

محاسبه و تحلیل ریسک اعتباری بخش‌های اقتصادی (صنعت، کشاورزی، خدمات و مسکن)

محمد جلودار ممقانی*، عبدالساده نیسی**، مهدی گلدانی*** و سعید رحیمیان****

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۵/۱۶

چکیده

دهه اخیر برای بخش بانکی و غیرحقیقی اقتصاد ایران، بی‌شک دهه‌ای کم‌تکرار و مملو از رشد بوده است. شاخص بورس هر از چند گاهی رکورد می‌شکست، موسسات اعتباری یکی پس از دیگری تاسیس می‌شد و بانک‌های مختلف در بالا بردن سود سپرده‌ها رقابت می‌کردند. این مطلب را بگذارید در کنار حباب بی‌سابقه مسکن سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ تا دریا بیم که بخش‌های حقیقی اقتصاد، به ویژه صنعت و کشاورزی در چه شرایطی به سر می‌بردند. تعریف ما از توسعه هر چه باشد و شاخص اندازه‌گیری آن را به هر نحو که تعیین کنیم، این واقعیت را نمی‌توان انکار کرد که توسعه قابل‌انکاف، توسعه‌ای است که متوازن بوده و بتواند همه بخش‌های اقتصاد را همگون و متناسب با هم رشد دهد. یکی از پارامترهای مهم در بررسی وضعیت این بخش‌ها، میزان رتبه یا درجه اعتباری است که هر کدام از بخش‌ها توانسته‌اند بر مبنای عملکرد خود در سیستم بانکی و مالی خود ایجاد کنند. بنابراین سنجش ریسک اعتباری این بخش‌ها می‌تواند دید و شهود بسیار خوبی از عملکرد آن‌ها برای سیاستگذاران هر بخش و اقتصاددانان درگیر با موضوع ایجاد کند. در این مقاله بنا داریم با در نظر گرفتن شرکت‌های بورسی و فرابورسی از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۳ و به صورت فصلی، ابتدا ریسک اعتباری بخش‌های مختلف اقتصاد: «صنعت»، «کشاورزی» و «خدمات و مسکن» را به دست آوریم، سپس به بررسی و تحلیل آن بپردازیم. از نتایج این مطالعه می‌توان به نوسان بالا و رو به افول ریسک اعتباری بخش صنعت، نوسان بالا و رو به رشد بخش خدمات و مسکن و نوسان پایین، اما با متوسط بسیار بالا و روند کاهنده بخش کشاورزی اشاره کرد.

طبقه‌بندی JEL: G32, G33, G21, E44.

کلیدواژه‌ها: ریسک اعتباری، روش مرتن، ریسک بخش‌های اقتصادی، ریسک اعتباری بخش غیرحقیقی.

* استاد دانشکده علوم ریاضی دانشگاه علامه طباطبائی

** دانشیار دانشکده علوم ریاضی دانشگاه علامه طباطبائی

*** دانشجوی مقطع دکتری رشته اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی - نویسنده مسئول

پست الکترونیکی: Mahdi.Goldani@gmail.com

**** دکتری اقتصاد، دانشگاه جولیو بوکانی، ایتالیا

۱- مقدمه

امروزه در ادبیات توسعه، کشورها یا توسعه یافته قلمداد می‌شوند و یا در حال توسعه. در تعریف توسعه یافتگی اجماع کاملی وجود ندارد، اما رشد اقتصادی یکی از اصلی‌ترین مشخصه‌های تعیین آن بشمار می‌رود. انتخاب رشد نیز برای سنجش و رتبه‌بندی کشورها، پس دهه ۶۰ دچار بازنگری جدی شد و با ورود مفهوم «رشد متوازن»، تعریف و دگرگونی جدیدی از وضعیت و رتبه‌بندی کشورها ارائه شد.

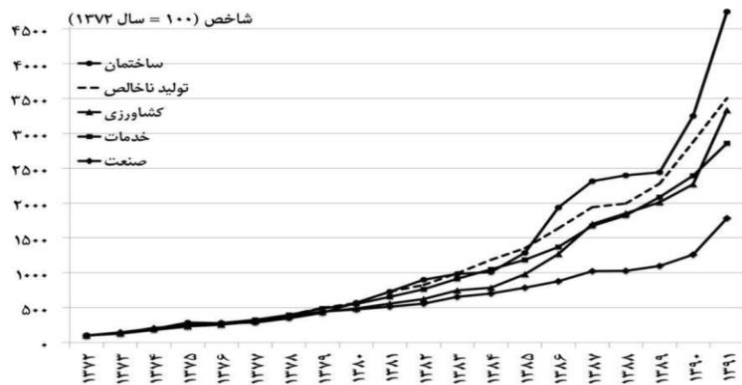
رشد متوازن معیاری همه‌جانبه است که بتواند تمام شئون اقتصادی را در خود منعکس کرده و مقدار و کیفیت آن - به ویژه در بلندمدت - را به درستی توصیف کند (Palgrave Dictionary of Economics, 2016). برای چنین توصیفی باید فعالیت‌های مختلف اقتصادی را در دسته‌های استاندارد طبقه‌بندی کرده و بعد به محاسبه میزان رشد هر بخش پرداخت. یکی از معروف‌ترین دسته‌بندی‌ها در این خصوص «صنعت»، «کشاورزی» و «خدمات» است که ما برای بررسی شرایط کشورمان - به عللی که در سطور بعدی ارائه می‌شود - بخش ساختمان را نیز به دلیل ماهیت مشابهی که در این سال‌ها با بخش خدمات پیدا کرده است در دسته خدمات قرار می‌دهیم.

برای دریافت اینکه در حال حاضر کشور ما از منظر رشد هر کدام از این بخش‌ها در چه شرایطی قرار داشته و هر کدام از این بخش‌ها چه بخشی از *GNP* کشور را به خود اختصاص داده‌اند، کافی است نگاهی بیندازیم به نمودارهای (۱) و روند تغییرات آن در چند سال اخیر. چنانکه در این نمودارها هویداست از سال ۱۳۸۰ به بعد رفته رفته بخش خدمات و مسکن راه خود را از بخش صنعت جدا کرده و در سال ۱۳۹۱ یک‌بار فاصله بسیار زیادی را با این بخش ایجاد کرده است. واضح است که در چنین شرایطی با ضعیف‌تر شدن بخش صنعت، سرمایه‌های کشور و انباشت حاصل از آن - که به مثابه تامین‌کننده و غذای بدنه نحیف صنعت کشورمان هستند - به بخش خدمات و مسکن رفته و ضمن فربه‌تر کردن آن‌ها، موجبات ورشکستگی یکی پس از دیگری بخش مولد و حقیقی اقتصاد را فراهم می‌آورد.

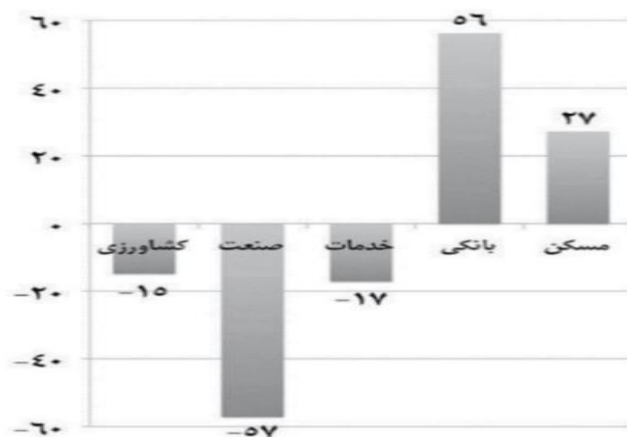
محاسبه و تحلیل ریسک اعتباری بخش‌های اقتصادی ... ۱۰۵

نمودار (۱) - روند شاخص ضمنی تعدیل‌کننده بخش‌های اقتصادی (الف) و میزان تغییرات آن به کل

اقتصاد (ب)



(الف)



(ب)

منبع: شاکری، ۱۳۹۵

در این میان رصد این بخش‌ها و نظارت دائم آن‌ها از زوایای مختلف، می‌تواند بر کنترل سرمایه‌ها و هدایت آن‌ها به سمت بخش‌های ضعیف‌تر و ایجاد یک رشد متوازن برای بدنه اقتصادی کشور کمک کند. از بهترین ابزارهای رصد نیز شاخص‌هایی هستند که هر یک از زاویه‌ای خاص واقعیات را به تصویر می‌کشند.

از آنجا که در کشور ما بخش فربه اقتصاد عموماً در قسمت خدمات و مسکن ماوا گرفته و با مکیدن سرمایه‌های فعال (چه در دست سرمایه‌داران و چه در نزد بانک‌ها و موسسات اعتباری) از انباشت آن در بخش‌های صنعت و کشاورزی جلوگیری می‌کنند و

شرایط اعتباری این دو بخش را نزد صاحبان سرمایه بدتر و پایین تر جلوه می دهند، بنابراین شاخصی که بتواند منعکس کننده ریسک اعتباری این بخش ها باشد، می تواند ارزیابی مناسبی از وضعیت این بخش و بالتبع شرایط اقتصادی کشور ارائه کند. برای این منظور، در این مقاله با استفاده از روش مرتن در محاسبه احتمال نکول به ارزیابی ریسک اعتباری بخش های مختلف اقتصادی پرداخته می شود. برای این منظور ابتدا در بخش مبانی نظری، ضمن معرفی و تبیین روش مرتن در محاسبه احتمال نکول، دلایلی را که برای انتخاب آن در میان سایر روش ها محاسبه ریسک اعتباری وجود دارد، عنوان می شود. سپس به مرور ادبیات استفاده از این روش برای محاسبه ریسک اعتباری در ایران و سایر کشورها پرداخته و در مرحله بعد به ارائه خروجی های تولید شده با این روش پرداخته می شود. در بخش آخر نیز به جمع بندی و تحلیل نتایج می پردازیم.

۲- مبانی نظری

مبانی نظری ارائه شده در این بخش در خصوص تبیین مفهوم ریسک اعتباری و نحوه مدل سازی آن است. برای این منظور ابتدا رویکردهای موجود برای دسته بندی روش های محاسبه آن عنوان شده، سپس با تمرکز روی روش مورد استفاده در این مقاله-روش مرتن - ضمن مقایسه این روش با سایر روش های مدل سازی ریسک اعتباری و ذکر دلایل برگزیدن آن به تبیین و توضیح آن پرداخته می شود.

۲-۱- ریسک اعتباری و انواع آن

بانک ها به عنوان یکی از اصلی ترین حلقه های ارتباط صاحبان سرمایه (کارفرمایان) و متقاضیان سرمایه (پیمانکاران) وظیفه مهم ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای سرمایه را برعهده دارند. در این میان بانک از یک سو متعهد به پرداخت سود سرمایه ای است که از کارفرما دریافت کرده و از سوی دیگر مجبور به نظارت و انتخاب صحیح پیمانکار برای اعطای وام به وی می شود.

از مهم ترین دغدغه هایی که یک سیستم بانکی با آن همواره روبه رو است -و این دغدغه موجب بروز ادبیات مستقل و غنی ای در فضای مدیریت سرمایه شده است-

مدیریت ریسک اعتباری بانک است. ریسک اعتباری از این واقعیت ریشه می‌گیرد که طرف قرارداد نتواند یا نخواهد تعهداتش را انجام دهد.

بنا بر تعریف کمیته بال، ریسک اعتباری، احتمال نکول وام‌گیرنده یا طرف مقابل بانک نسبت به انجام تعهداتش، طبق شرایط توافق شده است (بازل^۱، ۱۹۹۹). برای مدیریت ریسک اعتباری ناچار به اندازه‌گیری و مدل‌سازی این احتمال هستیم. برای این منظور مدل‌سازی ریسک اعتباری در دو سطح مختلف انجام می‌گیرد:

۱- روش‌های نمره‌دهی اعتباری: که به بررسی وام‌ها به صورت مجزا و مشتریان به صورت انفرادی می‌پردازد که از لحاظ روش مدل‌سازی متناظر با تحلیل ریسک «اوراق بهادار» است. روش‌های نمره‌دهی اعتباری - که در متون فارسی به صورت اعتبارسنجی نیز ترجمه یافته است - در یک بیان دقیق‌تر، ارزیابی و سنجش توان بازپرداخت مشتریان اعتباری به صورت انفرادی و محاسبه احتمال عدم بازپرداخت اعتبارات دریافتی آن‌ها را گویند (اینوست‌پدیا^۲، ۲۰۱۵).

اعتبارسنجی، نظامی است که به وسیله آن بانک‌ها و موسسات اعتباری با استفاده از اطلاعات حال و گذشته متقاضی، احتمال عدم بازپرداخت وام توسط وی را ارزیابی کرده و به او امتیاز خاص خود را می‌دهند. این روش ابزاری عینی برای مدیریت ریسک اعتباری بانک‌ها بوده و مشتریان اعتباری را بی‌طرفانه و بر اساس آمار و اطلاعات کیفی و کمی طبقه‌بندی می‌کند.

محاسبه ریسک اعتباری برای نمره‌دهی به مشتریان از اطلاعات تاریخی آن مشتری - که تاکنون به چه صورت در بانک‌ها و موسسات مالی مختلف تسهیلات خود را باز پس داده است - و چند فرمول خیلی ساده محاسبه می‌شود، اما دستیابی به اطلاعات اعتباری مشتریان برای عموم نه تنها مشکل است که محدودیت قانونی دارد، چراکه این اطلاعات در واقع هویت اعتباری فرد حقیقی یا حقوقی را برملا می‌سازد. بنابراین روش‌ها و مدل‌های دیگری در ادبیات مطرح شده‌اند که امکان شبیه‌سازی و پیش‌بینی این ریسک را با درصد خطای اندکی مشخص می‌سازند. مقایسه و تبیین این روش‌ها برای انتخاب هر کدام، مطلب مجزایی است که در این نوشته امکان پرداختن به آن نیست و سعی می‌کنیم تنها برای انتقال بهتر مفاهیم مطروحه و علت انتخاب روش مرتن، کمی پیرامون این روش‌ها به بحث

1- Basel

2- Investopedia

پیردازیم.^۱ برای برشمردن مدل‌های اعتبارسنجی، آنها را به دو گروه تقسیم کرده و برمی‌شمرند (رادپور، ۱۳۹۳ و فلاح شمس، ۱۳۸۴):

الف) مدل‌های اعتبارسنجی پارامتری مانند:

* مدل احتمال خطی^۲

* مدل‌های پروبیت و لوجیت^۳

* مدل‌های مبتنی بر تحلیل ممیزی^۴

* مدل مرتن^۵

ب) مدل‌های اعتبارسنجی غیرپارامتری مانند:

* برنامه‌ریزی ریاضی

* درخت‌واره‌های طبقه‌بندی (الگوریتم‌های تقسیم‌بندی بازگشتی)^۶

* مدل‌های نزدیک‌ترین همسایگان^۷

* فرآیند سلسله مراتب تحلیلی^۸

* سیستم‌های خبره^۹

* شبکه‌های عصبی مصنوعی^{۱۰}.

در این مقاله، از روش مرتن برای اندازه‌گیری احتمال نکول بهره گرفته شده است. در ادامه ضمن تبیین بیشتر و دقیق‌تر این روش در خصوص علت انتخاب آن در مقابل سایرین توضیحات بیشتری ارائه می‌شود.

۲- روش‌های رتبه‌بندی اعتباری: که به بررسی ریسک اعتباری سبدهای وام پرداخته که به لحاظ روش مدل‌سازی متناظر با تحلیل ریسک «سبد اوراق بهادار» است. در بیانی دقیق‌تر، ارزیابی و سنجش ریسک اعتباری سبد وام‌های بانک با در نظر گرفتن اثرات متنوع‌سازی و

۱- برای اطلاعات دقیق‌تر و بیشتر به (Abdou and Pointon (2011 یا Anderson, (2007 مراجعه شود.

2- Linear Probability Model

3- Probit and Logit Models

4- Discrimination Analysis Models

5- Merton Model

6- Classification Trees Algorithms (Recursive Partitioning)

7- Nearest Neighbors Models

8- Analytical Hierarchy Process

9- Expert Systems

10- Artificial Neural Networks

ارتباط میان موقعیت‌های مختلف موجود در سبد وام و اداره سبد اعتبارات بر این اساس، «مدیریت سبد اعتباری»^۱ نام دارد (رادپور، ۱۳۹۳). برخی از معروف‌ترین مدل‌های سنجش ریسک سبد اعتبارات عبارتند از (کروهی، گالای و مارک^۲، ۲۰۰۰):

* *Credit Metrics (CM)*

* *Credit Portfolio View (CPV)*

* *KMV*

* *Credit Risk⁺ (CR+)*

* روش فرم کاهش یافته یا مدل‌های شدت^۳

بانک‌های موفق در سطح جهان، سیستم‌های اعتبارسنجی و مدیریت سبد اعتباری متناسب خود را دارند. این بانک‌ها با ترکیب یا تغییر روش‌های برشمرده شده به روشی متناسب با نیاز خود می‌رسند. به منظور جلوگیری از اطاله کلام از آنجا که این رویکرد از فرآیند مدل‌سازی ریسک اعتباری در حوزه این مقاله نمی‌گنجد از بسط بیشتر آن خودداری می‌کنیم.^۴

۲-۲- روش نمره‌دهی اعتباری مرتن

ایده اصلی این روش بر مبنای فرمول بلک-شولز-مرتین است. این روش چنانکه در ادامه می‌آید با شبیه‌سازی فضای قیمت‌گذاری اختیار معامله که مرتن در سال ۱۹۷۴ ارائه داد به محاسبه هزینه لازم برای حذف ریسک اعتباری می‌پردازد. به عبارت دیگر، با متناظرسازی متغیرهایی که در تعیین قیمت اختیار فروش بکار می‌روند با متغیرهایی که برای سنجش ریسک اعتباری مورد استفاده قرار می‌گیرند با همان روش یافتن قیمت اختیار خرید به محاسبه هزینه لازم برای از میان بردن ریسک اعتباری می‌پردازد (در واقع این هزینه با آن قیمت متناظر هستند). از این رویکرد در قالب روش *KMV* برای رتبه‌بندی اعتبار (که در این مقاله به آن نمی‌پردازیم) نیز استفاده می‌شود.^۵

1- Credit Portfolio Management

2- Crouhy, Galai and Mark

3- Reduced-Form or Intensive Models

۴- برای اطلاعات بیشتر به Galai, Crouhy and Mark (2000) یا از مطالعات داخلی به خوانساری (۱۳۸۸)

مراجعه شود.

۵- برای اطلاعات بیشتر در خصوص روش *KMV* به Galai, Crouhy and Mark (2000) مراجعه شود.

۲-۳- چرا رویکرد مرتن؟

در خصوص علت انتخاب روش مرتن در مقابل سایر روش‌ها، نیاز به ارائه توضیح سایر روش‌ها است که بسط همگی در این مقال نمی‌گنجد و برای مطالعه کامل آن می‌توان به مطالعات اندرسون^۱ (۲۰۰۷) و عبدو و پوینتون^۲ (۲۰۱۱) مراجعه کرد. برای فهم بهتر روش مرتن، در قالب دو جدول (۱) و (۲) به مقایسه روش مرتن با سایر روش‌ها می‌پردازیم. در جدول (۱)، انواع رویکردهای مدل‌سازی اعتبارسنجی آورده شده است. چنانکه در این جدول نیز مشخص است رویکرد ساختاری، تمایز و برتری ویژه‌ای با سایر روش‌ها دارد، چراکه از داده‌های خرد شرکت‌ها و ساختار مالی آن‌ها به عنوان ورودی مدل استفاده می‌کند. از آن گذشته به علت شفافیت مراحل اجرا، امکان نظارت کامل در نحوه تخمین احتمال نکول و دینامیک‌سازی آن وجود دارد و در عوض محاسبه و پیاده‌سازی آن به علت نیاز به دسترسی بالا به اطلاعات و پیچیدگی انجام مدل‌سازی، سختی بیشتری نیز دارد. جدول (۲) برخی از مهم‌ترین و متداول‌ترین روش‌های اعتبارسنجی ارائه شده است که در هر یک از رویکردهای چهارگانه گنجانده شده‌اند و با مقایسه آن‌ها می‌توان به شهود بالاتر و بهتری از روش مرتن دست یافت. اما به صورت اختصار و در قالب یک جمع‌بندی از مجموعه این مقایسه‌ها، می‌توان اینگونه عنوان داشت که برتری بالای روش مرتن در بکارگیری اطلاعات ریز و کامل بنگاه‌ها برای محاسبه احتمال نکول است که در سایر روش‌ها با اطلاعات بسیار کمتری مقدار احتمال برآورد می‌شود. همچنین برخلاف بسیاری از روش‌ها که دارای ماهیت ریاضی و آماری دارند و مفاهیم اقتصادی و مالی را وارد تخمین‌های خود نمی‌کنند، این روش از ابتدا مدل‌سازی خود را از مفهوم نکول (و نه مانند سایر روش‌ها از یک مفهوم آماری یا ریاضی) و با داده‌های خرد و صورت‌های مالی شرکت‌ها شروع کرده و پیش می‌رود، بنابراین قدرت استنتاج بالایی را نسبت به مقادیر خروجی مدل ارائه می‌دهد. از مزایای بالای این روش، به خصوص در برابر سایر روش‌های پارامتریک این است که در ادبیات مالی (و نه فقط ریاضی یا آمار) مطالعات مستقل بسیاری وجود دارد که هر یک سعی کرده‌اند فروض اولیه این روش را به نحوی حذف کنند و به مدل برسند. بنابراین به راحتی می‌توان نحوه مدل‌سازی را تعمیم داد و به نتایج واقع‌بینانه‌تری رسید.

1- Anderson

2- Abdou and Pointon

جدول (۱) - معرفی رویکردهای مرسوم در مدل سازی نمره دهی ریسک اعتباری

معایب	معرفی و مزایا	روش اعتبارسنجی
عدم شناخت کامل عناصر مشترک جهت تحلیل وضعیت اعتباری قضاوتی و ذهنی بودن وزن های تخصیصی پرهزینه و زمانبر بودن روش های اجرایی	در این روش بانکداران در سیستم خبره انسانی برای تعیین وضعیت اعتباری وام گیرندگان از اطلاعات متنوعی جهت تصمیم گیری اعتباری استفاده می کنند. یکی از متداول ترین سیستم های خبره مورد استفاده در اداره وام دهی بانک ها پنج C اعتباری است که عناصر اصلی آن عبارتند از: شهرت و شخصیت اعتبار گیرنده، سرمایه، ظرفیت و توان سودآوری، وثیقه و شرایط دوره اقتصادی و تاثیر آن بر سودآوری. مزیت بالای آن سادگی در کاربرد است.	فنون اقتصادسنجی
از معایب اصلی شبکه های عصبی فقدان شفافیت آنها است. ساختار درونی شبکه پنهان است و به آسانی امکان کپی برداری از آن حتی زمانی که داده های مورد استفاده یکسان باشند، وجود نخواهد داشت.	یک سیستم عصبی مصنوعی در حقیقت فرآیند یادگیری انسانی را شبیه سازی می کند و با تقلید از سیستم عصبی و مغزی انسان سعی می کند ارتباط بین داده ها و ستاده ها را از طریق نمونه برداری از اطلاعات گذشته داده - ستاده یاد گیرد. مزیت آن بر فنون اقتصادسنجی حدس منطقی از داده ها در شرایط کامل نبودن یا پارازیت داشتن داده ها است.	شبکه های عصبی
باعث خنثی سازی نسبت های ضعیف و قوی به دلیل تاثیر گذاری سایر عوامل می شود.	در این مدل ها از تکنیک های برنامه ریزی ریاضی برای تخصیص وزن های بهینه جهت به حداقل رساندن زیان عدم بازپرداخت و حداکثر کردن سود استفاده می شود. روش های تحقیق در عملیات و بهینه سازی با سیمپلکس از جمله این موارد هستند. مزیت استفاده از این روش ها انعطاف پذیری در طرح مساله و انتخاب راه حل برای حل آن است.	مدل های بهینه سازی
استفاده از مفروضات ساده سازی مانند شکل ساده ساختار سرمایه، بدهی بدون بهره، عدم تفکیک در طبقه بندی بدهی و پیش بینی درماندگی مالی در سررسید از اشکالات این روش بوده اند که البته به تدریج در مدل های جدیدتر برطرف شده اند.	ترکیبی از فنون شبیه سازی، تخمین و محاسباتی است برای استخراج روابط علی بین متغیرهای مستقل و احتمال عدم بازپرداخت. مدل های مبتنی بر قیمت گذاری اختیارات که مدل مرتن شناخته شده ترین آنهاست در این دسته جای می گیرد.	مدل های ساختاریافته

۱۱۲ فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، سال شانزدهم، شماره ۶۲، پاییز ۱۳۹۵

جدول (۲) - برخی از معروف‌ترین و پرکاربردترین روش‌های نمره‌دهی اعتباری و مقایسه آن‌ها با روش مرتن

روش	پارامتریک/غیرپارامتریک	رویکرد مدل‌سازی	تکنیک اصلی در روش	توضیحات روش
مرتن	<i>P</i>	ساختار یافته	قیمت‌گذاری اختیار معامله بلک-شولز-مرتن	با متناظرسازی متغیرهای ریسک اعتباری و متغیرهای قیمت‌گذاری اختیار، احتمال نکول تعیین می‌شود.
رگرسیون خطی	<i>P</i>	اقتصادسنجی	<i>OLS</i>	به رابطه خطی می‌رسیم که بر مبنای آن قادریم به پیش‌بینی متغیر وابسته بپردازیم.
تحلیل ممیزی	<i>P</i>	بهینه‌سازی	فاصله ماهالانویس	با مینیمم کردن فاصله‌های درون گروهی به دسته‌بندی حالت‌ها در گروه‌های از قبل تعیین شده پرداخته می‌شود.
رگرسیون لجستیک	<i>P</i>	اقتصادسنجی	<i>MLE</i>	به فرمولی برای تخمین متغیر وابسته باینری می‌رسیم.
درخت تصمیم‌گیری	<i>NP</i>	بهینه‌سازی	<i>RPAs</i>	از ساختار درختی برای ماکزیمم‌سازی تفاوت‌های بین گروهی استفاده می‌شود.
شبکه عصبی مصنوعی	<i>NP</i>	شبکه‌های عصبی	پرسپترون چند لایه‌ای	روشنی است که در عین اعتماد به نتیجه، اما تحلیل و توضیح خروجی نهایی آن بسیار مشکل است.
برنامه‌ریزی خطی	<i>NP</i>	بهینه‌سازی	روش سیمپلکس	روشی است که در تحقیق در عملیات و بیشتر برای تخصیص بهینه منابع مورد استفاده قرار می‌گیرد.

منبع: اندرسون، ۲۰۰۷

۲-۳-۱- تبیین روش مدل‌سازی مرتن

این روش در واقع با ورود به داده‌های خرد شرکت و صورت‌های مالی بنگاه به بررسی و محاسبه احتمال نکول آن‌ها می‌پردازد. بنابراین خروجی حاصله از این روش بسیار قابل اتکا و اعتماد است. چنانکه عنوان شد این روش مبنای خود را براساس ایده‌ای که مرتن در سال ۱۹۷۹ از نکول شرکت‌ها ارائه کرد، گذاشت. بر مبنای این ایده، اگر فرض کنیم سبد دارایی یک شرکت از سهام مربوط به سهامداران آن و بدهی مربوط به قرض‌دهندگان به آن تشکیل شده باشد، آنگاه باید در هر لحظه از زمان داشته باشیم: $V_t = S_t + D_t$ که در آن S_t ، D_t و V_t به ترتیب بدهی، سهام و دارایی کل شرکت در زمان t است.

بنابر تعریف مرتن، نکول زمانی اتفاق می‌افتد که دارایی کل شرکت، کفاف طلب طلبکاران را ندهد. به بیان دیگر، شرکت زمانی که با آنچه در اختیار دارد و صاحب آن است، نتواند بدهی‌های خود را تسویه کند، نکول کرده است. بنابراین در این تعریف احتمال نکول برابر است با (رابطه (۱)):

$$P(\text{Default}) = P(V_t < D_t) \quad (1)$$

بنابراین طلبکاران با خرید اوراق قرضه (یا قرض دادن به شرکت یا بنگاه مورد بررسی) در واقع اختیار فروش^۱ آن شرکت را خریداری می‌کنند، چراکه در صورتی که شرکت بتواند سود این اوراق را بپردازد (یعنی میزان دارایی آن حداقل به اندازه بدهی آن باشد) طلبکاران یا دارندگان اوراق قرضه دارایی شرکت را به حراج نگذاشته و نمی‌فروشند، اما اگر شرکت نکول کند، آن‌ها این اختیار فروش را اجرا کرده و با فروش دارایی شرکت سهم خود را برمی‌دارند. بنابراین قیمت گذاری این اختیار فروش به معنی یافتن میزان مبلغ لازمه برای از بین بردن ریسک اعتباری حاصل از قرض دادن به آن شرکت است.

در مدل مرتن قیمت اختیار فروش به این شکل تعیین می‌شود که اگر فرض کنیم که دارایی مورد نظر ما A به ارزش بازاری A_t در لحظه t باشد که محتوی یک سهام به ارزش S_t و یک ورق قرضه با قیمت سررسید F و ارزش بازاری B_t در لحظه t باشد، آنگاه بنا بر تعریف مرتن، نکول زمانی در سررسید اتفاق می‌افتد که $A_t < F$ و بنابراین احتمال نکول برابر است با (رابطه (۲)):

$$\text{Prob}(\text{Def}) = \text{Prob}(A_t < F) \quad (2)$$

1- Put Option

حال اگر فرض کنیم که خریدار اوراق قرضه^۱ (یا همان قرض دهنده) بخواهد ریسک حاصل از نکول را خنثی کند، باید اختیار فروشی را با قیمت P با قیمت سررسید F و زمان سررسید T تهیه کند. بنابراین در یک فضای بدون آربیتراژ باید $B + P = Fe^{-rT}$ باشد. حال با توجه به فرمول قیمت گذاری بلک-شولز رابطه (۳) را خواهیم داشت.

$$P = Fe^{-rT} FN[-d_2] - A_1 N[-d_1] \quad (3)$$

بنابراین هزینه حذف ریسک اعتباری برای سبدهی که دارای ارزش A_t در لحظه t با انحراف معیار σ_A بوده و محتوی ورق قرضه‌ای با سررسید T و ارزش F در سررسید است، مطابق رابطه (۴) محاسبه می‌شود (ابراهیم‌نژاد^۲، ۲۰۱۱)

$$d_1 = \frac{\log(A_t/F) + (r + \sigma_A^2/2)T}{\sigma_A \sqrt{T}} \quad \text{و} \quad d_2 = d_1 - \sigma_A \sqrt{T} \quad (4)$$

یکی از نتایج مهمی که از فرمول قیمت گذاری مرتن به دست می‌آید، احتمال اجرای اختیار است. احتمال اجرای اختیار فروش یا همان احتمال نکول در ادبیات ریسک اعتباری عبارت است از $N[d_2]$ که در فرمول به دست آوردن P هم ظاهر شده است (نلسون^۳، ۱۹۹۲).

پیش از بکارگیری مدل لازم است دو مطلب مد نظر قرار گیرد: یکی آنکه روش مرتن در قیمت گذاری اختیار معامله - که به فرمول بلک-شولز نیز معروف است - دارای فرضی روی نوع قرارداد و متغیرهایی که استفاده کرده، است. این فرض به طور متناظر روی استفاده از این روش در محاسبه احتمال نکول نیز صادق است و باید هنگام مدل سازی به آن‌ها توجه کرد^۴. دیگر آنکه برای استفاده از مدل قیمت گذاری مرتن - به منظور یافتن هزینه لازم برای حذف ریسک اعتباری - گام اول یافتن میانگین و واریانس ارزش دارایی است، اما چنانکه مشخص است ارزش بازاری دارایی قابل مشاهده نبوده و آنچه قابل مشاهده و دستیابی است، ارزش بازاری سهام و ارزش دفتری بدهی‌های داخل سبد دارایی

- 1- Lender
- 2- Ebrahimnejad
- 3- Nielsen

۴- به منظور جلوگیری از اطاله کلام از بسط این فرض و طرح آن در این مقاله خودداری شده و علاقه‌مندان برای اطلاعات بیشتر می‌توانند به (Duffie and Singleton (1999 مراجعه کنند.

است. بنابراین برای یافتن ارزش سبد دارایی و واریانس آن، دو معادله با دو مجهول به صورت رابطه (۵) تشکیل داده و با حل آن مقادیر A و σ_A حاصل می‌شود: (هی، ۲۰۱۱).

$$E = A.N(d_1) - D.e^{-rT}.N(d_2) \quad (5)$$

$$\sigma_E = \frac{A}{E}.N(d_1).\sigma_A$$

در این دو معادله که به نوعی از خود معادله بلک-شولز-مرتن نتیجه می‌شود، تنها A و σ_A مجهول هستند، بنابراین می‌توان با استفاده از یک الگوریتم بهینه‌سازی مانند نیوتن-رافسن^۲ که در نرم‌افزار متلب امکانپذیر است با یک مقدار اولیه شروع کرد و پس از تعداد تکرار قابل قبولی به مقادیر مطلوب برای A و σ_A رسید. در ادامه به مرور تلاش‌هایی که برای محاسبه ریسک اعتباری از روش مرتن استفاده کرده‌اند، خواهیم پرداخت.

۳- مرور ادبیات

در این بخش، در قالب دو تیترا جداگانه به مرور ادبیات مدل‌سازی ریسک اعتباری پرداخته می‌شود. برای این منظور ابتدا مروری خواهیم داشت بر تاریخچه تحول مدل‌سازی ریسک اعتباری و سپس نگاهی خواهیم داشت به برخی از تلاش‌های صورت گرفته در داخل کشورمان که به مدل‌سازی ریسک اعتباری پرداخته‌اند.

۳-۱- مروری بر تاریخ تحول مدل‌سازی ریسک اعتباری

محاسبه ریسک اعتباری مشتریان فرآیندی ضروری برای تخصیص بهینه اعتبار به افراد یا شرکت‌ها است، از این رو موضوع آن از مدت‌ها قبل در بانک‌ها و موسسات مالی مختلف مطرح بوده است، اما مدل‌سازی ریسک اعتباری به صورتی پیچیده و آنچه امروز در محافل آکادمیک مطرح شده و در بانک‌ها و موسسات مالی پیاده می‌شود، بیشتر بعد از سال ۱۹۷۴ و پس از ارائه مدل مرتن برای محاسبه ریسک اعتباری انجام گرفت.

1- He

2- Newton-Raphson

بایکال^۱ (۲۰۱۰) در بیان سیر تحول مدل سازی ریسک اعتباری این مدل ها را اینگونه طبقه بندی می کند؛ در کلی ترین دسته بندی ابتدا آنها را در دو دسته: الف- مدل های قیمت گذاری اعتبار^۲ و ب- مدل های ارزش در معرض ریسک (*VAR*) اعتباری^۳، تقسیم می کند. سپس مدل های قیمت گذاری اعتبار را در سه دسته: الف- مدل های ساختاری نسل اول^۴ ب- مدل های ساختاری نسل دوم^۵ و ج- مدل های فرم کاهش یافته^۶ طبقه بندی و معرفی می کند. مدل های *VAR* را نیز در دو دسته: الف- مدل های حالت نکول^۷ و ب- مدل های مبتنی بر بازار^۸ (*MTM*) مورد مطالعه و بررسی قرار می دهد.

از آنجا که مدل استفاده شده در این پژوهش از جمله مدل های قیمت گذاری اعتبار بوده و در طبقه مدل های ساختاری مرتبه اول دسته بندی می شود، توضیحات بیشتری را به این بخش اختصاص داده ایم.

۱-۳-۱- مدل های قیمت گذاری اعتبار

مدل های قیمت گذاری اعتبار از قدیمی ترین مدل های رسمی و البته پیشرفته ای بودند که با مدل مرتن در سال ۱۹۷۴ شروع شدند و رفته رفته فروض مدل مرتن را کاهش داده و به مدل های دقیق تر و البته پیچیده تری می رسیدند. این مدل ها در سه دسته اصلی قابل مطالعه و پیگیری هستند: الف- مدل های ساختاری نسل اول^۹، ب- مدل های ساختاری نسل دوم^{۱۰} و ج- مدل های فرم کاهش یافته^{۱۱}. در ادامه به تبیین این مدل ها خواهیم پرداخت.

-
- 1- Elif Onmus-Baykal
 - 2- Credit Pricing Models
 - 3- Credit Value-at-risk
 - 4- First Ggeneration Structural-form Models
 - 5- Second Generation Structural-form Models
 - 6- Reduced form Models.
 - 7- Default Mode Models
 - 8- Mark-to-market
 - 9- First Generation Structural-form Models
 - 10- Second Generation Structural-form Models
 - 11- Reduced form Models

الف- مدل‌های ساختاری مرتبه اول

این مدل‌ها را از آن جهت ساختاری می‌گویند که برای محاسبه و مدل‌سازی از داده‌های خرد بنگاه‌ها و صورت‌های مالی شرکت استفاده می‌کند. در مدل‌های ساختاری نسل اول، ایده اصلی مدل‌ها براساس مدل مرتن (۱۹۷۴) بوده و مدل‌ها بعدی هر یک به کاهش یک یا دو فرض محدودکننده از مدل اشاره می‌کند و از جمله آن‌ها بلیک و کاکس (۱۹۷۶) بودند که در مقاله خود سعی کردند مدل مرتن را برای زمانی که مساله ارزیابی مطالبات موکول شده به آینده در طول زمان به صورت گسسته درمی‌آید، استفاده کنند.

در ادامه جسک^۱ (۱۹۷۷) سعی کرد که فرض محدودکننده دیگری را بردارد. وی با این فرض که برای اوراق قرضه دارای ریسک، پرداخت بهره‌ای وجود داشته باشد، مدل اولیه مرتن را اصلاح کرد. و سچک^۲ (۱۹۷۷) در رابطه با تمایز بین بدهی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت در ارزیابی ریسک اعتبار فعالیت کرد و متوجه شد که میزان زیان انتظاری به ارزش بازاری دارایی‌های بنگاه و کل بدهی‌های سررسید شده آن و به بدهی‌های با تقدم بالاتر بستگی دارد. وی همچنین در سال ۱۹۸۴، پس از توضیح اثرات ساختار بدهی‌ها بر حسب دوره‌شان پیرامون احتمال نکول و زیان انتظاری، روشی را برای یافتن قیمت وام کوتاه‌مدت ارائه کرد. روش او بر اساس تئوری قیمت‌گذاری قرارداد اختیار معامله بود و بیان می‌کرد که قیمت یک وام کوتاه‌مدت از طریق تفاوت بین ارزش اسمی وام و زیان انتظاری تنزیل در نرخ بهره بدون ریسک، محاسبه می‌شود.

ب- مدل‌های ساختاری نسل دوم

ایده اصلی این مدل‌های نیز همانند مدل ساختاری نسل اول، مدل مرتن (۱۹۷۴) است، با این تفاوت که چند فرض اساسی و مهم از مدل مرتن را کنار گذاشته و به مدل‌های به نسبت پیچیده‌تری می‌رسند. این مدل‌ها فرض می‌کنند که بنگاه ممکن است هر زمانی بین انتشار بدهی و سررسید آن دچار نکول در پرداخت شود. همچنین آن‌ها نرخ بهره دارای ریسک را از طریق مشخص کردن یک فرآیند تصادفی برای کوتاه‌مدت از ثبات درمی‌آورند.

1- Geske

2- Vasicek

مدل‌های ساختاری نسل دوم شامل کارهای کیم^۱، راماسوامی^۲ و ساندارسن^۳ (۱۹۹۳) و لانگستاف^۴ و شوارتز^۵ (۱۹۹۵) می‌شود. از آنجا که مدل بکار رفته در مقاله در دسته مدل‌های ساختاری نوع اول است از توضیح بیشتر این مدل‌ها خودداری می‌شود.

ج- مدل‌های کاهش یافته^۶

با وجود اینکه مدل‌های ساختاری نسل دوم، بهبودهایی در مدل‌های ساختاری نسل اول ایجاد کردند، اما همچنان در کاربردهای پیچیده‌تر با مشکل مواجهند. برای مثال، در این مدل‌ها برای تعیین زمانی که یک بنگاه احتمال نکول دارد، همچنان نیاز به تخمین ارزش بازاری بنگاه است، اما فرآیند نکول یک بنگاه و زمان آن در مدل‌های کاهش یافته دیگر به ارزش بازاری بنگاه بستگی ندارد و به جای آن در این مدل از یک متغیر تصادفی پوآسون استفاده می‌شود. در این مدل‌ها، هرگاه متغیر تصادفی بیرونی تغییر کند، بنگاه وارد نکول می‌شود که البته این اتفاق غیرقابل پیش‌بینی است.

از جمله مطالعات پیشرو در این خصوص می‌توان به جارو^۷، لاندو^۸ و تورنبول^۹ (۱۹۹۷) و دوفی^{۱۰} و سینگلتون^{۱۱} (۱۹۹۹) اشاره کرد.

۳-۱-۲- مدل‌های ارزش اعتباری در معرض ریسک^{۱۲} (Var)

این مدل برای اندازه‌گیری زیان بالقوه ایجاد شده در ارزش پرتفوی دارای ریسک، در یک دوره تعریف شده و در یک فاصله اطمینان داده شده بکار می‌رود. در اواخر دهه ۹۰،

-
- 1- Kim
 - 2- Ramaswamy
 - 3- Sundaresan
 - 4- Longstaff
 - 5- Schwartz
 - 6- Reduced-Form Model
 - 7- Jarrow
 - 8- Lando
 - 9- Turnbull
 - 10- Duffie
 - 11- Singleton
 - 12- Credit Value-at-risk Models

برخی بانک ها این مدل ها را طبق دو گروه توسعه دادند؛ اولین گروه، مدل های دارای حالت نکول^۱ (DM) است که در آن ها ریسک اعتباری با ریسک نکول مرتبط می شود و دومین گروه، مدل های علامت دهی به بازار^۲ (MTM) هستند که نتایج بیشتری را بر حسب ارزش اعتباری قرض گیرنده در نظر می گیرد.

از آنجایی که در مدل های DM ، تنها دو نتیجه، یعنی نکول یا بقا، امکان وقوع دارد، زیان های اعتباری تنها در زمان نکول بنگاه اتفاق می افتد در حالی که در مدل های MTM ، هر زمان که ارزش اعتباری قرض گیرنده تغییر کند، زیان رخ می دهد.

مدل VaR شامل مدل های زیر می شود که گروهی، گالای و مارک (۲۰۰۰) به تحلیلی مقایسه ای از این مدل ها پرداختند. از جمله این مدل ها می توان به مدل CM از موسسه مورگان^۳، KMV از مودیز^۴، $CR+$ از موسسه CSF ^۵ و CPV از موسسه مکنزی اشاره کرد.^۶

۳-۲- تلاش های صورت گرفته در داخل کشور در خصوص مدل سازی ریسک اعتباری

در خصوص پژوهش های صورت گرفته در کشورمان باید اذعان داشت که تلاش های انجام گرفته در خصوص بهره گیری از روش مرتن در ریسک اعتباری، بیشتر در قالب روش KMV بوده که جزو روش رتبه بندی ریسک اعتباری^۷ است و نه نمره دهی اعتبار^۸. در این مقاله برای اعتبارسنجی (یا نمره دهی اعتبار) شرکت های بورسی از رویکرد مرتن استفاده شده است. همچنین سعی شده است برای دستیابی به نتایج دقیق تر و اعتماد به

-
- 1- Default Mode Models
 - 2- Mark-to-market
 - 3- J.P. Morgan 's Credit-Metrics Analysis
 - 4- KMV 's Credit Portfolio Manager
 - 5- Credit Suisse Financial Product 's Credit Risk +
 - 6- McKinsey 's Credit Portfolio View
 - 7- Credit Rating
 - 8- Credit Scoring

تفاوت این دو در بخش مبانی نظری به صورت مبسوط بیان شد.

خروجی مدل از تمام فضای نمونه شرکت‌های بوری و فرابورسی استفاده شود؛ یعنی ۲۷۸ شرکت فعال در بورس و فرابورس کشور^۱.

از کارهای پیشرو در زمینه استفاده از *KMV* در مدل‌سازی ریسک اعتباری پایان نامه دکتری فلاح شمس است که مقاله آن در سال ۱۳۸۴ انتشار یافت و در آن به تبیین این روش و بکارگیری آن برای نظام بانکی کشور می‌پردازد.

پژوهش دیگر مربوط به پایان‌نامه خوانساری (۱۳۸۸) است که در آن با استفاده از روش *KMV* به محاسبه ریسک اعتباری مشتریان حقوقی چند بانک که به صورت نمونه تصادفی انتخاب شده بود، می‌پردازد.

از مقالات انتشار یافته در سال‌های اخیر نیز مقاله قالیباف و دیگران (۱۳۹۳) است که در آن به مقایسه نتایج مدل *KMV* و *Z*-آلتمن پرداخته‌اند.

۴- متدلوژی

از آنجا که روش مرتن برای محاسبه نمره‌دهی اعتباری شرکت‌های دارای صورت مالی مشخص بکار می‌رود (و نه بخش‌های مختلف اقتصادی)، ابتدا باید شرکت‌هایی را که در بخش‌های مختلف «صنعت»، «کشاورزی» و «خدمات و ساختمان» مشغول به فعالیت هستند، شناسایی کرده و احتمال نکول تک به تک آن‌ها را محاسبه کرده و بعد با گرفتن میانگین وزنی احتمال نکول شرکت‌هایی که در هر بخش مشغول به فعالیتند، احتمال نکول بخش-های سه گانه برشمرده شده در بالا محاسبه شود.

برای وزن‌دهی احتمالات نکول از میزان سرمایه هر شرکت استفاده شده است. برای اطلاع از ریز داده‌های شرکت‌ها، شرکت‌ها به شرکت‌های بوری و فرابورسی محدود شده‌اند. انتخاب شرکت‌های بوری و فرابورسی به عنوان نماینده‌ای از تمام شرکت‌های فعال در اقتصاد ایران، ممکن است با تسامح همراه باشد، اما به جهت دسترسی به اطلاعات و صورت‌های مالی این شرکت‌ها مجبور بوده‌ایم به سراغ آن‌ها برویم. این مطلب به جهت اینکه اطلاعات مالی و نحوه عملکرد شرکت‌ها در مقابل تسهیلاتی که

۱- تعداد محدودی به علت سرمایه بسیار کم و یا حضور خیلی کم‌رنگ در معاملات حذف شده‌اند و در نهایت ۲۷۸ شرکت باقی ماندند.

دریافت کرده‌اند، بسیار محرمانه است و حتی بانک‌ها - که خود ارائه‌دهنده تسهیلات هستند - بدون مجوز و اجازه صاحب حساب، امکان بررسی حساب‌های او در سایر بانک‌ها را ندارند، دسترسی ما به اطلاعات را بسیار مشکل کرد، از این رو مجبور شدیم دامنه شرکت‌هایمان را به شرکت‌های بورسی و فرابورسی - که مجبور به افشای اطلاعات مالی خود هستند - محدود کنیم. داده‌های انتخاب شده به صورت فصلی و از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۳ است. در ادامه ضمن ارائه نتایج مدل، تحلیل روند و نوسان‌های هر یک به مقایسه نمودارهای حاصل شده از هر بخش با دو متغیر کلیدی و کلان در اقتصاد خواهیم پرداخت.

۵- نتایج مدل

برای مشاهده و بررسی نتایج به دست آمده، احتمالات نکولی که هر یک از بخش‌های «صنعت»، «کشاورزی» و «خدمات و مسکن» داشته‌اند، در جدول (۳) آورده شده است و برای داشتن شهود بیشتر نتایج در نمودار (۲) در قالب سه نمودار به صورت مجزا و یک نمودار شامل هر سه بخش آورده شده است. این نتایج چنانکه در توضیح مدل مرتن عنوان شد، همان $N(d_2)$ هایی هستند که در آن $d_2 = \frac{\log(A/F) + (r + \sigma_A^2/2)T}{\sigma_A \sqrt{T}}$ است که از روی داده‌های خرد شرکت‌ها به دست می‌آید.

در ادامه ابتدا به تبیین رفتار و توضیح نمودارها پرداخته می‌شود و سپس در قسمت بعدی با مقایسه آن‌ها با دو متغیر اقتصادی اثرگذار بر ریسک اعتباری بخش‌ها، یعنی «شاخص قیمتی تولیدکننده» و «صادرات غیرنفتی» به بررسی قدرت توضیح‌دهندگی این احتمالات در برابر تغییر این متغیرها پرداخته می‌شود.

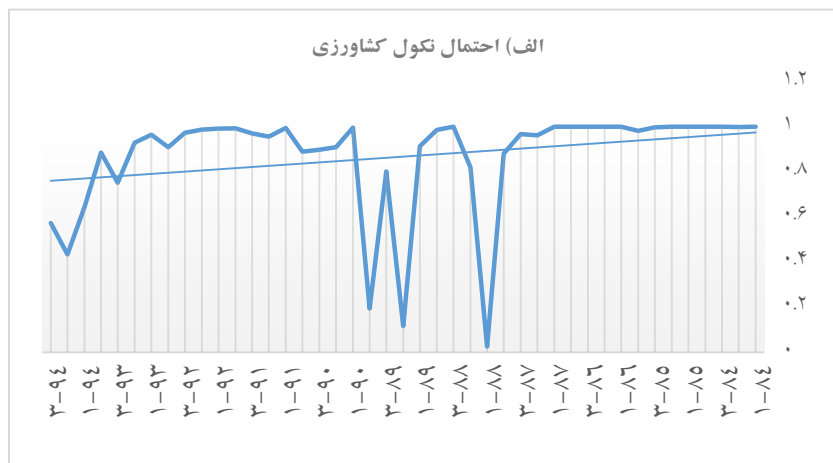
۱۲۲ فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، سال شانزدهم، شماره ۶۲، پاییز ۱۳۹۵

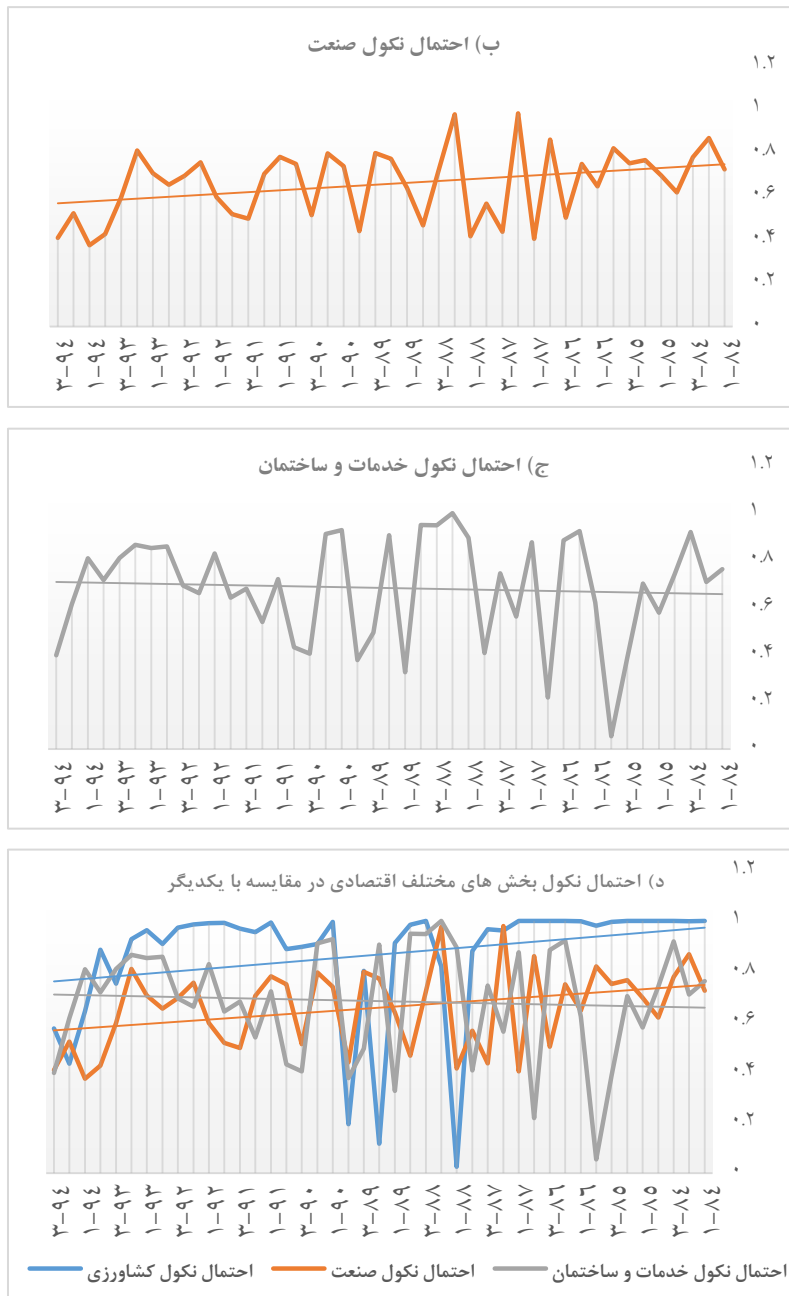
جدول (۳) - احتمالات نکول به دست آمده در بخش‌های مختلف

زمان	احتمال نکول کشاورزی	احتمال نکول صنعت	احتمال نکول خدمات و ساختمان	زمان	احتمال نکول کشاورزی	احتمال نکول صنعت	احتمال نکول خدمات و ساختمان
۸۴-۱	۰.۹۹۹۸۴۴۷۷۳	۰.۷۳۳۱۲۸۳۲	۰.۷۶۱۶۷۶۷۳۶	۸۹-۳	۰.۷۶۱۶۷۶۷۳۶	۰.۷۳۳۱۲۸۳۲	۰.۹۹۹۸۴۴۷۷۳
۸۴-۲	۰.۹۹۹	۰.۸۶۷۹۰۷۷۹	۰.۷۰۸۶۲۸۳۰۶	۸۹-۴	۰.۷۰۸۶۲۸۳۰۶	۰.۸۶۷۹۰۷۷۹	۰.۹۹۹
۸۴-۳	۰.۹۹۹۹۳۰۱۸	۰.۷۷۸۶۸۱۷۰۸	۰.۹۱۹۴۱۵۸۰۳	۹۰-۱	۰.۹۱۹۴۱۵۸۰۳	۰.۷۷۸۶۸۱۷۰۸	۰.۹۹۹۹۳۰۱۸
۸۴-۴	۰.۹۹۹۹۹	۰.۶۱۷۲۱۳۴۴۳	۰.۷۴۰۵۰۳۰۶۴	۹۰-۲	۰.۷۴۰۵۰۳۰۶۴	۰.۶۱۷۲۱۳۴۴۳	۰.۹۹۹۹۹
۸۵-۱	۱	۰.۶۹۵۷۳۸۶۵۶	۰.۵۷۷۷۶۵۷۶۳	۹۰-۳	۰.۵۷۷۷۶۵۷۶۳	۰.۶۹۵۷۳۸۶۵۶	۱
۸۵-۲	۱	۰.۷۶۵۵۱۹۷۸۷	۰.۷۰۱۶۰۵۱۰۹	۹۰-۴	۰.۷۰۱۶۰۵۱۰۹	۰.۷۶۵۵۱۹۷۸۷	۱
۸۵-۳	۰.۹۹۹۶۱۷۳۳۷	۰.۷۵۰۷۷۲۸۲۶	۰.۳۸۶۸۸۸۳۲	۹۱-۱	۰.۳۸۶۸۸۸۳۲	۰.۷۵۰۷۷۲۸۲۶	۰.۹۹۹۶۱۷۳۳۷
۸۵-۴	۰.۹۸۱۲۹۳۵۴۴	۰.۸۲۰۲۰۱۷۳۵	۰.۵۴۳۳۰۰۱	۹۱-۲	۰.۵۴۳۳۰۰۱	۰.۸۲۰۲۰۱۷۳۵	۰.۹۸۱۲۹۳۵۴۴
۸۶-۱	۰.۹۹۹۷۵۵۳۶۳	۰.۶۴۴۲۶۱۰۹	۰.۶۲۰۷۵۵۱۷	۹۱-۳	۰.۶۲۰۷۵۵۱۷	۰.۶۴۴۲۶۱۰۹	۰.۹۹۹۷۵۵۳۶۳
۸۶-۲	۱	۰.۷۴۸۷۶۱۴۳	۰.۹۲۳۳۸۰۴۲	۹۱-۴	۰.۹۲۳۳۸۰۴۲	۰.۷۴۸۷۶۱۴۳	۱
۸۶-۳	۰.۹۹۹۹۹۹۹۳۶	۰.۵۰۱۰۷۰۷۴۴	۰.۸۸۴۳۰۶۹۹۶	۹۲-۱	۰.۸۸۴۳۰۶۹۹۶	۰.۵۰۱۰۷۰۷۴۴	۰.۹۹۹۹۹۹۹۳۶
۸۶-۴	۰.۹۹۹۸۱۲۸۶۳	۰.۸۶۰۶۴۵۳۹	۰.۲۱۸۶۳۳۸۰۵	۹۲-۲	۰.۲۱۸۶۳۳۸۰۵	۰.۸۶۰۶۴۵۳۹	۰.۹۹۹۸۱۲۸۶۳
۸۷-۱	۱	۰.۴۰۴۱۸۰۰۹۴	۰.۸۷۵۵۸۰۸۱۱	۹۲-۳	۰.۸۷۵۵۸۰۸۱۱	۰.۴۰۴۱۸۰۰۹۴	۱
۸۷-۲	۰.۹۶۱۹۱۵۵۸۸	۰.۹۸۰۷۱۲۰۳۸	۰.۵۶۱۲۹۱۸۶۹	۹۲-۴	۰.۵۶۱۲۹۱۸۶۹	۰.۹۸۰۷۱۲۰۳۸	۰.۹۶۱۹۱۵۵۸۸
۸۷-۳	۰.۹۶۷۱۷۹۴۲۴	۰.۴۳۵۹۴۸۸۴۸	۰.۷۴۴۹۹۲۴۴۴	۹۳-۱	۰.۷۴۴۹۹۲۴۴۴	۰.۴۳۵۹۴۸۸۴۸	۰.۹۶۷۱۷۹۴۲۴
۸۷-۴	۰.۸۸۰۶۷۱۱۰۳	۰.۵۶۵۳۴۸۹۱۲	۰.۴۰۷۰۵۵۶۱۴	۹۳-۲	۰.۴۰۷۰۵۵۶۱۴	۰.۵۶۵۳۴۸۹۱۲	۰.۸۸۰۶۷۱۱۰۳
۸۸-۱	۰.۲۵۲۶۶۵۸۳	۰.۴۱۵۵۹۱۵۹۳	۰.۸۹۵۰۷۵۲۶۴	۹۳-۳	۰.۸۹۵۰۷۵۲۶۴	۰.۴۱۵۵۹۱۵۹۳	۰.۲۵۲۶۶۵۸۳
۸۸-۲	۰.۸۱۹۶۸۸۶۲	۰.۹۷۶۹۲۸۶۱۳	۰.۹۹۹۹۹۹۸۹۵	۹۳-۴	۰.۹۹۹۹۹۹۸۹۵	۰.۹۷۶۹۲۸۶۱۳	۰.۸۱۹۶۸۸۶۲
۸۸-۳	۰.۹۹۹۸۴۰۰۹۱	۰.۷۲۰۴۴۲۴۴۷	۰.۹۴۵۰۸۷۵۹	۹۴-۱	۰.۹۴۵۰۸۷۵۹	۰.۷۲۰۴۴۲۴۴۷	۰.۹۹۹۸۴۰۰۹۱
۸۸-۴	۰.۹۸۵۲۶۱۵۵۹	۰.۴۶۵۲۸۸۹۹۳	۰.۹۹۶۶۸۱۷۱	۹۴-۲	۰.۹۹۶۶۸۱۷۱	۰.۴۶۵۲۸۸۹۹۳	۰.۹۸۵۲۶۱۵۵۹
۸۹-۱	۰.۹۱۳۵۹۳۷۶	۰.۶۳۷۷۶۰۸۶۶	۰.۳۳۵۰۳۶۴۳	۹۴-۳	۰.۳۳۵۰۳۶۴۳	۰.۶۳۷۷۶۰۸۶۶	۰.۹۱۳۵۹۳۷۶
۸۹-۲	۰.۱۱۶۸۴۰۴۸۲	۰.۷۷۲۱۸۰۰۲۷	۰.۹۰۵۲۴۹۷۱۴				

منبع: یافته‌های تحقیق

نمودار (۲) - احتمالات نکول بخش‌های مختلف اقتصادی





منبع: یافته‌های تحقیق

۶- بررسی حقایق آشکارشده

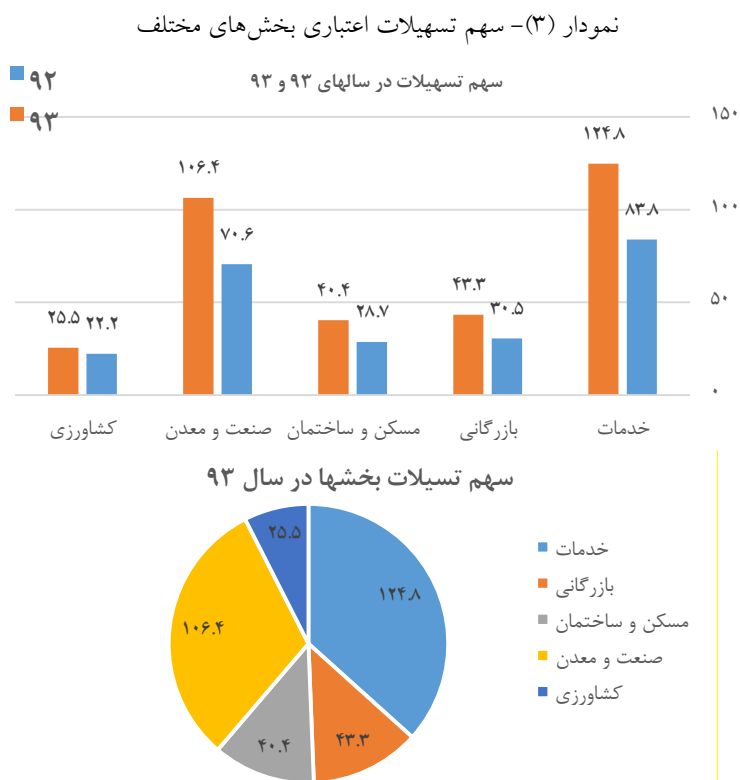
نمودار الف مندرج در نمودار (۲)، وند احتمال نکول بخش کشاورزی را به تصویر کشیده است و گویای آن است که روند نسبتاً ثابتی حاکم است و بجز سه فصل در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ که احتمال نکول به شدت کاهش یافته در باقی سال‌ها این احتمال بسیار بالا بوده است (البته در سال‌های اخیر این احتمال کاهش یافته است و دلیل آن در تناظر با نمودار (۶) و در بخش نتایج توضیح داده شده است).

در توضیح نوسان‌های شدید در سه فصل گفته شده، می‌توان با مروری به وقایع سال‌های ۱۳۸۷ تا اواخر ۱۳۸۹ چنین رفتاری را (حتی برای سایر بخش‌ها) منطقی دانست، چراکه دولت در سال ۱۳۸۵ تصمیم به کاهش دستوری نرخ تسهیلات و رساندن آن به ۱۲ درصد برای عقود مبادله‌ای گرفت. تصمیمی که اجرای آن به علت تورم ۲۵ درصدی با تردیدهای زیادی همراه بود، اما در سال ۱۳۸۶ به بانک‌های کشور ابلاغ شد. پس از اجرای آن، نرخ تسهیلات بخش کشاورزی به ۵ درصد رسید و شرایط اعتباری مساعدی را برای این بخش (حداقل در میان مدت) به وجود آورد. نتیجه این کاهش را می‌توان در عملکرد بسیار مساعد بخش کشاورزی در خصوص بازپرداخت تسهیلات دریافتی در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ مشاهده کرد. نوسانات این احتمال نکول و بازگشت آن به مقدار اولیه را نیز می‌توان به آسانی در نوسانات تصمیمات بانک مرکزی برای این نرخ و انتظارات شکل گرفته در میان متقاضیان تسهیلات مشاهده کرد.

به عنوان مثال، دولت در سال ۱۳۸۸ اعلام کرد قصد کاهش نرخ تسهیلات به پایین‌ترین تر از ۱۲ درصد را دارد (بنابراین بخش کشاورزی به کمتر از ۵ درصد)، اما پس از ارائه بودجه و روشن شدن خط مشی بانک مرکزی در سال ۱۳۸۸ در مقدار آن تغییری حاصل نگردید. به مرور زمان نیز این نرخ -متناظر با نرخ تورم- افزایش یافت و در حال حاضر (سال ۱۳۹۵) به ۱۵ درصد رسیده است. این مطلب در حالی است که نرخ تسهیلات تنها یکی از عوامل (والبته از مهم‌ترین عوامل) در نکول این بخش بشمار می‌رود.

فقدان زیرساخت‌های مهمی چون استفاده از کشاورزی مکانیزه، بیمه محصولات کشاورزی، چابکی کشاورزان در رساندن محصولات تولیدی به دست مصرف‌کننده و حذف واسطه‌های بسیار بین کشاورزان و بازار از دیگر عوامل مهم و غیرقابل انکاری است که ریسک اعتباری این بخش را همواره بالا نگه می‌داشته است.

از مجموع نتایج حاصل شده برای بخش کشاورزی می‌توان اینگونه استدلال کرد که اهمیت استراتژیک ذخایر کشاورزی مانع از آن می‌شود که با وجود ریسک بسیار بالای این بخش در بازپس دادن تسهیلات، وزن این بخش را در تسهیلات اعطایی پایین آورد. در حال حاضر تسهیلات بخش کشاورزی کمترین سهم از کل تسهیلات اعطایی بانک‌ها را به خود اختصاص داده است. این مطلب را می‌توان در نمودار (۳) مشاهده کرد. بنابراین برای جلوگیری از هدر رفت منابع مالی و تسهیلات بانکی محدودی که به این بخش تعلق می‌گیرد، باید فکر جدی کرد و به سراغ اصلاح زیرساخت‌ها رفت!



منبع: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۹۴

۱- برای توضیح دقیق‌تر پیرامون زیرساخت‌ها و نحوه عمل کردن در آن‌ها-از آنجا که هدف این مقاله تنها بررسی شرایط فعلی این بخش است و نه ارائه راهکارهای مبسوط- به (Norton, Alwang and Masters, 2010) یا مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۳۹۲) مراجعه شود.

در خصوص نمودار (ب) از نمودار (۲) که ریسک اعتباری بخش صنعت را نشان می‌دهد، تسهیلات پرداختی به صورت سالانه نوسان سینوسی نسبتاً ثابتی را تجربه کرده است که حاکی از رفتاری شبیه بخش صنعت در فصل‌های یکسان در سال‌های مختلف است (که از این نکته می‌توان برای پیش‌بینی کوتاه‌مدت آن استفاده کرد).

صمصامی و دیگران (۱۳۹۰) در مقاله‌ای نشان داده‌اند که اگر تسهیلات پرداختی به بخش صنعت افزایش یابد و نقدیگی این بخش بالاتر برده شود، می‌توان ارزش افزوده این بخش را بالاتر برد. این به معنای کاهش ریسک اعتباری این بخش در بلندمدت است. این مطلب را می‌توان با توجه به روند نزولی نمودار در بلندمدت به خوبی توضیح داد.

چنانکه در توضیح بخش کشاورزی گذشت به علت سیاست‌های مالی اتخاذ شده در دوره ۱۳۸۷ تا اوایل ۱۳۸۹، شدیدترین نوسان‌ها را در وضعیت اعتباری صنعت به علت انتظاراتی که از نرخ تسهیلات برای فعالان این بخش شکل گرفته بود، در این دوره می‌توان مشاهده کرد. همچنین در مقایسه با بخش کشاورزی، بخش صنعت به علت انعطاف و هوشمندی بیشتر این بخش در برابر سیاست‌ها و پدیده‌های برون‌زای بازار، قدرت کنترل شرایط در کوتاه‌مدت و مدیریت قوی‌تر ریسک اعتباری از میانگین پایین‌تری برخوردار است.

در خصوص نمودار (ج) از نمودار (۲) که بخش خدمات و مسکن را به تصویر کشیده است، چنانکه مشاهده می‌شود، روند ریسک اعتباری این بخش در بلندمدت مثبت است. این مطلب زنگ خطر برای کل اقتصاد است، چراکه حباب بخش نامولد (متشکل از خدمات و مسکن) که در چند سال اخیر رشد فزاینده‌ای داشته و در مقابل سایر بخش‌ها بیشترین سهم از تسهیلات و اعتبارات دریافتی از بانک‌ها را به خود اختصاص داده است (چنانکه برای سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ در نمودار (۳) مشخص است) می‌تواند در صورت افول ناگهانی ارزش^۱ یا نکول شدید، قسمت‌های زیادی از اقتصاد را درگیر خود کرده و به نکول سایر بخش‌ها یکی پس از دیگری بینجامد.

همچنین اینکه در بلندمدت مقدار احتمال نکول افزایش می‌یابد (بر خلاف بخش - های کشاورزی و صنعت که با گذشت زمان و در بلندمدت این مقدار کاهش می‌یابد) نوسانات ریسک اعتباری این بخش در مقایسه با سایر بخش‌ها بیشتر است (انحراف معیار

آن ۲۳ درصد در مقابل ۱۵ درصد و ۷ درصد بخش‌های صنعت و کشاورزی^۱ و این یعنی هم در بلندمدت و هم در کوتاه‌مدت شرایط این بخش به هیچ وجه مناسب نیست. به بیان دیگر، فعالان این بازار علاوه بر اینکه نااطمینانی بالایی نسبت به آینده و بلندمدت دارند، امید چندانی هم برای کسب سود در میان‌مدت ندارند. این مطلب پرده از یک واقعیت بزرگ برمی‌دارد که استقبال بالای فعالان این بازار برای ورود و ادامه فعالیت در آن را فقط می‌توان با سودهای چشمگیر و زیاد لحظه‌ای (بسیار کوتاه مدت) توجیه کرد. به بیان دیگر، بخش زیادی از فعالان بخش خدمات و مسکن (اعم از افراد حقیقی یا موسسات حقوقی و بانک‌ها) با استفاده از فرصت‌های آربیتراژ به وجود آمده و یا رانت‌های مختلف اطلاعاتی یا مالی به کسب درآمد و سودآوری می‌پردازند؛ یعنی بخش بزرگی از اقتصاد کشور به دلالتی و سوداگری مشغولند و نه تولید و خلق ارزش. این مطلب از منظر توسعه همان رشد حباب‌گونه نامتوازنی است که علاوه بر اینکه اقتصاد کشور را به طور مرتب دچار سیکل‌های کوتاه‌مدت تجاری و مالی می‌کند، زمینه قرار گرفتن در دوره‌های پیچیده توسعه را که مخصوص کشورهای در حال توسعه - و در شرایط گذار به سمت توسعه یافتگی - است، فراهم می‌کند.

در نمودار (د) نمودار (۲) که هر سه نمودار را با هم نشان می‌دهد، می‌توان در نگاه اول اینگونه برداشت کرد که در حال حاضر بخش خدمات و مسکن برخلاف بخش‌های صنعت و کشاورزی که در بلندمدت از لحاظ میزان ریسک اعتباری تحمیلی به بخش بانکی کشور دارای روندی صعودی است، می‌تواند یک تهدید بالقوه برای اقتصاد کشور تلقی شود. تهدیدی که مدتی است (از اواخر دهه ۸۰ با رشد چشمگیر موسسات اعتباری و بالا رفتن سودهای نجومی بانک‌ها) رفته رفته رنگ واقعیت به خود گرفته است. مقایسه بیشتر رفتار سه بخش با یکدیگر در بخش جمع‌بندی آمده است که برای پرهیز از دوباره‌گویی از تکرار آن خودداری می‌کنیم.

یکی راه مناسب برای تبیین و تشریح نمودارها و بررسی میزان صحت نتایج به دست آمده برای هر بخش، مقایسه و تناظر آن‌ها با برخی متغیرهای کلان اثرگذار بر ریسک اعتباری است. برای این منظور پس از مشورت با خبرگان دو متغیر کلیدی: «شاخص

۱- البته اگر احتمالات ایجاد شده برای بخش کشاورزی در سه فصل را که بسیار متفاوت از بقیه هستند به عنوان داده‌های زائد کنار بگذاریم.

قیمت تولیدکننده» و «صادرات غیرنفتی» انتخاب شدند که در ادامه به تبیین و مقایسه با این دو متغیر می‌پردازیم.

۶-۱- شاخص قیمت تولیدکننده (PPI)

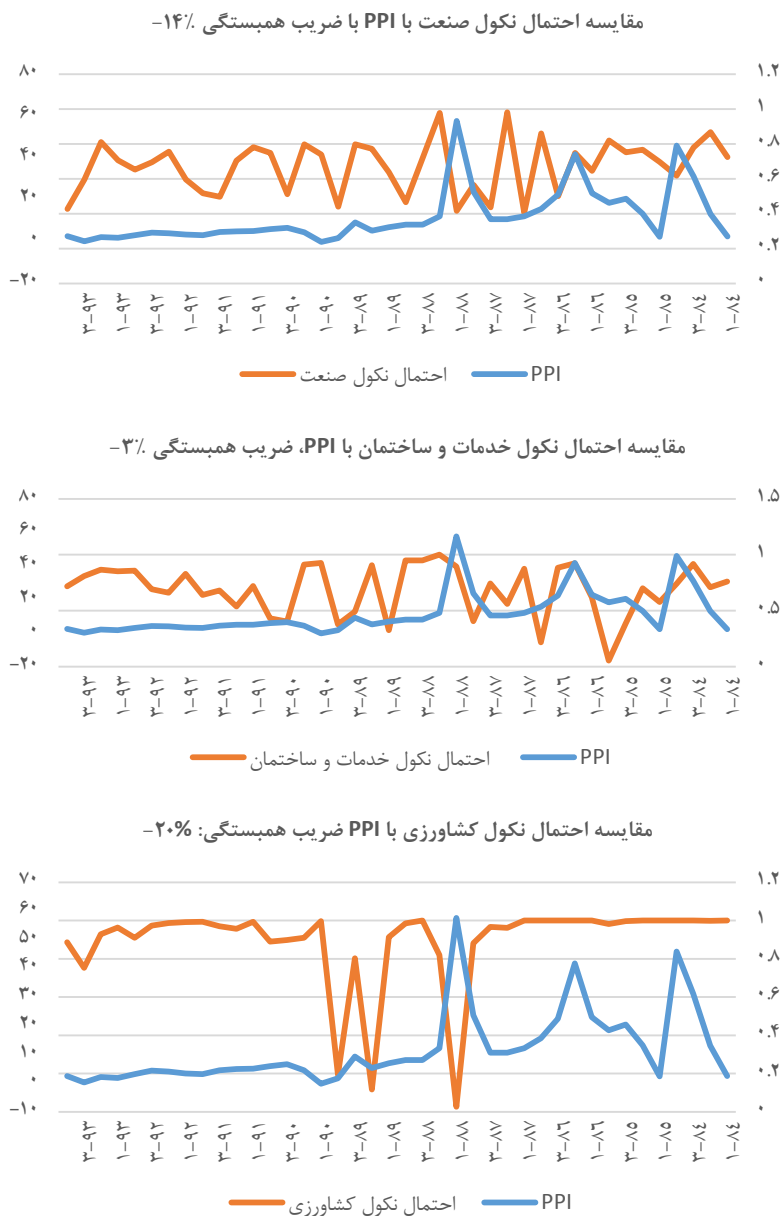
شاخص قیمت تولیدکننده عبارت است از متوسط قیمت کالاها و خدماتی که از سوی بنگاه‌های تولیدی ارائه می‌شود. بنابراین روند احتمال نکول یا ریسک اعتباری شرکت‌ها و سازمان‌های ارائه‌دهنده کالا و خدمات در بخش‌های مختلف به طور منطقی باید رابطه عکسی با روند این شاخص داشته باشد، چراکه اگر PPI رشد کند، به معنای آن است که عایدی شرکت‌های تولیدی و خدماتی (یعنی تمام خروجی که بخش‌های مختلف آنها را ارائه می‌کنند) بالاتر رفته و بازار شرایط رونق خود را تجربه می‌کند. بنابراین احتمال عدم بازپرداخت تسهیلات گرفته شده توسط این بنگاه‌ها باید کاهش یافته و روند نزولی را شاهد باشیم و این یعنی ضریب همبستگی نکول بخش‌های مختلف با PPI منفی و معنی‌دار است. این مطلب را می‌توان در نمودارهای (۴) که حاکی از تایید داده‌های به دست آمده احتمال نکول برای بخش‌های مختلف اقتصاد است^۱، مشاهده کرد.

۶-۲- صادرات غیرنفتی (NOE)

صادرات غیرنفتی همانطور که از نام آن پیداست، هرآنچه را در داخل کشور تولید می‌شود (بجز نفت خام) و صادر می‌شود را گویند. بنابراین می‌تواند ملاک خوبی برای میزان عملکرد بخش‌های مختلف اقتصاد و به تبع ریسک اعتباری آن‌ها باشد. به عبارت دیگر، اگر صادرات غیرنفتی روند صعودی داشته باشد به این معناست که وضعیت کسب و کار و شرایط عمومی اقتصادی رو به رونق بوده و بنگاه‌های ارائه‌دهنده تولید و خدمات در شرایط مطلوبی به سر می‌برند. بنابراین احتمال عدم بازپرداخت تسهیلات دریافتی باید پایین بوده و روند نزولی داشته باشد. تصدیق مطالب عنوان شده را می‌توان در نمودار (۵) مشاهده کرد.

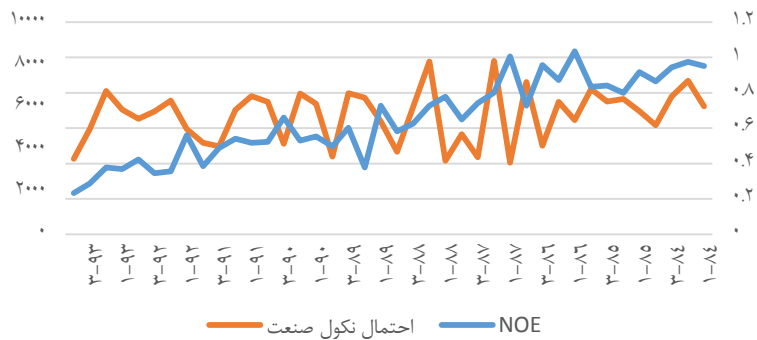
۱- توضیح بیشتر درباره علت و کم و کیف تغییر در نمودارها که به نوبه خود دلایل دیگری برای صحت خروجی مدل مرتن ارایه می‌دهد در بخش نتایج بحث می‌شود که برای جلوگیری از اطاله کلام تکرار نمی‌شود.

نمودار (۴) - احتمال نکول بخش‌های مختلف اقتصادی در مقایسه با شاخص قیمت تولیدکننده

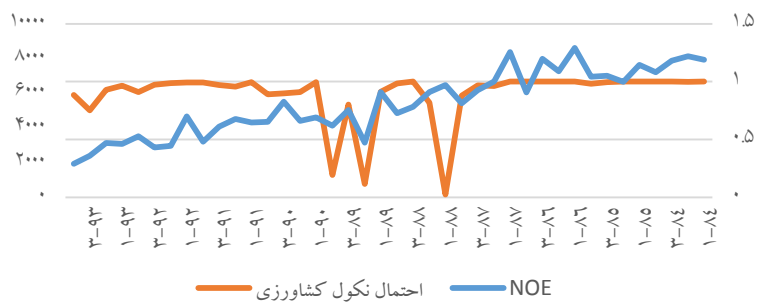


منبع: یافته‌های تحقیق (برای احتمالات نکول) و بانک مرکزی (برای PPI)

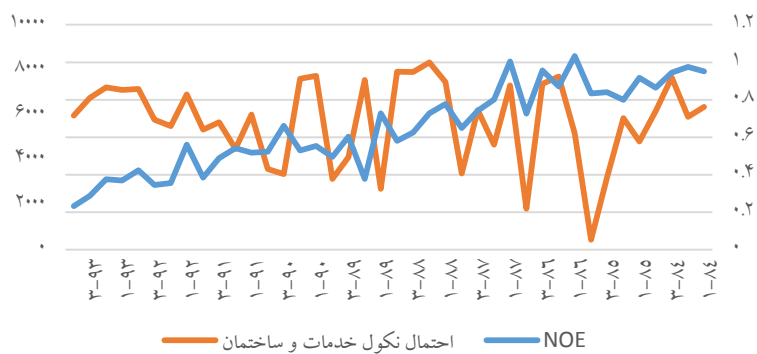
نمودار (۵) - احتمال نکول بخش‌های مختلف اقتصادی در مقایسه با صادرات غیرنفتی
مقایسه احتمال نکول صنعت با NOE با ضریب همبستگی ۲۰٪ -



مقایسه احتمال نکول کشاورزی با NOE با ضریب همبستگی: ۹٪ -



مقایسه احتمال نکول خدمات و ساختمان با NOE، ضریب همبستگی ۲٪ -



منبع: یافته‌های تحقیق (برای احتمالات نکول) و بانک مرکزی (برای NOE)

۷- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

«رشد متوازن» اصطلاحی است که در دهه ۵۰ به صورت گسترده وارد ادبیات اقتصادی شده و جایگزین «رشد» اقتصادی به منظور مقایسه و رتبه‌بندی کشورها از منظر توسعه شد.^۱ مفهوم رشد متوازن در اقتصاد در واقع به رشد همه شئون اقتصادی همگون و متناسب با یکدیگر اشاره دارد. بنابراین در متون اقتصادی ابتدا فعالیت‌های اقتصادی را به جنبه‌های مجزایی از یکدیگر افراز کرده، سپس به بررسی چگونگی تغییر و حرکت آن در طول زمان می‌پردازند. یکی از معروف‌ترین این تقسیم‌بندی‌ها، دسته‌بندی «صنعت»، «کشاورزی» و «خدمات» است. در این مقاله با محاسبه ریسک اعتباری این سه بخش و بررسی نحوه حرکت و نوسان آن در طول زمان به ارزیابی عملکرد آن‌ها در مقایسه با یکدیگر و در مقایسه با شرایط کلی اقتصاد پرداخته شد.

برای این منظور ابتدا به بیان علت انتخاب ریسک اعتباری -در مقابل سایر شاخص‌ها- برای مقایسه این بخش‌ها پرداخته شد، سپس با معرفی روش مرتن برای اندازه‌گیری ریسک اعتباری به تبیین علت انتخاب روش مرتن در مقابل رویکردهای مشابه برای محاسبه ریسک اعتباری اشاره شد. آنگاه با انتخاب تمامی شرکت‌های عضو بورس و فرابورس کشورمان^۲ به عنوان نمایندگان شرکت‌های فعال در اقتصاد کشور به دسته‌بندی آن‌ها در سه بخش «صنعت»، «کشاورزی» و «خدمات و مسکن» پرداخته و سپس با وزن‌دهی شرکت‌ها و گرفتن میانگین موزون، احتمالات نکول این بخش‌ها به دست آمد و به تبیین و توضیح خروجی پرداخته شد.

برای محک زدن احتمالات تولید شده از روش مرتن به بررسی آن‌ها با استفاده از دو متغیر کلیدی «شاخص قیمت تولیدکننده (PPI)» و «صادرات غیرنفتی (NOE)» که بر ریسک اعتباری این بخش‌ها اثرگذارند -که با مشورت خبرگان انتخاب شدند- پرداخته شد. در ادامه و در بخش جمع‌بندی به تبیین شرایط کشورمان از منظر ریسک اعتباری به دست آمده برای بخش‌های مختلف اقتصادی پرداخته می‌شود.

۱- بعدها در کنار رشد متوازن، مفاهیم دیگری نیز برای مقایسه توسعه یافتگی جوامع مورد استفاده قرار گرفت که برای اطلاع بیشتر می‌توان به گلدانی و امامی‌میدی (۱۳۹۴) مراجعه کرد.

۲- تعداد محدودی از شرکت‌ها به دلایلی که توضیح داده شد از مجموعه ما حذف و در نهایت ۲۷۸ شرکت شدند.

یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها در برآورد میزان سلامت و صحت کارکرد نظام بانکی به عنوان ارائه‌دهنده تسهیلات و به تبع آن تضمین‌کننده رشد متوازن در همه بخش‌ها، میزان مطالبات غیرجاری و نحوه مدیریت آن توسط سیستم بانکی است. مطالبات غیرجاری عبارت است از مجموعه مطالبات «سررسید گذشته»، «معوق» و «مشکوک‌الوصول» (بانک مرکزی ۱۳۹۴) و یا مجموعه مبالغی که مشتریان نتوانسته‌اند در زمان مشخص شده به بازپرداخت تسهیلات دریافتی بپردازند.

اگر نظام بانکی کارآمدی بر اقتصاد حاکم باشد باید با مدیریت صحیح، ریسک اعتباری به گونه‌ای به ارائه تسهیلات به افراد -حقیقی یا حقوقی- پردازد که بتواند این حجم را به کمترین مقدار برساند. به بیان دیگر، اگر بتوان ریسک اعتباری یک بخش را محاسبه کرد، می‌توان شهود خوبی از میزان مطالبات غیرجاری آن به دست آورد. بانک مرکزی برای اولین بار در سال ۱۳۹۴ به ارائه میزان مطالبات غیرجاری بانک‌ها و موسسات اعتباری در بخش‌های مختلف اقتصادی پرداخت. نمودار (۶) این مقادیر را نشان می‌دهد.

نمودار (۶)- نسبت مطالبات غیرجاری در بخش‌های مختلف اقتصادی



منبع: بانک مرکزی، ۱۳۹۴

براساس این نمودار، بخش «صنعت و معدن» و «کشاورزی» سریع‌ترین کاهش را در این معوقات تجربه کرده‌اند و این موضوع، ضمن تایید خبر خوب گرایش سرمایه‌ها به

سمت بخش مولد (شامل صنعت و کشاورزی) در سال‌های اخیر و امکان تامین مالی آن با ریسک اعتباری پایین‌تر، اقتصاد را نسبت به ترکیدن حساب بخش نامولد (شامل خدمات ومسکن) که در دهه اخیر رشد چشمگیری داشته و حجم مطالبات غیرجاری آن نیز بنا بر نمودار (۶)، بسیار بالا است، باخبر می‌سازد.

نکته دیگری که از روند میزان مطالبات غیرجاری در بخش‌های مختلف می‌توان برداشت کرد، میزان کاهش آن برای تمامی بخش‌ها در طول زمان است. مطلبی که اگر به روند احتمالات نکول به دست آمده در نمودارهای (۲) نگاهی بیندازیم، می‌توان این کاهش را در سال‌های اخیر مشاهده کرد و این دلیل دیگری - در کنار مقایسه‌های صورت گرفته با *PPI* و *NOE* - برای صحت خروجی مدل مرتن است.

روی هم رفته اینگونه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که بخش نامولد اقتصاد در دهه اخیر، ضمن اعتراف به اینکه وجود آن باعث بالا بردن انگیزه‌ها^۱ و سرعت بیشتر چرخ‌های بخش مولد می‌شود به علت رشد نامتوازن و ناهمگون در برابر سایر بخش‌ها، علاوه بر اینکه با جلوگیری از انباشت سرمایه در بخش مولد مانع از رشد آن می‌شود، به خطری بزرگ و حیابی آسیب‌پذیر برای اقتصاد بدل شده که باید قبل از ترکیدن، تدبیری برای آن اندیشید.

منابع

الف - فارسی

- بانک مرکزی (۱۳۹۴)، آیین‌نامه وصول مطالبات غیرجاری موسسات اعتباری (ریالی و ارزی).
- بانک مرکزی (۱۳۹۴)، نسبت معوقات در سبد اقتصاد، منتشر شده در سایت خبری دنیای اقتصاد.
- خوانساری، رسول (۱۳۸۸)، «ارزیابی کاربرد مدل ساختاری *KMV* در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان حقوقی بانک‌های ایرانی»، تهران: پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام صادق (ع).
- رادپور، میثم (۱۳۹۰)، «سازوکاری برای اندازه‌گیری و مدیریت ریسک اعتباری بانک‌های کشور»، مجموعه مقالات مالی و سرمایه‌گذاری (جلد دوم).
- شاکری، عباس (۱۳۹۵)، *مقدمه‌ای بر اقتصاد ایران*، فصل اول، تهران: انتشارات رافع.

۱ - برای اطلاعات بیشتر در خصوص نقش فعالیت‌های مولد و نامولد در اقتصاد و مرز ضربه‌پذیری این دو، می‌توان به مقاله معروف بامول با عنوان «کارآفرینی: مولد، نامولد و ویرانگری» (۱۹۹۶) مراجعه کرد. بسط بیشتر این موضوع در این مقاله به علت خارج بودن از بحث انجام نگرفت.

صمصامی، حسین و رضا امیرجان (۱۳۹۰)، «بررسی اثر تسهیلات بانکی بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن»، فصلنامه پژوهشها و سیاست‌های اقتصادی، شماره ۵۹، ۱۲۹-۱۵۰.

فلاح شمس، میرفیض (۱۳۸۴)، «مدل‌های اندازه‌گیری ریسک اعتباری در بانک‌ها و موسسه‌های اعتباری»، تازه‌های اقتصاد، شماره ۱۰۹، ۲۲-۲۳.

قالیاف، حسن و منیژه افشار (۱۳۹۳)، «بررسی کاربرد استفاده از مدل *KMV* در پیش‌بینی ریسک ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و مقایسه مدل با نتایج مدل رتبه *Z* آلتمن، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره ۲۱، ۷۵-۸۸.

گلدانی، مهدی و علی امامی میبیدی (۱۳۹۴)، «جایگاه محیط زیست در برنامه‌های پنج‌ساله توسعه، از منظر هفت عنوان منتخب»، فصلنامه مجلس و راهبرد، شماره ۸۲، ۲۹۷-۳۳۶.

مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۳۹۲)، «راهکارهای توسعه بخش کشاورزی»، منتشر شده در سایت خبری دنیای اقتصاد.

ب- انگلیسی

- Abdou, H., and J. Pointon (2011), "Credit Scoring, Statistical Techniques and Evaluation Criteria: A Review of the Literature", *Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management*, 59-88.
- Anderson, R. (2007), *The Credit Scoring Toolkit: Theory and Practice for Retail Credit Risk Management and Decision Automation*, Oxford University Press.
- Basel. (1999), "Principles for the Management of Credit Risk", Basel Committee on Banking Supervision.
- Baumol, W. J. (1996), "Entrepreneurship: Productive, Unproductive, and Destructive", *Journal of Business Venturing*, 3-22.
- Baykal, Onmus Elif. (2010), *A Literature Review of Credit Risk Modeling*, Georgetown University, Washington.
- Black, Fischer and C. Cox John (1976), "Valuing Corporate Securities: Some Effects of Bond Indenture Provisions", *Journal of Finance*, 31(2), pp.351-367.
- Crouhy, M., Galay, D., and R. Mark (2000), *Risk Management*, McGraw-Hill.
- Duffie, D., and K. Singleton (1999), "Modelling Term Structures of Defaultable Bonds", *Review of Financial Studies*, 687-720.
- Ebrahimnejad, A. (2011), *1-day Workshop in Risk Management*, Tehran: Bnak Saderat.

- Galai, D., Crouhy, M., and R. Mark (2000), "A Comparative Analysis of Current Credit Risk Models", *Journal of Banking & Finance*, 59-117.
- Geske, Robert (1977), "The Valuation of Corporate Liabilities as Compound Options", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 12(4), pp. 541-552.
- He, K. (2011). Expected Default Measures in the KMV model and the Market-based model: Empirical evidence from Chinese listed companies. M.S. Thesis, School of Economics and Management Department of Economics, Lunds University.
- Investopedia. (2015), Credit score, Retrieved from Investopedia: http://www.investopedia.com/terms/c/credit_score.asp
- Jarrow, Robert A., David Lando, and Stuart M. Turnbull (1997), "A Markov Model for the Term Structure of Credit Risk Spreads", *Review of Financial Studies*, 10(2), pp. 481-523.
- Longstaff, Francis A. and Eduardo S. Schwartz (1995), "A Simple Approach to Valuing Risky Fixed and Floating Rate Debt", *Journal of Finance*, 50(3), pp. 789-819.
- Merton, Robert C. (1974), "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates", *Journal of Finance*, 29(2), pp. 449-470.
- Norton, G., Alwang, J., and W. Masters (2010), *Economics of Agricultural Development: 2nd Edition*, Routledge.
- Palgrave Dictionary of Economics, (2016), Balanced Growth. Retrieved from The New Palgrave Dictionary of Economics: http://www.dictionaryofeconomics.com/article?id=pde2008_B000023
- Vasicek, Oldrich A. (1984), "Credit Valuation", KMV Corporation.