



بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
سبقت‌گام

شماره: ۹۲/۳۲۹۱۵۲

تاریخ: ۱۳۹۲/۱۱/۱۰

پوست: دارد

شماره:
تاریخ:
پوست:

«سال ۱۳۹۲، سال حماسه سیاسی، حماسه اقتصادی»

جهت اطلاع مدیران عامل محترم کلیه بانک‌های دولتی، غیردولتی، شرکت دولتی پست بانک و مؤسسه اعتباری توسعه ارسال گردید.

با سلام؛

احتراماً، همان‌طور که استحضار دارند مدیریت ریسک که شامل فرایند شناسایی، اندازه‌گیری، کنترل و کاهش انواع ریسک و همچنین ایجاد یک رویکرد آینده‌نگر نسبت به مسائل و مشکلات احتمالی در حوزه کسب و کار می‌باشد، جزء جدایی‌ناپذیر فرایند مدیریت مؤثر و ایجاد فضای کسب و کار ایمن برای مؤسسات اعتباری (بانک‌ها و مؤسسه اعتباری غیربانکی) می‌باشد. بنابراین، در سال‌های اخیر استفاده از تکنیک‌ها و روش‌های مدیریت مؤثر ریسک در نهادهای مالی به خصوص مؤسسات اعتباری توسعه بیشتری پیدا کرده است. یکی از روش‌های مربوط به این رویکرد که برای مدیریت مؤثر ریسک بسیار حائز اهمیت بوده و دربرگیرنده روش‌های مختلفی برای اجرا است؛ روش آزمون بحران می‌باشد. این آزمون، یک ابزار تکمیلی در کنار دیگر ابزارهای مدیریت ریسک بوده که میزان آسیب‌پذیری و یا مقاومت مؤسسات اعتباری را در برابر شوک‌های مختلف مثلاً شوک اعتباری یا نقدینگی تعیین کرده و همچنین نشان می‌دهد که مؤسسات اعتباری تا چه میزان می‌توانند زیان‌های ناشی از وقوع این شوک‌های احتمالی را پوشش داده و به فعالیت خود ادامه دهند. همچنین، یکی از دست‌آوردهای انجام این آزمون تعیین میزان سرمایه موردنیاز مؤسسات اعتباری برای رویارویی ایمن و بدون مشکل با شوک‌های احتمالی و شرایط بحران می‌باشد. در نتیجه، انجام آزمون بحران و استفاده از نتایج آن در تدوین برنامه احتیاطی و پیش‌گیرانه می‌تواند به حفظ ثبات مالی شبکه بانکی کشور در شرایط وقوع شوک و بحران کمک شایانی کند.

نظر به اهمیت و لزوم برخورداری مؤسسات اعتباری از ابزاری مناسب برای انجام مدیریت ریسک و تدوین برنامه احتیاطی، به پیوست، «رهنمود انجام آزمون بحران» مصوب بیست و نهمین جلسه مورخ ۱۳۹۲/۸/۱۱ کمیسیون مقررات و نظارت مؤسسات اعتباری بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران که به تأیید

تهران - بلوار میرالد - شماره ۱۴۴، تلفن: ۲۲۵۱

صفحه پستی: ۷۱۷۷ / ۱۵۸۷۵، فاکس: ۶۶۷۲۵۶۷۴، سایت اینترنتی: www.cbi.ir



بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

رییس کل محترم نیز رسیده است، به عنوان گامی اولیه جهت معرفی و اجرای این آزمون و ایجاد بستری مناسب برای انجام مدیریت مؤثر ریسک، ابلاغ می‌گردد. ضروری است که بانکها و مؤسسات اعتباری غیر بانکی زیر ساختارهای عملیاتی لازم را برای تدوین برنامه آزمون بحران فراهم کرده و در فواصل زمانی مناسب، این آزمون را انجام دهند و از نتایج بدست آمده در راستای شناسایی، کنترل و یا کاهش انواع ریسک استفاده کنند.

این رهنمود مشتمل بر بخش‌هایی است که به برنامه‌ریزی برای اجرایی کردن آزمون بحران کمک شایانی می‌کند. همچنین، مثال‌هایی از انجام تحلیل حساسیت به عنوان مرحله ابتدایی انجام آزمون بحران در پیوست این رهنمود ارائه شده است. علاوه بر این، یکی از روش‌های پیشرفته انجام آزمون بحران نیز در قسمت ضمایم مطرح گردیده است.

با امید به آن که انتشار و توزیع آثاری از این قبیل به توسعه و تعمیق مفاهیم و روش‌های بانکداری نوین در نظام بانکی کشور بینجامد، خواهشمند است دستور فرمایند رهنمود پیوست جهت بهره‌برداری در اختیار واحدهای ذی‌ربط در آن بانک قرار گیرد. د. ۱۳۷/۰۱۸۶.ک

مدیریت کل مقررات، مجوزهای بانکی و مبارزه با پولشویی

اداره مطالعات و مقررات بانکی

مرتضی ستاک

۳۸۱۶

عبدالمهدی ارجمندنزاد

۳۲۱۵-۰۲

تهران - بلوار میرزا - شماره ۱۴۴، تلفن: ۲۲۵۱

صفحه پستی: ۷۱۷۷ / ۱۵۸۷۵، فاکس: ۶۶۷۲۵۶۷۴، سایت اینترنتی: www.cbi.ir



بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

مدیریت کل مقررات، مجوزهای بانکی و مبارزه با پولشویی

اداره مطالعات و مقررات بانکی

رهنمود انجام آزمون بحران

(Guidance on Stress Testing)

بسمه تعالی

رهنمود انجام آزمون بحران

مقدمه

در سال‌های اخیر استفاده از تکنیک‌ها و روش‌های مدیریت مؤثر ریسک در نهادهای مالی به خصوص مؤسسات اعتباری (بانک‌ها و مؤسسات اعتباری غیربانکی)، توسعه بیشتری پیدا کرده است. مدیریت ریسک شامل فرایند شناسایی، اندازه‌گیری، کنترل و کاهش ریسک‌ها و همچنین ایجاد یک رویکرد آینده‌نگر نسبت به مسائل و مشکلات احتمالی در حوزه کسب و کار می‌باشد. یکی از روش‌های مربوط به این رویکرد که برای مدیریت مؤثر ریسک بسیار حائز اهمیت بوده و دربرگیرنده روش‌های مختلفی برای اجرا است؛ روش آزمون بحران می‌باشد این آزمون یک ابزار تکمیلی در کنار دیگر ابزارهای مدیریت ریسک بوده که میزان سرمایه موردنیاز مؤسسات اعتباری برای رویارویی ایمن با شوک‌های مختلف مثلاً شوک اعتباری یا نقدینگی و پوشش زیان‌های ناشی از وقوع این شوک‌ها را تعیین کرده و بنابراین به حفظ ثبات مالی شبکه بانکی کشور در شرایط وقوع شوک و بحران کمک شایانی می‌کند. نیاز به انجام آزمون بحران بعد از بحران مالی جهانی که در سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ اتفاق افتاد، اهمیت بیشتری پیدا کرده است. همچنین، در اجرای مؤثر بند "ب" ماده ۱۱ و بند ۵ ماده ۱۴ قانون پولی و بانکی کشور و در راستای بهبود مدیریت ریسک در مؤسسات اعتباری و نیل به اهداف نظارت احتیاطی این مؤسسات از طریق ارزیابی میزان آسیب‌پذیری آن‌ها در شرایط بحرانی محتمل در آینده، رهنمودی برای اجرای آزمون بحران در مؤسسات اعتباری که از این پس "رهنمود" نامیده می‌شود، تدوین گردید.

در رهنمود حاضر، بخش‌هایی جهت پیاده‌سازی یک آزمون بحران مؤثر در مؤسسه اعتباری بیان شده و سپس مثالی از تحلیل حساسیت به عنوان یکی از روش‌های ساده انجام آزمون بحران و به عنوان گامی نخست برای پیاده‌سازی آن در سیستم بانکی کشور در دو حوزه مهم ریسک مؤسسات اعتباری، یعنی ریسک اعتباری و نقدینگی در بخش ضمائم (پیوست ۱) آورده شده است. علاوه بر این، خلاصه‌ای از مفاهیم پیشرفته مربوط به تحلیل سناریو و احتمال وقوع هر سناریو در آینده، به عنوان روش‌های پیشرفته انجام آزمون بحران (پیوست‌های ۴ تا ۷) بیان شده است. اگرچه روش تحلیل حساسیت یک روش ساده است و رابطه بین متغیرها را با فرض وقوع شوک و ثابت بودن سایر شرایط، مورد بررسی قرار می‌دهد، اما می‌تواند نگرش خوبی را در رابطه با تغییر وضعیت مالی یک مؤسسه اعتباری در شرایط شوک و بحران به دست دهد و بنابراین گام ابتدایی مؤثری برای انجام یک آزمون بحران کامل به حساب می‌آید.

بخش ۱- تعاریف:

در این رهنمود اصطلاحات و عبارات به کار رفته به شرح ذیل تعریف می گردند:

- (۱-۱) بانک مرکزی: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- (۲-۱) مؤسسه اعتباری: بانک یا مؤسسه اعتباری غیربانکی که به موجب قانون و یا با مجوز بانک مرکزی تأسیس شده و تحت نظارت آن بانک قرار دارد. در این رهنمود، شعبه مؤسسه اعتباری خارجی نیز مؤسسه اعتباری محسوب می گردد.
- (۳-۱) آزمون بحران: یکی از ابزارهای مدیریت ریسک است که دربرگیرنده مجموعه‌ای از شیوه‌هایی برای ارزیابی میزان آسیب‌پذیری یک مؤسسه اعتباری در شرایط بحرانی استثنایی اما محتمل می‌باشد.
- (۴-۱) تحلیل حساسیت: تعیین تأثیر کوتاه‌مدت تغییر مفروض یک عامل ریسک‌زا بر ارزش پرتفوی یک مؤسسه اعتباری یا بطور کلی وضعیت مالی آن.
- (۵-۱) مفروضات: مجموعه‌ای از ویژگی‌های مورد نظر برای انجام آزمون بحران از جمله اندازه انواع شوک و محدوده تغییر آن‌ها.
- (۶-۱) شوک: هر گونه تغییر وضعیت ناگهانی از جمله تغییرات ناگهانی اقتصادی یا مالی که بر مؤسسه اعتباری تحمیل شده و عملکرد آن را با مخاطراتی مواجه می‌سازد.
- (۷-۱) سناریو: توصیفی از یک حالت یا موقعیت فرضی ایجاد کننده شوک در آینده که بر مبنای مفروضات مختلف بیان می‌شود.
- (۸-۱) عامل ریسک‌زا: متغیری که تغییر شدید آن باعث ایجاد شوک در مؤسسه اعتباری می‌شود.

۹-۱) قصور (نکول): عدم ایفای به موقع تمام یا قسمتی از تعهدات ناشی از دریافت خدمات اعتباری، توسط طرف مقابل به دلایلی همچون عدم تمایل، عدم توانایی مالی، وجود موانع درانجام تسویه تعهدات و غیره.

۱۰-۱) مدیریت ارشد: اعضاء هیأت عامل / مدیر عامل و آن گروه از مدیران اجرایی و کارکنان ارشد مؤسسات اعتباری که مستقیماً زیر نظر هر یک از اعضای هیأت عامل / مدیر عامل قرار داشته و مسئولیت اجرای استراتژی‌ها و سیاست‌های مصوب هیأت مدیره یا هیأت عامل را حسب مورد بر عهده دارند.

بخش ۲ - اهداف اجرای آزمون بحران:

۱-۲) فراهم نمودن یک ارزیابی آینده‌نگر نسبت به ریسک‌هایی که مؤسسه اعتباری ممکن است در شرایط بحرانی در معرض آن‌ها قرار بگیرد؛ به‌گونه‌ای که مؤسسه اعتباری را قادر سازد با توجه به تحلیل نتایج حاصل از آزمون بحران، مدیریت مؤثر ریسک‌ها بخصوص ریسک‌های اعتباری و نقدینگی و همچنین مدیریت سرمایه، راهبردها و برنامه‌های اقتضایی پیشگیرانه را بهبود بخشد.

۲-۲) کمک به حفظ ثبات در کل سیستم مالی با استفاده از تدوین سیاست‌های احتیاطی مناسب و مبتنی بر ریسک با توجه به نتایج آزمون بحران مؤسسات اعتباری

۳-۲) ارزیابی میزان آسیب‌پذیری بالقوه مؤسسه اعتباری در شرایط بحرانی از منظر میزان سودآوری، نقدینگی و کفایت سرمایه

۴-۲) فراهم آوردن اطلاعات لازم برای برنامه‌ریزی نقدینگی و سرمایه مؤسسه اعتباری و اتخاذ تصمیمات راهبردی

۵-۲) آگاه ساختن هیأت مدیره و مدیریت ارشد مؤسسه اعتباری در خصوص میزان مقاومت، پایداری و انعطاف‌پذیری مؤسسه اعتباری در مقابل بحران‌ها و میزان تمایل آن نسبت به پذیرش ریسک.

بخش ۳- وظایف سازمانی

۱-۳) هیأت مدیره مؤسسه اعتباری مسئولیت نهایی برنامه کلی آزمون بحران از جمله سیاست‌ها، مفروضات اصلی و سناریوها را بر عهده دارد. همچنین، هیأت مدیره باید از آزمون بحران به عنوان ابزاری مؤثر در مدیریت ریسک مؤسسه اعتباری استفاده نماید.

۲-۳) هیأت مدیره مؤسسه اعتباری باید از فواید انجام آزمون بحران به عنوان یک ابزار مؤثر در مدیریت ریسک مؤسسه به‌طور کامل آگاه بوده و به زیرمجموعه خود در رابطه با اهمیت آن اطلاع‌رسانی کند.

۳-۳) مدیریت ارشد مسئول طراحی، اجرا و عملیاتی کردن برنامه آزمون بحران، مدیریت و نظارت بر آن می‌باشد. همچنین شناسایی عوامل ریسک‌زا، انجام آزمون به‌طور منظم در بازه‌های زمانی مشخص، تجزیه و تحلیل نتایج، مستندسازی آن‌ها و گزارش‌دهی نتایج به هیأت مدیره نیز بر عهده مدیریت ارشد است.

۴-۳) برنامه آزمون بحران باید در فرایند برنامه‌ریزی مدیریت وارد شده و از نتایج این آزمون در اتخاذ تصمیمات استراتژیک توسط هیأت مدیره و مدیریت ارشد استفاده شود.

۵-۳) هیأت مدیره و مدیریت ارشد باید شرایطی را در درون مؤسسه اعتباری ایجاد نمایند که بر آن اساس، آزمون بحران به عنوان یک ابزار مهم مدیریت ریسک شناسایی شده و آن را از طریق ادغام در چارچوب مدیریت ریسک مؤسسه اجرا نمایند. بنابراین ضروری است که جایگاهی برای آزمون بحران در ساختار سازمانی در نظر گرفته شود.

۶-۳) مؤسسه اعتباری موظف است رویه‌ها، سیاست‌ها و مسئولیت‌های مربوط به برنامه‌های آزمون بحران را مکتوب کند و منابع لازم را جهت تسهیل اجرای این برنامه‌ها

تخصیص دهد. موارد ذیل باید به طور مشروح در رویه‌ها و سیاست‌های آزمون بحران مشخص گردد:

۱-۶-۳ نوع آزمون بحران مناسب برای مؤسسه اعتباری

۲-۶-۳ تعیین مفروضات آزمون بحران بر مبنای هدف و نوع آن

۳-۶-۳ تعریف سناریوها و تعیین میزان کفایت و منطقی بودن مفروضات

۴-۶-۳ فراوانی انجام آزمون در یک بازه زمانی مشخص بر حسب نوع و هدف

آزمون

۵-۶-۳ تعیین اقدامات اصلاحی مناسب و ارزیابی امکان‌پذیری آن‌ها بر اساس

نتایج آزمون

۶-۶-۳ تعیین مسئول تدوین سناریوها

۷-۳ مؤسسه اعتباری باید برنامه آزمون بحران خود را به‌طور منظم بازبینی نموده و از

اثربخشی و به‌روز بودن آن اطمینان حاصل نماید^۱.

بخش ۴- حداقل اقدامات لازم پس از انجام آزمون بحران

مؤسسه اعتباری پس از بررسی نتایج آزمون بحران اقدامات زیر را می‌تواند انجام

دهد:

۱-۴) برخی از اقدامات احتیاطی و پیش‌گیرانه را مانند افزایش الزامات و وثیقه‌ای برای

کاهش ریسک اعتباری اتخاذ کند.

۲-۴) اطمینان حاصل کند که منابع کافی را در صورت وقوع بحران در اختیار داشته و

می‌تواند در شرایط بحرانی انعطاف‌پذیر و مقاوم باشد.

۳-۴) تأثیر هر یک از نتایج آزمون بحران را بر سرمایه مؤسسه به‌طور دقیق بررسی

کرده و نتایج آزمون را در اسرع وقت به اطلاع مرجع نظارتی برساند.

^۱ فرایند نحوه استفاده از نتایج آزمون بحران و بازخورد آن در پیوست ۲ نشان داده شده است.

۴-۴) برنامه مربوط به میزان ریسک‌پذیری در فعالیت‌ها را بازنگری کرده و در صورت لزوم با توجه به نتایج آزمون بحران میزان ریسک‌پذیری خود را کاهش دهد.

بخش ۵- روش‌های انجام آزمون بحران

به طور کلی روش‌های مهم انجام آزمون بحران به شرح ذیل می‌باشد:

۱-۵) آزمون حساسیت: تأثیر تغییر یک عامل ریسک‌زا (مثلاً تغییرات نرخ سود، قیمت سهام، نرخ ارز، میزان مطالبات غیرجاری یا ترکیبی از آن‌ها) بر وضعیت مالی مؤسسه اعتباری را مورد بررسی و مطالعه قرار می‌دهد. این نوع آزمون، به علت تغییر این متغیرها توجهی نداشته و همچنین احتمال وقوع هر یک از این تغییرات را تعیین نمی‌کند. این نوع آزمون را می‌توان بر اساس تغییرات تاریخی یا تغییرات فرضی در عوامل ریسک‌زا، انجام داد.

۲-۵) تجزیه و تحلیل سناریو: تأثیر همزمان تغییر چند عامل ریسک‌زا بر مبنای یک سناریو بر وضعیت مالی مؤسسه اعتباری را مورد بررسی و مطالعه قرار می‌دهد. سناریوها ممکن است که تاریخی (اتفاقی‌هایی که در گذشته مانند سقوط بازار سهام، کاهش ارزش پول ملی یا وقایع طبیعی تجربه شده است) یا فرضی (وقایع قابل قبولی که شدید هستند ولی غیرمحتمل هم نیستند) باشند.

۱-۲-۵) این نوع آزمون بحران، معمولاً دارای رویکردی کلان است. به عبارت دیگر، در این آزمون، تأثیر تغییر در شرایط کلان اقتصادی بر مؤسسه اعتباری و سیستم بانکی با استفاده از یک مدل اقتصادی به منظور شناسایی میزان آسیب‌پذیری مؤسسه اعتباری و در نهایت آسیب‌پذیری کل سیستم بانکی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲-۲-۵) برای انجام آزمون بحران با استفاده از تحلیل سناریو، ابتدا باید یک مدل معتبری که تعیین‌کننده نحوه تأثیرگذاری متغیرهای کلان اقتصادی بر وضعیت مالی

مؤسسه است تخمین زده شده و با استفاده از پارامترهای این مدل و شوک‌های تعریف شده در هر یک از سناریوهای بحران، واکنش متغیر مورد نظر در مؤسسه نسبت به تغییر هر یک از متغیرهای اقتصادی مورد بررسی قرار گیرد.^۲

بنابراین فرایند آزمون بحران با استفاده از تحلیل سناریو شامل مراحل زیر است:^۳

- تعیین یک مدل اقتصادی به منظور تعیین رابطه بین متغیرهای مورد نظر
 - تعریف سناریو یا سناریوهای شوک
 - شبیه‌سازی رفتار (توزیع) متغیر مورد نظر در شرایط عادی
 - شبیه‌سازی رفتار (توزیع) متغیر مورد نظر در شرایط بحران (سناریوهای شوک)
 - مقایسه رفتار متغیر مورد نظر در شرایط عادی با رفتار آن در شرایط بحران
- ۳-۲-۵) دلیل منطقی انتخاب سناریوها و مفروضات اصلی آن‌ها باید تشریح و مستند گردد به طوری که هیأت مدیره و مدیریت ارشد از محدودیت‌ها و نتایج آزمون بحران مطلع گردند.

۳-۵) آزمون معکوس: با فرض یک نتیجه نامطلوب از یک بحران مالی (مثلاً نسبت پایین کفایت سرمایه) و حرکت به سمت عقب، به بررسی و تجزیه و تحلیل علت یا علت‌های ایجاد چنین وضعیت نامطلوب می‌پردازد.

۳-۳-۵) یک روش مشخص و ثابتی برای انجام آزمون بحران معکوس وجود ندارد. هر مؤسسه می‌تواند با توجه به نوع فعالیت و عوامل ریسکی مؤثر در فعالیت خود، آزمون بحران معکوس خاص خود را انجام دهد.

^۲ برای توضیحات بیشتر به پیوست ۵ مراجعه کنید.

^۳ برای توضیحات بیشتر به پیوست ۴ مراجعه کنید.

۵-۳-۲) در این روش مؤسسه اعتباری باید عوامل ریسکی که می‌تواند باعث ایجاد چنین نتیجه‌ای شود را بطور کامل و همراه با مستندات و چرایی آن شناسایی کند.

بخش ۶- تعریف یا تعیین شوک برای انجام آزمون بحران

مؤسسه اعتباری در تعریف شوک برای آزمون بحران خود باید موارد زیر را مورد توجه قرار دهد:

۶-۱) شوک‌های مورد استفاده برای انجام آزمون بحران، می‌تواند فرضی باشد. در عین حال میزان و اندازه شوک‌های فرضی باید منطقی و قابل قبول باشد.

۶-۲) مؤسسه اعتباری می‌تواند با استفاده از اطلاعات و شواهد تاریخی، تغییرات ناگهانی در وضعیت مالی و عملکردی در گذشته را دوباره به عنوان یک شوک تعریف کرده و آزمون بحران را انجام دهد.^۴

۶-۳) مؤسسه اعتباری می‌تواند ترکیبی از روش‌های ۶-۱ و ۶-۲ را برای تعریف شوک‌ها مورد استفاده قرار دهد.

بخش ۷- نحوه انجام آزمون بحران

برای انجام آزمون بحران، مؤسسه اعتباری می‌تواند یکی از روش‌های مندرج در بخش (۵) را استفاده کند. در این بخش، آزمون بحران برای دو حوزه مهم ریسک یعنی ریسک اعتباری پرتفوی تسهیلات و ریسک نقدینگی نشان داده می‌شود.

۷-۱) آزمون بحران در خصوص ریسک اعتباری پرتفوی تسهیلات

۷-۱-۱) ریسک اعتباری ریسکی است که از احتمال قصور وام‌گیرندگان در اجرای تعهدات خود نشأت می‌گیرد. آزمون بحران (تحلیل حساسیت) در این

^۴ اطلاعات بیشتر در پیوست ۳ آمده است.

حوزه، تأثیر افزایش قصور وام گیرندگان و نکول در بازپرداخت تسهیلات بر میزان ذخایر و در نتیجه کفایت سرمایه را مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

بانک‌ها باید در اجرای آزمون بحران در خصوص ریسک اعتباری، موارد زیر را انجام دهند:

۱. برای هر یک از شوک‌های اعتباری، ذخایر اختصاصی مناسب را در نظر بگیرند.

۲. تأثیر افزایش ذخایر ناشی از وقوع شوک را بر نسبت کفایت سرمایه محاسبه کنند.

۷-۱-۲) شوک به پرتفوی اعتباری: یکی از مهمترین شوک‌ها به پرتفوی تسهیلات مؤسسات اعتباری، تغییر نامطلوب در وضعیت کلی پرتفوی تسهیلات می‌باشد. به عبارت دیگر، کاهش شدید و محتمل در کیفیت اعتباری پرتفوی تسهیلات به سبب تغییر در طبقه دارایی‌ها، باعث ایجاد شوک به پرتفوی اعتباری می‌شود. مثالی از شوک‌های وارده به پرتفوی اعتباری به شرح زیر است:

۱. ۱۰، ۲۰ یا ۳۰ درصد تسهیلات جاری به تسهیلات سررسید گذشته

تبدیل شود؛

۲. ۱۰، ۲۰ یا ۳۰ درصد از تسهیلات سررسید گذشته به تسهیلات

معوق تبدیل شود؛

۳. ۱۰، ۲۰ یا ۳۰ درصد از تسهیلات معوق به تسهیلات

مشکوک‌الوصول تبدیل شود.

تأثیر هر یک از شوک‌های مذکور را می‌توان بر میزان کفایت سرمایه محاسبه کرد.^۵

^۵ مثالی ساده از این نوع تحلیل حساسیت در پیوست ۱ آمده است.

تبصره ۱- برای شوک‌های تعریف شده در موارد ۱ تا ۳، میزان ذخایر اختصاصی باید متناسب با هر طبقه از تسهیلات، بر اساس بخشنامه شماره مب/۲۸۲۳ مورخ ۱۳۸۵/۱۲/۵ بانک مرکزی ج.ا.م.ت موضوع دستورالعمل‌های طبقه‌بندی دارایی‌های مؤسسات اعتباری و نحوه محاسبه ذخیره مطالبات مؤسسات اعتباری، در نظر گرفته شود.

تبصره ۲- میزان تغییر در دارایی‌های موزون شده به ریسک در خصوص هر شوک برابر است با تفاوت بین مجموع مانده خالص تسهیلات موزون شده به ریسک (مطرح شده در هر شوک) بعد از وقوع شوک و مجموع مانده خالص همین دارایی‌ها قبل از وقوع شوک (پیوست ۱).

تبصره ۳- مؤسسه اعتباری می‌تواند با توجه به شرایط و وضعیت پرتفوی تسهیلات و یا شواهد تاریخی، میزان شوک‌های تعریف شده در موارد ۱ تا ۳ را تغییر داده و با توجه به شرایط موجود آن‌ها را تعریف کند.

تبصره ۴- در صورتی که نسبت کفایت سرمایه مؤسسه اعتباری در مواقع عادی (قبل از وقوع شوک) از ۸٪ بالاتر باشد، در فرایند انتخاب نرخ شوک در تبصره ۳ همین بند، نرخ شوکی که نسبت کفایت سرمایه را کاهش داده و آن را به ۸٪ یا پایین‌تر می‌رساند نیز تعیین شود.

تبصره ۵- در تعریف سناریوهای شوک، مؤسسه اعتباری می‌تواند تأثیر انتقال دارایی‌ها از یک طبقه دارایی به طبقه دیگر را به عنوان یک شوک اعتباری تعریف کند. به عنوان مثال، تبدیل ۵۰ درصد تسهیلات سررسید گذشته به تسهیلات معوق و یا تبدیل ۳۰ درصد تسهیلات معوق به تسهیلات مشکوک‌الوصول.

۷-۱-۳) مؤسسه اعتباری باید نسبت کفایت سرمایه را قبل و بعد از وقوع شوک محاسبه نماید و با نسبت کفایت سرمایه تعیین شده در مقررات احتیاطی مقایسه کرده تا میزان توانایی و یا انعطاف‌پذیری مؤسسه را در برابر شوک‌های احتمالی بسنجد.

۸-۲) آزمون بحران در خصوص ریسک نقدینگی

۸-۲-۱) ریسک نقدینگی، احتمال عدم توانایی مؤسسه اعتباری در تأمین منابع نقد لازم جهت بازپرداخت بدهی‌ها و ایفای تعهدات را مورد بررسی قرار می‌دهد. آزمون بحران در خصوص ریسک نقدینگی میزان انعطاف‌پذیری بانک‌ها را در هنگام کاهش میزان نقدینگی ارزیابی می‌نماید.

۸-۲-۲) یکی از مواردی که می‌تواند باعث ایجاد شوک به وضعیت نقدینگی یک مؤسسه اعتباری شود، برداشت حجم قابل توجهی از سپرده‌ها و کاهش شدید بدهی‌های جاری یک مؤسسه در یک دوره معین است. این برداشت‌ها باید از دارایی‌های نقد کسر شده و میزان باقی‌مانده دارایی‌های نقد را با توجه به سطح و میزان شوک، مورد اندازه‌گیری قرار داد.

به‌طور کلی برخی از شوک‌های ایجادکننده ریسک نقدینگی در این خصوص به شرح ذیل می‌باشند:

- برداشت سپرده توسط سپرده‌گذاران بصورت عمده و در یک فاصله زمانی کوتاه
- هر گونه تغییر شدید در دارایی‌های جاری و بدهی‌های جاری به گونه‌ای که وضعیت نقدینگی را به خطر بیاندازد.

۸-۲-۳) مؤسسه اعتباری باید با توجه به نتایج آزمون بحران در این خصوص، سطحی از نقدینگی را نگهداری کند که بتواند به جریان‌های نقدی خروجی غیرمنتظره واکنش مناسب نشان دهد.

۸-۲-۴) مؤسسه اعتباری می‌تواند با توجه به عملکرد و اندازه و حجم سرمایه در گردش خود شوک‌های مناسب ایجادکننده ریسک نقدینگی را تعریف کرده و آزمون بحران را بر اساس آن‌ها انجام دهد.

بخش ۹: ضمائم

پیوست ۱

مثالی از آزمون بحران (تحلیل حساسیت) در خصوص ریسک اعتباری

نوع شوک اعتباری: ۱۰، ۲۰ یا ۳۰ درصد تسهیلات سررسید گذشته به معوق تبدیل شود. برای نشان دادن تأثیر هر یک از این شوک‌ها بر نسبت کفایت سرمایه بر اساس تعریف متغیرهای زیر، طبق جدول ۱ انجام می‌شود^۱:

تسهیلات جاری: c ؛ تسهیلات سررسید گذشته: w ؛ تسهیلات معوق: y

تسهیلات مشکوک الوصول: z ؛ جمع تسهیلات: L

سرمایه پایه قبل از وقوع شوک: cb_0

سرمایه پایه بعد از وقوع شوک: cb_s

مانده خالص تسهیلات سررسید گذشته موزون به ریسک:

بعد از وقوع شوک: Wns ؛ قبل از وقوع شوک: Wn_0

مانده خالص تسهیلات معوق موزون به ریسک:

بعد از وقوع شوک: Yns ؛ قبل از وقوع شوک: Yn_0

دارایی‌های موزون به ریسک قبل از وقوع شوک: RWA_0

دارایی‌های موزون به ریسک بعد از وقوع این شوک: RWA_s

تفاوت بین دارایی‌های موزون به ریسک قبل و بعد از وقوع شوک: e

$$e = RWA_s - RWA_0 = (Wns + Yns) - (Wn_0 + Yn_0)$$

^۱ ضرایب ریسک برای موزون کردن تسهیلات سررسید گذشته و معوق در این رهنمود طبق بخشنامه شماره مپ/۱۹۶۶ مورخ ۱۳۸۲/۱۱/۲۹ موضوع آیین نامه کفایت سرمایه تعیین می‌شود.

جدول ۱- مثالی ساده از آزمون بحران (تحلیل حساسیت) در خصوص ریسک اعتباری*

نوع شوک: ۱۰، ۲۰ یا ۳۰ درصد تسهیلات سررسید گذشته به معوق تبدیل شود.

میزان شوک	۱۰٪	۲۰٪	۳۰٪
میزان افزایش در ذخایر اختصاصی	$(Wx10\%x20\%)-$ $(Wx10\%x10\%)=a$	$(Wx20\%x20\%)-$ $(Wx20\%x10\%)=b$	$(Wx30\%x20\%)-$ $(Wx30\%x10\%)=d$
تغییر در سرمایه پایه	$cb_0-a = ca_s$	$cb_0-b=ca_s$	$cb_0-d=ca_s$
تغییر در دارایی‌های موزون به ریسک	e	e	e
نسبت کفایت سرمایه بعد از وقوع شوک	$\frac{cb_s}{RWA_0+e} = CAR_s$	$\frac{cb_s}{RWA_0+e} = CAR_s$	$\frac{cb_s}{RWA_0+e} = CAR_s$
نسبت کفایت سرمایه قبل از وقوع شوک	$ca_0/RWA_0 = CAR_0$	$ca_0/RWA_0 = CAR_0$	$ca_0/RWA_0 = CAR_0$

*برای تصمیم‌گیری در خصوص نحوه تأثیر شوک بر نسبت کفایت سرمایه، CAR_s باید با CAR_0

مقایسه شده تا میزان تغییر در نسبت کفایت سرمایه مشخص شود.

جدول ۲- مثالی ساده از آزمون بحران (تحلیل حساسیت) در خصوص ریسک نقدینگی

کل سپرده‌ها: Dep؛ دارایی‌های نقد: Ca

نوع شوک: ۱۰، ۲۰ یا ۳۰ درصد سپرده‌ها توسط سپرده‌گذاران برداشت شود.

میزان شوک (درصد خروج سپرده‌ها)	۱۰ درصد	۲۰ درصد	۳۰ درصد
تغییر در میزان سپرده‌ها	$Dep(1-10\%)=a$	$Dep(1-20\%)=a$	$Dep(1-30\%)=a$
تغییر در دارایی‌های نقد	$Ca-(depx10\%)=b$	$Ca-(depx20\%)=b$	$Ca-(depx30\%)=b$
نسبت نقدینگی قبل از وقوع شوک	Ca/Dep	Ca/Dep	Ca/Dep
نسبت نقدینگی بعد از وقوع شوک	b/a	b/a	b/a

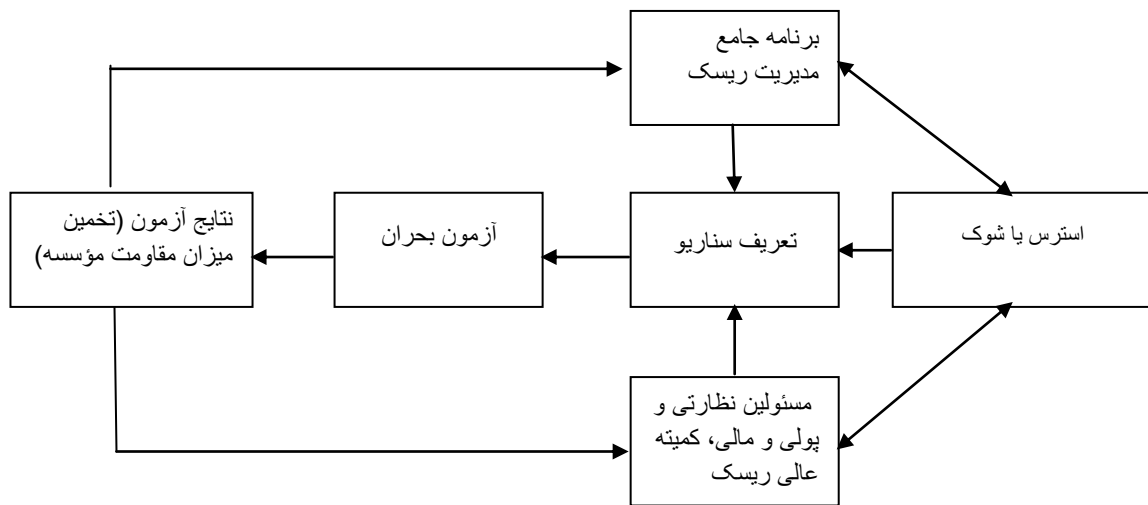
*برای تصمیم‌گیری در خصوص نحوه تأثیر شوک بر نسبت نقدینگی، نسبت نقدینگی قبل و بعد از وقوع

شوک با یکدیگر مقایسه می‌شوند.

پیوست ۲

پویایی فرایند آزمون بحران

برنامه آزمون بحران، یک فرایند پویا می‌باشد. بدین معنی که این برنامه باید بطور مستمر با توجه به نتایج آزمون‌های انجام شده در حال تعدیل و اصلاح باشد. این فرایند با تعریف یک یا چند سناریو شروع می‌شود که عواملی مانند نظر مسئولین نظارتی، عوامل مختلف ریسک داخلی و ریسک سیستماتیک و همچنین برنامه مدیریت ریسک مؤسسه اعتباری، در تعریف سناریو تأثیرگذار می‌باشد. نمودار (۱) این پویایی را نشان می‌دهد. توجه به این فرایند باعث می‌شود که آزمون بحران بطور مستمر در حال به روز شدن و اصلاح باشد.



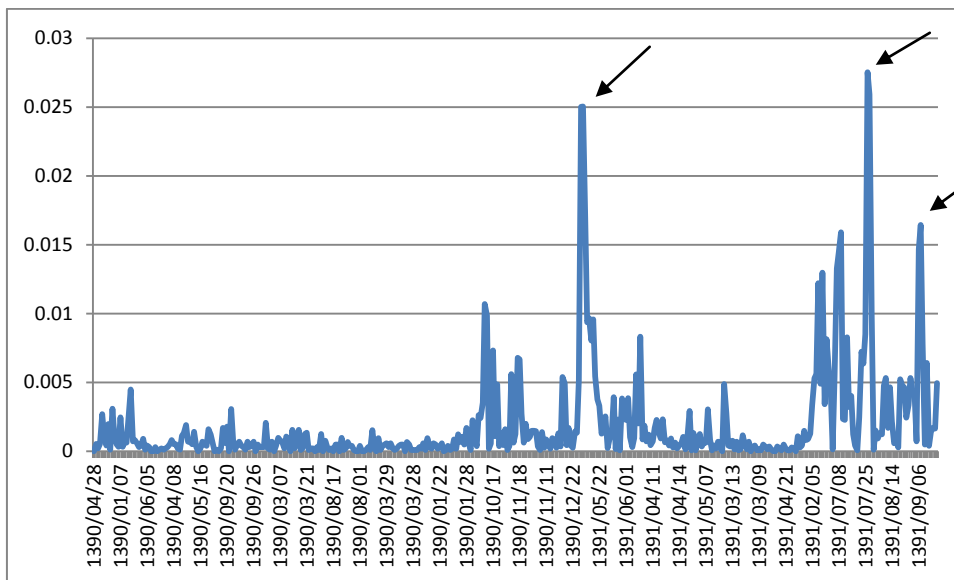
نمودار (۱): مراحل و پویایی آزمون بحران. برای مفهوم شوک یا استرس به نمودار (۳) مراجعه شود

نحوه تعریف شوک در آزمون بحران

در آزمون بحران، در ابتدا شوک‌هایی با توجه به مفروضاتی تعریف شده و سپس مؤسسه اعتباری را تحت آن شوک‌های فرضی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. این شوک‌ها باید به‌گونه‌ای تعریف شوند که نتایج حاصل از آزمون به عنوان نتایج قابل قبول و قابل اتکا باشند. مهمترین موضوع در تعریف سناریوی شوک، تعیین میزان شوکی است که قرار است مؤسسه اعتباری در برابر این شوک‌ها آزمون شود. هر نوع شوکی را می‌توان به صورت فرضی وارد سناریوها کرد ولی اگر شوک‌ها دور از واقعیت باشد، نتایج حاصل نیز کاملاً فرضی و انتزاعی خواهد بود. به عبارت دیگر، در صورتی که شوک‌ها یا استرس‌های تعریف شده به واقعیت نزدیک نباشند، این بدان معنی خواهد بود که شوک‌های تعریف شده رنگ واقعیت نداشته و یا به عبارت دیگر چنین عوامل ریسک‌زایی ممکن است حتی در بدترین شرایط برای مؤسسه اعتباری پیش نیاید. بنابراین، آزمون بحران انجام شده نیز عبث و بیهوده خواهد بود و هزینه‌های بی‌موردی را به سیستم تحمیل می‌کند. برای رفع این مشکل، سناریوهای تعریف شده باید کاملاً متناسب با شرایط و ساختارهای اقتصادی آن کشور باشد. بنابراین گفته می‌شود که اگرچه سناریوها فرضی هستند ولی آن‌ها باید قابل قبول بوده و دور از ذهن نباشند.

به منظور تعریف سناریوهای قابل قبول معمولاً از دو روش استفاده می‌کنند. روش اول به تغییرات گذشته در متغیرهای مؤسسه اعتباری مربوط می‌شود. بر اساس این روش، شرایط مالی و عملکردی مؤسسه در گذشته مورد مطالعه قرار می‌گیرد و اگر این مؤسسه زمانی در گذشته دچار شوک شده، آن زمان را به عنوان الگوی تعریف سناریوی شوک برای آزمون بحران مورد استفاده قرار می‌دهند. مزیت این روش این است که نوع استرس یا شوک تعریف شده بر مبنای این روش، واقعی بوده زیرا مؤسسه اعتباری زمانی در گذشته این شوک‌ها را تجربه کرده و اکنون فرض می‌شود که اگر دوباره تاریخ تکرار شود و اقتصاد دوباره دچار همان شوک‌ها شود، واکنش مؤسسه چه خواهد بود و میزان مقاومت آن از زمان شوک قبلی تاکنون چقدر تغییر کرده است.

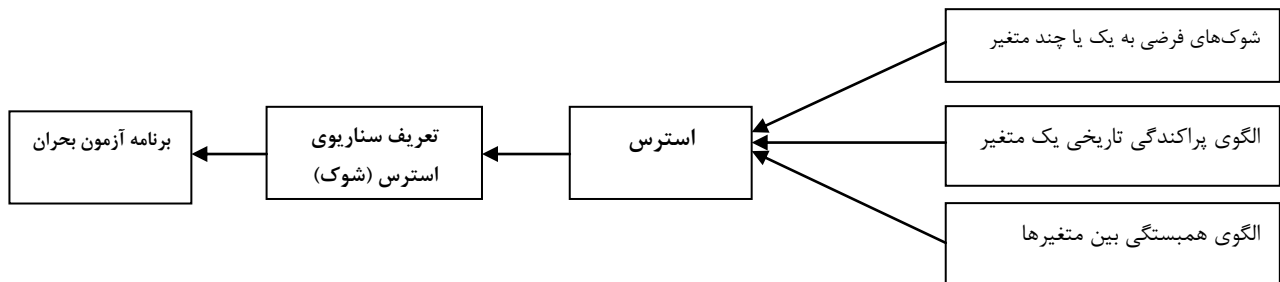
روش دوم، یک روش تکنیکی می‌باشد. طبق این روش، یک سری زمانی از داده مورد نظر (مثلاً مانده خالص تسهیلات معوق) را در یک بازه زمانی مناسب در نظر گرفته و پراکندگی (انحراف معیار) این داده‌ها در مقاطع زمانی مختلف این بازه مدل‌سازی می‌شود. نتیجه حاصل، یک سری زمانی از واریانس شرطی می‌باشد. داده‌هایی از این سری زمانی بدست می‌آید که جزء داده‌های پرت و دور افتاده از یک حد مشخص (مثلاً میانگین) است و آن‌ها را می‌توان به عنوان عامل ریسک یا شوک در نظر گرفته و وارد سناریوها کرده و آزمون بحران را انجام داد. نمونه‌ای از این نوع شوک (واریانس شرطی) را می‌توان در نمودار (۲) مشاهده کرد.



نمودار ۲- مقادیر خارج از روند یک متغیر مالی. مکان‌های علامت زده شده، اشاره به برخی از این مقادیر دارند

واریانس تعریف شده طبق روش فوق، بر مبنای داده‌های تاریخی می‌باشد که از سری زمانی یک داده بدست می‌آید. به بیان دیگر، در این روش شوک حاصل از میزان پراکندگی یک متغیر، به عنوان یک عامل ناپایداری و در نتیجه به عنوان یک عامل ریسک‌زا، وارد سناریو می‌شود. اما در دنیای واقع، زمانی که یک متغیر مالی یا اقتصادی تغییر می‌کند ممکن است که متغیرهای دیگر نیز (به واسطه یک نوع همبستگی بین متغیرها) تغییر کنند. این خود نیز منبع ناپایداری بوده و زمانی که تغییرات به اندازه کافی شدید باشند به

مؤسسه اعتباری مورد نظر استرس یا شوک وارد می‌کند. در نتیجه، میزان همبستگی بین متغیرها نیز می‌تواند منبع شوک باشد. بنابراین، در تعریف شوک برای سناریوهای آزمون بحران، باید علاوه بر متغیرها و پراکندگی آن‌ها، به میزان همبستگی بین متغیرهای مختلف تأثیرگذار روی شرایط مالی مؤسسه اعتباری نیز توجه کرد (نمودار ۳).



نمودار (۳): مواردی که باید در تعریف استرس یا شوک مد نظر قرار گیرند.

پیوست ۴

شبیه‌سازی در آزمون بحران

تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی رفتار تصادفی یک متغیر در شرایط خاصی در آینده کار مشکلی است. روش شبیه‌سازی احتمالات وقوع تصادفی^۷، راه حلی برای این مشکل می‌باشد. علاوه بر این، شبیه‌سازی این امکان را فراهم می‌کند که یک سیستم یا مؤسسه اعتباری را تحت شرایط مختلفی مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. بنابراین، بجای استفاده از رویکرد "بهترین تخمین" برای رفتار یک سیستم در آینده، می‌توان رفتار آن را تحت شرایط و سناریوهای مختلف مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار داد. این روش شبیه‌سازی، امکان ایجاد توزیع احتمال یک عامل بحران و یا یک عامل ورشکستگی مانند زیان پرتفوی اعتباری مؤسسات اعتباری را فراهم می‌کند و در نتیجه نشان می‌دهد که در هر سناریو، زیان‌ها با چه احتمالی ممکن است در آینده اتفاق بیافتند. بنابراین، این روش از جدیدترین روش‌های انجام آزمون بحران در مؤسسات اعتباری به حساب می‌آید که در پیوست‌های ۴ تا ۷ به آن پرداخته می‌شود.

با توجه به عامل ایجاد کننده ریسک موردنظر مانند ریسک اعتباری در مؤسسه اعتباری و آزمون تأثیر شوک‌های تعریف شده در خصوص آن ریسک، می‌توان آزمون بحران را برای پیش‌بینی و تخمین تأثیر هر یک از این شوک‌ها بر متغیر یا شاخص مورد نظر (به عنوان مثال، کفایت سرمایه) انجام داد. بدین منظور، ابتدا باید نوع ارتباط و همبستگی بین آن عامل ایجاد کننده ریسک و سایر متغیرها که می‌تواند موجب افزایش در شدت تأثیر آن ریسک شود نیز تعیین شود. برای این منظور، معمولاً با استفاده از مدل‌های اقتصاد سنجی رابطه بین متغیرها و آن عامل ریسک‌زا را تعیین می‌کنند. اگر این روابط معنادار باشد، به عبارت دیگر پارامترهای تخمین زده شده در آن مدل اقتصاد سنجی از لحاظ آماری معنادار باشند، هر نوع تغییر در متغیرهای مستقل باعث ایجاد تغییر در میزان آن عامل ریسک‌زا می‌شود. هر مدل تخمین زده شده دارای یک سری از پسماندها^۸ است که نشان دهنده بخشی از مدل و تغییرات آن عامل ریسک است که توسط متغیرهای

^۷ Stochastic simulation

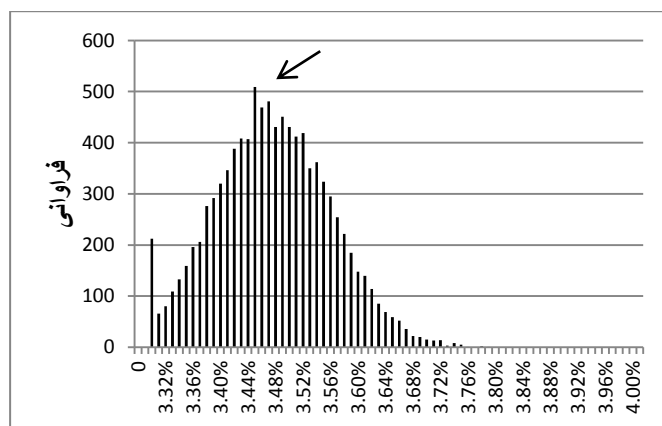
^۸ residuals

مستقل توضیح داده نشده است و در واقع این پسماندها عامل ناپایداری مدل به حساب می‌آید. بنابراین، به آن‌ها واژه خطا^۹ نیز گفته می‌شود که خود، عامل شوک به مدل و ایجاد ناپایداری می‌باشد. به بیان دیگر واژه خطا، باعث ایجاد عدم اطمینان در فرایند پیش‌بینی می‌شود.

با تعریف سناریوها و با قرار دادن ارزش متغیرهای تعریف شده در این سناریوها در معادلات تخمین زده شده که در بالا توضیح داده شد و فرض صفر بودن واژه اخلال یا خطا، می‌توان رفتار متغیرهای مورد نظر را برای آینده پیش‌بینی کرد. اما در مطالعات جدید به منظور تعیین احتمال وقوع هر یک از سناریوها، واژه اخلال در تخمین صفر فرض نمی‌شود. ولی سؤال اینجاست که خطای تخمین (یا واژه اخلال) چه مقادیری را باید به خود بگیرد؟ این سؤال را می‌توان با این فرض که رفتار خطاها از یک توزیع آماری مشخص پیروی می‌کند جواب داد. به عبارت دیگر، فرض می‌شود که واژه خطای مدل از یک توزیع آماری مانند توزیع نرمال پیروی می‌کند و بنابراین با گرفتن برخی از اعداد از این توزیع و جایگزین کردن آن به جای واژه خطا، مقدار و ارزش عامل ریسک‌زایی که تحت مطالعه است را در آینده مورد پیش‌بینی قرار می‌دهند. این کار را با تعداد مرتبه بالایی (مثلاً ده هزار مرتبه) تکرار می‌کنند تا اینکه اعداد تصادفی متفاوت ایجاد شده از توزیع نرمال را جایگزین واژه خطا در مدل کنند. با این کار همه حالت‌های ممکن در آینده، با فرض اینکه واژه خطا از یک توزیع معین پیروی می‌کند، برای آن در نظر گرفته شده است. این عمل را شبیه‌سازی می‌گویند زیرا با این کار رفتار عامل خطا و ناپایداری مدل در آینده شبیه‌سازی می‌شود.

با گرفتن ده هزار عدد (به عنوان مثال) از یک توزیع آماری (مثلاً توزیع نرمال) و قرار دادن هر یک از آن‌ها به جای واژه خطا در مدل تخمین زده شده، ده هزار ارزش برای متغیر وابسته مدل بدست می‌آید که یک توزیع احتمال آماری را برای آن متغیر ایجاد می‌کند. توزیع احتمال به این معنی است که هر کدام از ارزش‌های این توزیع چند بار تکرار شده و نسبت به تعداد کل اعداد، با چه احتمالی آن ارزش ممکن است اتفاق بیافتد. نمونه ای از یک توزیع احتمال یک متغیر را می‌توان در نمودار (۴) مشاهده کرد.

^۹ Error term



نمودار ۴- نمونه‌ای از توزیع فراوانی یک متغیر

نمودار (۴) نشان دهنده توزیع احتمال یک متغیر می‌باشد. علت نام‌گذاری این نمودار به عنوان توزیع احتمال این است که در این نمودار مشخص است که هر یک از ارزش‌ها یا اعداد با چه احتمالی ممکن است اتفاق بیافتند. به عنوان مثال، محل علامت‌گذاری شده در نمودار (۴)، نشان دهنده این است که فراوانی عدد $3/45\%$ (خط افقی نمودار)، 500 مرتبه (خط عمودی نمودار) می‌باشد. اگر کل اعداد توزیع ده هزار عدد باشد، بنابراین ارزش مذکور در بالا (یعنی همان $3/45\%$) با احتمال 5 درصد (یعنی 500 تقسیم بر ده هزار عدد) اتفاق خواهد افتاد.

اساس آزمون بحران به وسیله تحلیل سناریو، روش شبیه‌سازی مطرح شده در بالا است. برای وارد کردن شوک‌های فرضی به سیستم نیز به همین ترتیب ذکر شده در بالا عمل می‌شود با این تفاوت که پس از ایجاد یک توزیع برای واژه خطا، آن را تحت تأثیر این شوک‌ها قرار می‌دهند تا نحوه انتقال توزیع (یا تغییر متغیر مورد نظر) مشخص شود.

پیوست ۵

تعیین یک مدل اقتصادی

برای انجام آزمون بحران ممکن است ترکیبی از روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک مورد استفاده قرار بگیرد. روش پارامتریک، اشاره به ایجاد یک مدل برای تعیین نوع روابط بین چند متغیر اقتصادی و عامل ریسک‌زا دارد. در این روش، از تکنیک‌های اقتصادسنجی استفاده شده و پارامترهای مدل تخمین زده می‌شود. تعیین نوع مدل اقتصادسنجی و روش تخمین مدل، به نوع متغیرها و عامل ریسک‌زای مورد نظر، فراوانی آن‌ها و ویژگی‌های سری زمانی آن‌ها بستگی دارد. هدف از تعیین و تخمین مدل این است که مشخص شود، عامل ریسک‌زای مورد نظر تحت تأثیر چه عوامل اقتصادی تغییر می‌کند و چه موقع به سیستم شوک وارد کرده و آن را وارد منطقه بحران یا خطر می‌کند. این مرحله پایه و اساس مرحله شبیه‌سازی است. زیرا در فرایند شبیه‌سازی در ابتدا باید شرایط اولیه برای شروع این فرایند تعریف شود تا بر مبنای شرایط و پیش فرض‌های اولیه، بتوان احتمالات را وارد فرایند شبیه‌سازی کرد و رفتار آن عامل ریسکی را با احتمالات وقوع مشخص در آینده، پیش‌بینی کرد.

پیوست ۶

تعریف سناریو

منظور از سناریو، فرضیاتی است که برای تغییر در رفتار یک متغیر مالی در آینده در نظر گرفته می‌شود که این فرضیات توسط مسئولین اقتصادی و مالی یا آن‌هایی که مسئولیت انجام آزمون بحران را به عهده دارند، تعریف می‌شود. نحوه تعریف یک سناریو برای این منظور، بسیار حائز اهمیت است. اگرچه سناریوها فرضی هستند ولی باید به گونه‌ای تعریف شوند که قابل قبول و معقول باشند. به عنوان مثال، سناریوهای تغییر در نرخ سود بانکی یا نرخ ارز باید به گونه‌ای تعریف شوند که متناسب با ماهیت و ساختار نوسانات این دو متغیر باشند. برای این منظور، می‌توان رفتار تاریخی متغیرها را مورد بررسی قرار داد و از روی آن‌ها سناریو را تعریف کرد یا اینکه همانطور که قبلاً توضیح داده شد، با استفاده از روش‌های پارامتریک، نوسانات تاریخی متغیر را مدل‌سازی و سپس در شبیه‌سازی از آن استفاده کرد.

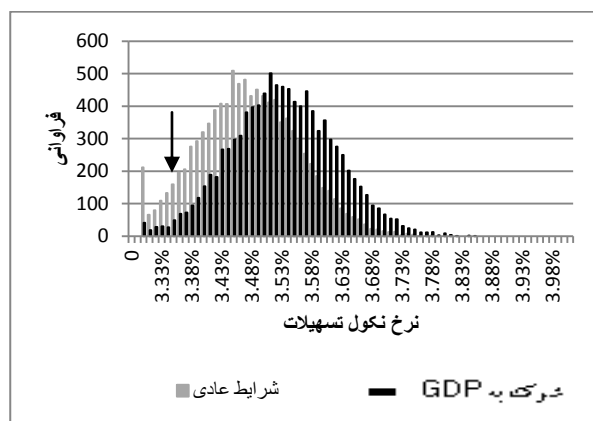
پیوست ۷

شبیه‌سازی رفتار (توزیع) متغیر مورد نظر در شرایط عادی و شرایط بحران (استرس)

در شبیه‌سازی رفتار متغیر مورد نظر، دو حالت را باید در نظر گرفت. حالت اول شبیه‌سازی در شرایط عادی اقتصادی است. بدین معنی که در این حالت رفتار متغیر با فرض پایدار بودن شرایط فعلی، در آینده شبیه‌سازی و پیش‌بینی می‌شود. در این حالت، متغیر مورد نظر به واسطه ارزش‌های مختلفی که می‌تواند در آینده به خود بگیرد، یک توزیع احتمال را ایجاد می‌کند که احتمال وقوع هر یک از ارزش‌های آن در آینده مشخص می‌باشد.

در شبیه‌سازی در شرایط بحران، از همان روش شبیه‌سازی در شرایط عادی استفاده می‌شود، با این تفاوت که در این حالت، سیستم تحت تأثیر سناریوهای استرس یا شوک قرار داده می‌شود تا بررسی شود رفتار متغیر مورد نظر در این حالت چه تغییری می‌کند. در

این حالت نیز یک توزیع احتمال وقوع ارزش‌های مختلف، ایجاد می‌شود که تفاوت بین توزیع احتمال بعد از وقوع شوک و توزیع احتمال بدست آمده در شرایط عادی، میزان تأثیر شوک یا استرس بر سیستم را نشان می‌دهند. نمودار (۵)، مثالی از این توزیع احتمال را برای نرخ نکول تسهیلات یک مؤسسه اعتباری نشان می‌دهد.



نمودار ۵- توزیع های احتمال مربوط به یک متغیر مالی (نرخ نکول تسهیلات بانکی) در شرایط عادی و در شرایط بحران. این توزیع ها حاصل ده هزار مرتبه تکرار در یک فرایند شبیه‌سازی است.

همانطور که نمودار (۵) نشان می‌دهد، فراوانی وقوع هر یک از نرخ‌های نکول قبل و بعد از وقوع شوک، با یکدیگر متفاوت است. سناریوی بحران یا استرس در این مثال، سناریوی شوک منفی به رشد اقتصادی یا رشد GDP می‌باشد. به عنوان مثال، نرخ نکول ۳/۳۳٪ را در نظر بگیرید. فراوانی وقوع این نرخ در شرایط عادی کمی بیش از ۱۰۰ مرتبه است (نرخ تعیین شده در نمودار). ولی وقتی که سیستم تحت شرایط بحرانی قرار می‌گیرد (وضعیت بحرانی)، توزیع احتمال نرخ نکول تسهیلات بانک‌ها به سمت راست حرکت می‌کند (توزیع مشکی رنگ). این بدین معنی است که نرخ‌های نکول پایین (مثلاً ۳/۳۳٪) با همان فراوانی قبلی اتفاق نمی‌افتد بلکه فراوانی کمتری را به خود اختصاص می‌دهند. در مورد مثال ما، دفعات تکرار نرخ مذکور در شرایط بحران کمتر از ۵۰ مرتبه را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، فراوانی وقوع چنین نرخ‌ی به اندازه ۵۰ مرتبه در شرایط وقوع استرس و بحران کاهش می‌یابد. در مقابل، در شرایط بحران، نرخ‌های بالاتر نکول، فراوانی بیشتری را در مقایسه با شرایط عادی به خود اختصاص می‌دهند. این بدین معنی

است که احتمال نکول در شرایط بحرانی بالاتر می‌رود و در نتیجه ریسک اعتباری مؤسسه اعتباری هم افزایش یافته و در چنین شرایطی آسیب‌پذیری این مؤسسات هم افزایش می‌یابد.