

تحلیل چند بعدی فقر توسط مجموعه‌های فازی

حمید اردهه، صدیقه علمردانی

وزارت کار و امور اجتماعی

چکیده: فقر پدیده‌ای پیچیده و مسأله‌ای است که اکثر جوامع با آن مواجه هستند. با توجه به اهمیت فقر در تحولات بازار کار، سازمان جهانی کار فقر را بعنوان یکی از شاخصهای کلیدی بازار کار معرفی نموده و لزوم توجه بیشتر به آن را مورد تاکید قرار داده است. در طی سالیان گذشته روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری فقر بکار رفته و تلاش برای یافتن روش‌های مناسبتر ادامه دارد. روش‌های سنتی ابداع شده برای اندازه‌گیری فقر معمولاً وضعیت افراد را با ارزیابی شاخص واحدی، مانند درآمد یا هزینه، تعیین می‌نمایند. این روش‌های اندازه‌گیری دارای کاستی‌هایی، مانند تک بعدی بودن و عدم انعطاف‌پذیری می‌باشند. بدلیل محدودیتهای مربوط به این نوع اندازه‌گیری روش‌های چند بعدی مطرح شدند که به جنبه‌های مختلفی از فقر می‌پردازند. مزیت عمده تحلیل چند بعدی فقر آن است که فقط وضع درآمدی یا میزان هزینه‌های افراد را مورد بررسی قرار نمی‌دهد بلکه شرایط دیگری از زندگی آنان، مانند برخورداری از تسهیلات رفاهی و ملزومات خانگی را نیز مدنظر قرار می‌دهد. با وجود اینکه درباره تعریف و روش اندازه‌گیری فقر اتفاق نظر کاملی وجود ندارد اما تدریجی بودن گذر از وضعیت فقر به رفاه مورد توافق عمومی می‌باشد. این گذر تدریجی در زندگی افراد جامعه و نیز درجات مختلف فقر در بین آنها، استفاده از مفهوم مجموعه‌های فازی بجای مجموعه‌های معمولی را در اندازه‌گیری فقر کارا تر جلوه می‌دهد. در حقیقت یکی از مزایای نظریه مجموعه‌های فازی (که برای مدل‌سازی مفاهیمی که ذاتاً دقیق نیستند مناسبتر می‌باشد) آن است که می‌تواند روش‌های تک بعدی بر مبنای جامعه‌ای از افراد کاملاً فقیر و کاملاً غیر فقیر را به روش‌های چند بعدی بر مبنای جامعه‌ای از افراد با درجات مختلف فقر سوق دهد. هدف این مقاله بررسی وضعیت فقر کشور با استفاده از شاخص فازی فقر و داده‌های فراهم شده توسط طرح آمارگیری از هزینه و درآمد خانوار که توسط مرکز آمار ایران اجرا می‌گردد می‌باشد. داده‌های مورد نظر مربوط به سال ۱۳۸۰ بوده و مقایسه‌ها بصورت شهری - روستایی و با توجه به سالهای قبل صورت گرفته است.

واژه‌های کلیدی: فقر، خط فقر، مجموعه‌های فازی، تابع عضویت، شاخص فازی فقر

۱ مقدمه

فقر پدیده‌ای پیچیده و مسأله‌ای است که اکثر جوامع با آن مواجه هستند. با توجه به اهمیت فقر در تحولات بازار کار، سازمان جهانی کار فقر را بعنوان یکی از شاخصهای کلیدی بازار کار معرفی

نموده و لزوم توجه بیشتر به آن را مورد تاکید قرار داده است. با وجود اینکه ثروت و دارایی جوامع بصورت مداوم در حال افزایش است و کشورها در جهت صنعتی شدن حرکت می‌کنند هنوز فقر در بسیاری از کشورها وجود دارد. بدلیل حضور مداوم فقر در بین جوامع، این پدیده توجه بسیاری از سیاست‌مداران، اقتصاددانان و دانشمندان علوم اجتماعی را بخود جلب نموده است. اکنون کاهش فقر به اولین گام در اجرای بسیاری از برنامه‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی تبدیل شده و اجماعی جهانی با تلفیق منابع موجود بمنظور افزایش رشد اقتصادی و برابری در توزیع درآمد در جهت حذف کامل فقر را طلب می‌نماید. اندازه‌گیری صحیح فقر می‌تواند دولت‌مردان را در درک بهتر مفهوم و گستره فقر و برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری بمنظور مبارزه با آن یاری دهد. در طی چند دهه گذشته تلاشهای فراوانی بمنظور یافتن روشی مناسب برای اندازه‌گیری فقر صورت گرفته است. تعریف فقر اولین گام در رویه اندازه‌گیری می‌باشد و فراهم نمودن اطلاعاتی درباره افراد یا خانوارهای جامعه‌ی مورد بررسی گام بعدی می‌باشد. بعد از طی این مراحل باتوجه به روش تحلیلی بکار رفته اطلاعات موجود در شاخصی عددی خلاصه می‌گردد.

فقر واژه‌ای پر کاربرد در ادبیات و پدیده‌ای پیچیده است که بسادگی نمی‌توان آن را تعریف نمود. بدرستی نمی‌توان گفت مفهوم کلمه فقر در ارتباط با سطح درآمدهای فرد (یا خانوار) است یا ناتوانی در دسترسی به خدمات اجتماعی. این واژه بصورت‌های مختلفی مانند فقر اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی در جامعه بکار می‌رود و اصطلاحاتی مانند کمبود درآمد، کمی مصرف، توسعه نیافتگی، محرومیت‌های اجتماعی، عدم وجود رفاه، آسیب‌پذیری، عدم توانایی در تامین معاش خانواده و عدم توانایی در رفع نیازهای ضروری زندگی فقر نامیده می‌شوند. یک روش تعریف فقر به مفهوم مطلق آن، یعنی عدم تامین نیازهای ضروری زندگی در نظر گرفته می‌شود (ارشانسکی^۱، ۱۹۶۵، واتنز^۲، ۱۹۶۷) در این تحلیل نیازهای ضروری زندگی با توجه به میزان ثروت جامعه و موقعیت زمانی تعیین می‌یابد. روش دیگر در تعریف فقر مقایسه وضعیت هر فرد با استانداردهای متداول زندگی در زمانی معین و در کشور یا ناحیه مورد نظر می‌باشد که فقر نسبی نامیده می‌شود (تاون سند^۳، ۱۹۷۹). روش دیگری نیز وجود دارد که به افراد اجازه می‌دهد وضع فقر را خودشان ارزیابی کنند که فقر به مفهوم ذهنی نامیده می‌شود (گودهارت^۴ و همکاران، ۱۹۷۷). در مجموع می‌توان فردی را فقیر نامید که بنا بر عللی توانایی فراهم نمودن استانداردهای یک زندگی شایسته برای خود و وابستگانش را نداشته باشد. در این صورت با تعیین شاخص‌های زندگی شایسته می‌توان میزان فقر جامعه را اندازه‌گیری نمود.

هدف این مقاله ارائه روشی نوین در ارتباط با اندازه‌گیری فقر توسط نظریه مجموعه‌های فازی که اخیراً توسعه داده شده است می‌باشد. در بخش ۲ روش‌های مختلف اندازه‌گیری فقر شرح داده می‌شود و معایب و مزایای هر کدام بررسی می‌گردد. همچنین در این بخش روش اندازه‌گیری بر اساس مجموعه‌های فازی بسط داده می‌شود. در بخش ۳ وضعیت فقر کشور با توجه به داده‌های موجود در سال ۱۳۸۰ و دو سال قبل از آن توسط شاخص فازی فقر^۵ تجزیه و تحلیل

1) Orshanski 2) Watts 3) Townsend 4) Geodhart 5) Fuzzy Index of Poverty

می‌گردد. نتیجه‌گیری بحث نیز در بخش ۴ آورده شده است.

۲ روش‌های اندازه‌گیری فقر

روش‌های تعیین فقر با وجود تفاوت‌های اساسی در این نکته مشترکند که وضعیت فقر یک فرد (یا خانوار) را توسط شاخص واحدی، مانند هزینه یا درآمد ارزیابی می‌کنند. در این صورت فقیر به افراد یا خانوارهایی اطلاق می‌گردد که درآمد یا هزینه آنها کمتر از حد معینی، که خط فقر نامیده می‌شود باشد. این رویه دارای معایبی می‌باشد. درحقیقت هر شاخص فقط منعکس‌کننده‌ی جنبه خاصی از فقر می‌باشد. بعنوان مثال اگر درآمد بعنوان شاخص ارزیابی بکار رود فرض بر این است که درآمد فرد برای برطرف نمودن نیازهای اساسی تعریف شده، هزینه می‌گردد و چگونگی خرج شدن درآمدها تعیین نمی‌شود. بعلاوه درآمد بتهنایی شرایط زندگی افراد را مشخص نمی‌کند. بطور مثال برای فردی که دارای خانه شخصی می‌باشد سطح نسبتاً پایین درآمد شرایط زندگی بهتری نسبت به فرد مستاجر، با همان سطح درآمدی، فراهم می‌آورد. بطور مشابه استفاده از هزینه بعنوان شاخص تعیین فقر نیز کاملاً رضایت بخش نیست. هزینه‌ها این امکان را فراهم می‌آورند که فقر از نظر استانداردهای زندگی ارزیابی شود، ولی افراد با هزینه‌های مصرفی کمتر را نمی‌توان دقیقاً فقیرتر در نظر گرفت، زیرا ممکن است پایین بودن هزینه‌ها در نتیجه انتخاب کالاها و خدمات ارزانتر یا در اثر عدم شرکت در برخی فعالیت‌های اجتماعی رخ داده باشد.

در حقیقت می‌توان گفت پیچیدگی و ابهام در تعریف فقر باعث ابداع روش‌های مختلفی برای ارزیابی آن شده است. بدلیل محدودیتهای اندازه‌گیری فقر توسط یک شاخص، روش‌های چندبعدی مطرح شدند که علاوه بر درآمد و هزینه از شاخصهای دیگری نیز استفاده می‌کردند و به این صورت شرایط زندگی افراد را بهتر منعکس می‌نمایند. این روشها جنبه‌های مختلف فقر را در بر گرفته و تمام آنها را در عددی واحد خلاصه می‌سازند، و در نتیجه مفهوم گسترده‌تری از فقر را مطرح می‌کنند. مزیت عمده تحلیل چند بعدی فقر نسبت به روش‌های تک‌بعدی آن است که نه تنها وضعیت مادی بلکه شرایط دیگر زندگی را نیز مورد ملاحظه قرار می‌دهند. با توجه به نظر ولان^۶ (۱۹۹۳) برای بررسی کامل فقر تحلیل آن بر اساس کلیه شاخصهای مرتبط مناسبتر از تحلیل‌های مالی است. این نوع تحلیل بطور ایده‌آل نیازهای اساسی مانند خوراک، پوشاک، خانه و ملزومات زندگی را نیز در نظر می‌گیرد و می‌تواند شامل اطلاعاتی درباره سایر متغیرهایی که با زندگی اجتماعی در ارتباطند (مانند اوقات فراغت، شرایط کار، سلامتی، آموزش و پرورش، محیط زندگی و فعالیتهای اجتماعی) باشند.

محققین بسیاری کوشیده‌اند بر جنبه‌های دیگری بجز موارد مالی در اندازه‌گیری فقر تاکید نمایند. تراورز^۷ و ریچاردسون^۸ (۱۹۹۳) مفهوم درآمد کامل را مطرح نمودند. آنان درآمد کامل را عناصر معمول در تعریف درآمد بعلاوه‌ی مولفه‌های دیگری از بهزیستی و سلامت تعریف کردند. در تعریف آنان درآمد کامل بوسیله نسبت دادن ارزش پولی به مولفه‌های جدید بر اساس هزینه‌های

6) Whelan 7) Travers 8) Richardson

فرصت بازار یا قیمتی که افراد باید برای خرید خدمات مشابه بپردازند محاسبه می‌گردد. تاون سند (۱۹۷۹) ۶۰ شاخص در ارتباط با فعالیتهای عمومی در یک جامعه تعیین کرد و ارزیابی فقر را بر اساس ۲۰ شاخص از آن انجام داد. مک و لانسی^۹ (۱۹۸۵) کار نظری و تجربی تاون سند را اصلاح نموده و توسعه دادند. آنان مقیاسی از فقر بر اساس مواردی که توسط ۵۰ درصد یا بیشتر افراد بعنوان مورد لازم برای بررسی فقر تشخیص داده شده بود ارائه دادند. هالرود^{۱۰} (۱۹۹۴) نیز روش مشابهی، باین تفاوت که وی به در نظر گرفتن مواردی بعنوان تا حدودی لازم نیز اعتقاد داشت، برای اندازه‌گیری چند بعدی فقر بکار برد. وی به هر مورد وزنی بر اساس درصد افرادی که آن را لازم می‌دانستند نسبت داد.

در چارچوب تک‌بعدی، اندازه‌گیری فقر توسط تعیین خط فقر انجام می‌پذیرد. با نگاهی به تحقیقات انجام شده در زمینه اندازه‌گیری تک‌بعدی فقر می‌توان دریافت اجماع نظر گسترده‌ای درباره نحوه و میزان تعیین خط فقر وجود ندارد. همانگونه که چریولی و زانی^{۱۱} (۱۹۹۰) و چلی^{۱۲} و همکاران (۱۹۹۴) اشاره کرده‌اند مشکل اندازه‌گیری فقر بر اساس تعیین خط فقر تا حدی در نتیجه این حقیقت است که تقسیم‌بندی دقیق افراد جامعه به دو گروه فقیر و غیر فقیر واقع‌بینانه نیست و به غیر از برخی اهداف مرتبط با سیاست‌گذاری‌های اقتصادی توجیه‌پذیر نیست که دو فرد (یا خانوار) با درآمد یا هزینه تقریباً برابر و دارای اختلافی اندک که در دو سوی خط فقر قرار دارند را فقیر و غیر فقیر نامید. ضمناً این مطلب که گذر از وضعیت فقر کامل به وضعیت رفاه کامل بصورت تدریجی است مورد توافق عمومی می‌باشد. مک و لانسی (۱۹۸۵) نیز عقیده دارند یک نوع یکنواختی در تغییر شرایط زندگی از فقیر به غنی وجود دارد که تعیین نقطه تقسیم (یعنی خط فقر) را تا حدودی اختیاری می‌سازد. پس می‌توان گفت تحلیل فقر توسط تعیین خط فقر دارای دو محدودیت عمده می‌باشد:

۱) این روشها تک‌بعدی هستند، یعنی فقر را با توجه به یک شاخص اندازه‌گیری می‌کنند.
 ۲) آنها نیاز به تقسیم جامعه مورد بررسی به دو قسمت فقیر و غیرفقیر دارند. این امر تحلیلهای انجام شده را ساده می‌سازد ولی پیچیدگی ذاتی فقر که می‌تواند موضوع بررسی باشد را از بین می‌برد. فقر پدیده‌ای گسسته نیست که وجود یا عدم وجود آن مشخص گردد، بلکه با درجات مختلفی در زندگی افراد وجود دارد.

استفاده از روش‌های چند بعدی می‌تواند مشکل اول در ارتباط با روش‌های تک‌بعدی را برطرف نماید. این روشها در دو دهه اخیر توسعه داده شدند و در جهت ارزیابی فقر با استفاده از مجموعه‌ای از شاخصهای فقر که نشان‌دهنده ابعاد مختلف زندگی افراد است بکار گرفته شدند. در این روشها درآمد و هزینه فقط شاخصی از مجموعه شاخصهای مختلف فقر می‌باشند. ولان (۱۹۹۳) مزیت‌های عمده روش‌های چند بعدی را بصورت زیر بیان نموده است:

۱) این روشها عمق بیشتری به مفهوم و ماهیت فقر می‌دهند.
 ۲) مقایسه بین گروه‌های مختلف جامعه را بر پایه مجموعه‌ای از کالاها و فعالیتهای آسانتر می‌سازند. این مزیت در تجزیه و تحلیلهای بین‌المللی اهمیت بیشتری می‌یابد.

9) Mack and Lancy 10) Hallerod 11) Cerioli and Zani 12) Cheli

۳) این روشها حساسیت کمتری به فراز و نشیب درآمد که می‌تواند در ارزیابی وضعیت فقر توسط روش‌های مبتنی بر درآمد مشکل ایجاد نماید، نشان می‌دهند.

۴) معمولاً در بررسی‌های نمونه‌ای پاسخگویان در اظهار درآمد واقعی خود نسبت به شاخصهای دیگر کتمان بیشتری می‌کنند.

۵) فقر پدیده‌ای مرکب و چند بعدی است که صرفاً نمی‌توان آن را در بعد اقتصادی و مالی خلاصه کرد. این ادعا در عمل نیز تایید شده و مایر و جنکس^{۱۳} (۱۹۹۸) دریافتند که محرومیت در درآمد تنها سهم کوچکی از مشقت و سختی زندگی را شامل می‌شود.

استفاده از ابزارهای فراهم‌شده توسط نظریه مجموعه‌های فازی در تعریف فقر می‌تواند مشکل دوم مرتبط با روش‌های تک‌بعدی را برطرف نماید. این نظریه برای تحلیل مفاهیم غیردقیقی مانند فقر مناسب می‌باشد. باید توجه داشت ابهام و عدم دقت بطور ذاتی در تعریف فقر وجود دارد و نمی‌توان این ابهام را از تعریف آن حذف کرد. در حقیقت گذر تدریجی از وضعیت فقر به رفاه و درجات مختلف فقر در بین افراد جامعه استفاده از مفهوم مجموعه‌های فازی بجای مجموعه‌های معمولی را در اندازه‌گیری فقر کارا تر جلوه می‌دهد. این نظریه می‌تواند روش‌های تک‌بعدی بر مبنای جامعه‌ای از افراد کاملاً فقیر و کاملاً غیر فقیر را به روش‌های چند بعدی بر مبنای جامعه‌ای از افراد با درجات مختلف فقر سوق دهد. محققین بسیاری تحلیلهای چند بعدی فقر بر اساس نظریه مجموعه‌های فازی را بکار برده‌اند. چریولی و زانی (۱۹۹۰) از این روش برای ارزیابی شرایط زندگی در استانهای مختلف ایتالیا استفاده کردند. روش آنها بوسیله افراد دیگری مانند چلی و لمی (۱۹۹۵) و چیاپرو-مارتینتی^{۱۴} (۱۹۹۴) توسعه داده شد. بنابراین برای غلبه بر محدودیت‌های روش سنتی، نیاز به تحلیل فقر توسط شاخصهای مختلف همراه با ابزارهای نظریه مجموعه‌های فازی داریم. در این بخش دو روش اندازه‌گیری فقر یعنی نسبت سرشماری و سلطه تصادفی بطور خلاصه و روش اندازه‌گیری براساس شاخص فازی فقر بطور مفصل شرح داده می‌شود.

۱.۲ نسبت سرشماری

در بیشتر تحلیلهای تنها یک شاخص فقر، مانند درآمد یا هزینه، بکار می‌رود. در این موارد روش معمول آن است که تعداد افراد فقیر - یعنی افرادی که وضعیت آنها پایینتر از خط فقری که قبلاً مشخص شده است - محاسبه می‌شود و مقدار آن بر کل جمعیت تقسیم شده و بصورت درصد بیان می‌شود. شاخص عددی حاصل را نسبت سرشماری می‌نامند. این نسبت را می‌توان بصورت زیر نشان داد:

$$HCR = \frac{q}{n}$$

که q تعداد افرادی است که وضعیت آنها پایینتر از خط فقر قرار دارد و n تعداد کل افراد جامعه است. نسبت سرشماری تعبیر بسیار ساده‌ای دارد و بدیهی است که مقداری در بازه $[0, 1]$ اختیار

13) Mayer and Jencks 14) Chiappero-Martinetti

می‌کند. کرانه‌های این بازه زمانی اتفاق می‌افتد که هیچ فردی فقیر نباشد یا تمام افراد جامعه فقیر باشند. با وجود سادگی و استفاده فراوان، نسبت سرشماری دارای کاستی‌هایی نیز هست. یک نقطه ضعف آن این است که نمی‌تواند شدت فقر را مورد محاسبه قرار دهد. یعنی تنها تعداد افرادی که وضعیت آنها پایین‌تر از خط فقر قرار دارد را محاسبه می‌نماید و موقعیت آنها را مورد بررسی قرار نمی‌دهد. بعنوان مثال با این نسبت نمی‌توان تمایزی بین وضعیتی که همه افراد نزدیک خط فقر قرار دارند و وضعیت دیگری که افراد از خط فقر دورترند قائل شد. همچنین این مقدار زمانی که فرد فقیری فقیرتر می‌گردد، اصل یکنواختی، تغییر نمی‌یابد. بنابراین به شاخص عددی دیگری برای اندازه‌گیری شدت فقر نیاز هست. معمولاً برای برطرف نمودن این مشکل از شکاف فقر استفاده می‌شود که شدت (یا عمق) فقر را اندازه‌گیری می‌کند. شکاف فقر میانگین فاصله کلیه افراد جامعه از خط فقر می‌باشد:

$$PG = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{G_i}{z} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^Q (1 - \frac{x_i}{z})$$

که در آن z خط فقر و x_i درآمد فرد (یا خانوار) i ام و

$$G_i = \begin{cases} z - x_i, & \text{اگر } x_i < z \\ 0, & \text{در غیر اینصورت} \end{cases}$$

می‌باشد. اگر فقیر فقیرتر گردد (یا غنی‌تر شود ولی پایین‌تر از خط فقر قرار داشته باشد) با وجودی که HCR تغییر نمی‌یابد، شکاف فقر تغییر می‌نماید. انتقاد دیگری که به نسبت سرشماری وارد شده است این است که اصل انتقال را برآورده نمی‌کند. یعنی نمی‌تواند جابجایی منابع از فردی به فرد دیگر را مورد محاسبه قرار دهد. این اصل توسط شکاف فقر نیز محاسبه نمی‌گردد. برای اندازه‌گیری انتقال در فقر از شاخص سن استفاده می‌شود. شاخص سن اطلاعات مرتبط با وقوع فقر، شدت آن و نابرابری بین فقرا را در عددی واحد خلاصه می‌سازد. بنابراین شاخص سن اصول یکنواختی و انتقال را برآورده می‌سازد. شاخص سن عبارت است از:

$$P_S = HCR[I + k(1 - I)G_p]$$

که در آن G_p ضریب جینی فقر^{۱۵}، I شکاف درآمدی، $I = 1 - \frac{x_q}{z}$ که x_q میانگین درآمد افراد فقیر و $k = \frac{q}{q+1}$ می‌باشد. اگر نابرابری بین افراد فقیر وجود نداشته باشد $G_p = 0$ و آنگاه $P_S = PG$. علی‌رغم انتقادهای مرتبط با استفاده از نسبت سرشماری، این نسبت هنوز در مطالعات فقر استفاده بسیاری دارد زیرا تعبیر آن بسادگی امکان‌پذیر است.

^{۱۵} Gini Concentration Ratio: ضریب جینی عبارت است از نسبت سطح بین خط برابری کامل و منحنی لورنز (Loranz Curve) به کل سطح زیر خط برابری کامل که عددی بین ۰ و ۱ است. هر چه ضریب جینی به ۰ نزدیکتر باشد، توزیع درآمد عادلانه‌تر و هرچه به ۱ نزدیکتر باشد، توزیع درآمد غیر عادلانه‌تر می‌باشد. در حقیقت ضریب جینی نابرابری یا افزایش سطح نابرابری را محاسبه می‌نماید. خاطر نشان می‌سازد منحنی لورنز رابطه بین درصدهای درآمد و درصدهای جمعیت را نشان می‌دهد.

۲.۲ سلطه تصادفی

هنگامی که فقر با توجه به شاخص واحدی، مانند هزینه یا درآمد، اندازه‌گیری می‌شود دو مشکل بروز می‌کند. مشکل اول تعیین فرد فقیر که مستلزم انتخاب خط فقر مناسب و تقسیم جامعه به دو گروه فقیر و غیرفقیر می‌باشد. مشکل دوم مربوط، با فرض فراهم بودن اطلاعاتی درباره درصد افراد فقیر، به شدت فقر و نابرابری در میان افراد فقیر است. بدیهی است که تعیین خط فقر و انتخاب شاخص مناسبی که مورد توافق همگانی باشد بسختی امکان‌پذیر است. بعلاوه مقایسه فقر در دو نقطه زمانی متفاوت، دو کشور یا گروه‌هایی از جامعه به اینکه خط فقر کجا قرار گرفته باشد و چه شاخصی بکار رفته باشد وابسته است.

اتکینسون^{۱۶} (۱۹۸۷) به غیر ممکن بودن تعیین خط فقر واحد عقیده جدی داشت، زیرا تعیین چنین حدی موضوع مورد مناقشه بوده است. وی روشی را پیشنهاد نمود که نام سلطه تصادفی بر آن نهاده شد. فرض کنیم خط فقر در بازه معین $[z_{min}, z_{max}]$ واقع شده باشد. روش اتکینسون بر اساس آزمون مشابه بودن رتبه‌بندی فقر، بازاء هر مقداری از خط فقر در بازه داده شده شکل می‌گیرد.

برای نسبت سرشماری روش پیشنهاد شده توسط اتکینسون به مقایسه توزیع جمعیتی تبدیل می‌گردد. فرض کنید X و Y دو توزیع از شاخص معینی باشند و $f_X(t)$ و $f_Y(t)$ توابع چگالی احتمال و $F_X(t)$ و $F_Y(t)$ توابع چگالی جمعیتی آنها باشند. بمنظور مقایسه دو توزیع تفاضل $\Delta F(t) = F_X(t) - F_Y(t)$ محاسبه می‌گردد. این مقدار برای مقایسه درصد افراد فقیر در توزیع‌ها می‌باشد. اتکینسون شرط سلطه تصادفی مرتبه اول رابه این صورت مطرح نمود:

«اگر بازاء هر مقدار خط فقر z از بازه $[z_{min}, z_{max}]$ ، $\Delta F(z) < 0$ باشد می‌توان نتیجه گرفت توزیع Y فقر بیشتری را از توزیع X نشان می‌دهد و بالعکس»

به بیانی دیگر به این معنی است که تابع توزیع جمعیتی Y همیشه بالاتر از تابع توزیع جمعیتی X قرار دارد. با نمایش درصد جمعیتی در محور افقی و شاخص مورد نظر در محور عمودی نموداری حاصل می‌گردد که منحنی برخورد نامیده می‌شود. رابطه تسلطی بین دو توزیع زمانی که منحنی‌های برخورد باهم اشتراک دارند رخ نمی‌دهد. اتکینسون شرط سلطه تصادفی مرتبه دوم را بصورت زیر مطرح نمود:

«اگر بازاء همه مقادیر خط فقر در بازه داده شده $\Delta \phi(z) = \int_z^{\infty} \Delta F(t) dt < 0$ باشد، آنگاه می‌توان گفت فقر در توزیع Y نسبت به توزیع X بیشتر است.»

می‌توان ثابت کرد سلطه تصادفی مرتبه اول شامل سلطه تصادفی مرتبه دوم هست، ولی معکوس این حکم صحیح نیست. زمانی که فقر توسط رجوع به شاخص واحدی، مانند درآمد یا هزینه، اندازه‌گیری می‌شود روش سلطه تصادفی موثرتر از سایر روش‌های تک بعدی می‌باشد.

16) Atkinson

۳.۲ شاخص فازی فقر

ایده مجموعه‌های فازی بسادگی قابل فهم است. در تعریف مجموعه‌های معمولی یک عنصر یا کاملاً متعلق به مجموعه هست یا کاملاً متعلق نیست. بنابراین عنصری بین این دو وضعیت وجود ندارد. ولی همانگونه که توسط پروفیسور زاده^{۱۷} (۱۹۶۵)، ابداع کننده نظریه مجموعه‌های فازی، بیان شد گروهی از اشیاء وجود دارند که نمی‌توان بدقت عضویت آنها را در یک مجموعه معین نمود. این اشیاء مشمول مجموعه‌های معمولی ریاضی نمی‌گردند. بنابراین با گسترش مفهوم مجموعه‌های معمولی به مجموعه‌های فازی چارچوب ایده‌آلی برای برطرف نمودن مشکلات مربوط به مجموعه‌های معمولی، وقتی معیار دقیقی برای تشخیص آنکه عنصری به مجموعه‌ای متعلق هست وجود ندارد، مهیا می‌گردد. در نظریه مجموعه‌های فازی یک عنصر اجازه می‌یابد که بصورت جزئی به یک مجموعه تعلق داشته باشد. این نظریه ابزار مناسبی برای حل مشکلات مربوط به تعیین مفاهیم پیچیده‌ای مانند فقر فراهم می‌آورد. در بخش قبل بیان شد که مفاهیمی مانند فقر را بدقت نمی‌توان تعیین نمود زیرا مرز مشخصی بین افراد فقیر و غیرفقیر وجود ندارد. به عبارت دیگر تمام افراد یا خانوارهای جامعه را نمی‌توان کاملاً فقیر یا غیرفقیر نامید و آنها را به دو دسته مجزا تقسیم نمود. از اینرو استفاده از مفاهیم مجموعه‌های فازی می‌تواند در این زمینه مفید باشد. در این بخش پس از تعریف مجموعه‌های فازی، روش تعیین تابع عضویت هر فرد یا خانوار به مجموعه افراد فقیر شرح داده می‌شود.

فرض کنید X یک مجموعه و x عضوی از آن باشد. زیر مجموعه فازی A از X بصورت مجموعه‌ای از زوجهای مرتب بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$A = \{x, \mu_A(x)\}$$

برای هر $x \in X$ ، و μ_A را تابع عضویت می‌نامیم. این تابع نگاشتی از مجموعه X به بازه $[0, 1]$ می‌باشد. عبارت دیگر در مجموعه فازی A میزان عضویت هر عنصر با تابع μ_A معین می‌گردد، یعنی $\mu_A(x)$ نشان دهنده درجه تعلق x به A می‌باشد. اگر A یک مجموعه معمولی باشد، تابع عضویت آن فقط مقادیر ۰ و ۱ را اختیار می‌نماید. در این حالت تابع عضویت بصورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & x \in A \\ 0, & x \notin A \end{cases}$$

و بطور مشابه در مورد مجموعه فازی A ، اگر x کاملاً به A تعلق داشته باشد $\mu_A(x) = 1$ و اگر x عضو A نباشد $\mu_A(x) = 0$ و از سوی دیگر اگر x بصورت جزئی به A تعلق داشته باشد $0 < \mu_A(x) < 1$. در حقیقت هر چه $\mu_A(x)$ به یک نزدیکتر گردد درجه عضویت x به A افزایش می‌یابد.

همانطور که بیان شد مفهوم فقر آنقدر دقیق نیست که بتوان همه افراد را یا فقیر و یا غیرفقیر نامید. استفاده از نظریه مجموعه‌های فازی می‌تواند برای عملیاتی کردن این مفهوم مفید باشد.

17) Zadeh

اگر $N = \{1, \dots, n\}$ مجموعه‌ای از افراد یا خانوارها باشد. P را زیر مجموعه فازی افراد فقیر تعریف کرده بصورت زیر نشان می‌دهیم:

$$P = \{i, \mu_P(i)\}$$

که $\mu_P(i), i = 1, \dots, n$ نشان‌دهنده درجه عضویت فرد i ام به زیرمجموعه فازی افراد فقیر می‌باشد.

در این حالت تابع عضویت بصورت زیر بیان می‌گردد:

$$\begin{cases} \mu_P(i) = 1 & , \text{ کاملاً فقیر} \\ \mu_P(i) = 0 & , \text{ کاملاً غیرفقیر} \\ 0 < \mu_P(i) < 1 & , \text{ تا حدودی فقیر} \end{cases}$$

با تعریف دقیق تابع عضویت μ_P ، مجموعه فازی P کاملاً مشخص می‌گردد. در بخش بعد تعیین تابع عضویت را برای متغیرهای مختلف شرح می‌دهیم.

۱.۳.۲ توابع عضویت

برای تحلیل چند بعدی فقر لازم است درجه عضویت هر فرد یا خانوار به مجموعه افراد فقیر با توجه به مجموعه‌ای از شاخصهای مرتبط با شرایط زندگی، کمی یا کیفی، مشخص گردد. هر شاخص انتخاب شده مربوط به جنبه خاصی از فقر بوده و هرکدام از آنها فقر را بگونه‌ای نشان می‌دهد. مساله اصلی در تحلیل فازی فقر انتخاب تابع عضویت مناسب برای هر شاخص می‌باشد. درحقیقت اگر بتوان تابع عضویت را تعیین نمود مجموعه فازی افراد فقیر کاملاً مشخص می‌گردد. با نگاهی اجمالی بر شاخصهای فقر در می‌یابیم حداقل سه نوع متغیر، دوارزشی، چند ارزشی و پیوسته، قابل تشخیص هستند و لازم است برای هر نوع، تابع عضویت مناسبی ارائه گردد.

فرض کنید $Y = \{y_1, \dots, y_k\}$ مجموعه‌ای از شاخصهای مرتبط با شرایط زندگی باشد و مجموعه $Z_j, j = 1, \dots, k$ زیر مجموعه‌ای از افراد یا خانوار باشد که نسبت به شاخص y_j فقیر هستند. ساده‌ترین تابع عضویت را می‌توان برای متغیرهای دوارزشی بدست آورد. دارا بودن مسکن و لوازم زندگی نمونه‌ای از اینگونه متغیرها هستند. در این حالت مجموعه موردنظر فازی نیست، زیرا فرد یا دارای شاخص موردنظر هست و یا نیست. تابع عضویت این شاخصها بصورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\mu_{Z_j}(i) = \begin{cases} 1 & , y_{ij} = 0 \\ 0 & , y_{ij} = 1 \end{cases}$$

که در آن وقتی فرد i ام دارای کالای j ام باشد y_{ij} مقدار ۱ و در غیر اینصورت مقدار ۰ اختیار می‌نماید. در تحلیلهای چند بعدی گاهی متغیرهای کیفی ظاهر می‌گردند که چندین مقدار را می‌پذیرند. بعنوان مثال ذهنیت فرد از وضعیت فقر خود متغیری چند ارزشی با مقادیر خیلی خوب، کمی خوب، متوسط، کمی بد و خیلی بد می‌باشد. در این حالت شاخص y_j با m کیفیت مقادیرش را از مجموعه $\{y_j^{(1)}, \dots, y_j^{(m)}\}$ اختیار می‌کند و کیفیتها بگونه‌ای مرتب شده‌اند که بیشترین فقر مرتبط با بیشترین مقدار باشد، یعنی با زیاد شدن مقادیر شدت فقر افزایش می‌یابد. حال اگر به هر کیفیت $r = 1, \dots, m$ اعداد $y_j^{(r)}$ را مرتبط سازیم، روابط بین این اعداد بصورت زیر است:

$$\psi_j^{(1)} < \dots < \psi_j^{(r)} < \dots < \psi_j^{(m)}$$

این اعداد اغلب بگونه‌ای انتخاب می‌شوند که $\psi_j^{(r)} = r, r = 1, \dots, m$. این نوع ارزش دهی خصوصاً برای زمانی مناسب است که فاصله بین کیفیتها یکسان باشد. با اختصاص اعداد طبیعی به متغیر کیفی y_j امکان یافتن مقدارهای منطبق با وضعیتی که وجود فقر را بتوان بطور کلی رد کرد و وضعیتی که نتوان وجود فقر را رد نمود میسر می‌گردد. اگر ψ_j^{min} مقدار مرتبط با وضعیتی باشد که بتوان وجود فقر را رد کرد و ψ_j^{max} مقدار مرتبط با وضعیتی باشد که نتوان وجود فقر را رد نمود، تابع عضویت معرفی شده توسط چریولی و زانی بصورت زیر است:

$$\mu_{Z_j}(i) = \begin{cases} 0 & , \psi_{ij} < \psi_j^{min} \\ \frac{\psi_{ij} - \psi_j^{min}}{\psi_j^{max} - \psi_j^{min}} & , \psi_j^{min} < \psi_{ij} < \psi_j^{max} \\ 1 & , \psi_{ij} > \psi_j^{max} \end{cases}$$

که ψ_{ij} مقدار مرتبط با فرد i ام در ارتباط با شاخص j ام است. این تابع با رشد فقر بصورت خطی افزایش می‌یابد.

سرانجام متغیرهای پیوسته نیز در میان شاخصهای مرتبط با شرایط زندگی یافت می‌شوند. هزینه و درآمد پرکاربردترین متغیرهای از این نوع در تحلیلهای سنتی می‌باشند. در تحقیقات صورت گرفته برخی محققین راه حلی برای مشکل مرتبط با قراردادن خط فقری واحد ارایه داده‌اند. کاکوانی^{۱۸} (۱۹۹۵) روشی را مطرح نمود که در آن میزان تردید درباره مقدار دقیق آستانه فقر مورد محاسبه قرار گیرد. از سوی دیگر اتکینسون (۱۹۸۷) و فوستر و شرکز^{۱۹} (۱۹۸۸) به استفاده از روش‌های سلطه تصادفی عقیده داشتند. کار آنها در این موضوع اشتراک دارد که بجای تعیین صریح خط فقر بازه‌ای را در نظر گرفتند که خط فقر واقعی در آن قرار داشت. بگونه‌ای دیگر چریولی و زانی وجود دو نقطه در شرایط زندگی را فرض کردند. اول y_j^{min} که مرتبط با مقداری از شاخص مورد نظر است که نشان دهنده آستانه فقر مطلق است که افراد (یا خانوار) پایین‌تر از

18) Kakwani 19) Foster and Shorrocks

آن را بدون هیچ تردیدی می‌توان فقیر دانست. حد دوم y_j^{max} که مرتبط با مقداری از شاخص موردنظر است که افراد (یا خانوار) ماورای آن را به یقین می‌توان غیرفقیر خواند. برای مقادیری که بین این دو حد قرار دارند نیز باید تابع عضویتی تعریف نمود که مقادیر آن در بازه $[0, 1]$ قرار گیرد. بعلاوه این تابع حداقل برای شاخصهایی که افزایش مقدار آنها نشانه بهبود رفاه است، باید پیوسته و نزولی باشد. چریولی و زانی تابع عضویت زیر را معرفی نمودند:

$$\mu_{Z_j}(i) = \begin{cases} 1 & , \quad 0 < y_{ij} < y_j^{min} \\ \frac{y_j^{max} - y_{ij}}{y_j^{max} - y_j^{min}} & , \quad y_{ij} \in [y_j^{min}, y_j^{max}] \\ 0 & , \quad y_{ij} > y_j^{max} \end{cases}$$

به این وسیله آنان فرض کردند که میزان فقر بین دو نقطه بصورت خطی تغییر می‌یابد (چریولی و زانی ۱۹۹۰ را مشاهده نمایید). بدیهی است تابع عضویت تعریف شده توسط آنان تنها تابع ممکن نیست. افراد دیگری نیز هستند که توابع عضویت دیگری را برای متغیرهای کیفی چند ارزشی و پیوسته ارائه داده‌اند (چلی و همکاران ۱۹۹۴، چلی و لمی ۱۹۹۵). چلی و لمی روش خود را کاملاً فازی و نسبی^{۲۰} (TFR) نامیدند. تفاوت عمده‌ی روش آنها مرتبط با توابع عضویت بود. بطوریکه در روش آنها نیاز به قرار دادن هیچ نقطه حدی نیست. بعلاوه روش آنان بر خلاف روش چریولی و زانی که بر مبنای فاصله قرار داشت بر اساس مفهوم فراوانی شکل گرفته است، یعنی بجای مقایسه وضعیت فقر افراد با وضعیت مطلوب، شرایط عمومی زندگی متداول در جامعه را مورد بررسی قرار می‌دهد و هر فرد را با سایر افراد مقایسه می‌کند. چلی و لمی تابع عضویت زیر را برای متغیرهای چند کیفیتی ارائه دادند:

$$\mu_{Z_j}(i) = \begin{cases} 0 & , \quad y_{ij} = y_j^{(1)} \\ \mu_{Z_j}(y_j^{(r-1)}) + \frac{F_j(y_j^{(r)}) - F_j(y_j^{(r-1)})}{1 - F_j(y_j^{(1)})} & , \quad y_{ij} = y_j^{(r)}, r = 2, \dots, m \end{cases}$$

که $\mu_{Z_j}(y_j^{(r-1)})$ نشان دهنده درجه تعلق فردی که دارای کیفیت $r - 1$ برای شاخص y_j می‌باشد به مجموعه Z_j است. ضمناً F_j تابع توزیع تجمعی متغیر y_j است که مقادیر آن با افزایش میزان فقر مرتب شده‌اند. در این نوع مدل‌سازی تابع عضویت وقتی فقر در کمترین حد خود باشد مقدار ۰ و زمانی که فقر در بیشترین حد خود باشد مقدار ۱ اختیار می‌کند. بین این دو حد درجه عضویت هر فرد (یا خانوار) به مجموعه افراد فقیر در بازه $[0, 1]$ قرار می‌گیرد و با شدت فقر افزایش می‌یابد.

20) Totally Fuzzy and Relative

برای متغیرهای پیوسته چلی و لمی یکی از توابع عضویت زیر را با توجه به آنکه افزایش شاخص موردنظر فقر را افزایش یا کاهش می دهد در نظر گرفتند:

$$\mu_{Z_j}(i) = F_j(y_{ij})$$

یا

$$\mu_{Z_j}(i) = 1 - F_j(y_{ij})$$

که F_j نشان دهنده تابع توزیع تجمعی شاخص y_j می باشد. باید توجه داشت که دو توزیع درآمد، که تنها در سطح درآمدها تفاوت دارند و موقعیت افراد در هر توزیع یکسان باشد درجه تعلق مشابهی برای هر فرد در دو توزیع بدست خواهد آمد. این امر ناشی از آن است که روش اندازه گیری آنها بر اساس فراوانی شکل گرفته است. با وجودی که تابع عضویت ارایه شده توسط آنها جالب بنظر می رسد بنا بر دلایلی در این تحقیق از آن استفاده نمی شود. یک دلیل آن است که در روش آنها درجه عضویت هر فرد تنها با توجه به موقعیت نسبی وی نسبت به سایر افراد بدست می آید. بنابراین تنها درصد افراد دارای درآمد یا هزینه پایین تر از فرد موردنظر، درجه عضویت وی را مشخص می سازد و اطلاعی درباره سطح درآمدها و شکاف درآمدی موجود ارائه نمی شود. دلیل دیگر، مرتبط با اطلاعات موجود می باشد که بصورت جداول طبقه بندی شده در دسترس است و تابع توزیع تجمعی محاسبه شده از این جداول دقت کافی را ندارد.

۲.۳.۲ ادغام شاخصهای فقر

در بخش قبل نحوه تعریف توابع عضویت برای انواع مختلف شاخصهای فقر شرح داده شد. بنابراین هر فرد برای k مجموعه فازی از افراد فقیر نسبت به k شاخص مورد بررسی درجه عضویت مجزایی دارد. اکنون برای تعیین درجه عضویت هر فرد i به مجموعه افراد فقیر P (یعنی $\mu_P(i)$) باید k درجه عضویت بدست آمده را در عددی واحد خلاصه سازیم، که در این صورت درجه عضویت نهایی فرد بدست می آید. به بیانی دیگر، k مجموعه فازی Z_1, Z_2, \dots, Z_k بر روی مجموعه افراد جامعه تعریف شده که هر فرد دارای درجه عضویت جداگانه ای به هر کدام از آنها می باشد. برای یافتن درجه تعلق فرد به مجموعه افراد فقیر (یعنی $\mu_P(i)$) باید تابع h بیابیم که درجات تعلق را به عددی واحد تبدیل کند. یعنی داشته باشیم:

$$\mu_P(i) = h(\mu_{Z_1}(i), \mu_{Z_2}(i), \dots, \mu_{Z_k}(i))$$

برای تعریف این تابع روش های متعددی وجود دارد. چیاپرو-مارتینتی (۱۹۹۴) عقیده دارند که چنین تابعی باید بین کمترین و بیشترین مقدار درجه عضویت ها قرار گیرد و کلیه شاخصهای فقر را در خود جای دهد. روش مناسبی برای تعریف این تابع استفاده از میانگین وزنی بعنوان عملگر

ادغام می‌باشد. یعنی h را بصورت زیر تعریف نماییم:

$$h_{\delta}(\mu_{Z_1}(i), \mu_{Z_2}(i), \dots, \mu_{Z_k}(i)) = \left[\sum_{j=1}^k \omega_j (\mu_{Z_j}(i))^{\delta} \right]^{\frac{1}{\delta}}$$

که $\delta \neq 0$ پارامتر مرتبط با نوع میانگین است. بعنوان مثال وقتی $\delta \rightarrow 0$ ، h تبدیل به میانگین هندسی می‌شود. و وقتی $\delta = -1$ ، تبدیل به میانگین هارمونیک می‌گردد. در حالتی که $\delta = 1$ ، h تبدیل به میانگین حسابی می‌گردد. ω_j ها در سمت راست معادله نشان دهنده وزنهایی است که به هر شاخص z_j در فرایند ادغام داده می‌شود. بنابراین $1 \leq j \leq k$ ، $\omega_j \geq 0$ و $\sum_{j=1}^k \omega_j = 1$. اختصاص چنین وزنهایی به هر شاخص طبیعی بنظر می‌رسد، زیرا برخی شاخصهای فقر از بقیه اهمیت بیشتری در ارزیابی شرایط زندگی افراد دارند. چریولی و زانی درجه تعلق هر فرد به زیرمجموعه فازی افراد فقیر را توسط میانگین حسابی وزن دار از درجات عضویشان به مجموعه‌های Z_j تعریف کردند. یعنی

$$\mu_p(i) = \sum_{j=1}^k \omega_j \mu_{Z_j}(i)$$

گام بعد در فرایند ادغام انتخاب روش مناسب وزن دهی است. شاید بتوان گفت این مرحله مهمترین گام در تعیین شاخص فازی فقر می‌باشد. چریولی و زانی اختصاص وزنهایی زیر را پیشنهاد دادند:

$$\omega_j = \frac{\ln\left(\frac{1}{\bar{\mu}_{Z_j}}\right)}{\sum_{j=1}^k \ln\left(\frac{1}{\bar{\mu}_{Z_j}}\right)}$$

که $\bar{\mu}_{Z_j} = 1/n \sum_{i=1}^n \mu_{Z_j}(i)$ نشان دهنده نسبت فازی افراد فقیر مرتبط با شاخص z_j می‌باشد. در این روش وزنهایی ω_j تابع معکوس میانگین سطح فقر است. در این روش وزن دهی به شاخصهایی که شیوع بیشتری در بین افراد دارند اهمیت بیشتری داده می‌شود. در تعریف نسبی فقر افراد وقتی دارای شاخصهای متداول زندگی نیستند احساس بیشتری از فقر دارند، که این امر روش وزن دهی پیشنهاد شده توسط چریولی و زانی را توجیه می‌کند. البته این نوع وزن دهی حالتی که افراد نسبت به کالا یا فعالیت معینی بدلیل سلیقه و بصورت اختیاری محروم هستند را نادیده می‌گیرد. در نتیجه انتخاب شاخصهای مناسب برای ارزیابی شرایط افراد از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود. از یک سو دارا نبودن کالایی خاص و یا عدم شرکت در فعالیتهای معین برای گروههای مختلف جامعه دارای معنای یکسانی نیست و از سوی دیگر شاخصهای فقر معمولاً توسط ناظر خارجی انتخاب می‌شوند که تا حدودی اختیاری است. مک و لانسبی (۱۹۸۵) و

هالرود (۱۹۹۴) برای حل این مشکل پرسش از افراد درباره اینکه چه عناصری از زندگی را برای ارزیابی فقر لازم می‌دانند توصیه نموده‌اند.

گرچه روش وزن‌دهی پیشنهاد شده توسط چریولی و زانی مفید بنظر می‌رسد دارای معایبی نیز می‌باشد. با وزن‌دهی براساس فراوانی نشانه‌های فقر دو مشکل رخ می‌دهد: اول اینکه $\bar{\mu}$ برای انواع مختلف متغیرها دارای تعابیر یکسان نیست. برای متغیرهای دوارزشی $\bar{\mu}$ نشان‌دهنده درصد جمعیتی است که نسبت به شاخص موردنظر فقیر هستند. برای متغیرهای پیوسته مفهوم $\bar{\mu}$ واضح نیست و با توجه به تابع عضویت انتخابی تعابیر متفاوتی دارد. لزوماً نمی‌توان گفت وقتی مقدار $\bar{\mu}$ برای متغیرهای پیوسته کمتر از مقدار آن برای متغیرهای دو ارزشی است شدت فقر کمتری را نشان می‌دهد. به این دلیل مقادیر $\bar{\mu}$ بین متغیرهای با ماهیت مختلف مقایسه‌پذیر نیست. راه حل این مشکل انتخاب متغیرهای با ماهیت یکسان یا انتخاب تابع عضویتی برای متغیرهای پیوسته که $\bar{\mu}$ با تعبیر یکسان با متغیرهای دوارزشی بدست دهد می‌باشد.

انتقاد دوم نسبت به روش وزن‌دهی چریولی و زانی این است که با وجود اینکه تخصیص وزنها براساس تعریف نسبی فقر شکل گرفته و بسادگی قابل فهم می‌باشد، برخی شاخصها در ماهیت خود اهمیت بیشتری از بقیه در ارزیابی شرایط زندگی دارند. برای حل این مشکل می‌توان ارزیابی افراد از اهمیت شاخصهای مختلف را در تعیین وزنها مدنظر قرار داد. روش دیگر استفاده از نظرات و تجربیات افراد خبره در زمینه فقر برای اختصاص وزنها مناسب به هر شاخص می‌باشد. برغم مشکلات ذکر شده روش وزن‌دهی پیشنهاد شده توسط چریولی و زانی با توجه به داده‌های موجود راه‌حل مناسبی می‌باشد. البته اجرای آنالیز حساسیت برای تشخیص اثرات تغییر در وزنها بر نتایج حاصل نیز می‌تواند مفید باشد.

۳.۳.۲ شاخص فازی فقر

در بخش قبل چگونگی تعیین درجه عضویت هر فرد (یا خانوار) به مجموعه افراد فقیر شرح داده شد. گام بعدی تعریف مقیاسی برای کل جمعیت می‌باشد. چریولی و زانی شاخصی از فقر بوسیله میانگین توابع عضویت افراد ساختند:

$$FIP = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu_P(i)$$

که $FIP \in [0, 1]$. با توجه به نظر آنان FIP نشان‌دهنده نسبت عضویت افراد به زیرمجموعه افراد فقیر است. در این شاخص $FIP = 0$ اگر و تنها اگر برای هر فرد $\mu_P(i) = 0$ ، یعنی همه افراد غیر فقیر باشند. از سوی دیگر شاخص فازی فقر بیشترین مقدار خود را زمانی بدست می‌آورد اگر و تنها اگر برای هر فرد $\mu_P(i) = 1$ ، که به معنای شرايطی از نهایت فقر برای کل جامعه نسبت به همه شاخصها می‌باشد. این دو وضعیت معمولاً رخ نمی‌دهند و اغلب $0 < \mu_P(i) < 1$. شاخص FIP تابعی صعودی و یکنواخت از درجه فقر افراد می‌باشد.

بنابراین بدتر شدن زندگی افراد، با فرض ثابت ماندن بقیه شرایط، باعث افزایش مقدار FIP می‌گردد. چریولی و زانی اشاره کرده‌اند که FIP تعمیمی از شاخصهای سنتی تعیین فقر است. بعلاوه شاخص فازی فقر FIP متعلق به کلاس شاخصهای قابل تجزیه فقر است. یعنی اگر کل جمعیت به چند زیرگروه تقسیم شود فقر کلی در نتیجه کاهش فقر در یک زیرگروه، با فرض ثابت باقی ماندن وضعیت در سایر زیرگروهها، تقلیل می‌یابد. برای اینکه چنین خاصیتی وجود داشته باشد شاخصهای مختلف باید دارای ضرایب یکسانی در تمامی افراد باشند. البته می‌توان وزنه‌های جداگانه‌ای برای هر زیرگروه تخصیص داد. در اینصورت اهمیت نسبی هر شاخص در زیرگروههای مختلف یکسان نیست. ولی این امر باعث پیچیده شدن مقایسه بین زیرگروهها می‌گردد و با تعریف نسبی فقر تناسب ندارد.

۳ وضعیت فقر کشور

روش شرح داده شده در بخشهای قبل بر روی داده‌های بدست آمده از طرح آمارگیری از هزینه و درآمد خانوار که توسط مرکز آمار ایران در سال ۱۳۸۰ و در مناطق شهری و روستایی بصورت مجزا انجام شده بکار رفته است. این طرح علاوه بر هزینه و درآمد خانوار اطلاعاتی درباره برخورداری از تسهیلات عمده مسکن و تسهیلات و لوازم عمده زندگی نیز فراهم می‌آورد. برای ارزیابی شرایط زندگی توسط شاخص فازی فقر، ابتدا نیاز است شاخصهای مورد نیاز انتخاب گردند. با توجه به داده‌های این طرح چهار نوع شاخص را می‌توان انتخاب نمود. شاخصهای منتخب در جدول ۱ آورده شده‌اند. گام بعد تعیین شکل توابع عضویت برای هر شاخص می‌باشد. در جدول ۱ می‌توان دو نوع شاخص مشاهده نمود. شاخصهای ۱ و ۲ از نوع پیوسته و شاخصهای ۳ و ۴ از نوع دو ارزشی هستند. برای متغیرهای دو ارزشی، تابع عضویت بسادگی تعیین می‌شود. در حقیقت تابع عضویت اینگونه متغیرها فازی نیست. برای هزینه و درآمد که متغیرهای پیوسته‌ای هستند نیز از تابع عضویت پیشنهادی چریولی و زانی استفاده شده است. در این تحلیل نصف میانه توزیع شاخصهای هزینه و درآمد بعنوان حد پایین (آستانه فقر) و دو برابر میانه توزیع بعنوان حد بالا (آستانه رفاه) در نظر گرفته شده است. به این صورت افراد دارای درآمد یا هزینه کمتر از نصف میانه کاملاً فقیر و افراد دارای درآمد یا هزینه بیشتر از دو برابر میانه کاملاً غیرفقیر شناخته می‌شوند. مقادیر این حدود برای مناطق شهری و روستایی در جدول ۲ نشان داده شده است. جدول ۳ نشان دهنده نسبت فازی و وزنه‌های بدست آمده برای شاخصهای بکار گرفته شده در تحلیل می‌باشد. نکته قابل توجه آن است که \bar{m} در محدوده وسیعی تغییر می‌یابد و کمترین مقدار آن در مناطق شهری ۰/۰۲۵ (برخورداری از برق) و بیشترین مقدار آن ۰/۹۵۱۷ (برخورداری از رایانه) می‌باشد. این وضعیت در مناطق روستایی نیز مشاهده می‌گردد و \bar{m} بین ۰/۳۴۹ و ۰/۹۹۶۷ در نوسان است. در مقایسه این مقادیر بویژه بین متغیرهای پیوسته و دو ارزشی باید محتاط بود. بدیهی است که \bar{m} برای متغیرهای دو ارزشی نشان دهنده نسبت برخوردار نبودن است در حالیکه این مطلب در مورد متغیرهای پیوسته صادق نیست. از جدول ۳ می‌توان

دریافت که یخچال و اجاق گاز دو کالای معمول در مناطق شهری و روستایی بوده که در نتیجه دارای وزنهای بزرگتری نسبت به سایر شاخصها هستند. برخورداری از آب لوله‌کشی و برق نیز چنین وضعیتی در بین تسهیلات عمده مسکن دارند. همانطور که انتظار داشتیم وزنهای شاخصهای معمول مقدار بیشتری نسبت به سایر شاخصها دارند. به عنوان مثال وزنهای مربوط به برخورداری از رایانه و تلفن همراه در مناطق شهری کمترین مقدار را نسبت به شاخصهای دیگر به خود اختصاص داده‌اند. این امر از آنجا ناشی شده است که این لوازم شیوع کمتری در جامعه دارند و اکثر افراد جامعه فاقد آن می‌باشند. از سوی دیگر این وزنهای در مناطق شهری مقدار بیشتری را در مقایسه با مناطق روستایی به خود اختصاص داده‌اند که نشان می‌دهد رایانه و تلفن همراه عمومیت بیشتری در مناطق شهری نسبت به مناطق روستایی دارند. برخورداری از گاز لوله‌کشی بیشترین تفاوت را در بین مناطق شهری و روستایی دارد و وزن مربوط به آن در مناطق شهری ۱۵ برابر وزن آن در مناطق روستایی شده است. در سطر آخر جدول ۳ مقادیر شاخص فازی فقر در مناطق شهری و روستایی نشان داده شده است. باید توجه داشت که تعبیر انفرادی شاخص فازی اطلاعات روشنی درباره فقر بدست نمی‌دهد. مثلاً مقدار $0/1758$ به تنهایی معنای دقیقی در ارتباط با فقر در مناطق شهری ندارد. یعنی به سختی می‌توان گفت این مقدار مرتبط با شرایط خوب زندگی است یا شرایط نامناسب. از اینرو با توجه به ماهیت این شاخص آن را بصورت مقایسه‌ای بکار می‌بریم. مقدار شاخص فازی فقر در مناطق شهری تقریباً نصف مناطق روستایی می‌باشد که نشان می‌دهد شرایط زندگی در مناطق شهری مناسبتر از مناطق روستایی است. به بیانی دیگر افراد ساکن در مناطق روستایی فقر بیشتری را در مقایسه با ساکنین مناطق شهری تجربه می‌کنند.

جدول ۴ نیز مقدار شاخص فازی فقر را در مناطق شهری و روستایی در طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۰ نشان می‌دهد. از این جدول می‌توان دریافت فقر در مناطق روستایی در طی این سالها کمتر شده ولی همچنان فاصله خود را با مناطق شهری حفظ کرده است.

۴ نتیجه‌گیری

در این مقاله نمونه‌ای از کاربرد اندازه‌گیری چند بعدی فقر توسط مجموعه‌های فازی نشان داده شده است. این نوع تحلیل معایب روش‌های تک‌بعدی مبتنی بر تعیین خط فقر را نداشته و به مفهوم فقر عمق بیشتری می‌بخشد. البته نتایج بدست آمده از این روش بسادگی قابل تعبیر نیست و نیاز به توسعه مفاهیم و ابزارهای مرتبط با این روش وجود دارد. نتایج بدست آمده از تحلیل داده‌های طرح آمارگیری از هزینه و درآمد خانوار نشان می‌دهد شرایط زندگی در مناطق شهری مناسبتر از مناطق روستایی می‌باشد و ساکنین این مناطق فقر کمتری را نسبت به مناطق روستایی تجربه کرده‌اند. همچنین وضعیت فقر در مناطق روستایی رو به بهتر شدن است ولی فاصله خود را با مناطق شهری حفظ کرده است.

نوع شاخص	
۱. هزینه	۱.۱. هزینه سالانه (ریال)
۲. درآمد	۱.۲. درآمد سالانه (ریال)
۳. برخورداری از تسهیلات عمده مسکن	۱.۳. آب لوله کشی ۲.۳. برق ۳.۳. گاز لوله کشی ۴.۳. حمام (گرم) ۵.۳. کولر ۶.۳. تلفن ۷.۳. حرارت مرکزی ۸.۳. آشنیخانه
۴. برخورداری از تسهیلات و لوازم عمده زندگی	۱.۴. اتومبیل شخصی ۲.۴. موتور سیکلت ۳.۴. دوچرخه ۴.۴. چرخ خیاطی ۵.۴. رادیو ۶.۴. ضبط صوت ۷.۴. تلویزیون سیاه و سفید ۸.۴. تلویزیون رنگی ۹.۴. فریزر ۱۰.۴. یخچال ۱۱.۴. اجاق گاز ۱۲.۴. جاروبرقی ۱۳.۴. ماشین لباسشویی ۱۴.۴. ویدئو ۱۵.۴. رایانه ۱۶.۴. تلفن همراه

جدول ۱: شاخصهای منتخب برای ارزیابی فقر

شاخص	منطقه	حد پایین (ریال)	حد بالا (ریال)
هزینه شهری	شهری	۹۰۰۰۰۰۰	۴۵۰۰۰۰۰۰
هزینه روستایی	روستایی	۵۰۰۰۰۰۰	۲۴۰۰۰۰۰۰
درآمد شهری	شهری	۹۰۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰۰۰
درآمد روستایی	روستایی	۵۰۰۰۰۰۰	۱۹۵۰۰۰۰۰

جدول ۲: حدود بالا و پایین هزینه و درآمد در مناطق شهری و روستایی، سال ۱۳۸۰

روستایی	روستایی	شهری	شهری	نوع شاخص
ω_j	$\bar{\mu}(y_j)$	ω_j	$\bar{\mu}(y_j)$	y_j
۰٫۰۳۹۴	۰٫۴۹۵۶	۰٫۰۱۶۰	۰٫۵۷۹۱	۱. هزینه ۱.۱. هزینه سالانه
۰٫۰۳۸۲	۰٫۵۱۸۶	۰٫۰۲۰۹	۰٫۴۸۹۷	۲. درآمد ۱.۲. درآمد سالانه ۳. برخورداری از تسهیلات
۰٫۱۱۳۵	۰٫۱۴۲۳	۰٫۱۳۵۱	۰٫۰۱۰۰	عمده مسکن ۱.۳. آب لوله کشی
۰٫۱۹۵۳	۰٫۰۳۴۹	۰٫۱۷۵۸	۰٫۰۰۲۵	۲.۳. برق
۰٫۰۰۲۳	۰٫۹۶۱۵	۰٫۰۳۰۷	۰٫۳۵۰۶	۳.۳. گاز لوله کشی
۰٫۰۳۵۷	۰٫۵۴۱۵	۰٫۰۶۲۶	۰٫۱۱۸۵	۴.۳. حمام (گرم)
۰٫۰۱۲۹	۰٫۸۰۱۲	۰٫۰۲۱۷	۰٫۴۷۷۵	۵.۳. کولر
۰٫۰۲۰۱	۰٫۷۰۸۲	۰٫۰۳۲۵	۰٫۳۳۰۰	۶.۳. تلفن
۰٫۰۰۰۵	۰٫۹۹۲۰	۰٫۰۰۲۲	۰٫۹۲۸۴	۷.۳. حرارت مرکزی
۰٫۰۵۸۹	۰٫۳۶۳۷	۰٫۰۶۵۱	۰٫۱۰۸۶	۸.۳. آشپزخانه ۴. برخورداری از تسهیلات
۰٫۰۰۳۵	۰٫۹۴۲۱	۰٫۰۰۵۷	۰٫۸۲۴۷	و لوازم عمده زندگی ۱.۴. اتومبیل شخصی
۰٫۰۱۰۵	۰٫۸۳۴۹	۰٫۰۰۴۳	۰٫۸۶۴۴	۲.۴. موتور سیکلت
۰٫۰۰۷۲	۰٫۸۸۳۸	۰٫۰۰۶۷	۰٫۷۹۴۸	۳.۴. دوچرخه
۰٫۰۴۲۹	۰٫۴۷۹۰	۰٫۰۳۳۹	۰٫۳۱۴۷	۴.۴. چرخ خیاطی
۰٫۰۵۰۰	۰٫۴۲۳۶	۰٫۰۳۹۲	۰٫۲۶۲۹	۵.۴. رادیو
۰٫۰۴۴۱	۰٫۴۶۸۸	۰٫۰۳۶۳	۰٫۲۹۰۴	۶.۴. ضبط صوت
۰٫۰۳۴۳	۰٫۵۵۵۲	۰٫۰۰۷۷	۰٫۷۶۸۱	۷.۴. تلویزیون سیاه و سفید
۰٫۰۳۱۴	۰٫۵۸۳۶	۰٫۰۴۱۳	۰٫۲۴۵۰	۸.۴. تلویزیون رنگی
۰٫۰۰۴۹	۰٫۹۱۸۶	۰٫۰۱۰۸	۰٫۶۹۳۰	۹.۴. فریزر
۰٫۱۲۲۱	۰٫۱۲۲۸	۰٫۰۹۹۲	۰٫۰۳۴۰	۱۰.۴. یخچال
۰٫۱۰۵۶	۰٫۱۶۳۰	۰٫۰۹۵۹	۰٫۰۳۸۰	۱۱.۴. اجاق گاز
۰٫۰۱۰۷	۰٫۸۳۲۱	۰٫۰۲۴۳	۰٫۴۳۶۱	۱۲.۴. جاروبرقی
۰٫۰۱۰۵	۰٫۸۳۴۵	۰٫۰۲۰۳	۰٫۵۰۱۴	۱۳.۴. ماشین لباسشویی
۰٫۰۰۴۸	۰٫۹۲۰۴	۰٫۰۰۸۳	۰٫۷۵۳۹	۱۴.۴. ویدئو
۰٫۰۰۰۲	۰٫۹۹۶۷	۰٫۰۰۱۵	۰٫۹۵۱۷	۱۵.۴. رایانه
۰٫۰۰۰۵	۰٫۹۹۱۰	۰٫۰۰۲۱	۰٫۹۳۱۶	۱۶.۴. تلفن همراه
	۰٫۳۰۸۵		۰٫۱۷۵۸	شاخص فازی فقر (FIP)

جدول ۳: نسبت‌های فازی و وزنهای شاخصهای منتخب برای ارزیابی فقر، سال ۱۳۸۰

روستایی	شهری	سال
۰,۳۰۸۵	۰,۱۷۵۸	۱۳۸۰
۰,۳۲۴۵	۰,۱۷۹۵	۱۳۷۹
۰,۳۳۸۲	۰,۱۷۸۵	۱۳۷۸

جدول ۴: شاخص فازی فقر در سالهای ۱۳۷۸-۱۳۸۰

مراجع

- [1] Atkinson, A.B. (1987) On the Measurement of Poverty, *Econometrica*, Vol.55, No.4, pp. 749-764
- [2] Betti, G.,Cheli, B. (1998) Fuzzy Analysis of Poverty Dynamics on an Italian Pseudo Panel, 1985-1994, Presented in Preliminary from to the XXXIX Riunione Scientifica della Societa Italiana di Statistica Held in Sorrento, April 15 to 18,1998.
- [3] Cerioli, A. ,Zani, S. (1990) A Fuzzy Approach to the Measurement of Poverty, In Dagum, C. ,Zenga, M. (1990)Income and Wealth Distribution,Inequality and Poverty,Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 272-284
- [4] Cheli,B (1994) Totally Fuzzy and Relative measures of Poverty in Dynamic Context.An Application to the British Household Panel Survey, 1991-1992, ESRC Research Center on Micro Social Charge, University of Essex.
- [5] Cheli, B.,Ghellini, G.,Lemmi, A.,Pannuzi, N. (1994) Measuring Poverty in the countries in transition via TFR method: the case of Poland in 1990-1991, *Statistics in Transition*, Vol. 1,No. 5,pp. 586-636
- [6] Cheli, B.,Lemmi, A. (1995) A Tottaly Fuzzy and Relative Approach to the Multidimensional Analysis of Poverty, *Economic Notes*, Vol.24, No.1, pp. 115-133
- [7] Chiappero-Martinetti, E. (1994) A New Approach to Evaluation of Well-bieng and Poverty by Fuzzy Set Theory, *Giornale Degli Economisti e Annali di Economia*, Vol. 53, Nos 7-9, pp. 367-388
- [8] Costa, M. (2002) A Multidimensional Approach to the Measurement of Poverty, IRISS Working Paper 2002-05, CEPS/INSTEAD, Differdange, G.-D. Luxembourg
- [9] Dagum, C. (2002) Analysis and Measurment of Poverty and Social Exclusion Using Fuzzy Set Theory. Application and Policy Implication, University of Ottawa (Canada). September 2000

- [10] Foster, J.E.,Shorrocks, A.F. (1988)Inequality and Poverty Ordering, *European Economic Review*,Vol. 32, No. 2-3,pp. 654-662
- [11] Fusco, A.(2003) On the Definition and Measurement of Poverty:The Contribution of Multidimensional Analysis,3th Conference on the Capability Approach:From Sustainable Development to Sustainable Freedom,7-9 September 2003,University of Pavia
- [12] Goedhart, T.,Halberstadt, V.,Kapteyn, A.,van Praag B.M.S. (1977)The Poverty Line: Concept and Measurement,*Journal of Human Resources*,Vol. 12,No. 4,pp. 503-520
- [13] Kakwani, N.C. (1995) Measuring Poverty with Uncertain Poverty Line, *Journal of Income Distribution*, Vol.5, No.2, pp. 201-10
- [14] Mack, J.,Lansey, S. (1985) *Poor Britain* ,Allen and Unwin , London
- [15] Mayer, S.E.,Jencks, C. (1998) Poverty and the Distribution of Material Hardship,*Journal of Human Resources*,24,p.88-113.
- [16] Miceli, D. (1998) Measuring Poverty using Fuzzy Sets,National Centre for Social and Economic Modelling, University of Canberra, Discussion Paper No. 38
- [17] Orshanski, M. (1965) Counting the Poor: Another Look at the Poverty Profile, *Social Security Bulletin*, Vol. 28,pp. 3-29
- [18] Ragin, C. (2000) *Fuzzy Set Social Science*,Chicago University Press ,Chicago
- [19] Townsend P. (1979) *Poverty in the United Kingdom*, Penguin Books,Middlesex
- [20] Travers, P., Richardson, S. (1993)*Living Decently: Material Well-Being in Australia*, Oxford University Press,Melbourne
- [21] Watts, H.W. (1967) The Iso-Prop Index: an Approach to the Determination of Differential Poverty Income Thresholds, *Journal of Human Resources*, Vol. 2,pp. 3-18
- [22] Whelan, B.J. (1993) Non-Monetary Indicators of Poverty: A Review of Approachs, Conference on Household Survey, Luxembourg, June 1-2 1993
- [23] Zadeh, L.A. (1965) Fuzzy Sets, *Information and Control*, Vol.8, pp. 338-353