

## اندازه‌گیری فساد مالی در ایران با استفاده از منطق فازی (رویکرد اقتصادی)

دکتر حسین صادقی

استادیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه تربیت مدرس تهران\*

دکتر عباس عساری

استادیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه تربیت مدرس تهران\*\*

دکتر وحید شقاقی شهری

استادیار گروه اقتصاد دانشگاه پیام نور واحد شهریار\*\*\*

صفحات: ۱۷۴-۱۳۹

تاریخ پذیرش: ۸۸/۶/۷

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۳۰

فساد پدیده‌ای پیچیده، چند بعدی و دارای علل و آثار چندگانه است و دامنه آن از یک عمل فردی (مانند رشوه) تا یک سوء عمل فراگیر که تمام ارکان نظام سیاسی و اقتصادی را در برمی‌گیرد، گسترده است. به رغم پیچیدگی، دشواری و حساسیت سروکار یافتن با این عارضه، در سالهای اخیر مطالعات گسترده‌ای در اندازه‌گیری فساد، بیان علل ارتکاب چنین فعالیت مجرمانه و ارائه راهکارهای بازدارنده از سوی مجامع بین‌المللی انجام شده است.

این مقاله با استفاده از منطق فازی، ضمن بیان چگونگی مدل‌سازی روابط اقتصادی، الگوریتم جدیدی برای سنجش فساد در ایران معرفی می‌کند. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد - با فرض آنکه حجم اقتصاد زیرزمینی و شاخص واقعی دستمزد مهمترین عوامل اقتصادی پدیده فساد باشند - روند شاخص فازی فساد ایران در فاصله سالهای ۴۳ تا ۴۸ با شاخص عددی حدود ۰/۷ بیشترین مقدار را داشته که طی دوره (۵۳-۱۳۴۸) کاهش یافته است. در فاصله سالهای (۵۸-۱۳۵۳) و همچنین از سال ۷۳ به بعد روند صعودی است. بعد از انقلاب اسلامی و در دوران جنگ تحمیلی شاخص عددی از پایداری نسبی برخوردار بوده و بین ۰/۳ تا ۰/۵ نوسان داشته است. بعد از جنگ تحمیلی نیز روند افزایشی شاخص فازی فساد مشاهده می‌شود.

طبقه بندی JEL: D73, E27

کلید واژه‌ها:

ایران، بررسی اقتصادی، فساد مالی (ارتشاء)، رانت‌جویی، فساد اقتصادی، نظریه مجموعه فازی، دستمزد، اقتصاد زیرزمینی

\*. E. mail: sadeghih@modares.ac.ir

\*\* E. mail: assari\_a@modares.ac.ir

\*\*\*. E. mail: vahidshaghghi@yahoo.com

## مقدمه

فساد، گذشته از آنکه از نظر اخلاقی ناپسند است، بیشتر به آن علت که سبب بروز بسیاری ناکارآمدیها و دشواریها برای تحول و توسعه اجتماعی و اقتصادی می‌شود، به کانون توجه بسیاری از اقتصاددانان، متخصصین علوم سیاسی و پژوهشگران علوم اداری تبدیل شده است.

اگرچه مباحث نظری دربارهٔ فساد در دههٔ ۱۹۵۰ به شکل جدی طرح شد، اما از دهه ۱۹۷۰ اولین آثار و مطالعات نظری و بررسیهای تجربی دربارهٔ فساد و علل آن ارائه شدند و از آن زمان به بعد مقوله فساد به عنوان یکی از اصلی‌ترین مباحث در زمینه دولت، حکمرانی و توسعه مطرح بوده است. نتایج بررسیها نشان می‌دهد که پدیده فساد بیش از همه در میان کشورهای در حال گذر و توسعه؛ بویژه کشورهای «فقیر در حال توسعه» رواج دارد و مانعی عمده بر سر راه توسعه در این کشورهاست. همچنین طبق نتایج مطالعات، در صورتیکه تمهیدات لازم برای مبارزه با فساد در این کشورها اندیشیده نشود، زمینه‌های بروز آن تقویت شده و شیوع این معضل اجتماعی عاملی فراروی ناکامی سیاستهای توسعه اقتصادی خواهد شد. همین امر ضرورت مطالعات و پژوهشهای گسترده‌ای را دربارهٔ فساد در ایران بازگو می‌کند؛ چرا که در حال حاضر کشور در تکاپوی توسعه قرار دارد و اغلب برنامه‌های توسعه بر اجرای سیاستهای توسعه اقتصادی متمرکز است.

با مروری بر ادبیات و مطالعات بین‌المللی، تحقیقات انجام شده دربارهٔ فساد عمدتاً پیرامون چند محور مهم متمرکز شده است: تعریف، علل بروز، پیامدها و سنجش فساد. با این حال، شواهد موجود نشان می‌دهد لازم است از طریق سنجش فساد و بالاحص مشخص کردن کانونهای عمده آن، راههایی برای مبارزه با آن یافت؛ چرا که فساد به دلیل نقشی که در ممانعت از توسعه، برهم زدن نظم اخلاقی و زایل کردن مشروعیت دولت دارد، باید در کانون توجه قرار گیرد. بنابراین سنجش فساد به این دلیل که راهبردهای مقابله با این پدیده را تا اندازه‌ای مشخص می‌کند، از اهمیت زیادی برخوردار است. تجربه کشورهای دیگر نیز نشان می‌دهد که اندازه‌گیری فساد نقش بسیار مهمی در طراحی برنامه‌های مبارزه با فساد داشته است.

در حال حاضر، برخلاف تحقیقات انجام شده درباره تعریف، علل و پیامدهای فساد و نیز بررسیهای توصیفی درباره موارد فساد در ایران، متون بسیار اندکی درباره سنجش فساد در کشور وجود دارد.<sup>۱</sup>

مقاله حاضر در پی اندازه‌گیری فساد مالی در ایران طی دوره زمانی (۸۶-۱۳۴۵) است. بدین منظور مقاله به شکل زیر سازماندهی شده است؛ بخش دوم، مفهوم فساد و ابعاد آن را مشخص می‌کند. در بخش سوم، مطالعات تجربی مرتبط با عوامل مهم اقتصادی-اجتماعی اثرگذار بر فساد مالی و اقتصادی بیان می‌شود. تلاشهای اخیر در اندازه‌گیری فساد مالی و روشهای مختلف سنجش فساد در ابعاد کلان (شمارش شکایات، گزارشهای رونا مه‌ها، پیمایش ادراک فساد، پیمایش تجربه فساد، سنجش فساد بر مبنای شاخصهای اقتصاد کلان) و سطح خرد (پی‌گیری جریان کار) بخش چهارم تحقیق را شامل می‌شود. در بخش پنجم با معرفی نظریه مجموعه فازی و منطق فازی به ایجاد سیستم فازی مناسب برای تقریب فساد مالی در ایران پرداخته می‌شود. در بخش پایانی نیز جمع بندی از کل مقاله ارائه خواهد شد.

## مفهوم فساد

فساد مالی عارضه‌ای است که اغلب از کنش متقابل دولت و اقتصاد بازار سرچشمه می‌گیرد؛ بویژه اگر خود دولت نیز به ناچار نقشی درونزا برعهده داشته باشد. نمودهای عینی فساد مالی تا حدود زیادی پیچیده، چند وجهی و دارای شکلهای و شیوه‌های متفاوت است. عارضه فساد مالی از فعل ساده پرداخت غیرقانونی به یک کارمند دولت تا ناکارکردی فراگیر یک نظام سیاسی یا اقتصادی را در بر می‌گیرد. فساد مالی هم به عنوان یک مشکل ساختاری سیاسی یا اقتصادی، و هم به عنوان معضل اخلاقی یا تربیتی فردی قابل تأمل است.

<sup>۱</sup> این مقایسه نسبی است؛ در حوزه ادبیات نظری مرتبط با فساد در مقایسه با آنچه در جهان منتشر شده، در ایران مطالعات چندانی صورت نگرفته است. جستجو در بانک اطلاعات شبکه ملی کتابهای ایران - مستقر در کتابخانه منطقه‌ای علوم و تکنولوژی شیراز - نشان می‌دهد که تعداد کتبی که بطور مستقیم درباره فساد تألیف یا ترجمه شده‌اند کمتر از پانزده جلد است. از جمله مهمترین کتب فارسی در این حوزه می‌توان به (رزاکرمن، ۱۳۸۵) اشاره داشت که به فارسی منتشر شده است.

با وجود تعاریف بیشماری که در متنها و مستندات مربوط به فساد مالی به چشم می‌خورد، گزینش تعریفی جامع و مانع در این باره چندان آسان نیست. انتخاب مجموعه‌ای از تعاریف فساد مالی امری قراردادی است که می‌تواند به روشهای گوناگون انجام پذیرد. بیشتر پژوهشگران، فساد مالی را به عنوان رابطه خاص حکومت- جامعه تعریف کرده و بین فساد سیاسی و اداری و نیز فساد کارکردی و ناکارکردی تفاوت قایل می‌شوند و فساد مالی را به عنوان یک سازوکار نشت از بالا یا توزیع مجدد رو به پایین دسته‌بندی می‌کنند.<sup>۱</sup>

در بیشتر مباحثی که فساد مالی را به عنوان رابطه خاص حکومت- جامعه تعریف می‌شود، نقش حکومت کاملاً آشکار است. فساد مالی بطور متعارف، رفتار نفع طلبانه شخصی است که به عنوان یک مأمور یا مقام دولتی عمل می‌کند. تعریف دیگری که توسط برخی پژوهشگران ارائه شده مقرر می‌دارد که فساد مالی، معامله‌ای بین بازیگران بخش خصوصی و دولتی است که از طریق آن، کالاهای عمومی بطور نامشروع به سودها و منافع خصوصی تبدیل می‌شود.

در کل، برای تبیین مفهوم فساد می‌توان به این تعریف ارائه شده از بانک جهانی که مورد پذیرش دیگر نهادهای بین‌المللی نیز است، اشاره داشت. تعریف کارکردی فساد مالی که توسط بانک جهانی، سازمان بین‌المللی شفافیت مالی و مراجع دیگر ارائه شده، عبارت است از سوء استفاده از قدرت عمومی برای کسب منافع خصوصی (بانک جهانی، ۲۰۰۴).

### مطالعات تجربی عوامل اقتصادی تأثیرگذار بر فساد

بطور کلی فساد مالی ریشه در فعالیتهای دولت؛ بویژه قدرت انحصاری و نفوذ و اختیارات آن دارد؛ بطوریکه «گری بکر»<sup>۲</sup> برنده جایزه نوبل اقتصاد، در یکی از ستونهای اقتصادی نشریه اکونومیست می‌گوید: «در صورت حذف دولت، فساد مالی نیز از بین می‌رود». البته در یک جامعه متمدن، اداره امور بدون دولت امکانپذیر نیست و درجوامع پیشرفته

<sup>۱</sup>. فرهاد رهبر؛ فضل‌الله میرزاوند و غلامرضا زالپور، *بازشناسی عارضه فساد مالی، ماهیت، گونه‌ها، پیامدها و آموزه‌های تجربی*، (تهران: مؤسسه نشر جهاد، ۱۳۸۱)، ص ۸.

<sup>۲</sup>. Gary Becker, (1974).

امروزی دولت وظایف متعددی دارد. نظریه بکر با این واقعیت متعارض است که بعضی از کشورها که کمترین فساد مالی را مانند کانادا، دانمارک، فنلاند، هلند و سوئد دارند، با توجه به سهم درآمدهای مالیاتی یا مخارج عمومی از محصول ناخالص داخلی، بخشهای دولتی بزرگتری دارند. بنابراین تنها با کوچکتر شدن دولت نمی‌توان معضل فساد مالی را ریشه کن کرد. با این حال، نتایج مطالعات «راجیو و نلسون»<sup>۱</sup> (۱۹۹۸) و دیگر پژوهشگران این حوزه نشان می‌دهد که اندازه دولت تأثیر مستقیم بر فساد دارد؛ بطوریکه با گسترش اندازه دولت، فساد نیز افزایش می‌یابد.

سطح دستمزدها در بخش دولتی به عنوان یکی دیگر از عوامل اقتصادی اثرگذار بر فساد مالی؛ بویژه فساد مالی در سطح خرد تلقی می‌شود. سالهاست که ناظران و محققان دریافته‌اند که میزان حقوق و مزایای کارکنان دولت در حجم فساد مالی مهم است؛ برای مثال «اسرلایندبک»<sup>۲</sup> معتقد است که کم بودن میزان فساد مالی در سوئد تا حدودی به این دلیل است که در اوایل قرن حاضر حقوق مدیران و مسئولان بلند پایه دوازده تا پانزده برابر میانگین حقوق کارگران صنعتی بود. می‌توان تصور کرد که فساد مالی ناشی از حرص و طمع یا به دلیل نیاز باشد. همچنین در سالهای اخیر، کشورهایی مانند آرژانتین و پرو تلاش کرده‌اند که فساد مالی را بویژه در حوزه‌های حساس مانند اداره‌های گمرکی و مالیاتی با افزایش حقوق کارمندان کاهش دهند. در کشوری نظیر سنگاپور نیز طی سالهای اخیر کوشیده شده با استفاده از سیاست افزایش دستمزد، انگیزه مسئولان دولتی را در ارتکاب اعمال فاسد کاهش دهند.<sup>۳</sup> «ریجکهم و ودر»<sup>۴</sup> (۱۹۹۷) نیز در یکی از پژوهشهای جدید خود، رابطه بین سطح دستمزد و شاخص فساد مالی را بررسی کرده‌اند. آنها با استفاده از داده‌های مقطعی، به وجود رابطه معنی‌دار آماری میان میزان فساد مالی و سطح دستمزدها پی بردند. محققان بر این عقیده اند که با افزایش سطح دستمزدها، از میزان فساد مالی کاسته می‌شود و برای به حداقل رساندن فساد مالی، میزان افزایش دستمزدها باید بسیار زیاد باشد.

<sup>۱</sup>. Rajeev K. Goel and Michael A. Nelson, (1998).

<sup>۲</sup>. Assar Lindbeck, (1998).

<sup>۳</sup>. رهبر و دیگران، پیشین، ص ۱۰۹.

<sup>۴</sup>. Rijckeghem and Weder, (1997).

برخی صاحب‌نظران اقتصادی نیز به بررسی ارتباط فساد مالی با رشد اقتصادی پرداخته و مطرح می‌کنند که رشد اقتصادی، فساد مالی را کاهش می‌دهد.<sup>۱</sup> با اینکه «لامبزدورف»<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) همبستگی نیرومند بین محصول ناخالص داخلی سرانه و رتبه هر کشور براساس شاخصهای فساد مالی را تأیید می‌کند، اما ادعا می‌کند که هیچگونه رابطه علت و معلولی بین تولید ناخالص داخلی و فساد مالی را نمی‌توان تصور کرد. برخلاف نظر لامبزدورف، پالدام بر تأثیر سطوح کلی فقر بر فساد مالی تأکید دارد.

«تانزی و داوودی»<sup>۳</sup> (۱۹۹۷) با استفاده از داده‌های سطح کشوری مطالعه‌ای را در زمینه ارتباط عوامل اقتصادی با فساد مالی انجام داده و نتیجه می‌گیرند که بالاتر بودن فساد مالی با ۱. بالاتر بودن سرمایه‌گذاری عمومی، ۲. پایین‌تر بودن درآمدهای دولت، و ۳. پایین‌تر بودن کیفیت زیرساختهای عمومی همبستگی دارد.

در دو دهه گذشته، اندازه بخش زیرزمینی در اقتصادهای گوناگون در پژوهشهای تجربی متعددی مورد بررسی قرار گرفته است. رابطه دوجانبه آشکاری بین فساد مالی و فعالیتهای اقتصادی زیرزمینی وجود دارد که مشخص شده هر فعالیت اقتصادی غیر قانونی نیازمند امور اداری و اجرایی و حمایت سیاسی است که فقط می‌تواند به صورت غیر قانونی و اغلب از طریق روابط آلوده به فساد تأمین شود. بنابراین می‌توان ادعا کرد که فعالیتهای اقتصادی زیرزمینی به فساد مالی می‌انجامد. «دوسوتو»<sup>۴</sup> (۱۹۸۹) این امر را برای چند مؤسسه در «لیما» بررسی کرده و ثابت می‌کند که اندازه اقتصاد زیرزمینی در کشورهای فقیر بزرگتر است و نتیجه می‌گیرد که مؤسسه‌های غیرقانونی به ناچار بخش بزرگتری از درآمد ناخالص خود را به مؤسسه‌های قانونی بصورت رشوه پرداخت می‌کنند.<sup>۵</sup>

بخش دیگری از مطالعات به بررسی ارتباط فساد مالی و مقررات بخش دولتی معطوف می‌شود. پرسش اصلی این است که «آیا فساد مالی ناشی از مقررات دست و پاگیر است یا این

<sup>۱</sup>. M. Paldam, (1999).

<sup>۲</sup>. Lambsdorff, Johann Graf, (1999).

<sup>۳</sup>. V. Tanzi and H. Davoodi, (1997).

<sup>۴</sup>. De Soto, (1989).

° رهبر و دیگران، پیشین، ۱۳۸۱، ص ۶۷.

مقررات ناشی از فساد مالی است؟» بعضی از پژوهشگران معتقدند که مقررات دست و پاگیر بخش دولتی، نتیجه یک راهبرد عمدی توسط دیوان سالاران برای افزایش تمایل مراجعه کنندگان به پرداخت رشوه است (میردال،<sup>۱</sup> ۱۹۶۸- رز - آکرمن،<sup>۲</sup> ۱۹۷۸- تانزی،<sup>۳</sup> ۱۹۹۸). از نظر وینترز<sup>۴</sup> (۱۹۹۶) بیشترین مقاومت در برابر اصلاحات مالیاتی در اندونزی از سوی خود مقامهای مالیاتی صورت گرفت؛ زیرا آنها بیشترین زیان را از غیرشخصی کردن و ساده کردن نظام مالیاتی متحمل می‌شدند. در کل شفاف نبودن مقررات یا عدم دسترسی عموم به آنها و اینکه مجوزها را می‌توان فقط از نهادها یا افراد خاصی دریافت کرد قدرت زیادی برای کارکنان دولت فراهم کرده که از متقاضیان رشوه دریافت کنند. نتایج مطالعات در کشورهای مختلف؛ بویژه کشورهای رو به توسعه یا در حال گذر نشان می‌دهد که مقدار زیادی از وقت مدیران مؤسسه‌ها و شرکتها صرف کاغذبازی و روابط بیهوده می‌شود که می‌توان آن را از طریق رشوه کاهش داد.

افزایش شهرنشینی نیز در سالهای اخیر افزایش بوروکراسی اداری را به همراه داشته است. به دلیل اینکه بسیاری از خدمات اداری دستگاههای دولتی در اختیار افراد شهرنشین قرار می‌گیرد، بنابراین افزایش شهرنشینی، افزایش تقاضا برای خدمات اداری را نیز در پی خواهد داشت. به این ترتیب کارمندان می‌توانند با سنگ اندازی زمینه را برای اخاذی و وصول رشوه از مراجعان فراهم کنند. از طرفی افزایش شهرنشینی باعث رشد بخش خصوصی شده و از آنجایی که بخش خصوصی برای تسهیل در فروش کالاها و برخورداری از سرویس‌های مختلف به دولت نیازمند است، بدین ترتیب زمینه جهت پرداخت از جانب بخش خصوصی برای فروش محصولات خود بخش دولتی فراهم می‌شود. افزایش شهرنشینی باعث افزایش رشوه در پرداخت مالیات، رشوه جهت استخدام، رشوه جهت قراردادهای مقاطعه کاری، رشوه برای دریافت مجوزهای فعالیتهای اقتصادی و ... شده که خاص مناطق شهری است. افزایش بوروکراسی اداری و تقاضای مراجعین برای تسریع امور و همچنین افزایش تقاضای بخش

<sup>1</sup>. Myrdal, Gunnar, (1968).

<sup>2</sup>. Rose – Ackerman, Rose, (1978).

<sup>3</sup>. V. Tanzi, (1998).

<sup>4</sup>. J.A. Winters, (1996).

خصوصی جهت فروش کالای خود، باعث افزایش تقاضای پرداخت رشوه و در نتیجه افزایش مبلغ رشوه خواهد شد. به این ترتیب کارمند فاسد در هر بار ارتکاب جرم می‌تواند منافع بیشتری را نصیب خود نماید. این امر به معنای افزایش تعداد پرونده‌های اختلاس و ارتشاء خواهد بود.<sup>۱</sup>

در کنار عوامل اقتصادی تأثیرگذار بر فساد مالی، عوامل سیاسی، اجتماعی و مدیریتی نیز این پدیده را تحت تأثیر قرار می‌دهند. ساختار سیاسی جامعه میزان قدرت و مسئولیت سیاستمداران را تعیین می‌کند و از این طریق بر منافع و هزینه‌های فساد مالی (اداری) برای هر سیاستمدار مؤثر خواهد بود. سه متغیر عمده سیاسی که می‌تواند بر میزان فساد مالی تأثیر بگذارد عبارتند از: ۱. نحوه تقسیم قدرت سیاسی، ۲. میزان آزادی سیاسی، و ۳. میزان ثبات سیاسی.

تبانی بین سیاستمداران و مقامات رسمی دولت و مدیران شرکتهای خصوصی، ساختار اجتماعی که از اداره امور سلسله مراتبی حمایت می‌کند و مقامات رسمی دولت را برتر می‌شمارد و محیط فرهنگی که رفتارهای غیرعادی و بی‌دلیل را تشویق می‌کند، مثلاً برای ابراز تشکر و نیز بیان تبریک و تسلیت هدایایی بصورت نقدی پرداخت می‌شود، منجر به گسترش فساد مالی در جوامع می‌شود. در تقسیم‌بندی عوامل فرهنگی و اجتماعی تأثیرگذار بر فساد مالی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ضعف وجدان کاری و انضباط اجتماعی،

- ناآگاهی یا آگاهی کم مردم از حدود وظایف و فعالیت دستگاهها

- و نظام تأمین اجتماعی ناکارآمد

در بخش اداری و مدیریتی نیز عدم وجود شفافیت و پاسخگویی در فعالیتهای نظام اداری، مشکلات اقتصادی کارکنان، توزیع نامناسب درآمدها، عدم ثبات مدیریت و عدم امنیت شغلی کارکنان، اعطای اختیارات زیاد و قدرت بیش از حد و سوء استفاده از آن، نارسایی و پیچیدگی قوانین و مقررات، عدم وجود نظام تشویق و تنبیه متناسب اداری، نبود نظام شایسته سالاری و نظایر آنها را می‌توان علل گسترش فساد مالی برشمرد.

<sup>۱</sup>. S. P. Huntington, (1989).



## تلاش‌های اخیر برای اندازه‌گیری و سنجش فساد

سنجش همه مفاهیم در علوم اجتماعی با دشواریهایی روبرو است، اما سنجش فساد از آن جهت که این پدیده اساساً به صورت مخفیانه و با پنهانکاری عمدی کنشگران آن صورت می‌گیرد، دشواریهای بیشتری دارد. کنشگران می‌کوشند تا سند و مدرکی از فساد خود به جا نگذارند، از همین رو دنبال کردن اقدامات فاسد و سنجش میزان وقوع آن بسیار دشوار است. بنابراین به ناچار سنجش فساد با روشهای غیرمستقیم صورت می‌گیرد.

اگر نتوان چیزی را اندازه‌گیری نمود، نمی‌توان نسبت به بهبود و ارتقای آن اقدام نمود، به همین دلیل نیز این تصور کلیشه‌ای که فساد قابل سنجش نیست، افسانه‌ای بیش نیست.<sup>۱</sup> واقعیت این است که تاکنون سنجش فساد حداقل با سه شیوه کلی صورت گرفته است:

۱. پیمایش دیدگاهها و نظرات شرکتهای، مقامات دولتی، شهروندان، متخصصان و ناظران خارجی و بخش خصوصی.
  ۲. روشهای خرد که فساد را در سطح سازمانها و با توجه به ویژگیهای نهادی آنها بررسی می‌کنند.
  ۳. حسابرسی دقیق پروژهها، اینگونه حسابرسیها با بررسی اسناد مالی و همچنین مقایسه میان ارزش مادی واقعی پروژهها و هزینه‌های مصرف شده برای آنها انجام می‌شود.
- با این حال، علاوه بر شیوه‌های اشاره شده، دسته‌بندیهای دیگری نیز از انواع روشهای پیمایشی سنجش فساد توسط محققان ارائه شده است. پیلینوایت به دسته‌بندی چهارگانه لسلی هولمز استناد می‌کند: رویکرد مبتنی بر ادراک فساد<sup>۲</sup>؛ رویکرد مبتنی بر تجربه فساد<sup>۳</sup>؛ دنبال کردن فرآیند فساد<sup>۴</sup>؛ آمارهای رسمی<sup>۵</sup>. جانسون از سنجشهای مبتنی بر ادراک فساد با

۱. کافمن و همکارانش (Kaufmann et al, 2006) معتقدند در حال حاضر تنها سنجش فساد است که امکان بررسی مقایسه‌ای این پدیده میان کشورهای مختلف را فراهم می‌سازد.

۲. Perception-Based Approach

۳. Experience-Based Approach

۴. Tracking Approach

۵. Legal Statistics

عنوان نسل اول و از ابزارهای مبتنی بر تجربه فساد با عنوان نسل دوم یاد می‌کند. مؤسسه گالوب<sup>۱</sup> نیز -که ارزیابی فساد به صورت دوره‌ای در کشورهای مختلف را انجام می‌دهد- از سه شیوه یاد می‌کند: اندازه‌گیری ادراک افراد و گروه‌های هدف از میزان شیوع گسترش فساد؛ اندازه‌گیری شاخصهای رفتاری بروز فساد؛ و ارزیابی نظرات متخصصان درباره سطح رواج فساد. نوع اول برشناخت دیدگاههای مردم درباره میزان رواج فساد متمرکز است و اندازه‌گیری خود فساد مطرح نیست. در نوع دوم از مردم پرسیده می‌شود که چه کسی رشوه داده و چه کسانی رشوه می‌گیرند. بنابراین می‌توان دریافت که در کدام عرصه‌ها یا نهادها رشوه بیشتر شایع است. در نوع سوم، از نظر متخصصان برای برآورد میزان فساد در یک عرصه یا کشور استفاده می‌شود. به نظر می‌رسد روشهای سنجش فساد در همین دسته‌بندی قرار گرفته و تنها در برخی جزئیات با یکدیگر تفاوت دارند.<sup>۲</sup>

### انواع روشهای اندازه‌گیری فساد

در کل با توجه به روشها و دسته‌بندیهای اشاره شده در سنجش فساد، روشهای زیر برای اندازه‌گیری فساد در ادبیات مربوطه مطرح شده که به اختصار بدان اشاره می‌شود:

#### شمارش شکایات

میزان شکایت ارائه شده به پلیس و مراجع ذیربط دیگر می‌تواند معیاری برای سنجش فساد تلقی شود. اما این شاخص با مشکلات متعدد مواجه است. میزان مراجعه به پلیس برای شکایت از کنشگران فساد به عوامل متعددی بستگی دارد که سطح فساد معمول در جامعه فقط یکی از آنهاست. میزان شکایات تابع میزان اعتماد مردم به پلیس، میزان باور آنها به جدی بودن مبارزه با فساد، میزان رواج فساد، منافع گزارش کردن فساد در مقابل منافع تن دادن به فساد، و میزان رعایت شدن حقوق و آزادیهای سیاسی افراد در سطح جامعه است. حتی نتایج بررسیها نشان می‌دهد که احتمال گزارش موارد فساد در کشورهایی که بیشترین

<sup>1</sup>. Hungarian Gallup Institute, (1999).

<sup>2</sup>. Treisman, (2006); Reinikka & Svensson, 2006.

فساد را شاهد هستند از همه کمتر است؛ بطوریکه فاسدترین کشورها موارد کمتری از گزارش فساد را داشته‌اند.

### پیمایش ادراک فساد

این نوع سنجش فساد مبتنی بر نظرسنجی از مردم و گروه‌های مختلف و سنجش نظرات ایشان<sup>۱</sup> درباره میزان فساد رایج در نهادها یا کل جامعه است. در اینگونه پیمایشها معمولاً نظرات نخبگان سیاسی، مقامات دولتی، اهل کسب و کار، متخصصان و عموم مردم درباره وجود و رواج فساد در جامعه پرسیده می‌شود. دیدگاه‌های نخبگان از آن جهت اهمیت دارد که نگرشهای ایشان بر شکل‌گیری اقدامات ضد فساد تأثیر دارد. بنابراین دانستن نگرشهای ایشان راهی به سوی شناخت زمینه‌های تدوین سیاستهای ضد فساد است. بعلاوه این افراد احتمالاً از مطلع‌ترینها در باره فساد و بالاخص فساد کلان هستند. سنجش نظرات عموم مردم درباره فساد نیز شاخصی از میزان وقوع فساد در جامعه تلقی می‌شود. اینگونه اندازه‌گیری اغلب با استفاده از پرسشنامه و در نمونه‌های بزرگ انجام و از انواع روشهای نمونه‌گیری برای تضمین معرف بودن داده‌ها استفاده می‌شود.

با مزایای موجود برای این روش، انتقاداتی نیز بر این شیوه سنجش فساد وارد شده است. نخست که این پیمایشها نظر مردم درباره فساد بوده و خود فساد را نمی‌سنجد. ممکن است افراد به اندازه کافی مطلع نباشند و تنها آنچه را که در جامعه رایج است بیان کنند. از آنجا که این شاخصها ذهنی هستند، لذا تحت تأثیر جریان‌های اجتماعی نیز قرار دارند. بنا به اینکه در زمان انجام تحقیق چه نوع گزارشهایی درباره فساد در مطبوعات و سایر رسانه‌ها منتشر شده باشد، ذهنیت افراد نسبت به فساد تغییر می‌کند. همچنین، انتشار نتایج حاصل از همین گزارشها در دوره‌های بعدی تحقیق بر نظرات مردم تأثیر می‌گذارد. وقتی در نتایج این تحقیقات به بالا بودن فساد در برخی کشورها اشاره می‌شود، احتمال اینکه در دوره بعدی تحقیقات، مردم نتایج دوره‌های قبلی را مرجع پاسخگویی خود قرار دهند زیاد است.

<sup>۱</sup>. Perception Surveys

برخی از مهمترین شاخصهایی که با استفاده از این شیوه تهیه و ارائه می‌شوند، محصول ادغام داده‌های تحقیقات و پیمایشهای دیگر هستند. برای مثال «شاخص ادراک فساد»<sup>۱</sup> که مؤسسه شفافیت بین‌المللی منتشر می‌کند، حاصل ادغام و استاندارد نمودن داده‌های پیمایشهای مختلف است.

به نظر کارشناسان این نوع سنجشها بیش از حد به نظرات مشاوران و اهل کسب و کار بها می‌دهد و اساساً از ابتدا برای آنکه داده‌هایی برای کمک به این گروه فراهم آورند ایجاد شدند.<sup>۲</sup> انتشار این شاخصها شکایت برخی کشورها را نیز در پی داشته است زیرا اعلام بالا بودن میزان فساد در کشور بر میزان سرمایه‌گذاری در آن کشور و ریسک سرمایه‌گذاری مؤثر است.<sup>۳</sup> همچنین در بیشتر این پیمایشها، تنها رشوه مدنظر قرار گرفته است. فساد در قراردادهای دولتی، فساد در بخش تجارت خارجی و فساد از طریق ارجح دانستن خویشاوندان با رشوه برابر نیستند؛ همچنین بر فساد کلان<sup>۴</sup> تأکید شده و انواع خرده فساد<sup>۵</sup> فراموش شده است. در ضمن میان فساد سازمان یافته و سازمان نیافته نیز تمایزی قائل نمی‌شوند.

### پیمایش تجربه فساد

بر اثر نقدهای وارد شده بر سنجش ادراک فساد، نوع دیگری از سنجش فساد که مبتنی بر بررسی تجربه فساد توسط افراد است، بکار گرفته شد. در این پیمایشها که به نسل دوم یا مبتنی بر تجربه فساد معروف هستند، به جای آنکه ذهنیت مردم درباره فساد سنجیده شود، اینکه «چقدر در معرض فساد قرار گرفته‌اند» مورد پرسش است؛ برای مثال از آنها

1. Corruption Perception Index (CPI)

2. Johnston, n.d

3. واقعیت این است که اولین اقدامات برای سنجش فساد توسط مؤسساتی که مرتبط با ارزیابی ریسک در اقتصاد بین‌المللی بوده‌اند، انجام شده است. برخی از این مؤسسات عبارتند از:

Political and Economic Risk Consultancy (<http://www.asiarisk.com>)

Institute for Management Development (<http://www.imd.ch>)

Political Risk Services (<http://www.psgroup.com>)

The Economist Intelligence Unit (<http://www.eiu.com>)

World Economic Forum (<http://www.weforum.org>)

4. Grand Corruption

5. Petty Corruption

پرسیده می‌شود که در یک تا سه سال گذشته چند بار رشوه پرداخته‌اند یا از آنها خواسته شده تا رشوه بپردازند. این پیمایشها نیز در میان گروههای هدف مختلف- مردم عادی، مدیران شرکتهای اقتصادی و کارشناسان- اجرا شده و بر بررسی فراوانی موارد فساد، کنشگران و انگیزه‌های آنها متمرکز می‌شود. در برخی از این پیمایشها ویژگیهای محیط سرمایه‌گذاری، کیفیت حکمرانی و مدیریت و مشخصات عملکردی شرکتهای فعال در عرصه اقتصادی نیز ارزیابی می‌شود.

در پیمایشهای تجربه فساد سعی شده تا میان بروز انواع فساد تمایز قایل شده و نیز تلاش شده تا موارد فساد کلان و فساد دستگاههای قضایی، بانک مرکزی، مشارکت بخش خصوصی در تبلیغات سیاسی، دادن پستهای دولتی به خویشاوندان سیاستمداران و موارد مشابه سنجش شود.

### سنجش فساد بر مبنای اقتصاد کلان

برخی روشهای سنجش فساد بر بررسی مشخصات اقتصاد کلان اتکا دارند.<sup>۱</sup> این روشها بر مبنای آمارها و اطلاعاتی در سازمانهای دولتی و همچنین محاسبه برخی شاخصهای اقتصادسنجی بنا شده است؛ از جمله این روشها، محاسبه سهم اقتصاد غیررسمی بوده که نشان می‌دهد بالا بودن سهم اقتصاد غیررسمی در کل اقتصاد، نشانه‌ای از رواج فساد است. از اینرو از روشهایی برای محاسبه اقتصاد غیررسمی و تعمیم آن به مقوله فساد استفاده می‌شود. از جمله نقاط قوت شاخصهای کلان نیز ماهیت تطبیقی آنها است که می‌توان از آنها برای مقایسه سطح فساد در کشورهای مختلف استفاده کرد. شاخصهای کلان می‌توانند محرکهای اجتماعی و سیاسی بسیاری برای تدوین برنامه‌های مبارزه با فساد ایجاد کنند، سطح آگاهی مردم درباره فساد را ارتقا دهند و حمایت آنها از برنامه‌های مبارزه با فساد را بالا ببرند.

<sup>۱</sup>. نیک دانکن (Duncan) سنجش بر مبنای داده‌های اقتصاد کلان را در دسته اندازه‌گیری کلان قرار داده است. به نظر وی روشهای پیمایشی مبتنی بر سنجش ادراک فساد و تجربه فساد نیز در زمره روشهای اندازه‌گیری کلان قرار می‌گیرند و این از آن جهت است که همه این روشها شاخصهایی در باره یک کشور بطور کلی ارائه می‌کنند که سطح فساد و اندازه‌گیری آن در یک بخش یا سازمان نیستند.

همچنین تحقیقاتی که بر مبنای این شاخصها انجام می‌شود می‌تواند نشان دهد که کدام متغیرها با سطح فساد رابطه دارند؛ برای مثال وقتی بررسی مفصل نشان داده است که کیفیت مداخله دولت در اقتصاد مهمترین تبیین‌کننده فساد است، می‌توان بینشهای مناسبی برای تدوین برنامه‌های مداخله مثبت تدوین کرد. حداقل اینکه چنین تحقیقاتی قادرند اولویتهای برنامه‌ریزی برای مبارزه با فساد را مشخص سازند.

اما شاخصهای کلان اغلب قادر نیستند اطلاعات دقیق و جزئی درباره فرآیند فساد و اطلاعات مناسب برای سیاستگذاری ارائه کنند. به عبارتی از طریق آنها نقاط مبهم موجود در فرآیند بروکراتیک که مسبب فساد هستند، شناخته نمی‌شود.

### پیگیری جریان کار<sup>۱</sup>

گذشته از روش پیمایشی، از دنبال کردن فرایند انجام امور و شناسایی کردن زمینه‌های فساد در جریان انجام امور نیز استفاده می‌شود. نمونه کامل این روشها با عنوان «پیگیری هزینه‌های عمومی»<sup>۲</sup> شناخته می‌شود. این پیمایشها جریان منابع را از بالا (جایی که در دولت بودجه‌ها تخصیص داده می‌شود) به پایین (جایی که منابع به سازمانهای مصرف کننده نهایی این بودجه‌ها نظیر مدارس و بیمارستانها) می‌رسند دنبال می‌کنند.<sup>۳</sup> این بررسیها در پی تعیین محل و چگونگی نشت بودجه‌های دولتی و نرسیدن آنها به دست سازمانهایی است که برای مصرف بودجه‌ها در نظر گرفته شده است. به کمک اینگونه بررسیها می‌توان فهمید که چه مقدار از بودجه‌ها در جریان انتقال از سطح بالا به پایین هرز می‌روند و صرف منافع خصوصی می‌شوند و در طول مسیر، از چه شیوه‌هایی برای خارج کردن بودجه‌ها استفاده می‌شود؟

<sup>1</sup>. Tracking Approaches

<sup>2</sup>. Public Expenditure Tracking Surveys (PEST)

<sup>3</sup>. Piliponyte, (2005), Reinikka & Svensson, (2006).

## بررسی اسناد مالی

این روش از جمله روشهای غیر پیمایشی محسوب می‌شود و قدیمی‌ترین ابزارهای سنجش فساد است. فرض می‌شود که نقل و انتقالات مالی در دفاتر و در حسابهای رسمی نگهداری شده و می‌توان از طریق بررسی اسناد مالی به وقوع و میزان فساد پی برد؛ اما این روش کاستیهای بسیاری دارد. نفس فساد متضمن پنهانکاری است. بنابراین بعید است که کنشگران فساد ردی از خود در اسناد مالی بجا بگذارند. در ضمن کشورهایی که بیشترین موارد فساد در آنها رخ می‌دهد اغلب از ضعیف‌ترین نظامهای حسابداری و حسابرسی نیز برخوردار هستند. همچنین صورتهایی از فساد نظیر فساد کلان سیاستمداران که با تغییر قوانین یا وضع قوانین جدید به نفع منافع شخصی خود عمل می‌کنند، قابل کشف با این روش نیست.

در یک جمع بندی کلی، بررسیها نشان می‌دهد که در سالهای اخیر، پژوهشهای تجربی پیرامون اندازه گیری فساد، بر پرسشنامه‌های تشریحی، سنجش ادراک و تجربه فساد، و سایر روشهای پیمایشی و پرسشنامه‌ای تکیه بیشتری داشته است. بانک جهانی و برخی نهادهای بین‌المللی چنین پرسشنامه‌هایی را تدوین کرده و در آنها، از مؤسسه‌ها در مورد میزان و سهم هزینه‌هایی که بصورت رشوه می‌پردازند و اینکه آیا می‌کوشند به قانونگذاران رشوه دهند تا قوانینی به نفع آنها تصویب کنند و آیا برای برنده شدن در قراردادهای بزرگ رشوه پرداخت می‌کنند یا خیر، پرسش شده است. نمونه واضحی از چنین روشهای علمی توسط «لانگست و همکاران»<sup>۱</sup> (۱۹۹۷)، «کافمن و همکاران»<sup>۲</sup> (۱۹۹۹)، «وایی»<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) و «سونسون»<sup>۴</sup> (۲۰۰۰) انجام گرفته است. باوجود این، روش مزبور دارای چند ضعف آشکار است. نخست، وقتی پاسخها به بخشی از یک مبارزه عمومی تبدیل می‌شود متأثر از احساسات است و طبعاً نمی‌توان آنها را از نظر آماری مستقل دانست و اعتبار آماری طرح زیر سؤال می‌رود. دوم، داده‌های ارزشمند را در مورد فساد مالی (سطح بالا) بندرت می‌توان بوسیله این

<sup>۱</sup> Langeseth, et al. (1997).

<sup>۲</sup> Kaufmann, et al. (1999).

<sup>۳</sup> S. Wei, (2000).

<sup>۴</sup> I. Svensson, (2000).

روش بدست آورد؛ زیرا پاسخهای بدست آمده بیشتر براساس شایعات و تردید است تا مشاهدات مستقیم.

با اینحال، پیشرفتهای علمی صورت گرفته در سالهای اخیر موجب شده که در مورد مقوله‌هایی که به صورت مستقیم قابل اندازه‌گیری نیستند از روشهای مختلفی که به روشهای غیرمستقیم موسوم هستند، بهره گرفته شود. برای مثال برای برآورد حجم اقتصاددین‌پرزمینی روشهای غیرمستقیم همچون استفاده از نظریه فازی بکار گرفته شده است. اندازه‌گیری مستقیم فساد نیز به دلیل عدم کاربرد پژوهشهای عملی نظیر پرسشنامه مورد تردید بوده و می‌توان از نظریه فازی برای اندازه‌گیری روند شاخص فساد استفاده کرد. در ادامه مقاله از همین روش به منظور اندازه‌گیری شاخص فساد مالی ایران طی دوره زمانی (۸۶-۱۳۴۵) استفاده می‌شود.

### نظریه مجموعه فازی و منطق فازی<sup>۱</sup>

در علوم انسانی و اجتماعی بسیاری از مفاهیم دارای تعاریف دقیق و روشنی نیستند که بتوان برای هرکدام مجموعه‌های ریاضی دقیقی را در نظر گرفت و نیز قالبی برای صورت بندی این مفاهیم و ابزاری برای تجزیه و تحلیل آنها وجود ندارد. نظریه مجموعه‌های فازی<sup>۲</sup> که در سال ۱۹۶۵ توسط پروفیسور لطفی عسگر زاده معرفی شد، یک قالب جدید ریاضی برای صورت‌بندی و تجزیه و تحلیل این مفاهیم و ویژگی‌هاست. این نظریه در واقع تعمیمی از نظریه مجموعه‌های معمولی است که در آن واژه‌ها و عبارتهای معمول در گفتار روزمره نیز قابلیت استفاده دارند. در نظریه مجموعه‌های معمولی، عناصر با منطق دوازده‌گانه<sup>۳</sup> یعنی به صورت «تعلق دارند» یا «تعلق ندارند» توصیف می‌شوند. در اینگونه مسائل هیچ حد واسطی برای جوابها نمی‌توان قایل شد و به عبارتی با نوعی قطعیت (Certainty) در آنها مواجه هستیم؛ به این مفهوم که ساختارها و پارامترهای مسئله یا مدلی که مورد نظر ما است، به صورت دقیق و

۱. برای اطلاعات بیشتر رجوع شود به مطالعات: شکیبایی (۱۳۸۱)، احمدی (۱۳۸۱)، و طاهری (۱۳۷۸).

۲. Fuzzy Set Theory

۳. Two – Valued Logic



قطعی معلوم بوده و هیچگونه تردید و ابهامی در مورد مقادیر آنها وجود ندارد. اما در مسایل علوم انسانی و اجتماعی به علت ماهیت نادقیق قضاوت‌های آدمی، منطق دوازده‌گانه نمی‌تواند بطور کامل کارایی داشته باشد. بنابراین بسیاری قضاوت‌ها و تصمیم‌گیری‌ها در این حوزه لزوماً به صورت مبهم انجام می‌شوند. در چنین مواردی مناسب است که به هر عدد از مجموعه اعداد حقیقی، عددی در فاصله (۱ و ۰) به عنوان درجه بزرگی (درجه عضویت)<sup>۱</sup> آن عدد نسبت داده شود. هر چه اعداد یاد شده به صفر نزدیکتر باشند، عدد متناظر برای عضویت آن در مجموعه «اعداد نزدیک به صفر» به یک نزدیکتر است. به عنوان مثال، بجای آنکه بگوییم عدد یک عضو مجموعه «اعداد نزدیک به صفر» هست یا خیر، گفته می‌شود: عدد یک با درجه عضویت ۰/۷ عضو مجموعه «اعداد نزدیک به صفر» است. در مجموع، دنیای واقعی ما دنیای عدم اطمینان از نوع ابهامی است. بنابراین منطقی است که در یک دنیای مبهم و فازی از نظریه مجموعه‌های فازی یا منطق چندارزشی فازی برای حل مسائل و تصمیم‌گیری‌های خود استفاده شود.

### تعریف

اگر  $X$  مجموعه‌ای از اشیا باشد که هر یک از عناصر آن به صورت کلی با  $x_i$  نشان داده شوند، آنگاه یک مجموعه فازی مانند  $A$  در  $X$  به شکل مجموعه‌ای از زوج‌های مرتب به شکل زیر نشان داده می‌شوند:

$$A = \{(x, \mu_A(x)) / x \in X\} \quad (1)$$

$X$  را مجموعه مرجع یا عالم (*Universe of Discourse*) می‌نامند و  $\mu_A(x)$  نیز تابع عضویت  $x$  در  $A$  نامیده می‌شود که هر عنصری در  $X$  را به یک مجموعه عضویت با مقادیر پیوسته بین صفر تا ۱ می‌برد.

<sup>۱</sup>. Membership Function

توابع عضویت نیز معرف میزان درجه‌ای است که شخص به هریک از عناصر مجموعه فازی نسبت می‌دهد. تابع عضویت درحقیقت نشان دهنده نحوه توزیع و پراکندگی اعداد حول یک عدد خاص یا موردنظر است. برای مثال، برای عدد "تقریباً  $b$ " می‌توان از اشکال مختلف نظیر مثلثی، ذوزنقه و منحنی نرمال برای توزیع اعداد جانبی آن استفاده نمود.

$$\mu_A(x) = \begin{cases} (x-a)/(b-a), & a \leq x \leq b \\ (d-x)/(d-b), & b \leq x \leq d \\ 0 & \end{cases}$$

که در آن  $a, d$  کرانه‌های پایین و بالا و  $b$  متوسط یا مرکز مجموعه فازی است.

### مدل‌سازی فازی

هر سیستم فازی سه جزء دارد: پایگاه قواعد فازی<sup>۱</sup>، مجموعه‌های ورودی و خروجی فازی<sup>۲</sup> و موتور استنتاج فازی<sup>۳</sup> که برای طراحی سیستم‌های فازی مراحل زیر باید طی شود.

۱. تعیین متغیرهای ورودی و خروجی سیستم اولین گام در طراحی سیستم فازی است. بطورمثال، در یک سیستم اقتصادی خرد، قیمت، متغیر ورودی و تقاضا یا عرضه متغیرخروجی آن است. این سیستم ورودی-خروجی اقتصادی به شکل ریاضی و یا قالب خطی قابل نمایش است.

۲. پس از تعیین متغیرهای ورودی-خروجی، نوبت به تعیین مجموعه‌های فازی می‌رسد. این کار مستلزم آن است که دامنه نوسان یا تغییر هریک از متغیرها تعیین شوند. مجموعه‌های فازی همان مفاهیم مبهم و غیرکمی هستند که درباره سیستم موردنظر بیان می‌شوند؛ مانند مجموعه‌های (خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم، خیلی کم). برای هریک از عناصر این مجموعه‌ها، لازم است محدوده آنها براساس منحنی‌هایی با ارتفاع واحد و به شکل‌های

<sup>1</sup>. Fuzzy Rule Base

<sup>2</sup>. Fuzzy Input – Output

<sup>3</sup>. Fuzzy Inference Engine

مثلثی، نرمال، ذوزنقه‌ای و امثال آن تعیین شوند. در عمل بطور معمول از منحنیهای مثلثی و نرمال که به خوبی کار می‌کنند، بیشتر استفاده می‌گردد.

۳. گام سوم در طراحی سیستم های فازی، بدست آوردن مجموعه‌ای با قواعد منطقی فازی، با استفاده از دانش افراد خبره یا دانش حوزه مورد بررسی و ترکیب آنها در یک چهارچوب مشخص برای نتیجه‌گیری از مجموعه قواعد است. مجموعه این قواعد را که به صورت «اگر- آنگاه» بیان می‌شوند، را پایگاه قواعد فازی گویند. استنتاج مجموعه قواعد فازی از طریق آنچه موتور استنتاج نامیده می‌شود و براساس معیارهایی مانند معنی داری شهودی، بازده محاسباتی و ویژگیهای خاص انتخاب می‌شوند. موتور استنتاج فازی، قواعد موجود در پایگاه قواعد فازی را بوسیله نگاشتی از یک مجموعه فازی مشخص به مجموعه فازی مشخص دیگری ترکیب می‌کند. از آنجایی که در اغلب کاربردها، ورودی و خروجی سیستم فازی اعداد حقیقی هستند، لازم است واسطه‌هایی بین موتور استنتاج فازی و محیط ایجاد شود. این واسطه‌ها عبارتند از فازی سازها (*Fuzzifier*) و غیرفازی سازها (*Defuzzifier*). در واقع، این واسطه‌ها نیز جزیی از سیستم فازی محسوب می‌شوند.

فازی ساز بعنوان نگاشتی از یک نقطه حقیقی مانند  $x^*$  به یک مجموعه فازی مانند  $A$  تعریف شده است. فازی سازهای مختلفی وجود دارند که در این تحقیق از فازی ساز منفرد<sup>۱</sup> استفاده خواهد شد. از سوی دیگر، غیرفازی ساز نگاشتی است از یک مجموعه فازی مانند  $B$  که خروجی موتور استنتاج فازی را به یک نقطه قطعی حقیقی مانند  $y$  تبدیل می‌کند. در اینجا نیز همانند فازی سازها، انتخابهای مختلف و متعددی را می‌توان برای غیرفازی سازها انجام داد که در این مقاله از غیرفازی ساز میانگین مراکز استفاده می‌شود.

در منطق فازی بطور معمول عبارتها و گزاره‌ها به صورت «اگر ... آنگاه» بیان می‌شوند. این عبارتها را قاعده‌های زبانی (*Linguistic Rules*) یا قاعده‌های گفتاری می‌نامند. یک قاعده گفتاری، گزاره شرطی «اگر ... آن گاه» متکی به متغیرهای گفتاری است. چنانچه بجای عبارت گفتاری از یک تابع خطی استفاده شود، سیستم فازی ایجاد شده را سیستم فازی

<sup>۱</sup>. یک نقطه با مقدار حقیقی را به یک منفرد فازی می‌برد بطوریکه مقدار عضویت در نقطه حقیقی مورد نظر برابر واحد و در سایر نقاط برابر صفر است.

تاکاگی - سوگنو - کانگ<sup>۱</sup> می نامند. سیستم های فازی که در آن عبارتهای گفتاری بجای توابع خطی استفاده می شود، سیستم های فازی ممدانی<sup>۲</sup> می نامند.

در عمل و بطور معمول، تعداد قواعد بیش از یک قاعده فازی بوده و خروجی سیستم (متغیر وابسته) نیز بیش از یک مجموعه فازی است. در تحقیق حاضر، تنها به سیستم های فازی "چندورودی - تک خروجی" اشاره می شود. استلزامهای مختلفی برای استخراج و نتیجه گیری منطقی از قواعد فازی "اگر... آنگاه" فازی وجود دارد که در این میان استلزام ممدانی به شکل وسیعی در سیستم های فازی مورد استفاده قرار می گیرد. براساس این استلزام، قاعده "اگر... آنگاه" فازی رابطه (۱) را می توان به شکل رابطه فازی  $M_{ry}$  با تابع عضویت زیر نشان داد:

$$\mu_{M_{ry}}(r, y) = \text{Min}[\mu_A(r), \mu_B(y)] \quad (۲)$$

$$\mu_{M_{ry}}(r, y) = \mu_A(r) \cdot \mu_B(y)$$

بعنوان مثال،  $\Gamma$  نرخ بهره و  $Y$  درآمد بوده و گزاره شرطی "اگر... آنگاه" بصورت "اگر نرخ بهره تا حدودی زیاد و درآمد نسبتاً پایین باشد، آنگاه تقاضا برای پول کاملاً پایین است" تعریف گردد.

اکنون چگونگی تبدیل مجموعه ای از قواعد فازی "اگر... آنگاه" فازی به یک تابع غیرخطی تشریح می گردد. فرض کنید هدف برآورد سیستمی با رابطه تابعی نامعلوم  $y = f(x_1, \dots, x_n)$  باشد، همچنین فرض کنید  $M$  قاعده "اگر... آنگاه" فازی به شکل زیر باشد:

اگر  $R^j, j = 1, \dots, M$ :  $x_1$  در سطح  $F_i^j$  و  $\dots$  و  $x_n$  در سطح  $F_n^j$  باشد، آنگاه  $y$  در سطح  $G^j$  است.

<sup>۱</sup>. Takagi – Sugeno - Kang

<sup>۲</sup>. Mamdani Fuzzy System

که در آن،  $F_i^j$  یک متغیر گفتاری برای بیان مقدار تقریبی متغیر  $x_1$  و  $G^j$  یک متغیر گفتاری برای بیان متغیر خروجی  $y$  است. در منطق فازی، هر قاعده به شکل  $R^j$  یک مجموعه فازی در فضای ورودی-خروجی به صورت زیر ایجاد می‌کند:

$$F_1^L \times \dots \times F_n^L \rightarrow G^L$$

بر اساس استلزام ممدانی تابع عضویت این قاعده عبارت است از:

$$\mu_{F_1^L \times \dots \times F_n^L \rightarrow G^L}(x, y) = \text{Min} [\mu_{F_1^L \times \dots \times F_n^L}(x), \mu_{G^L}(y)]$$

فرض کنید مجموعه فازی  $G^j$  در قاعده فازی یاد شده دارای مرکزی برابر  $\bar{a}$  که یک مجموعه طبیعی است، باشد. یک سیستم فازی با قواعد  $R^j$ ، موتور استنتاج ضرب، فازی ساز منفرد، و غیر فازی ساز میانگین مراکز به شکل زیر زیر تعریف می‌شود:

$$f(x) = \frac{\sum_{l=1}^M a \left( \prod_{i=1}^n \mu_{A_i^l}(x_i) \right)}{\sum_{l=1}^M \left( \prod_{i=1}^n \mu_{A_i^l}(x_i) \right)} \quad (3)$$

رابطه (۳)، تبدیل‌کننده  $M$  قاعده "اگر... آنگاه" فازی به تابع خطی  $f(x)$  است. در حقیقت، سیستم فازی (۳) یک تقریب‌گر مناسب برای برآورد هر نوع تابع خطی یا غیر خطی است؛ لذا بجای استفاده مستقیم و جستجوی یک به یک قواعد، می‌توان از فرمول (۳) که امکان بررسی کل سیستم را فراهم می‌کند، استفاده کرد.

با مروری بر منطق فازی و نحوه بکارگیری آن در مفاهیم غیر قابل مشاهده مستقیم، لازم است ذکر شود که فساد ذاتاً مفهومی مبهم، نامعین و چندوجهی است؛ بنابراین منطق

فازی به دلیل ویژگیهای خاص خود در پرداختن به چنین مفهومی برای سنجش و اندازه گیری آن مناسب به نظر می‌رسد.

### الگوی فازی برآورد روند فساد مالی در ایران با رویکردی اقتصادی به این پدیده

همانگونه که اشاره شد اندازه گیری و سنجش پدیده‌های اجتماعی اغلب با مشکلات خاص خود مواجه است؛ چرا که به منظور سنجش، مشاهده مستقیم این پدیده‌ها گاهی غیرممکن است و بدین منظور برای برآورد آنها لازم است به روشهای غیرمستقیم متوسل شد. در بخشهای قبلی به صورت مفصل در مورد روشهای مختلف سنجش متغیرهای اجتماعی نظیر فساد مالی بحث و بررسی شد. لازم به ذکر است فساد مالی که بارزترین و ملموس‌ترین این پدیده، رشوه و اختلاس است عمدتاً به صورت مستقیم قابل شناسایی نبوده و به صورت پنهانی صورت می‌گیرد و رشوه‌گیرندگان و رشوه‌دهندگان عمدتاً تمایلی به افشای آن ندارند و به دلیل مذموم بودن این فعالیت چه از نظر قانونی و چه از نظر عرفی اقدامی ناپسند، غیرموجه و غیرقانونی تلقی می‌شود.

در سالهای اخیر نیز تمایل زیادی به سنجش این پدیده صورت گرفته و در کنار سایر متغیرهای مشابه در حوزه اجتماعی- اقتصادی تلاش شده از روشهای مختلفی برای برآورد میزان و حجم فساد مالی بهره گرفته شود. برخی از این روشها، روشهای مستقیم نظیر میزان و حجم فساد مالی کشف و شناسایی شده بصورت تجربی هستند. برخی دیگر نیز روشهای غیرمستقیم که عمدتاً بر سنجش افکار و ادراک مردم و متخصصان استوار است.

با اینحال در مقاله حاضر سعی شده از روش غیرمستقیم فازی جهت سنجش شاخص فازی فساد استفاده شود. مزیت این روش در این است که اولاً روشهای مبتنی بر تجربه و ادراک بنا به ماهیت آنها با مشکلات عدیده مواجه بوده و ممکن است با خطای فاحش همراه باشند. ثانیاً، روش فازی متکی بر ترکیب متغیرهای اثرگذار بر فساد است و با استفاده از متغیرهای سببی و اثرگذار بر فساد، به سنجش آن پرداخته می‌شود. بنابراین تا حدودی پایش متغیرهای اثرگذار بر فساد مالی کشورها می‌تواند روند این پدیده را نیز بازگو نماید.

سیستم‌های فازی، سیستم‌های مبتنی بردانش افراد خبره هستند. این روش در سالهای اخیر برای اندازه‌گیری متغیرهایی که بصورت تجربی قابل مشاهده نیستند مورد استفاده قرار گرفته و عمدتاً برای سنجش متغیرهایی نظیر قاچاق و فعالیتهای زیرزمینی و پنهانی از روش فازی بهره برده شده است. با توجه به ماهیت و مفهوم مشابه فعالیتهای قاچاق و زیرزمینی با فساد مالی که هر دو جزو فعالیتهای غیررسمی و غیرقانونی تلقی می‌گردند و به صورت پنهانی و مخفیانه صورت می‌گیرند، در مقاله حاضر نیز سعی بر این است که از روش فازی برای سنجش این پدیده استفاده شود.

بدین منظور در این بخش از مقاله ابتدا به معرفی الگوی برآورد روند فساد مالی در ایران و سپس شبیه‌سازی آن به صورت یک سری زمانی برای سالهای ۱۳۴۳ تا ۱۳۸۶ می‌پردازیم. در الگویی که معرفی خواهد شد برخلاف روشهای رگرسیونی، استنباط آماری خاصی ارائه نمی‌شود. در این جا براساس نظریه‌های اقتصادی و شواهد تجربی بدست آمده در مورد اقتصاد ایران، دو متغیر سببی را (با رویکردی اقتصادی به این پدیده) که به نحوی بر پدیده فساد مالی در ایران بیشترین تأثیر را داشته‌اند انتخاب و براساس این دو متغیر سببی، یک شاخص کمی محدود به فاصله (۱ و ۰) برای نشان دادن روند فازی فساد مالی در ایران بدست خواهیم آورد.

بنابراین در مقاله حاضر دو متغیر سببی «حجم فعالیتهای زیرزمینی» و «سطح رفاه جامعه» به‌عنوان متغیرهای سببی اصلی فساد مالی در نظر گرفته شدند که در ادامه به تبیین و توجیه ارتباط این متغیرهای سببی با فساد مالی پرداخته می‌شود.

### تبیین ارتباط بین حجم فعالیتهای زیرزمینی با فساد مالی

مطالعات پژوهشگرانی همچون «استورس»<sup>۱</sup> (۲۰۰۶)، «مارشال تام و همکارش»<sup>۲</sup> (۲۰۰۴)، «جانسون»<sup>۳</sup> (۱۹۹۸)، «تانزی» (۱۹۹۶) و «راچ»<sup>۴</sup> (۱۹۹۱) حاکی از همراهی مثبت

<sup>۱</sup> Stavrs Katsios, (2006).

<sup>۲</sup> Marcel Thum, Jay Pil Choi, (2004).

<sup>۳</sup> Johnson Simon, (1998).

<sup>۴</sup> J. E. Rauch, (1991).

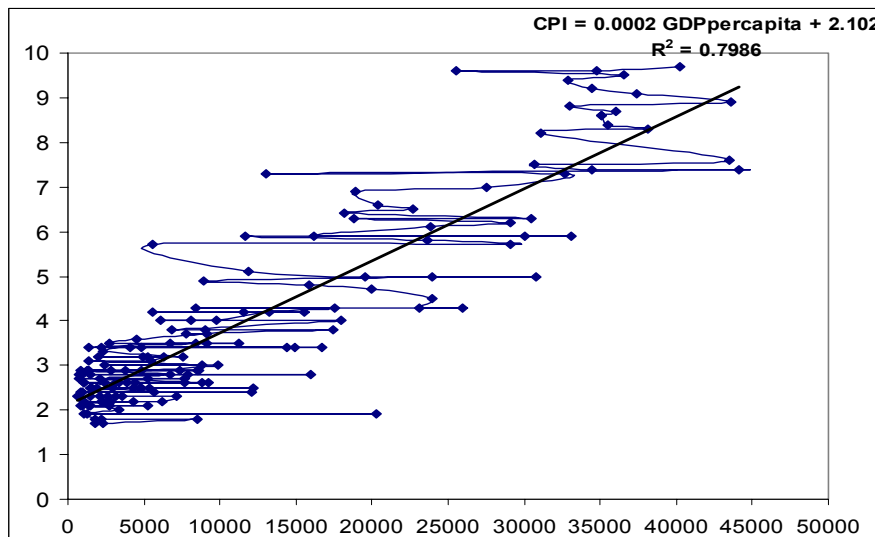
بین حجم اقتصاد سیاه و فعالیتهای زیرزمینی با فساد مالی است. طبق نتایج مطالعات و بررسیهای نظری و تجربی، روابط دوجانبه آشکاری بین فساد و فعالیتهای اقتصادی زیرزمینی مشاهده می‌شود. نتایج بررسیها نشان می‌دهد که فرار از مالیات، غیرقانونی بودن ورود برخی اجناس، اجتناب از کاغذ بازی و مشکلات کسب مجوزهای ساخت و ساز و تولید، پیچیدگی قوانین و مقررات و نبود شفافیتها و تفاوتهای قیمت، گرایش اصلی به بحث قاچاق هستند. از سوی دیگر، با عنایت به ساختار اقتصادی کشور که ساختاری دولتی بوده و اکثر فعالیتهای اقتصادی با صدور مجوز از سوی دولت انجام می‌گیرد و براساس نبود شفافیت در نظامهای مالیاتی و گمرکی و عدم پیاده‌سازی کامل دولت الکترونیک و ارتباط مستقیم بین مأموران و مسئولان دولتی با فعالان بنگاههای اقتصادی و بخش خصوصی در کنار دیگر مشکلات نظیر عدم شفافیت کامل قوانین و مقررات و حاکمیت سیستم دیوان سالاری و کاغذبازی در بدنه اداری کشور، به نظر می‌رسد بخش غیررسمی در ارتباط با بدنه اجرایی کشور ناچار جهت انجام یا تسریع امور به شیوه‌های خلاف قانون همچون رشوه و فساد و باندبازی و آشنابازی گرایش داشته باشد. در مجموع مشخص شده است که هر فعالیت اقتصادی غیر قانونی نیازمند امور اداری و اجرایی و حمایت‌های سیاسی است که فقط می‌تواند بصورت غیر قانونی و اغلب از طریق روابط آلوده به فساد تامین شود. بنابراین با توجه به ساختار اقتصادی و بدنه اداری کشور می‌توان اذعان کرد که فعالیتهای اقتصادی زیرزمینی در کشور عمدتاً با فساد مالی ارتباط تنگاتنگی داشته‌اند؛ بگونه‌ای که طی سالهای گذشته هر مقطعی کنترل‌ها و نظارتها بر قاچاق و فعالیتهای زیرزمینی کاهش پیدا کرده و حجم فعالیتهای غیررسمی افزایش یافته، انتظار می‌رود حجم و اندازه فساد مالی نیز افزایش یابد.

### تبیین ارتباط بین سطح رفاه با فساد

مطالعات متعددی در بانک جهانی و سایر نهادهای بین المللی مقابله کننده با فساد درخصوص اثرات رشد، توسعه اقتصادی و بهبود سطح رفاه کشورها بر فساد صورت گرفته



است که از آن جمله می‌توان به مطالعات «سوسا»<sup>۱</sup> (۲۰۰۴)، «کافمن و همکاران»<sup>۲</sup> (۱۹۹۹)، «کیفر و ناگ»<sup>۳</sup> (۱۹۹۵)، «پیرسون»<sup>۴</sup> (۱۹۹۸)، «لایت و ویدمن»<sup>۵</sup> (۱۹۹۹) و دیگران اشاره نمود. نتایج مطالعات در مجموع بیانگر همراهی مثبت و معنی دار ارتقای رفاه جامعه با کاهش فساد است، بگونه‌ای که با افزایش سطح رفاه عمومی و متعاقباً توسعه در ابعاد مختلف اعم از فرهنگی و اجتماعی و اقتصادی شاهد افزایش مقاومتها در برابر گسترش پدیده مذموم فساد خواهیم بود. نمودار (۱) نیز پراکندگی شاخص فساد ۱۵۸ کشور دنیا برحسب درآمد سرانه کشورها (سال ۲۰۰۷) نشان می‌دهد. همانگونه از نمودار پیداست ارتباط معنی دار و مثبتی به این دو مؤلفه وجود دارد و کشورهای با سطح درآمد سرانه بالاتر از میزان فساد کمتری برخوردارند.



نمودار ۱. پراکندگی شاخص فساد ۱۵۸ کشور دنیا برحسب درآمد سرانه کشورها (سال ۲۰۰۷)  
(محور افقی: درآمد سرانه - برابری قدرت خرید، دلار - و محور عمودی: شاخص ادراک فساد)

<sup>1</sup>. Luic.A.Sosa, (2004).

<sup>2</sup>. Kaufman, et al., (1999).

<sup>3</sup>. Keefer & Knack, (1995).

<sup>4</sup>. Poirson, (1998).

<sup>5</sup>. Leite & Weidmann, (1999).

براساس مطالب مذکور در مقاله حاضر سعی شد برای متغیر سببی دیگر، سطح رفاه جامعه در نظر گرفته شود. برای این منظور نیز از شاخص دستمزد تعدیل شده برحسب شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی (۱۰۰=۱۳۶۱) استفاده می‌شود و انتظار می‌رود با بهبود سطح رفاه و افزایش دستمزدها و درآمدهای واقعی در کشور از میزان فساد (رشوه و اختلاس و...) کاسته شود.

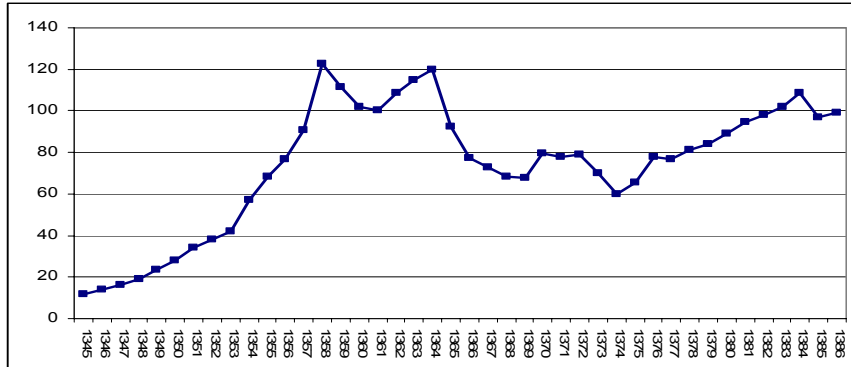
در مجموع در این مقاله تنها به دو متغیر توضیحی حجم فعالیت‌های غیر رسمی و سطح رفاه جامعه برای تخمین روند فساد ایران طی سالهای ۸۶-۱۳۴۵ اکتفا می‌شود. ممکن است متغیرهای توضیحی بیشتری را از جمله اندازه دولت، حکمرانی خوب، توسعه علمی و فرهنگی، مقررات، میزان مالیات بر فعالیت‌های اقتصادی، تمرکززدایی مالی و اقتصادی و اداری و... بتوان برای برآورد روند فساد کشور معرفی کرد. اما اولاً، علیرغم این که تنها به دو متغیر سببی بسنده شده، با اینحال گسترش حجم فعالیت‌های غیررسمی در کشور خود با متغیرهایی همچون میزان مالیات، تمرکززدایی و دیوان سالاری دولت، حکمرانی خوب، مقررات و قوانین پیچیده و متعدد فراروی فعالیت‌های اقتصادی و سایر عوامل اقتصادی، سیاسی و اداری در ارتباط است و تا حدودی می‌تواند معرف و جانشین این متغیرها که هر یک بر فساد نیز تأثیرگذارند، باشد. همچنین، سطح رفاه کشور به عنوان معرف شاخص توسعه یافتگی بویژه در بعد اقتصادی می‌تواند تا حدودی فقدان متغیرها و عواملی همچون ثبات اقتصادی و سیاسی، حکمرانی خوب، توسعه علمی و فرهنگی و سایر عوامل اثرگذار بر فساد را پوشش دهد. بنابراین بنظر می‌رسد در نظر گرفتن این دو متغیر سببی در سنجش فساد به روش فازی تا حدودی بتواند نبود سایر عوامل توضیح دهنده فساد را نیز پوشش دهد. ثانیاً، در مدل‌سازی فازی، همانند مدل‌سازی اقتصادسنجی، افزایش تعداد متغیرهای توضیحی مدل را دچار مشکل درجه آزادی می‌کند. ضمن آنکه ایجاد پایگاه قواعد فازی با بیش از دو متغیر توضیحی، گرچه ممکن اما مشکل است. بنابراین با عنایت به این مطلب که سطح رفاه جامعه (شاخص دستمزدهای تعدیل شده با هزینه‌های جاری) و حجم فعالیت‌های زیر زمینی در اقتصاد کشور بنظر می‌رسد بیشترین تأثیر معنی‌دار بر فساد مالی داشته باشد؛ بنابراین از این متغیرهای سببی استفاده شد.

### مرحله اول: استخراج داده‌های زمانی (سالانه) متغیرهای سببی

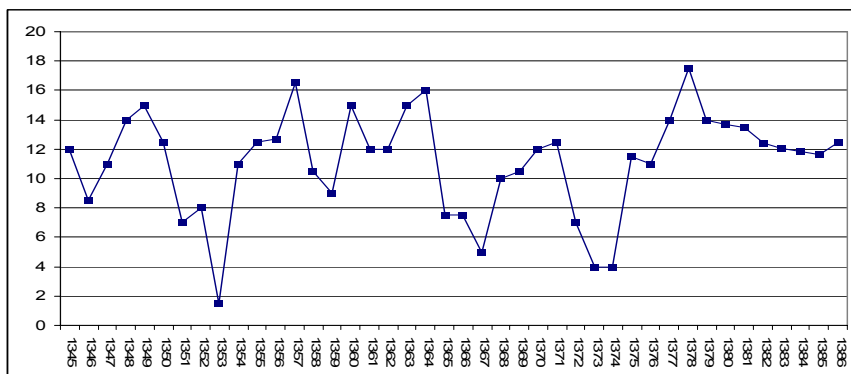
آمارها و داده‌های سالانه مربوط به متغیرهای سببی «شاخص تعدیل شده دستمزد» و «حجم اقتصاد زیرزمینی به تولید ناخالص داخلی» از سال ۱۳۴۵ تا ۱۳۸۶ استخراج و مورد استفاده قرار می‌گیرند. مقادیر حداقل و حداکثر هر یک از این داده‌ها در فاصله زمانی موجود، دامنه نوسان این پدیده را تعیین می‌کنند.

روند دو متغیر سببی در نمودارهای (۲) و (۳) نشان داده شده است. در نمودار (۲) که شاخص واقعی دستمزد به تصویر کشیده شده است، مشاهده می‌شود که روند شاخص طی سالهای ۱۳۴۵-۵۷ بهبود یافته است. در دوره ۶۱-۱۳۵۷ کاهش داشته و سپس در یک دوره کوتاه مدت ۶۴-۱۳۶۱ دوباره افزایش یافته است. مشکلات دوران جنگ تحمیلی و به تبع آن افزایش تورم در کشور طی سالهای ۶۹-۱۳۶۴ منجر به افت شدید شاخص شده است. در دهه ۷۰ نیز غیر از سال ۱۳۷۴ که اقتصاد کشور با افزایش شدید تورم و شاخص قیمتها مواجه شد، از روند تقریباً منظم صعودی برخوردار بوده است. این افزایش نسبی تا سال ۸۴ ادامه داشته ولی به دلیل افزایش مجدد قیمتها دوباره مشاهده می‌گردد که شاخص واقعی دستمزد به یکباره کاهش می‌یابد.

نمودار (۳) حجم اقتصاد زیر زمینی (به تولید ناخالص داخلی) را با توجه به دو متغیر سببی شاخص مقررات و نرخ مؤثر مالیاتی نشان می‌دهد که در آن سعی شده تا مطابق روش برآورد شده محاسبات تا سال ۱۳۸۶ تعمیم داده شود. براساس نمودار، حجم اقتصاد زیرزمینی کشور (درصدی از  $GDP$ ) در دوره ۸۶-۱۳۴۵ بین ۱/۵ درصد در سال ۱۳۵۳ و ۱۷/۵ درصد سال ۱۳۷۸ نوسان داشته است. همچنین طبق نمودار مشاهده می‌شود که در دو دوره (۵۷-۱۳۵۳) و (۷۸-۱۳۷۳)، حجم اقتصاد سیاه در کشور روندی افزایشی به خود گرفته است. نتایج حجم اقتصاد زیرزمینی (درصدی از  $GDP$ ) برآورد شده حاکی از این است که طی دوره ۸۶-۱۳۴۵ بطور متوسط ۱۱/۴ درصد از تولید ناخالص داخلی را قاچاق به خود اختصاص داده است.



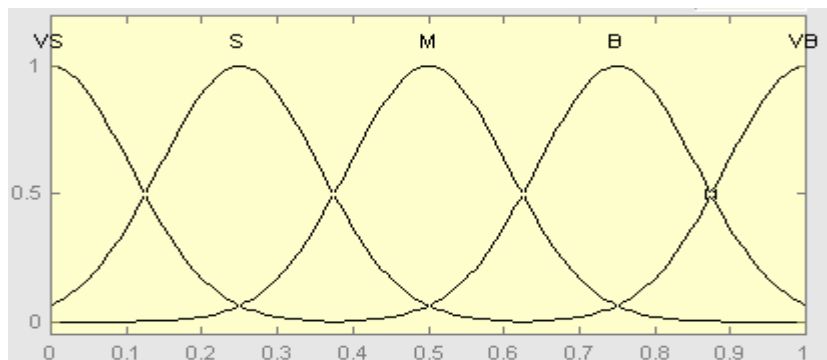
نمودار ۲. روند شاخص واقعی دستمزد در ایران طی سالهای ۸۶-۱۳۴۵



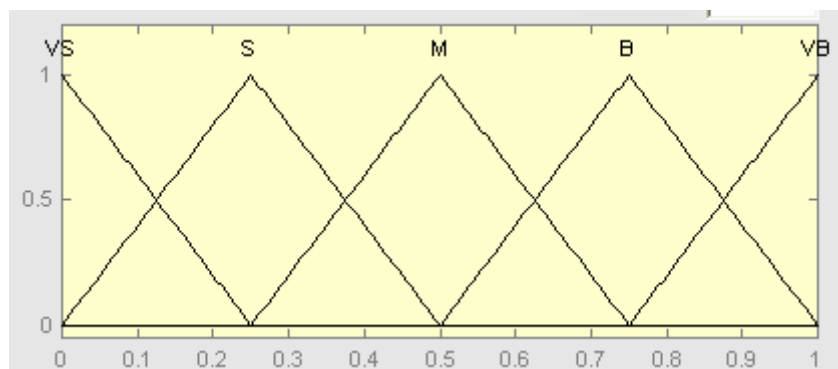
نمودار ۳. حجم اقتصاد زیرزمینی (به تولد ناخالص داخلی) طی سالهای ۸۶-۱۳۴۵

### مرحله دوم: فازی سازی هریک از متغیرهای سببی

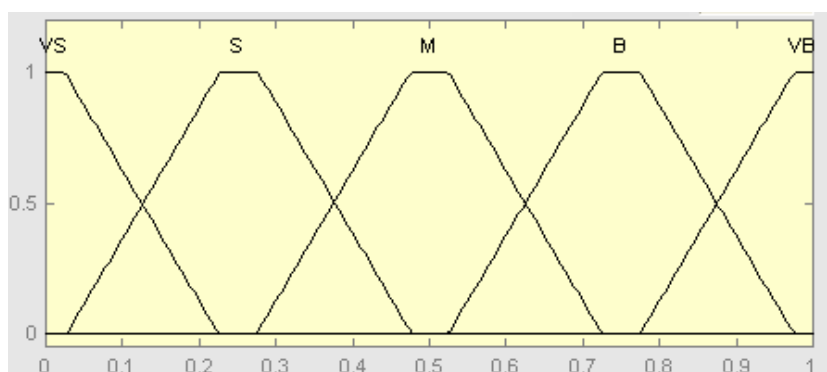
همانطور که عنوان شد، در این گزارش، از توابع گوسی (نرمال) با پنج حالت (خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم، خیلی کم) برای هریک از متغیرهای سببی استفاده شده است. به عبارت روشن تر فرض می‌گردد که دامنه نوسان متغیرهای سببی از خیلی کم تا خیلی زیاد تغییر می‌کند. در نمودارهای زیر برای توابع عضویت نرمال، مثلثی و دوزنقه‌ای متغیرهای زبانی  $VB$  برای خیلی زیاد،  $B$  برای زیاد،  $M$  برای متوسط،  $S$  برای کم و  $VS$  برای خیلی کم بکار رفته است.



نمودار ۴. تابع عضویت نرمال (گوسی)



نمودار ۵. تابع عضویت مثلثی



نمودار ۶. تابع عضویت دوزنقه‌ای

### مرحله سوم: ایجاد پایگاه قواعدفازی براساس نظرات تجربی اشخاص خبره

این مرحله مهمترین قسمت برآورد روند شاخص فسادمالی و یا بطورکلی ایجاد سیستم فازی است. در این مرحله، معمولاً پرسشنامه‌ای تهیه و در اختیار شخص یا اشخاص خبره قرار می‌گیرد و از راه نظرسنجی، میزان تأثیرپذیری متغیر وابسته از متغیرهای مستقل یا متغیرهای سببی بصورت تقریبی برآورد می‌شود. درحالتی که دو متغیر توضیحی مورد استفاده قرار گیرد، آرای دریافت شده از اشخاص به شکل ماتریس به نام ماتریس تصمیم‌گیری نشان داده می‌شود. در مقاله حاضر، فرض شده است که دامنه نوسان فسادمالی را می‌توان در پنج حالت یا تابع (خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم) توصیف نمود. حالات یادشده روی طیفی به اندازه بازه بسته (۱ و ۰) و براساس فازی سازهای نرمال، مثلثی و دوزنقه‌ای دربخش قبلی نشان داده شد. براساس این تعریف، هراندازه به عدد یک نزدیکتر شویم، به مفهوم افزایش شاخص فسادمالی درایران بوده و برعکس، هرچه به صفر نزدیکترشویم، معرف کم‌تربودن آن است.

اکنون براساس تعریف یادشده، پایگاه قواعد تجربی را با دو متغیر سببی «شاخص واقعی دستمزد» و «حجم اقتصاد سیاه به تولید ناخالص داخلی» به شکل جدول زیر تشکیل می‌دهیم. تعداد قواعد موجود درپایگاه قواعد از رابطه  $n^t$  به دست می‌آید که در آن  $n$  تعداد متغیرهای گفتاری و  $t$  تعداد متغیرهای سببی یا مستقل هستند. در اینجا فرض می‌شود که تعداد متغیرهای گفتاری برای هر دو متغیر مستقل برابر بوده، بنابراین می‌توان حداکثر تعداد ۲۵ قاعده را ایجاد کرد.

جدول ۱. پایگاه قواعد فازی قاچاق کالاهای فرهنگی در ایران براساس دو متغیر سببی

شاخص فسادمالی	شاخص واقعی دستمزد					
	$VS$	$S$	$M$	$B$	$VB$	
حجم اقتصادسیاه (درصدی از GDP)	$VS$	$M$	$S$	$S$	$VS$	$VS$
	$S$	$B$	$M$	$S$	$S$	$VS$
	$M$	$VB$	$M$	$M$	$S$	$VS$
	$B$	$VB$	$B$	$B$	$M$	$S$
	$VB$	$VB$	$B$	$B$	$M$	$S$

در جدول بالا،  $VB$  برای خیلی زیاد،  $B$  برای زیاد،  $M$  برای متوسط،  $S$  برای کم و  $VS$  برای خیلی کم به کاررفته است.

برای مثال، اگر «حجم اقتصاد سیاه» خیلی بالا و «شاخص دستمزد» خیلی پایین باشد، فساد مالی «خیلی بالا» است.

### مرحله چهارم: ایجاد سیستم فازی مناسب برای تقریب روابط

برای پایگاه قواعد فازی یادشده، باید یک سیستم فازی مناسب ایجاد کرد. در اینجا، یک سیستم فازی با موتور استنتاج ضرب، فازی سازمانفرد، و غیر فازی ساز میانگین مرکز طراحی شده و اندازه فساد در ایران را به کمک این سیستم تقریب می‌زنیم. براساس فرمول (۴) می‌توان نوشت:

$$UGC = \frac{\sum_{j=1}^{25} UGC^j \left( \prod_{i=1}^2 \mu_{A^i_j}(x_i) \right)}{\sum_{j=1}^{25} \left( \prod_{i=1}^2 \mu_{A^i_j}(x_i) \right)} = \frac{\sum_{j=1}^{25} UGC^j (\mu_{A^j_y}(y) \cdot \mu_{A^j_T}(T))}{\sum_{j=1}^{25} (\mu_{A^j_y}(y) \cdot \mu_{A^j_T}(T))} \quad (4)$$

که در آن،  $UGC$  حد وسط متغیر فازی فساد مالی و  $x_i$  برای متغیرهای سببی بکاررفته است.

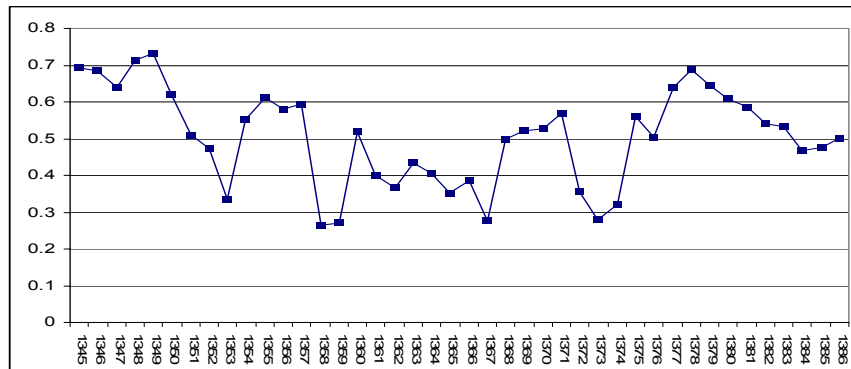
### شبیه‌سازی سیستم فازی فساد مالی در ایران

با استفاده از داده‌های مربوط به سالهای ۱۳۴۵ تا ۱۳۸۶ و به کمک بسته نرم‌افزاری MATLAB7 سیستم یادشده را شبیه‌سازی نموده و داده‌های مربوط به دوره زمانی مزبور را بدست می‌آوریم. در نمودار (۷)، روند زمانی مربوط به شبیه‌سازی این سیستم نشان داده شده است.

طبق نمودار روند فزای فسادمالي در ايران طی سالهای ۴۸ تا ۱۳۴۵ با داشتن شاخص عددی حدود ۰/۷ بیشترین مقدار را داشته، ولی در دوره (۵۳-۱۳۴۸) کاهش یافته و در مقطع ۱۳۵۳ به شاخص عددی ۰/۳۳ رسیده است. مهمترین دلیل کاهش طی دوره مذکور را می‌توان افزایش درآمدهای نفتی و بهبود نسبی وضع اقتصادی مردم و نیز کاهش حجم فعالیتهای اقتصاد زیرزمینی عنوان داشت. در دوره (۵۸-۱۳۵۳) بدلیل عدم ثبات سیاسی کشور و تنشهای داخلی، شاهد گسترش فعالیتهای غیررسمی و زیرزمینی در کشور بوده و شاخص فزای فساد مالی دوباره روند صعودی به خود گرفته و در مقطع ۱۳۵۸ به عدد ۰/۶ افزایش یافته است.

بعد از انقلاب اسلامی و در دوران جنگ تحمیلی بدلیل شرایط خاص کشور شاخص عددی پایین بوده و بین ۰/۳ تا ۰/۵ نوسان داشته است. بعد از جنگ تحمیلی، شاخص مجدداً روند افزایشی به خود گرفته و در سال ۱۳۷۱ به ۰/۵۷ رسیده است. سپس در دو مقطع ۷۲ و ۷۳ بترتیب به ۰/۳۵ و ۰/۲۸ کاهش یافته است. از سال ۱۳۷۳ و طی اجرای سیاستهای تعدیل اقتصادی و گسترش فعالیتهای اقتصادی و سرمایه‌گذاری در کشور، بدلیل عدم نظارتهای کافی در توزیع وامهای کلان بانکی و فرارهای مالیاتی و عدم شفافیت در نظام گمرکی کشور تا مقطع ۱۳۷۹ روند افزایشی شاخص فزای فساد مالی ادامه داشته، تا اینکه از این سال به بعد با ابلاغ فرمان هشت ماده‌ای مقام معظم رهبری در سال ۱۳۸۰ و نیز ارتقای شفافیت در نظام بانکی و گمرکی و بیمه و مقابله جدی با قاچاق در کشور، روند فساد کاهش داشته است.





نمودار ۷. روند زمانی مقادیر عددی حاصل از تقریب شاخص فساد مالی در ایران طی سالهای ۸۶-۱۳۴۵

### نتیجه‌گیری

فساد مالی پدیده‌ای پیچیده، چندبعدی و دارای علل و آثار چندگانه است و دامنه آن از یک عمل فردی (مانند رشوه) تا یک سوء عمل فراگیر که تمام ارکان نظام سیاسی و اقتصادی را در برمی‌گیرد، گسترده است. به رغم پیچیدگی، دشواری و حساسیت سر و کار یافتن با این عارضه، در سالهای اخیر مطالعات گسترده‌ای در اندازه‌گیری فساد مالی، بیان علل ارتکاب چنین فعالیت مجرمانه و ارائه راهکارهای بازدارنده از سوی مجامع بین‌المللی انجام شده است.

پژوهشهای تجربی برای اندازه‌گیری فساد مالی، بیشتر بر پرسشنامه‌های تشریحی تکیه داشته است. با وجود این، داده‌های ارزشمند را در مورد فساد مالی بندرت می‌توان بوسیله این روش بدست آورد؛ زیرا پاسخهای بدست آمده بیشتر براساس شایعات و تردید است تا مشاهدات مستقیم. بنابراین اندازه‌گیری مستقیم فساد مالی به دلیل عدم کاربرد پژوهشهای عملی نظیر پرسشنامه مورد تردید بوده است و در سالهای اخیر برای مقوله‌هایی که به صورت مستقیم قابل اندازه‌گیری نمی‌باشند از روش فازی استفاده شده است.

در مقاله حاضر نیز با بهره‌گیری از نظریه فازی و تعریف دو متغیر سببی حجم اقتصاد زیرزمینی (درصدی تولید ناخالص داخلی) و شاخص سطح رفاه (سطح واقعی دستمزدها) به

اندازه‌گیری فساد مالی در ایران طی دوره زمانی (۸۶-۱۳۴۵) پرداخته شد. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که روند فزای فساد مالی در ایران طی سالهای ۴۸ تا ۱۳۴۵ با شاخص عددی حدود ۰/۷ بیشترین مقدار را داشته، ولی در دوره (۵۳-۱۳۴۸) کاهش یافته و در مقطع ۱۳۵۳ به شاخص عددی ۰/۳۳ رسیده است. در دوره (۵۷-۱۳۵۳) دوباره روند صعودی به خود گرفته و در مقطع ۱۳۵۷ به عدد ۰/۶ افزایش یافته است. بعد از انقلاب اسلامی و در دوران جنگ تحمیلی شاخص عددی بین ۰/۳ تا ۰/۵ نوسان داشته است. بعد از جنگ تحمیلی، شاخص روند افزایشی به خود گرفته و در سال ۱۳۷۱ به ۰/۵۷ رسیده است. سپس در دو مقطع ۷۲ و ۷۳ بترتیب به ۰/۳۵ و ۰/۲۸ کاهش یافته است. از سال ۱۳۷۳ تا مقطع ۱۳۷۹ نیز نمودار روند افزایشی شاخص فزای فساد مالی را نشان می‌دهد تا اینکه از این سال به بعد فساد روند کاهشی داشته است.

## پی‌نوشتها:

۱. احمدی، اکبر. «برآوردی از اقتصاد سیاه در ایران با استفاده از منطق فازی». *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۱۰، (بهار ۱۳۸۱).
۲. رهبر، فرهاد؛ میرزاوند، فضل‌الله و زال‌پور، غلامرضا. *بازشناسی عارضه فسادمالی، ماهیت، گونه‌ها، پیامدها و آموزه‌های تجربی*. تهران: مؤسسه نشر جهاد، (۱۳۸۱).
۳. شکیبایی، علیرضا. «معرفی منطق فازی برای اندازه‌گیری سری‌های زمانی مبهم ارائه شده در مجموعه مقالات اولین همایش مدل‌های ناخطی و محاسباتی در اقتصاد». دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، ۱۳۸۱.
۴. طاهری، سیدمحمود. *آشنایی با نظریه مجموعه‌های فازی*، مشهد: جهاددانشگاهی مشهد، ۱۳۷۸.
۵. مؤسسه تحقیقات تدبیر اقتصاد، *فساد مالی و اقتصادی (ریشه‌ها، پیامدها، پیشگیری و مقابله)*، تهران: تدبیر اقتصاد، ۱۳۸۵.
6. Huntington, S. P. *Modernization and Corruption, Political Corruption. A Handbook*. A. J. J. Heidenheimer, M & Levine, V.T. New Brunswick, Transaction Publishers., 1989.
7. Huther. Jeff and Shah, Anwar. *Applying a Simple Measure of Good Governance to the Debate on Fiscal Desentralization*. World Bank Group, Washington, DC., 2002.
8. Jay Pil Choi, Marcel Thum, "Corruption and the Shadow Economy"., *Journal of Economic Literature*, No. 35, (2002).
9. Johnson Simon, Kaufmann Daniel, and Zoido-Lobaton. "Corruption, Public Finances and the Unofficial Economy"., *Washington, DC, The World Bank, Discussion Paper*, (1998b).
10. Kaufmann D. et al. "Governance Matters: World Bank Policy Research"., *Working Paper*, 2196, (1999).
11. Keefer, P. & Knack, S. "Institutions and Economic Performance, Cross-Section Tests Using Alternative Institutional Measures: Economics and Politics"., *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 12, (1996): 207-227.
12. Lambsdorff, Johann Graf. "Corruption in International Research- a Review"., *Transparency International Working Paper*, Berlin. www.Transparency.de [10.11.00], 1999a.
13. Langseth, P., R. Stapenhurst and J.Pope. "The Role of National Integrity System in Fighting Corruption"., *EDI Working Papers*, Economic Development Institute at the Work Bank, (1997).

14. Leite C. & Weidmann J. "Does Mother Nature Corrupt? Natural Resources, Corruption and Economic Growth: International Monetary Fund", *Working Paper*, 99/85, (1999).
15. Lindbeck, Assar. "Swedish Lessons for Post-Socialist Countries", *Paper Presented at the annual Bank Conference on Development Economies*, (1998).
16. Myrdal, G. "Corruption as a hindrance to modernization in South Asia, in Asia Drama: An Enquiry into the Poverty of Nation", Gunnar Myrdal, Vol. II, New York: The Twentieth Century Fund, S. (1989).
17. Paldam, M, "The Big Pattern of Corruption: Economics, Culture and the Seesaw Dynamics", *Working Paper*, No. 1999-11, Department of Economics, University of Aarhus, (1999).
18. Poirson H. "Economic Security, Private Investment and Growth in Developing Countries: International Monetary Fund ", *Working Paper*, 98/4, (1998).
19. Rajeev, K. Goel and Michael A. Nelson, "Corruption and Government Size: A Disaggregated Analysis", *Journal of Business and Economics*, (1998): 107-120.
20. Rauch, J. E. "Modeling the Informal Sector Formally", *Journal of Development Economics*, No. 35, (1991): 33-47.
21. Rose-Ackerman, Rose, "Corruption. A Study in Political Economy", *American Political Science Review*, Vol. 61, No.2, (1978): 417-427.
22. Stavros Katsios. "The Shadow Economy and Corruption in Greecesouth-Eastern Europe", *Journal of Economics*, No. 1, (2006): 61-80.
23. Svensson, J. "Anthropological Perspectives on Corruption, Bergen: Chr. Michelsen Institue", *Journal of Public Economics*, Vol. 76, (2000): 399-457.
24. Tanzi, Vito, "Corruption Around the World: Causes, Consequences, Scope, and Cures", *IMF Working Paper*, No. 63, (1998).
25. Tanzi, Vito and Hamid Davoodi. "Corruption Public Investment and Growth", *IMF Working Paper*, 97/139, Washington D.C., (1999).
26. Wei, S.J. "Bribery in the Economics", *Working Paper*, Brokings, (2000).