱۰۶/۴	۲۲۰/۱	۳۶۹/۵	۶۴۶/۷
تعداد بانک‌ها	۲۸	۲۹	۳۲	۳۲	۳۲	۳۳	۳۳
مجموع کل بدهی‌ها در بازار بین‌بانکی (میلیارد ریال)	۳/۱۱۰	۱۱/۳۸۹	۲۱/۹۶۹	۳۰/۹۵۷	۶۴/۰۵۵	۱۰۷/۱۴۹	۱۸۶/۸۸۸
مجموع سرمایهٔ بافر (میلیارد ریال)	۱۵۴	۱۷۱	۲۳۴	۲۳۴	۱۹۸	۲۳۵	۲۳۲
نسبت بدهی‌های بین‌بانکی به سرمایهٔ بافر (درصد)	۲	۶/۶	۹	۱۳	۳۲	۴۵	۸۰

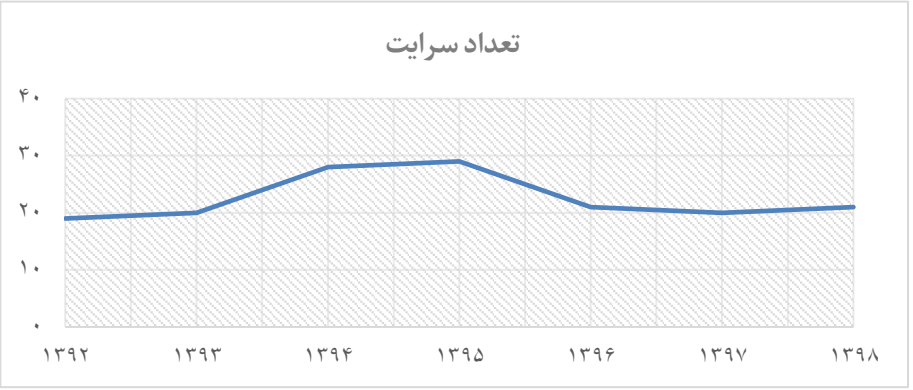
همان‌گونه که ملاحظه می‌کنید، منشأ سرایت[1] سرآغاز ریسک سرایت تلقی می‌شود؛ ممکن است منجر به ریسک سیستمی شود یا نشود. این عامل بستگی دارد به اینکه بانک کم‌مایه اقدام به تسویهٔ بدهی خود در بازار بین‌بانکی کند یا خیر. آمار سال‌های مختلف نشان‌دهندهٔ

[1] Origin of Contagion

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

افزایش این ریسک تا سال ۱۳۹۵ بوده و سپس تا ۱۳۹۸ کاهش یافته است. در سال ۱۳۹۵، بانک مرکزی اقدام به ورود و مداخله در بازار بین‌بانکی و کنترل اضافه‌برداشت بانک‌ها کرد و سپس با نظارت بر این بازار و بررسی مدیریت نقدینگی بانک‌ها، ریسک سیستمی را کنترل کرده است. تحلیل دقیق‌تر این ریسک با میزان و تعداد نکولی‌ها و تعداد سناریوهای سرایت بهتر است، زیرا نشان‌دهندهٔ میزان ایجاد ریسک سرایت است.

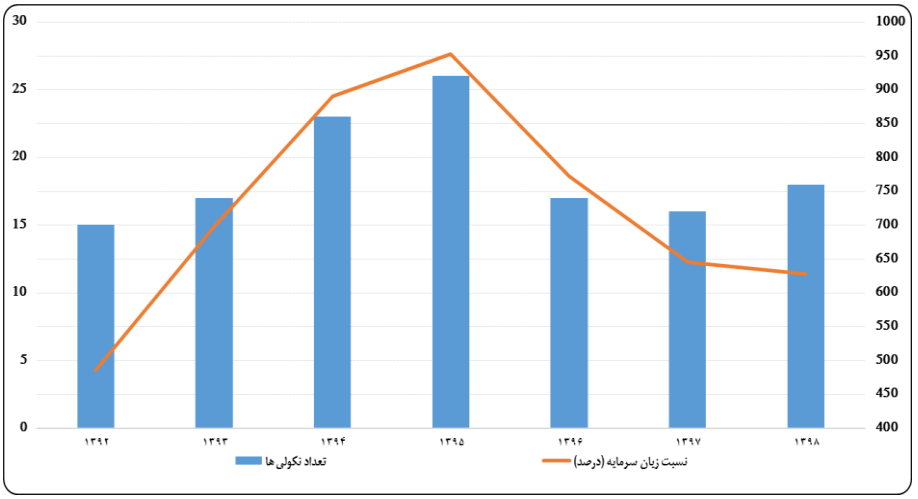


شکل ۶. کردار تعداد ریسک سرایت

براساس آمار به‌دست‌آمده طی سال‌های مختلف، هرچقدر از سال ۱۳۹۲ به جلو می‌آییم، میزان سرایت افزایش می‌یابد؛ یعنی به‌طور مثال، از ۱۹ منشأ ریسک در سال ۱۳۹۲ به ۲۶ سرایت در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته و سپس تا پایان سال ۱۳۹۸ کاهش یافته است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]



شکل ۷. نمودار تعداد معاملات نکول‌شده در بازار بین‌بانکی و نسبت زیان سرمایه‌ای

با توجه به‌شکل ۷، تعداد نکول‌ها ــ که نشان‌دهندهٔ عدم پرداخت بدهی یک بانک به بانک دیگر به‌علت عدم نقدینگی کافی است ــ که منجر به ریسک سیستمی شده‌اند و نسبت زیان سرمایه‌ای، مشخص می‌شود که تا سال ۱۳۹۵ کردار از روندی صعودی برخوردار بوده لیکن مجدداً روندی کاهشی می‌یابد. این موضوع نشان‌دهندهٔ میزان تعمیق معاملات در بازار بین‌بانکی و ثبات حاکم بر بازار است. یادآوری می‌شود کمبود سرمایهٔ پایهٔ بانک‌ها یکی از مهم‌ترین موارد ایجاد ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی است.

برای محاسبهٔ نسبت سرمایهٔ بافر، با توجه به اینکه میزان کفایت سرمایهٔ بانک‌های کشور به تفکیک دولتی، خصوصی، و مشمول اصل ۴۴ قانون اساسی متفاوت و بعضاً منفی است؛ از مجموع کفایت سرمایهٔ کل شبکهٔ بانکی استفاده شده است.

زیان سرمایه به‌عنوان میزانی از سرمایهٔ بافر است که با ایجاد ریسک سرایت، درگیر تسویهٔ معاملات گردیده است. آمار حاصله نشان‌دهندهٔ کاهش ریسک سیستمی در سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ است.

میانگین وزنی خروجی‌ها نشان‌دهندهٔ متوسط مبلغ سپرده‌پذیری/سپرده‌گذاری بانک‌ها در بازار بین‌بانکی است. آن مبلغ هرچقدر بیشتر باشد، نشان‌دهندهٔ میزان تعمیق معاملات در بازار بین‌بانکی و استقبال بانک‌ها جهت تأمین منبع کوتاه‌مدت خود از این بازار است. چنانچه مبالغ مزبور را در تعداد بانک‌ها ضرب کنیم، مجموع مبالغ سپرده‌گذاری/سپرده‌پذیری حاصل می‌شود.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

نکته‌ای که از اهمیت بسیاری برخوردار است نسبت میزان بدهی‌های بین‌بانکی به سرمایهٔ بافر است. آمار نشان‌دهندهٔ دو موضوع است: یکی افزایش حجم معاملات در بازار بین‌بانکی و دوم کمبود سرمایهٔ پایهٔ بانک‌ها.

با عنایت به اینکه بانک‌های ایران از لحاظ مالکیت همگن نیستند ـ دولتی، خصوصی، مشمول اصل ۴۴ قانون اساسی و مؤسسات اعتباری ـ میزان سرمایهٔ پایهٔ بانک‌های دولتی بسیار پایین است و از طرفی میزان بدهی بین‌بانکی آن‌ها تقریباً بیشتر از سایر بانک‌هاست؛ بنابراین ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی از روند صعودی‌تری برخوردار است.

حال، جهت مشخص‌کردن وضعیت تک‌تک بانک‌های عضو بازار بین‌بانکی از لحاظ ایجاد ریسک سیستمی و میزان سرایت آن‌ها، از خروجی‌های الگوی تحلیل پیوند کلینبرگ استفاده می‌شود.

جدول ۳

خروجی‌های الگوی تحلیل پیوند برای مشخص‌شدن ضریب نفوذ و قطبیت (سال‌های ۱۳۹۲ ـ ۱۳۹۵)

بانک‌ها	۱۳۹۲		۱۳۹۳		۱۳۹۴		۱۳۹۵	
	h	a	h	a	h	a	h	a
B۱	۰/۱۶۰۷	۰/۰۸۱۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۵۴۲	۰/۲۲۳۵	۰/۰۸۹	۰/۲۲۱
B۲	۰/۲۸۲۴	۰/۲۹۳۳	۰/۲۵۲	۰/۲۱۲	۰/۲۱۷۱	۰/۲۳۶۱	۰/۲۲۸	۰/۱۶۹
B۳	۰/۲۲۱۹	۰/۲۲۹۷	۰/۱۷۴	۰/۲۵۰	۰/۱۵۱۷	۰/۲۵۹۳	۰/۱۹۱	۰/۲۲۸
B۴	۰/۲۱۳۸	۰/۲۲۶۰	۰/۰۵۸	۰/۲۵۴	۰/۰۴۳۴	۰/۱۹۶۷	۰/۱۰۱	۰/۱۷۶
B۵	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۱۳۵	۰/۰۰۰	۰/۱۲۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۹۰	۰/۰۱۵
B۶	۰/۲۲۵۸	۰/۱۲۵۳	۰/۲۰۴	۰/۲۷۷	۰/۱۷۹۴	۰/۲۳۷۴	۰/۱۸۶	۰/۲۳۶
B۷	۰/۲۵۱۰	۰/۰۲۳۲	۰/۲۴۹	۰/۰۵۳	۰/۲۱۴۵	۰/۰۷۱۴	۰/۱۴۴	۰/۲۰۷
B۸	۰/۲۳۱۲	۰/۲۷۵۱	۰/۱۹۵	۰/۲۷۱	۰/۱۹۵۸	۰/۲۱۶۵	۰/۱۹۳	۰/۱۸۶
B۹	۰/۱۹۵۶	۰/۲۱۹۶	۰/۱۶۴	۰/۱۰۱	۰/۱۷۸۴	۰/۱۸۱۶	۰/۱۸۰	۰/۱۹۶
B۱۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۱۴۷	۰/۲۴۴	۰/۱۱۶	۰/۲۱۲۱	۰/۱۴۲۴	۰/۲۱۰	۰/۱۸۰
B۱۱	۰/۱۷۹۵	۰/۱۱۷۲	۰/۲۲۶	۰/۰۳۸	۰/۲۳۲۷	۰/۱۱۷۴	۰/۲۲۴	۰/۰۱۹
B۱۲	۰/۱۹۲۵	۰/۱۸۶۰	۰/۲۴۰	۰/۱۶۲	۰/۱۹۴۳	۰/۰۶۶۵	۰/۱۹۴	۰/۰۸۳
B۱۳	۰/۱۰۹۱	۰/۱۸۳۴	۰/۱۷۳	۰/۱۲۰	۰/۱۸۵۶	۰/۲۱۱۶	۰/۱۷۸	۰/۱۸۹
B۱۴	۰/۰۹۴۸	۰/۰۴۱۷	۰/۱۷۶	۰/۲۵۷	۰/۲۳۶۸	۰/۲۱۹۵	۰/۲۲۵	۰/۲۱۶
B۱۵	۰/۲۸۸۳	۰/۲۸۹۱	۰/۱۸۷	۰/۲۷۷	۰/۱۹۵۶	۰/۲۳۴۰	۰/۱۸۰	۰/۲۲۹
B۱۶	۰/۲۹۶۰	۰/۲۷۳۸	۰/۲۲۰	۰/۲۶۱	۰/۲۳۴۵	۰/۲۱۵۲	۰/۲۲۲	۰/۲۲۱
B۱۷	۰/۰۲۲۸	۰/۰۰۰۰	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰	۰/۲۲۴۰	۰/۰۷۹۵	۰/۲۰۰	۰/۰۶۰

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

B۱۸	۰/۰۳۷۰	۰/۲۴۰۱	۰/۰۶۵	۰/۲۱۳	۰/۰۳۸۲	۰/۲۰۹۵	۰/۰۹۵	۰/۱۲۳
B۱۹	۰/۲۸۲۰	۰/۲۹۹۰	۰/۲۵۲	۰/۲۵۰	۰/۲۴۰۰	۰/۱۸۷۸	۰/۲۱۱	۰/۲۳۱
B۲۰	۰/۰۸۹۹	۰/۲۰۴۱	۰/۲۰۷	۰/۲۶۹	۰/۱۸۲۵	۰/۱۳۰۹	۰/۱۶۷	۰/۱۷۴
B۲۱	۰/۱۳۴۹	۰/۲۱۴۴	۰/۲۱۲	۰/۲۳۹	۰/۱۹۹۷	۰/۲۲۲۹	۰/۰۸۹	۰/۱۶۴
B۲۲	۰/۰۴۰۱	۰/۰۴۰۹	۰/۲۰۱	۰/۰۱۶	۰/۱۸۱۶	۰/۱۹۰۹	۰/۲۲۴	۰/۱۴۸
B۲۳	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
B۲۴	۰/۰۰۰۰	۰/۰۲۳۲	۰/۱۵۲	۰/۰۳۹	۰/۱۱۷۱	۰/۲۲۰۳	۰/۱۲۰	۰/۲۱۵
B۲۵	۰/۲۸۱۷	۰/۲۱۵۲	۰/۲۵۲	۰/۱۳۹	۰/۲۰۰۸	۰/۱۹۲۹	۰/۲۱۷	۰/۱۸۰
B۲۶	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۶۳۳	۰/۱۲۸۲	۰/۱۹۰	۰/۱۲۵
B۲۷	۰/۲۲۷۱	۰/۲۶۸۳	۰/۱۵۲	۰/۲۵۵	۰/۰۸۲۰	۰/۲۱۹۰	۰/۱۰۹	۰/۲۰۸
B۲۸	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۱۷۹	۰/۱۴۴	۰/۲۵۰۱	۰/۰۱۹۶	۰/۲۱۲	۰/۰۷۷
B۲۹	۰/۳۰۴۳	۰/۲۵۲۶	۰/۲۵۶	۰/۲۳۴	۰/۲۰۹۱	۰/۱۷۲۰	۰/۱۸۷	۰/۱۹۸
B۳۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۴۵۶	۰/۱۶۵۷	۰/۲۰۸	۰/۱۹۱
B۳۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۴۲۳	۰/۰۰۰	۰/۰۱۶	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۵
B۳۲	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۹۳۴	۰/۱۳۳۰	۰/۱۹۰	۰/۲۰۱
B۳۳	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۵۰۲	۰/۰۲۵۰	۰/۱۲۷	۰/۱۸۲

منبع: محاسبات تحقیق

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

ادامه جدول ۳

خروجی‌های الگوی تحلیل پیوند برای مشخص‌شدن ضریب نفوذ و قطبیت (سال‌های ۱۳۹۶ ـ ۱۳۹۸)

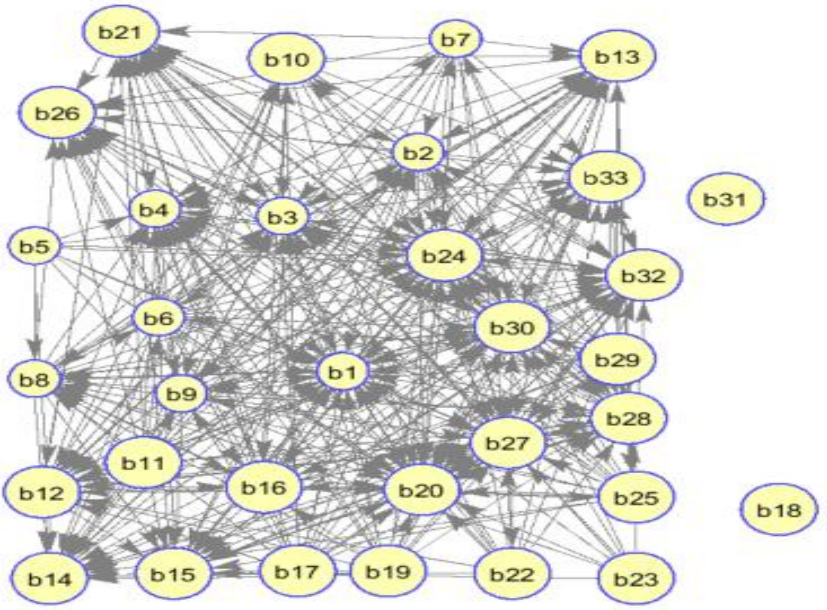
بانک‌ها	۱۳۹۶		۱۳۹۷		۱۳۹۸	
	h	a	h	a	h	a
B۱	۰/۰۶۸۶	۰/۲۴۰۹	۰/۰۱۷۲	۰/۲۴۶۱	۰/۰۳۱	۰/۲۶۰
B۲	۰/۲۰۹۸	۰/۲۲۸۴	۰/۲۲۱۸	۰/۲۳۴۸	۰/۲۵۱	۰/۱۸۱
B۳	۰/۱۲۸۸	۰/۲۴۱۲	۰/۰۴۵۴	۰/۲۲۳۷	۰/۰۴۲	۰/۲۴۰
B۴	۰/۱۰۳۹	۰/۲۴۳۱	۰/۰۴۷۰	۰/۲۵۴۹	۰/۰۶۳	۰/۲۶۲
B۵	۰/۱۶۰۸	۰/۰۱۴۲	۰/۱۵۵۸	۰/۰۰۰۰	۰/۱۴۰	۰/۰۰۰
B۶	۰/۲۲۷۱	۰/۲۰۷۴	۰/۲۰۷۰	۰/۲۵۴۷	۰/۲۲۷	۰/۰۵۵
B۷	۰/۱۷۹۷	۰/۲۱۷۶	۰/۲۰۳۲	۰/۰۷۹۷	۰/۲۱۲	۰/۰۴۳
B۸	۰/۱۸۲۵	۰/۱۹۱۹	۰/۱۶۴۸	۰/۱۸۰۸	۰/۲۱۶	۰/۱۴۶
B۹	۰/۱۱۲۳	۰/۲۵۵۷	۰/۱۷۸۷	۰/۱۹۳۰	۰/۲۳۰	۰/۱۲۵
B۱۰	۰/۲۲۷۳	۰/۰۸۱۹	۰/۱۸۹۸	۰/۰۵۷۲	۰/۱۵۸	۰/۰۷۵
B۱۱	۰/۲۵۰۸	۰/۰۰۰۰	۰/۲۵۵۰	۰/۰۰۰۰	۰/۲۵۰	۰/۰۰۰
B۱۲	۰/۱۷۱۹	۰/۰۷۵۹	۰/۱۸۶۹	۰/۰۰۰۰	۰/۱۹۳	۰/۱۹۱
B۱۳	۰/۱۵۴۲	۰/۱۶۳۱	۰/۱۵۶۳	۰/۱۰۶۱	۰/۱۸۶	۰/۱۸۷
B۱۴	۰/۱۰۸۸	۰/۲۴۹۶	۰/۰۴۲۷	۰/۲۸۴۴	۰/۰۴۳	۰/۲۶۲
B۱۵	۰/۱۰۶۶	۰/۲۵۳۸	۰/۱۳۴۰	۰/۲۷۷۱	۰/۱۳۶	۰/۲۴۷
B۱۶	۰/۲۴۱۰	۰/۱۰۸۰	۰/۲۳۹۳	۰/۱۱۰۵	۰/۲۳۶	۰/۰۹۹
B۱۷	۰/۲۵۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۲۵۶۱	۰/۰۰۰۰	۰/۲۵۰	۰/۰۰۰
B۱۸	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۹۷	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
B۱۹	۰/۲۱۸۷	۰/۲۰۷۲	۰/۱۹۸۶	۰/۰۸۴۳	۰/۲۳۶	۰/۰۰۰
B۲۰	۰/۱۸۸۸	۰/۲۴۲۰	۰/۰۴۱۴	۰/۲۸۸۱	۰/۰۹۰	۰/۲۹۱
B۲۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۱۱۹۹	۰/۲۱۵۴	۰/۱۳۱	۰/۲۱۷
B۲۲	۰/۲۳۳۵	۰/۰۰۱۹	۰/۲۳۶۱	۰/۰۱۱۰	۰/۲۱۹	۰/۰۱۴
B۲۳	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۹۴۴	۰/۰۰۰۰	۰/۱۲۸	۰/۰۰۰
B۲۴	۰/۰۴۲۱	۰/۱۹۶۳	۰/۰۱۳۱	۰/۲۰۲۶	۰/۰۰۰	۰/۲۶۲
B۲۵	۰/۲۵۴۳	۰/۱۱۴۱	۰/۲۴۶۴	۰/۰۵۸۵	۰/۲۴۱	۰/۰۳۰
B۲۶	۰/۲۱۸۶	۰/۱۶۶۸	۰/۱۳۸۳	۰/۱۷۵۶	۰/۰۳۱	۰/۲۱۹
B۲۷	۰/۰۳۴۲	۰/۲۵۶۶	۰/۱۸۱۵	۰/۲۶۷۳	۰/۱۴۸	۰/۲۷۸
B۲۸	۰/۲۲۵۰	۰/۱۶۰۴	۰/۲۳۳۹	۰/۱۲۲۸	۰/۲۰۱	۰/۲۲۳
B۲۹	۰/۲۵۴۳	۰/۱۲۰۲	۰/۲۷۲۱	۰/۰۳۸۷	۰/۲۵۱	۰/۰۰۰

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

B۳۰	۰/۲۴۳۷	۰/۰۱۳۲	۰/۲۳۰۹	۰/۲۰۲۵	۰/۲۳۵	۰/۲۱۰
B۳۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
B۳۲	۰/۱۵۹۵	۰/۲۴۰۲	۰/۲۰۵۲	۰/۲۱۴۰	۰/۱۴۹	۰/۲۲۳
B۳۳	۰/۰۵۵۲	۰/۲۳۹۸	۰/۱۳۵۵	۰/۲۳۸۶	۰/۱۰۴	۰/۲۱۲

منبع: محاسبات تحقیق



شکل ۸. مدل تحلیل پیوند ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی ریالی سال ۱۳۹۸

منبع: محاسبات تحقیق

همان‌گونه که بحث شد، h نشان‌دهندهٔ ضریب نفوذ و a نشان‌دهندهٔ ضریب قطبیت است. با توجه به نتایج یافته‌های فوق در سال ۱۳۹۲، بانک‌های b1، b8، b15، b16، و b27 شامل بانک‌های اقتصادنوین، پست‌بانک، رفاه کارگران، سامان، سینا، و گردشگری دارای بالاترین ضرایب نفوذ و قطبیت‌اند؛ ضمن آنکه بانک سینا با داشتن ضریب نفوذ ۳۰ درصد و ضریب قطبیت ۲۸ درصدی بالاترین ریسک سیستمی را داراست. در سال۱۳۹۳، بانک‌های b3، b4،

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

b6، b8، b14، b15، b16، و b20 شامل بانک‌های انصار، ایران‌زمین، پارسیان، پست‌بانک، دی، رفاه کارگران، سامان، و سرمایه دارای بالاترین ضریب نفوذ و قطبیت‌اند. همچنین، بانک پارسیان با داشتن ضریب نفوذ ۲۷ درصد و ضریب قطبیت ۲۰ درصد پرریسک‌ترین بانک در بازار بین‌بانکی بوده است. در سال ۱۳۹۴، بانک‌های b1، b2، b3، ,b6، b15، و b21 شامل بانک‌های آینده، اقتصاد نوین، انصار، پارسیان، رفاه کارگران، و صادرات ایران دارای بالاترین ضرایب‌اند؛ لیکن بانک انصار با ضریب نفوذ ۲۵ درصد و بانک اقتصاد نوین با ضریب قطبیت ۲۱ درصد به‌عنوان بالاترین بانک‌های ریسک‌دار بوده‌اند. در سال ۱۳۹۵، بانک‌های b1، b3، b6، b15، b16، و b19 شامل بانک‌های آینده، انصار، پارسیان، رفاه کارگران، سامان، و سینا به‌عنوان بانک‌های ریسک‌دار در بازار بین‌بانکی مطرح‌اند؛ ضمن آنکه بانک انصار با ضریب نفوذ ۲۳ درصد و بانک سامان با ضریب نفوذ ۲۲ درصد دارای ریسک سیستمی بالا نسبت به بقیه بانک‌ها هستند. در سال ۱۳۹۶، بانک‌های b1، b2، b3، b9، b14، b15، b20، b27، و b32 شامل بانک‌هایی آینده، اقتصادنوین، انصار، تجارت، دی، رفاه کارگران، شهر، گردشگری، و مؤسسهٔ اعتباری کوثر دارای بالاترین ضرایب نفوذ و قطبیت‌اند. همچنین، بانک تجارت و رفاه کارگران دارای بالاترین ضرایب نفوذ و بانک اقتصاد نوین دارای بالاترین ضریب قطبیت‌اند. در سال ۱۳۹۷، بانک‌های b1، b2، b3، b4، b6، b14، b15، b20، b27، و b33 شامل بانک‌های آینده، اقتصاد نوین، انصار، ایران‌زمین، پارسیان، دی، رفاه کارگران، شهر، گردشگری، مؤسسهٔ اعتباری ملل بالاترین ضرایب نفوذ و قطبیت را دارند. بانک شهر با داشتن ۲۹ درصد ضریب نفوذ و بانک اقتصاد نوین با داشتن ۲۲ درصد ضریب قطبیت، به‌عنوان پرریسک‌ترین بانک‌ها مطرح‌اند. در سال ۱۳۹۸، بانک‌های b2، b4، b14، b15، b20، و b27 شامل بانک‌های اقتصاد نوین، ایران‌زمین، دی، رفاه کارگران، شهر، و گردشگری دارای بیشترین ضریب نفوذ و قطبیت‌اند و بانک شهر با داشتن ضریب نفوذ ۱۹ درصد و بانک رفاه کارگران با داشتن ضریب قطبیت ۱۳ درصد، به‌عنوان پرریسک‌ترین بانک‌ها در سال ۱۳۹۸معرفی می‌شوند.

۵ نتیجه‌گیری

در این پژوهش، با استفاده از سرمایهٔ بافر و الگوریتم تحلیل پیوند، ریسک سیستمی به‌عنوان عاملی اثرگذار در بازار بین‌بانکی بررسی شده است. در نظریه ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی فرض می‌شود چنانچه بانکی در بازپرداخت تعهدات خود کوتاهی کند و موجب نکول بدهی خود شود، موجی از نکول‌های بعدی – با توجه به ماهیت معاملات در بازار بین‌بانکی – به سایر بانک‌ها سرایت می‌کند.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

در این پژوهش برای نخستین‌بار، اقدام به سنجش ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی ریالی با استفاده از مدل تحلیل پیوند کلینبرگ و سرمایهٔ بافر شد. نتایج به‌دست‌آمده حاکی از آن است که ریسک سیستمی در بازار بین‌بانکی وجود دارد. این ریسک در سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۵ بیشتر و در سال‌های بعدی کمتر شده است؛ ضمن آنکه بانک‌های خصوصی با داشتن حداکثر قطبیت و ضریب نفوذ، پرریسک‌ترین بانک‌های در سال‌های مختلف‌اند. همچنین، نتایج نشان داد هرچقدر حجم معاملات در بازار بین‌بانکی ریالی بیشتر باشد، از ریسک سیستمی در کل شبکهٔ بازار کاهش خواهد یافت. نتایج این پژوهش با پژوهش یانگ، لی، و چن (۲۰۱۷) هم‌خوانی دارد؛ بدین‌صورت هرچه میزان کفایت سرمایهٔ بانک‌ها افزایش یابد، از سرایت ریسک سیستمی به سایر بانک‌ها جلوگیری می‌شود.

فهرست منابع

تهرانی، ر.؛ سراج، م.، فروش باستانی، ع.، و فلاح‌پور، س. (۱۳۹۹). بررسی اثر ریسک سیستمی بخش دولتی بر عملکرد اقتصاد کلان ایران. *نشریهٔ تحقیقات مالی*، ۲۲(۳)، ۳۱۹-۲۹۷.

جعفری لیلاب، پ.، حقیقت، ج.، اصغرپور، ح.، و سلمانی، ب. (۱۳۹۴). بررسی سناریورهای راهبردی سیاست‌های پولی و مالی در ایران. *فصلنامهٔ راهبرد اقتصادی*، ۴(۱۵)،۳۶-۸.

حاجیان، م. ر. (۱۳۸۵). بازار بین‌بانکی ریالی. تهران: انتشارات پژوهشکدهٔ پولی-بانکی.

حسینی، س. ع.، و رضوی، س. س. (۱۳۹۳). نقش سرمایه در ریسک سیستمی مؤسسات مالی. *پژوهش‌های تجربی حسابداری*، ۴(۱۳)، ۱۴۷-۱۲۷.

دانش جعفری، د.، محمدی، ت.، بت‌شکن، م. ه.، و پاشازاده، ح. (۱۳۹۶). بررسی ریسک سیستمیک بانک‌های منتخب نظام بانکی در ایران با استفاده از روش همبستگی شرطی پویا. *پژوهش‌های پولی-بانکی*، ۱۰(۳۳)، ۴۷۹-۴۵۷.

راعی، ر.، عیوضلو، ر.، و خسروی، ا. ر. (۱۳۹۲). *نهادهای مالی*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

راعی، ر.، کمیجانی، ا.، بکی حسکویی، م.، و جعفریان، ح. ر. (۱۳۹۹). شبیه‌سازی نرخ سود بازار بین‌بانکی ریالی ایران در چهارچوب تعادل نش و با استفاده از مدل جستجو. *فصلنامهٔ نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۷(۳)، ۵۰-۲۵.

شمس قارنه، ن.، و دستخوان، ح. (۱۳۹۶). مقایسهٔ شاخص‌های ارزیابی ریسک سیستمی در شبکه‌های مالی: شناسایی شرکت‌های مهم از نظر سیستمی در بازار بورس تهران. *مدل‌سازی ریسک و مهندسی مالی*، ۲(۱)، ۱-۲۱.

فسنقری، م. (۱۳۹۴). *روش‌های داده‌کاوی در بورس*. تهران: انتشارات بورس وابسته به شرکت اطلاع‌رسانی و خدمات بورس.

کریمی، ن.، و رستگار، م. ع. (۱۳۹۵). ریسک سیستمی در بخش بانکی. *مدل‌سازی ریسک و مهندسی مالی*. ۱(۱)، ۱۹-۱.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

موسویان، س. ع.، و شمسی‌نژاد، س. س. (۱۳۹۷). آسیب‌شناسی بازار بین‌بانکی در ایران. *پژوهشهای پولی–بانکی*، ۳۵، ۱۲۵ – ۱۵۰.

نمازی، م.، و منصوری، ش. (۱۳۹۳). نظریهٔ آنتروپی از دیدگاه روانشناسی و تأثیر آن در مالی رفتاری. *فصلنامهٔ دانش سرمایه‌گذاری*، ۳(۱۱)، ۲۳۹-۲۵۸.

Allen, F. & Gale, D. (2000). Financial contagion. *Journal of political Economy*, 108(1):1-33.

Bech, M, Madsen, B. & Natorp, L. (2002). Systemic risk in the Danish interbank netting system, *Denmark's National bank working paper*, 8.

Cecchetti, S. G, & Schoeenholtz, K. L. (2019), Money, banking and financial markets, *McGraw-Hill.*

Chen, j. (2003). An antropy theory of psychology and its implication to behavioral finance, *available at ssrn: http/ssrn.com*.

Degryse, H., & Nguyen, N. (2007). Interbank exposures: An empirical examination of contagion risk in the Belgian banking system, *international journal of central banking*, 3(2).

De Bandt, O. and P. Hartmann (2000): "Systemic Risk: a Survey", ECBWorking Paper 35/2000.

Furfine, C. (2003) Interbank Exposures: Quantifying the risk of contagion. *Journal of money, credit, and banking*. Issue1, 111-129.

Hull, J. (2015) Risk management and financial institutions, *john Wiley & sons.*

Kanno, M. (2015). The network structure and systemic risk in the Japanese interbank market (*working paper*). 36, issue C, pp. 102-112.

Kleinberg, J. M. (1997) Authoritative sources in a hyperlinked environment. *Journal of the ACM*, 46,668-677.

Lubloy, A. (2005). Dominu effect in the Hungarian interbank market. *Hungarian Economic reviw*, 52(4), 377-401

Saunders, A., & Cornett, M. M. (2006). *Financial institutions management: A risk management approach*. *John Wiley & Sons*.

Dastkhan, H., & Shams Gharneh, N. (2017). Systemic risk measures in financial Markets: Identifying the systemically important companies in TSE. *Journal of Risk Modeling and Financial Engineering*, *2*(3), 1-21.

Shamsinejad, S. S., & Mosavian, S. A. (2018). Inter-bank Market Challenges in Iran. *Journal Of Monetary And Banking Research*, 11(35), 125-150.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]

Sheldon, G., & Maurer, M. (1998). Interbank lending and systemic risk: An empirical analysis for Switzerland. *Swiss journal of economics and statistics*, 134 (4. 2), 685-704

Van. Merwe, A. (2015). Market liquidity risk: Implications for asset pricing, risk management, and financial regulation. *John Wiley & Sons*.

Ying Li, H., & Ji Chen, W. (2017). Systemic risk in china's interbank lending market. *Journal of mathematical finance*, 7, 188-198.

Xie, Chi, Liu Yang, Wang Ganging, Xu Yan. (2016). The stability of interbank market network: A perspective on contagion and risk sharing, *journal of Advances in Mathematical Physics*, volume 2016.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1400.14.48.2.8]