روش های تعیین استاندارد های زندگی

اسماعیل امیری [۱]

چکیده:

در این مقاله به تشریح ابزارهای ساده آماری برای برآورد میزان فقر با استفاده از داده‌های آماری موجود و نمونه‌گیری‌های خانوارهای استان قزوین توسط مرکز آمار ایران پرداخته شده است. در اندازه‌گیری فقر دو گام عمده وجود دارد، ابتدا تعیین خط فقر و سپس نیم رخ فقر. روش‌های مختلف تعیین خط فقر تشریح و سپس به شرح استفاده از پارامترهای منحنی لورنتس برای محاسبه‌ی شاخص‌های فقر مانند شاخص جنی، شاخص سرشماری، شاخص رخنه فقر و شاخص فوستر– گیر پرداخته شده است. خط فقر برای استان قزوین براساس داده‌های نمونه گیری خانوار سال های ۸۰–۷۸ محاسبه و سپس با محاسبه پارامترهای منحنی لورنتس مدل بتا و درجه دوم عام (GQ)، شاخص‌های فقر محاسبه شده‌است. نتیجه محاسبات نشان می‌دهد که در نقاط شهری فقر زدایی در حال پیشرفت است ولی در نقاط روستایی وضعیت رضایت بخش نیست.

واژه‌های کلیدی: خط فقر، معیارهای فقر، منحنی لورنتس، شاخص جنی، شاخص سرشماری، شاخص رخنه فقر، مربع شاخص رخنه فقر.

۱ مقدمه

وقتی در جامعه‌ای یک یا چند نفر از افراد نتوانند به حداقل‌های لازم برای یک زندگی استاندارد در آن جامعه دست یابند گفته می‌شود که در این جامعه فقر وجود دارد. اندازه‌گیری میزان فقر برای تحلیل سیاست‌های اقتصادی و اجتماعی جامعه حائز اهمیت است [۸]. با اندازه گیری مستمر میزان فقر درجه حصول به اهداف طراحی شده برنامه ریزان اقتصادی قابل اندازه‌گیری است. در حقیقت معیار فقر یک شاخص کلیدی اجتماعی است که می‌تواند تعیین کند چه کسانی استحقاق استفاده از برنامه‌های حمایتی دولت‌ها را دارند.

برای اندازه‌گیری میزان فقر ایده‌ها و روش‌های آماری متعدد وجود دارد. در اندازه‌گیری میزان فقر معمولاً دو گام عمده وجود دارد:

الف: تعیین خط فقر[۲]

ب: ساختن نیمرخ فقر[۳]

برای تعیین خط فقر رویکردهای مختلفی وجود دارد، یک خط فقر معمولاً بر اساس محاسبه هزینه خانوار تعیین می‌شود، این هزینه دارای دو مؤلفه مهم است، یک مؤلفه

[۱] گروه آمار دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)
[۲] Poverty line
[۳] Poverty profile

نشان دهنده هزینه خرید مواد غذایی و مؤلفه‌ی دوم نشان دهنده هزینه نیازهای غیر غذایی بر اساس الگوهای مصرف در جامعه است. تعین کمیت‌های اقلام ضروری غیر غذایی کاری دشوار است، معمولاً از خانوارها سوال می‌شود که چه درصدی از بودجه خانوار صرف خرید اقلام غیر غذایی می‌شود و بر این اساس خط فقر محاسبه می‌شود.

محاسبه خط فقر، مورد نیاز بسیاری از سازمان‌ها و مراکز تصمیم‌گیری از جمله بانک مرکزی، مرکز آمار ایران و وزارت اقتصاد و دارایی است. پژوهشگران ایرانی در این زمینه تحقیقات متعددی انجام داده‌اند که اشاره کوتاهی به برخی از آنها خواهیم کرد. [۲] بر پایه چهار روش نیاز به کالری، درصدی از میانه و میانگین مخارج خانوارهای ایرانی و معکوس ضریب انگل، خط فقر را محاسبه نموده است. [۳] خط مطلق فقر را براساس رویکرد حداقل نیاز به کالری حساب کرده است. [۴] با استفاده از توزیع در آمدها خط فقر را برآورد نموده است. [۵] با به‌کارگیری برآوردهای ناپارامتری و تجربی خط فقر را محاسبه کرده است.

هدف ما این است که با توجه به اهمیت اندازه‌گیری میزان فقر برای جامعه، به تشریح روش‌های ساده آماری موجود، برای محاسبه خط فقر و نیز شاخص‌های نشان دهنده فقر مانند شاخص جنی، شاخص سرشماری، شاخص رخنه فقر و شاخص فوستر— گیرر، جهت آشنایی کاربران پرداخته و سپس با استفاده از پارامترهای منحنی لورنتس، خط فقر و شاخص‌ها را بر اساس داده‌های نمونه گیری خانوار استان قزوین طی سال‌های ۸۰—۷۸ محاسبه نماییم [۱].

در بخش ۲ خط فقر و توزیع هزینه مصرف، در بخش ۳ معیارهای فقر، در بخش ۴ مدل‌های منحنی لورنتس و شاخص‌ها، در بخش ۵ برآورد معیارهای فقر و کشش‌های نسبی و سرانجام در بخش آخر نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه شده است.

۲ خط فقر

در اندازه‌گیری میزان فقر فرض می‌شود که استانداردهای مصرف از قبل معین و تعریف شده‌اند، این استانداردها را خطوط فقر[۴] می‌نامند. معمول ترین رویکرد در تعریف خطوط فقر برآورد هزینه سبد کالاهای مصرفی خانوار است که در یک جامعه نیازهای اولیه خانواده را تأمین می‌کند [۱۷].

از طریق نمونه‌گیری‌های خانوار با تعریف اندازه‌گیری استانداردهای زندگی می‌توان به اطلاعات کاملی در مورد کالاهای غذایی مصرفی دست یافت. در این گونه نمونه‌گیری‌ها گر چه تعداد اقلام غذایی مورد مصرف درحال تغییر است، از خانوارها خواسته می‌شود که جزئیات هزینه کالاهای خریداری شده و کالاهای خانگی تولید شده خود را اعلام نمایند، سپس برای هر قلم کالای خریداری شده جزئیات هزینه‌ها سئوال می‌شود، معمولاً این کار در یک دوره‌ی زمانی از پیش تعریف شده انجام می‌گیرد. داده‌های گرد آوری شده با این روش معروف به داده‌های پانلی[۵] است. با استفاده از داده‌های پانلی

[۴] Poverty lines
[۵] Panel Data

امکان برآورد هزینه سبد کالاهای غذایی مصرفی که نیازهای اولیه یک خانوار را تأمین می‌کند وجود دارد. مشکل اصلی تعیین نیازهای اولیه است. برای کشورهای در حال توسعه مؤلفه اصلی خط فقر هزینه لازم برای تأمین مواد غذایی است که حداقل انرژی مورد نیاز تعیین شده از طرف سازمان بهداشت جهانی را مهیا سازد. سپس این هزینه با هزینه تقریبی مستمر مورد نیاز کالاهای غیر غذایی جمع می‌شود. و به این ترتیب خط فقر بر آورد می‌شود. روش دیگر برآورد خط فقر این است که ابتدا مینیمم هزینه سبد غذایی که حداقل انرژی مورد نیاز برای زندگی را تأمین می‌کند محاسبه و سپس این هزینه به سهم هزینه غذا در کل هزینه‌های گروه‌هایی که فقیر پنداشته می‌شوند تقسیم شود. این شیوه کار، روش اورشانسکی نام دارد[۱۴]. اورشانسکی با این روش در سال ۱۹۶۵ فقر را در ایالات متحده آمریکا اندازه‌گیری کرد.

در بسیاری از مطالعات مربوط به کشورهای توسعه یافته خط فقر را ۵۰% متوسط هزینه زندگی خانوار در نظر می‌گیرند. این رویکرد از این فرض ناشی شده است که خط فقر بخش ثابتی از میانگین است. از این مطلب می‌توان نتیجه گرفت که کشش خط فقر نسبت به میانگین واحد است [۱۸]. این رویکرد را به فرم ریاضی $z = k\mu$ می‌توان نوشت، که z خط فقر و k یک ثابت و μ میانگین هزینه مصرف است. بنابرین در کشورهای در حال توسعه $k = ۰/۵$ است.

در این بررسی داده‌های موجود، هزینه‌های سرانه و هزینه‌های سرانه‌ی غذا بوده است. به علت سادگی و به دلیل در دسترس نبودن داده‌های مورد نیاز ما روش مشابه روش اورشانسکی را انتخاب نموده و از تقسیم هزینه مصرف سرانه غذا به جمع کل هزینه‌ها k را برآورد کرده‌ایم. با توجه به مسائل فرهنگی و اجتماعی منطقه فرض نموده‌ایم که در هزینه مصرف غذا به علت محدودیت‌های درآمدی و ترس از آینده، خانوارها از مصرف غذای دلخواه خود اجتناب می‌ورزند [۶]، بنابرین k برآوردی k حقیقی نیست و با این استدلال باید مقدار آن بیش از مقدار برآوردی باشد. بر اساس تجربیات [۱۸] به نظر می‌رسد که در نقاط شهری k واقعی باید ۲۰% بیشتر از k برآوردی و در نقاط روستایی k واقعی باید ۱۰% بیشتر از k برآوردی باشد. در جدول ۲، k برآورد شده طی سال‌های ۸۰—۷۸ نشان داده شده است، در این جدول چون تغییرات مقادیر k در طول ۳ سال اندک است، میانگین k محاسبه گردیده، که در نقاط شهری ۲۶% و در نقاط روستایی ۴۳% میانگین هزینه سرانه مصرفی است. با توجه به مطلب بالا k واقعی برای نقاط شهری و روستایی به طور تقریب به ترتیب ۴۰% و ۵۰% در نظر گرفته شده، سپس با این فرض بر اساس مقدار k واقعی فرض شده، مقدارهای خط فقر برای شهر و روستا در جدول ۳ محاسبه شده است.

شکل های ۱ تا ۳ چگالی هزینه سرانه مصرفی برای سال‌های ۸۰—۷۸ به همراه خط فقر در استان قزوین را نشان می‌دهند. ملاحظه می‌شود که نا برابری اقتصادی در استان قزوین زیاد نیست، توزیع هزینه‌ها چوله است ولی تمرکز در ابتدا زیاد نیست. این مطلب در جدول ۱ نیز نشان داده شده است. در این جدول جامعه بر حسب هزینه‌ها مرتب و توزیع به ۵ گروه با مقدار مساوی تقسیم

شده است، این تقسیم بندی چندک هزینه‌ها نام دارد. جدول های ۳—۱ و شکل‌های ۳—۱ براساس داده‌های نمونه‌گیری استان قزوین در سال‌های ۸۰—۷۸ با استفاده از نرم افزار رایگان POVOCAL[۶] که توسط بانک جهانی تهیه شده، محاسبه و ترسیم شده‌اند.

جدول ۱. چندک هزینه سرانه (میلیون ریال) استان قزوین طی سال‌های ۱۳۸۰— ۱۳۷۸.

سال		شهری	روستایی	جمع
۸۷	مینیمم مقدار	۰/۳۷	۰/۱۲	۰/۱۲
	مرز کوچکترین چندک، چندک ۲	۲/۲۶	۱/۳۴	۱/۵۸
	مرز ۲، چندک ۳	۳/۱۴	۱/۹۹	۲/۳۴
	مرز ۳، چندک ۴	۴/۴۵	۲/۶۶	۳/۴۵
	مرز ۴، بزرگترین چندک	۵/۳۲	۳/۲۶	۴/۲۶
	بیشترین مقدار	۴۱/۹۵	۳۰/۲۵	۴۱/۹۵
۷۹	مینیمم مقدار	۰/۴۵	۰/۳۴	۰/۳۴
	مرز کوچکترین چندک، چندک ۲	۲/۵۲	۱/۶۶	۱/۹۴
	مرز ۲، چندک ۳	۳/۶۱	۲/۵۸	۳/۰۱
	مرز ۳، چندک ۴	۴/۹۷	۳/۵۴	۴/۱۲
	مرز ۴، بزرگترین چندک	۶/۱۳	۴/۱۶	۵/۰۱
	بیشترین مقدار	۳۴/۰۷	۳۰/۴۹	۳۴/۰۷
۸۰	مینیمم مقدار	۰/۳۱	۰/۳۵	۰/۳۱
	مرز کوچکترین چندک، چندک ۲	۳/۴۸	۲/۷۲	۲/۹۸
	مرز ۲، چندک ۳	۴/۹۷	۳/۹۴	۴/۴۲
	مرز ۳، چندک ۴	۶/۷۲	۵/۲۸	۵/۹۸
	مرز ۴، بزرگترین چندک	۸/۰۴	۴/۱۵	۶/۰۵
	بیشترین مقدار	۷۰/۲۹	۴۵/۱۴	۷۰/۲۹

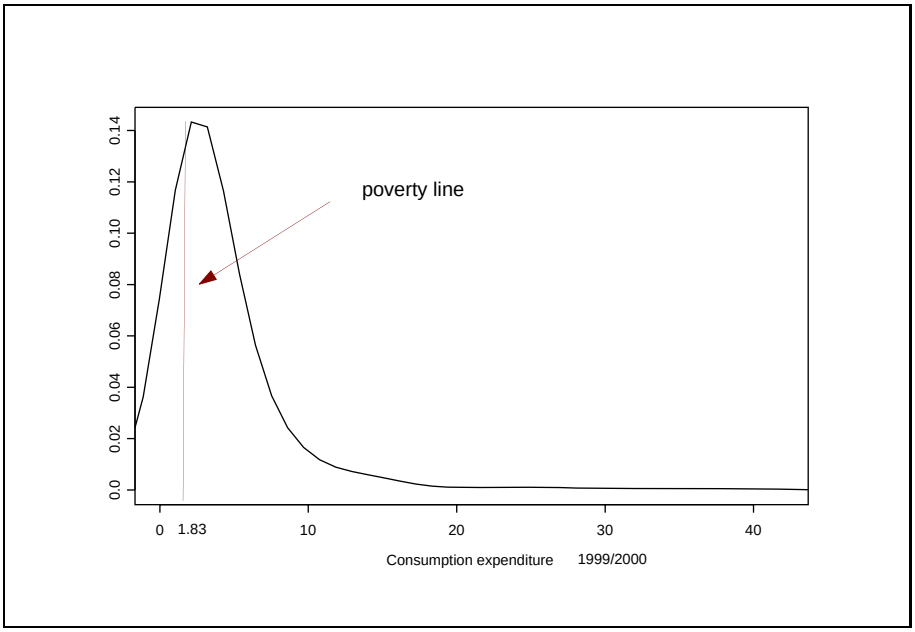
جدول ۲. برآورد k برای استان قزوین طی سال‌های ۸۰—۷۸.

	۷۸	۷۹	۸۰	متوسط
شهری	۲۷/۳۷%	۲۶/۴۰%	۲۵/۷۰%	۲۶/۴۹%
روستایی	۴۳/۲۵%	۴۳/۸۳%	۴۴/۰۰%	۴۳/۶۹%
کل	۳۳/۳۳%	۳۳/۵۷%	۳۳/۸۵%	۳۳/۵۸%

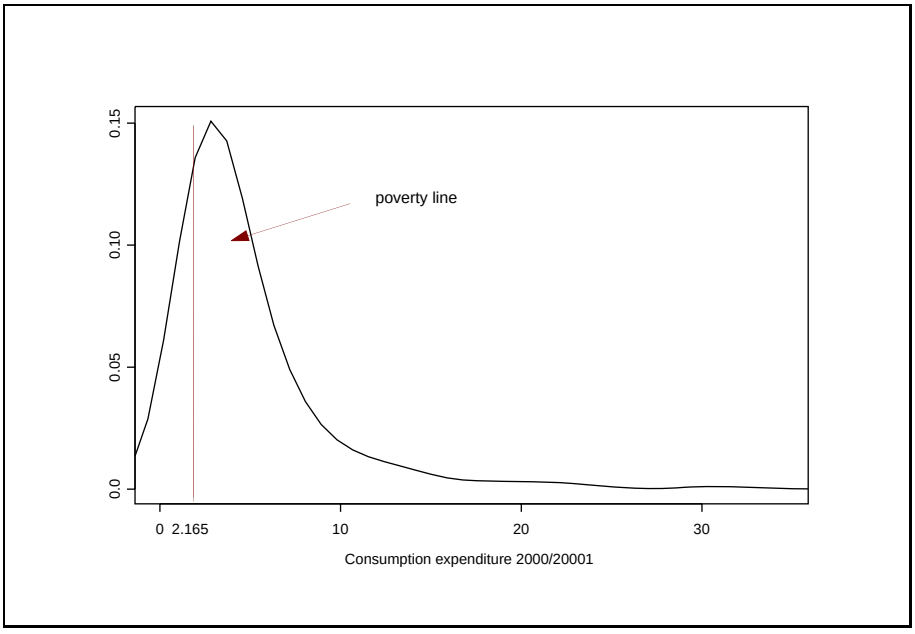
جدول ۳. برآورد خط فقر و میانگین هزینه سرانه مصرف برای استان قزوین طی سال‌های ۸۰—۷۸ (واحد میلیون ریال)

	۷۸		۷۹		۸۰	
	خط فقر	میانگین هزینه مصرف	خط فقر	میانگین هزینه مصرف	خط فقر	میانگین هزینه مصرف
شهری	۲/۱	۵/۲۶	۲/۳	۵/۷۳	۳	۷/۴۸
روستایی	۱/۵۶	۳/۱۲	۲/۰۳	۴/۰۶	۲/۶	۵/۲
کل	۱/۸۳	۴/۱۹	۲/۱۷	۴/۹	۲/۸	۶/۳۴

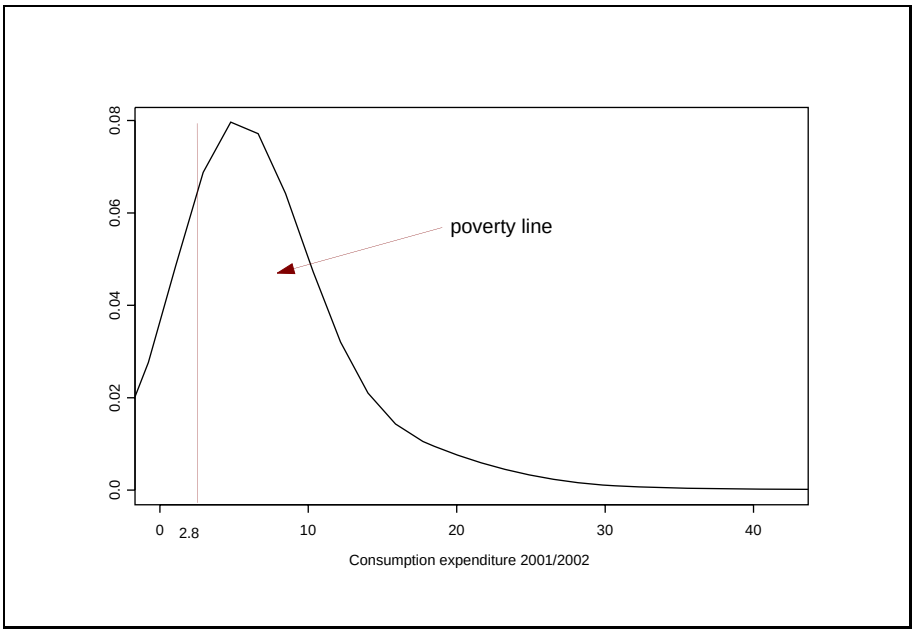
[۶] برای دانلود به آدرس اینترنتی www.worldbank/org/html/prdph/lsms/tools/povocal رجوع شود.



شکل ۱: توزیع هزینه سرانه مصرفی در سال ۷۸، خط عمودی، خط فقر است.



شکل ۲: توزیع هزینه سرانه مصرفی در سال ۷۹، خط عمودی، خط فقر است.



شکل ۳: توزیع هزینه سرانه مصرفی در سال ۸۰، خط عمودی نشان دهنده خط فقر است.

۳ معیارهای فقر

برای درک این مطلب که سیاست‌ها چگونه طراحی شوند که شرایط افراد فقیر را بهبود بخشند می‌توان از پارامترهای منحنی لورنتس برای ساختن نیم رخ فقر استفاده نمود. منحنی لورنتس یک نمایش نموداری است که معمولاً برای ترسیم توزیع درآمد (هزینه مصرفی) و ثروت در یک جامعه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فرض کنید که واحدهای جامعه، افراد یا خانوارها برحسب درآمد (هزینه مصرف) به صورت افزایشی مرتب شوند. بنابراین توزیع داده مربوط به درآمد (هزینه مصرف) به فرم (p_i, η_i) برای هریک از T گروه درآمدی (هزینه مصرفی) خواهد بود $(i = ۱, \cdots, T)$، آنچنان که p_i نسبت تجمعی واحدهای جامعه در گروه iام است. واضح است که $p_T = ۱$ و η_i درآمد (هزینه مصرف) تجمعی در گروه iام و $\eta_T = ۱$ است. اگر برای سهولت اندیس‌ها را حذف کنیم، یک منحنی لورنتس را می‌توان به فرم زیر تعریف نمود:

$$\eta = L(p; \theta)$$

که η در آمد (هزینه مصرف) تجمعی p درصد جامعه که دارای درآمد (هزینه مصرف) کم هستند و θ بردار پارامترهای منحنی لورنتس است که می‌بایستی برآورد شوند، معیار فقر با W تعریف می‌شود:

$$W = P(\frac{\mu}{z}; \theta)$$

μ میانگین مصرف و z خط فقر است.

منحنی لورنتس می‌تواند تمام اطلاعات الگوی نابرابری‌های نسبی[۷] در جامعه را نشان دهد. منحنی

[۷] Relative inequalities

لورنتس مستقل از هرگونه ملاحظه در مورد استانداردهای مطلق زندگی است. معیارهای فقر قادرند که استانداردهای مطلق زندگی افراد را تمییز دهند.

معیار فقر همگن از درجه صفر بر حسب میانگین مصرف و خط فقر است، یعنی اگر میانگین مصرف و خط فقر با یک نسبت تغییر کنند معیار فقر تفاوتی نخواهد کرد. دسته وسیعی از معیارهای فقر بدون محدودیت دارای خاصیت همگنی از درجه صفر هستند.

تابع L امکان می‌دهد که منحنی لورنتس پارامترهای مختلفی داشته باشد، در حالی که تابع P امکان می‌دهد که معیارهای متفاوت فقر مورد بررسی قرار گیرد.

از لحاظ نظری یک منحنی لورنتس معتبر دارای خواص زیر است:

$$۱.\ L(۰;\theta)=۰ \qquad ۲.\ L(۱;\theta)=۱$$

$$۳.\ L'(۰^{+};\theta)\geq ۰ \qquad ۴.\ L''(p;\theta)\geq ۰ \qquad p\in(۰,۱)$$

دو شرط اول، شرط‌های مرزی هستند که نشان می‌دهند ۰ و ۱۰۰ درصد جامعه به ترتیب دارای ۰ و یا ۱۰۰ درصد مجموع درآمد یا هزینه‌ها هستند. شرط‌های سوم و چهارم به طور یکنوا افزایشی و کوژ بودن منحنی لورنتس را تضمین می‌کنند. هیچ تضمینی وجود ندارد که برآورد پارامترهای منحنی لورنتس در این شرایط صدق کنند. در ادبیات مربوط به منحنی لورنتس مدل‌های متفاوتی برای این منحنی پیشنهاد شده است. علاقه مندان برای آشنایی بیشتر با این مدل‌ها می‌توانند به [۱۹] مراجعه کنند. از بین این مدل‌ها دو مدل مورد توجه بیشتری است که ما به ذکر آنها خواهیم پرداخت.

۴ مدل‌های منحنی لورنتس

کاتی کاپانیچ [۹] در سال ۱۹۹۳ مدل زیر را پیشنهاد نموده است:

$$L(p;\alpha)=\frac{e^{\alpha p}-۱}{e^{\alpha}-۱},\qquad \alpha>۰$$

اورتگا و همکاران [۱۵] در سال ۱۹۹۱ مدل زیر را پیشنهاد نموده‌اند.

$$L(p;\alpha,\delta)=p^{\alpha}[۱-(۱-p)^{\delta}],$$

$$\alpha\geq ۰,\qquad ۰<\delta\leq ۱$$

رَس و همکاران [۱۶] مدل زیر را پیشنهاد نموده‌اند.

$$L(p;\alpha,\delta)=[۱-(۱-p)^{\delta}]^{\alpha},$$

$$\alpha\geq ۱,\qquad ۰<\delta\leq ۱$$

ککوانی [۱۲] مدل زیر راکه معروف به مدل بتا است پیشنهاد نموده است:

$$L(p;\pi,\gamma,\delta)=p-\pi p^{\gamma}(۱-p)^{\delta},$$

$$\pi>۰,\qquad ۰<\gamma\leq ۱,\qquad ۰<\delta\leq ۱$$

آرنولد و همکارش [۷]، مدل ککوانی را مورد انتقاد قرار داده و گفته‌اند که این مدل تنها متکی به خانواده پارامتری منحنی‌های لورنتس است و مدل زیر را برای منحنی لورنتس پیشنهاد نموده‌اند که معروف به مدل درجه دوم عام (GQ) است [۲۰] :

$$L(۱-L)=a(p^{۲}-L)+bL(p-۱)+c(p-L)$$

مدل GQ یک مدل رگرسیونی است که حاصلضرب $L(۱-L)$ روی $(p^{۲}-L)$، $L(p-۱)$ و $(p-L)$ رگرسیون شده است و a، b و c پارامترهای مدل رگرسیون هستند که بایستی برآورد شوند. این رابطه رگرسیونی را به فرم تابعی زیر می‌توان نوشت:

$$L(p;a,b,c)=-\frac{۱}{۲}[bp+d+(mp^{۲}+np+d^{۲})^{\frac{۱}{۲}}]$$

که $d=-(a+b+c+1)$، $m=b^2-4a$ و $n=2bd-4c$ است. توجه شود که مدل GQ معادله یک منحنی بیضوی را تعریف می‌کند.

همان طور که قبلاً اشاره شد مدل بتا و GQ از مقبولیت بیشتری برخوردار هستند و ما نیز بحث خود را روی این دو مدل متمرکز خواهیم نمود.

برای برآورد پارامترهای مدل بتا روش‌های متعددی پیشنهاد شده که متداول‌ترین آنها روش عددی تحت عنوان حداقل مربعات غیر خطی[8] است. در این روش مجموع مربعات تفاوت بین مقادیر مشاهده شده و برآوردی حداقل می‌شود. برای منحنی لورنتس $L(p,\theta)$ عبارت زیر با استفاده از الگوریتم گاوس – نیوتن[9] که در بسیاری از نرم افزارهای آماری در دسترس است مینیمم می‌شود.

$$\sum_{i=1}^{T}(\eta_i - L(p_i,\theta))^2$$

که p_i و η_i به ترتیب فراوانی تجمعی جمعیت و هزینه مصرف در طبقه iام است. T تعداد کل طبقات جامعه است.

برای برآورد پارامترهای مدل درجه دوم عام (GQ)، a، b و c را پارامترهای یک مدل رگرسیون فرض نموده و با استفاده از روش حداقل مربعات این پارامترها برآورد می‌شوند. البته از تمام مشاهدات (p,η) به استثنای مشاهده‌ی آخر که دارای مقدار (۱و۱) است استفاده می‌شود، زیرا فرم تابعی منحنی لورنتس موجب خواهد شد که منحنی از نقطه (۱و۱) عبور کند.

ضرایب مدل بتا و GQ برای استان قزوین در سال های ۸۰–۷۸ در جدول ۴ محاسبه شده است.

جدول ۴. برآورد پارامترهای منحنی لورنتس بتا و درجه دوم عام برای استان قزوین طی سال‌های ۸۰ – ۷۸

	پارامتر	۷۸		۷۹		۸۰	
		شهری	روستایی	شهری	روستایی	شهری	روستایی
مدل بتا	π	۱/۴۵۹	۲/۰۰۵	۱/۵۳۹	۱/۳۸۳	۱/۰۸۴	۱/۴۸
	γ	۱/۶۱۷	۲/۸۰۳	۱/۵۵۶	۱/۶۸	۱/۹۱۵	۱/۶۱
	δ	۰/۶۸۸	۰/۷۵۷	۰/۷۸۹	۰/۷۲۴	۰/۷۷۰	۰/۸
مدل GQ	a	۰/۶۸۹	۰/۷۴۰	۰/۷۷۸	۰/۸۳	۰/۹۴۵	۰/۸
	b	−۰/۳۹۱	−۰/۶۵۳	−۰/۳۱۳	−۰/۷۰۲	−۱/۰۵۹	−۰/۷
	c	۰/۴۱۷	۰/۳۴۵	۰/۴۸	۰/۳۳۱	۰/۲۶۵	۰/۴۸

[8] Non-linear Least Square
[9] Gauss-Newton

۵ برآورد معیارهای فقر و کشش‌های نسبی

برای محاسبه معیارهای فقر از معیارهای بحث شده در مقاله (فاستر – گریر ر – توربیک) [۱۰] که به اختصار معروف به FGT هستند استفاده خواهیم نمود[۱۰]. معیارهای FGT دارای خواص مطلوبی مانند تجزیه پذیری جمعی [۱۱] هستند و شامل معیارهای زیادی مانند معیارهای سرشماری و رخنه فقر هستند. معیارهای FGT به صورت کلی زیر تعریف می‌شوند:

$$W_\alpha = \int_0^z [\frac{z-x}{z}]^\alpha f(x)dx$$

که x هزینه مصرف خانوار، $f(x)$ چگالی هزینه مصرف خانوار (به طور تقریبی نسبت جمعیت که دارای هزینه مصرف x) هستند. z نشان دهنده خط فقر و $\alpha > 0$ پارامتر است. هر چه α بیشتر باشد، معیار فقر به نابرابری بین افراد فقیر حساسیت بیشتری خواهد داشت. وقتی α برابر ۰، ۱ و ۲ باشد، معیار فقر به ترتیب شاخص سرشماری (H)[۱۲]، شاخص رخنه فقر(PG)[۱۳] و شاخص مربع رخنه فقر (SPG)[۱۴] نامیده می‌شوند.

معیار دیگری که بسیار متداول است، شاخص یا ضریب جنی[۱۵] است که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$G = 1 - 2\int_0^1 L(p;\theta)dp$$

در این رابطه $L(p;\theta)$ منحنی لورنتس است که در بخش ۳ معرفی شد. ضریب جنی تنها در شرایط خاصی دارای خاصیت تجزیه پذیری جمعی است.

مقدار شاخص‌های فقر بین ۰ و ۱ است. هرچه شاخص به ۰ نزدیک تر باشد یعنی جامعه از فقر دورتر است و هرچه به ۱ نزدیک تر باشد نشان‌دهنده وجود نابرابری در جامعه است.

برای برآورد معیارهای فقر از برآورد پارامترهای منحنی لورنتس استفاده می‌شود. اما چگونه از بین مدل‌های مختلف منحنی لورنتس بهترین مدل انتخاب شود. آماره زیر که مجموع مربعات خطا نامیده می‌شود (MSE) به انتخاب بهترین مدل کمک خواهد کرد.

$$MSE = \sum_{i=1}^{k} (\hat{\eta}_i - \eta_i)^2$$

در این آماره η_i تجمعی هزینه مصرف (درآمد) iام و $\hat{\eta}_i$ برآورد تجمعی هزینه مصرف (درآمد) iام است و k به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$k = [k|\sum_{i=1}^{k-1} p_i \le \hat{H} \le \sum_{i=1}^{k} p_i]$$

که $\hat{H}$ برآورد شاخص سرشماری H است [۱۱]. مدلی که MSE آن کمتر باشد مدل بهتری است. در محاسبات انجام شده بر روی داده‌های استان قزوین مدل GQ دارای MSE کمتری است و بهتر از مدل بتا عمل می‌کند.

پس از انتخاب مدل منحنی لورنتس مناسب، معیارهای فقر به صورت زیر برآورد می‌شوند:

[۱۰] Foster-Greer-Thorbecke
[۱۱] additive decomposibility
[۱۲] Head count index
[۱۳] Poverty Gap index
[۱۴] Squared Poverty Gap index
[۱۵] Gini index or coefficient

الف) شاخص سرشماری (H): این شاخص برای اندازه گیری شیوع فقر در جامعه است که با استفاده از رابطه بین منحنی لورنتس و تابع توزیع محاسبه می‌شود، برای محاسبه شاخص، ابتدا شیب منحنی لورنتس به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$L'(p;\theta)=\frac{x}{\mu}$$

که در حقیقت p تابعی از x، همان تابع توزیع است. اگر به جای x در رابطه بالا z یعنی خط فقر جایگزین شود خواهیم داشت:

$$L'(H;\theta)=\frac{z}{\mu}$$

از این رابطه می‌توان H را محاسبه نمود. برای مدل‌های بتا و GQ مقدار H به ترتیب از فرمول‌های زیر محاسبه می‌شود:

$$H=\pi H^{\gamma}(1-H)^{\delta}[\frac{\gamma}{H}-\frac{\delta}{(1-H)}]=1-\frac{z}{\mu}$$

$$H=-\frac{1}{2m}[n+r(b+\frac{2z}{\mu})\{(b+\frac{2z}{\mu})^{2}-m\}^{\frac{-1}{2}}]$$

که $r=(n^{2}-4md^{2})^{\frac{1}{2}}$ ،$m=b^{2}-4a$ ،$n=2bd-4c$ و $d=-(a+b+c+1)$ است.

ب) شاخص رخنه فقر (PG): این شاخص عمق فقر در جامعه را اندازه‌گیری می‌کند، برای محاسبه شاخص رخنه فقر، ابتدا فرم کلی معیار FGT را که قبلاً تعریف شده را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$W_{\alpha}=\int_{0}^{H}[1-(\frac{\mu}{z})L'(p;\theta)]^{\alpha}dp \qquad \alpha\geq 0$$

با محاسبه انتگرال بالا به ازای $\alpha=1$ خواهیم داشت:

$$PG=H-(\frac{\mu}{z})L(H;\theta)$$

وقتی H محاسبه شده باشد، محاسبه PG مستقیماً از فرمول بالا قابل محاسبه است.

ج) شاخص مربع رخنه فقر(SPG): این شاخص شدت فقر در جامعه را اندازه‌گیری می‌کند، برای محاسبه این شاخص در انتگرال بالا کافیست که $\alpha=2$ قرار داده و سپس انتگرال را حل کنیم، فرمول‌های صریح این شاخص برای مدل بتا و GQ به ترتیب به صورت زیر است:

$$\begin{aligned}SPG=&(1-\tfrac{\mu}{z})[2PG-(1-\tfrac{\mu}{z})H]\\&+\pi^{2}(\tfrac{\mu}{z})^{2}[\gamma^{2}B(H,2\gamma-1,2\delta+1)\\&-2\gamma\delta B(H,2\gamma,2\delta)\\&+\delta^{2}B(H,2\gamma+1,2\delta-1)]\end{aligned}$$

$$SPG=2PG-H-(\tfrac{\mu}{z})^{2}[aH+bL(H;a,b,c)-(\tfrac{r}{16})\ln\frac{(1-\frac{H}{s_1})}{(1-\frac{H}{s_2})}]$$

که $B(k,r,s)=\int_{0}^{k}p^{r-1}(1-p)^{s-1}dp$، $s_1=\frac{r-n}{2m}$، $s_2=\frac{-(r+n)}{2m}$ و m،n،r و d همان مقدارهایی است که برای شاخص H تعریف شدند.

د) شاخص جنی (G): این شاخص نابرابری درآمد در یک جامعه را اندازه‌گیری می‌کند، به عبارت دیگر بیانگر توزیع عادلانه ثروت درجامعه است. با توجه به فرمول کلی این شاخص، فرمول‌های صریحی برای مدل بتاو GQ قابل محاسبه است، ولی ساده‌تر است که این شاخص با روش عددی درون یابی تکه تکه خطی[16] روی صدک داده‌ها با فرمول زیر محاسبه شود:

$$G=\sum_{i=1}^{99}(p_iL(p_{i+1};\theta)-p_{i+1}L(p_i;\theta))$$

[16] Piecewise linear interpolation

معیارهای فقر به محاسبه پارامترهای منحنی لورنتس بسیار حساس هستند، اشتباهات در اندازه‌گیری این پارامترها موجب خواهد شد که معیارهای محاسبه شده به درستی وضعیت فقر در جامعه را نشان ندهند. کشش یک معیار واکنش به این موارد است. کشش، بیان می‌کند یک معیار چقدر تغییر می‌کند وقتی معیار دیگری که در آن مؤثر است تغییر کند. برای مثال کشش تقاضا بیان می‌کند که وقتی قیمت تغییر کند مقدار تقاضا چقدر تغییر می‌کند. در حقیقت کشش تقاضا میزان واکنش مقدار تقاضا به تغییر قیمت را اندازه‌گیری می‌کند. بنابراین چند درصد کمتر برآوردکردن میانگین هزینه مصرف در جامعه موجب خواهد شد که شاخص سرشماری افزایش یافته و بنابراین نتیجه‌گیری شود که تعداد افراد فقیر در جامعه بیشتر است. معمولاً در محاسبات مربوط به فقر، کشش معیارهای فقر نسبت به میانگین هزینه مصرف و شاخص جنی نیز برآورد می‌شود، ککوانی [۱۳] فرمول این کشش‌ها را به شرح جدول ۵ نشان داده است. در همین ارتباط فرمول مشتق‌های اول و دوم مدل‌های بتا و GQ در جدول ٦ نمایش داده شده‌اند.

در جدول‌های ۷ تا ۱۰ شاخص‌های جنی و معیارهای FGT و کشش‌های نسبی برای استان قزوین براساس مدل GQ محاسبه شده است.

در جدول ۷ مشاهده می‌شود که شاخص جنی برای مناطق شهری و روستایی قزوین طی سال‌های ۸۰–۷۸ دارای روند نسبتاً کاهشی است، یعنی نابرابری در آمدها به آرامی رو به کاهش است. جدول ۸ نشان می‌دهد که شرایط زندگی در نقاط شهری در حال پیشرفت است در حالی که در نقاط روستایی پیشرفتی مشاهده نمی‌شود، علاوه براین کشش نسبت به میانگین هزینه مصرف و شاخص جنی در نقاط روستایی کمتر از نقاط شهری است.

جدول ۵. فرمول‌های کشش نسبی معیارهای FGT نسبت به میانگین و شاخص جنی.

	میانگین	شاخص جنی
H	$\frac{-z}{\mu HL''(H;\theta)}$	$\frac{(1-\frac{z}{\mu})}{HL''(H;\theta)}$
PG	$1-\frac{H}{PG}$	$1+(\frac{\mu}{z}-1)\frac{H}{PG}$
SPG	$2(1-\frac{PG}{SPG})$	$2[1+(\frac{\mu}{z}-1)\frac{PG}{SPG}]$

جدول ۹ بیانگر کاهش بسیار کند عمق فقر در مناطق شهری و افزایش کم آن در مناطق روستایی و نیز کمتر بودن کشش نسبت به میانگین هزینه مصرف و شاخص جنی در نقاط روستایی است. جدول ۱۰ نشان می‌دهد که شدت فقر در نقاط شهری تقریباً ثابت ولی در نقاط روستایی دارای افزایش بسیار کم است، همچنین کشش نسبت به میانگین هزینه مصرف و شاخص جنی در نقاط روستایی کمتر از نقاط شهری و دارای روند کم کاهشی است.

٦ نتیجه گیری و پیشنهاد

بررسی نابرابری و فقر در جامعه، برای سنجش میزان تحقق اهداف برنامه ریزی شده و نیز مشخص نمودن افراد مستحق دریافت کمک‌ها و حمایت‌های دولت امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. برای این گونه بررسی‌ها لازم است که پژوهشگران به آمارهای پانلی مربوط به درآمد و هزینه خانوارها و هزینه سبد غذایی و غیرغذایی

خانوارها دسترسی آسانی داشته تا بتوانند خطوط فقر و معیارهای فقر در جامعه را محاسبه کنند. در این بررسی دو مدل منحنی لورنتس به نام‌های بتا و درجه دوم عام برای محاسبه معیارهای فقر مورد آزمایش قرار گرفت که مدل دوم برای استان قزوین مناسب‌تر تشخیص داده شد. براساس مدل GQ شاخص‌های جنی، SPG، PG و H محاسبه شدند، نتیجه محاسبات بیانگر کاهش شیوع و عمق فقر و ثابت ماندن شدت فقر در نواحی شهری و همچنین کمتر بودن کشش شاخص‌های فقر نسبت به میانگین هزینه‌های مصرفی و شاخص جنی در نواحی روستایی است. پیشنهاد می‌شود با استفاده از داده‌های جدیدتر و مخصوصاً داده‌های پانلی علاوه بر این مدل‌ها مدل‌های دیگری برای کل کشور و استان‌ها مورد آزمایش قرار گیرد.

جدول ٦. فرمول‌های مشتق‌های اول و دوم مدل‌های بتا و درجه دوم عام

	بتا	درجه دوم عام
$L'(p;\theta)$	$۱ - \pi p^{\gamma}(۱-p)^{\delta}[\frac{\gamma}{p} - \frac{\delta}{(۱-p)}]$	$-\frac{b}{۲} - \frac{(۲mp+n)(mp^{۲}+np+d^{۲})^{\frac{-۱}{۲}}}{۴}$
$L"(p;\theta)$	$\pi p^{\gamma}(۱-p)^{\delta}[\frac{\gamma(۱-\gamma)}{p^{۲}} + \frac{۲\gamma\delta}{p(۱-p)} + \frac{\delta(۱-\delta)}{(۱-p)^{۲}}]$	$\frac{r^{۲}(mp^{۲}+np+d^{۲})^{\frac{-۳}{۲}}}{۸}$

جدول ۷. شاخص جنی برای استان قزوین
طی سال‌های ۸۰–۷۸

	۷۸	۷۹	۸۰
شهری	%۴۱/۸۲	%۳۹/۹۳	%۳۵/۳۳
روستایی	%۴۰/۴۱	%۳۹/۳۸	%۳۶/۲

جدول ۸. شاخص سرشماری برای استان قزوین طی سال‌های ۸۰–۷۸

	۷۸			۷۹			۸۰		
	H	کشش نسبت به		H	کشش نسبت به		H	کشش نسبت به	
		میانگین	جنی		میانگین	جنی		میانگین	جنی
شهری	%۱۹/۸	−۲/۴۳	۳/۶۵	%۱۸/۸۸	−۲/۴۶	۳/۶۷	%۱۵/۶۳	−۲/۳۹	۳/۳۴
روستایی	%۲۸/۹۴	−۰/۲۴	۰/۲۴	%۲۹/۳۷	−۰/۶۲	/۵۹	%۲۹/۱	−۰/۵۹	۰/۵۶

جدول ۹. شاخص رخنه فقر PG برای استان قزوین طی سال‌های ۸۰–۷۸

	۷۸			۷۹			۸۰		
	PG	کشش نسبت به		PG	کشش نسبت به		PG	کشش نسبت به	
		میانگین	جنی		میانگین	جنی		میانگین	جنی
شهری	%۳/۹۳	−۴/۰۴	۸/۵۸	%۳/۶۹	−۴/۱۲	۸/۶۴	%۳/۴۱	−۳/۵۹	۷/۴۲
روستایی	%۷/۵۷	−۲/۸۳	۴/۸۳	%۸/۲۲	−۲/۵۷	۴/۴	%۷/۹۲	−۲/۴۸	۴/۳۵

جدول ۱۰. شاخص SPG برای استان قزوین طی سال‌های ۸۰–۷۸

	۷۸			۷۹			۸۰		
	SPG	کشش نسبت به		SPG	کشش نسبت به		SPG	کشش نسبت به	
		میانگین	جنی		میانگین	جنی		میانگین	جنی
شهری	۱/۰۳٪	−۵/۶۲	۱۳/۴۷	۰/۹۵٪	−۵/۷۴	۱۳/۵۷	۱/۰۰٪	−۴/۸۰	۱۱/۵۱
روستایی	۲/۶۲٪	−۳/۷۸	۷/۷۸	۳/۰۵٪	−۳/۴۹	۷/۱۲	۳/۰۱٪	−۳/۳۷	۷/۰۲

مراجع

[۱] نتایج نمونه گیری هزینه و درآمد خانوارهای شهری و روستایی سال‌های ۸۰–۷۸، مرکز آمار ایران.

[۲] خداداد کاشی، ف.، حیدری، خ. و باقری، ف. (۱۳۸۴)، برآورد خط فقر در ایران طی سال‌های ۱۳۷۹–۱۳۶۷، فصلنامه علمی و پژوهشی رفاه اجتماعی، ۱۷.

[۳] راغفر، ح. (۱۳۸۶)، فقر در ایران طی سال‌های ۱۳۸۳–۱۳۶۸، فصلنامه علمی و پژوهشی رفاه اجتماعی، ۲۴.

[۴] رئیس دانا، ف. (۱۳۷۹)، زیر خط فقر در ایران، سمینار فقر درایران، دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی.

[۵] رئیس دانا، ف. (۱۳۸۴)، شاخص و پویش فقر در ایران، فصلنامه علمی و پژوهشی رفاه اجتماعی، ۱۷.

[6] Amiri, E. (2004), Assessing living standards in iran, *Proceeding of the IAOS-IASS Joint Conference on: Poverty, Social Exclusion and Development: A Statistical Prespective*, Amman, Jordan.

[7] Arnold, B. and Villasenor, J. (1987), Elliptical lorenz curves, *Journal of Econometrics*, 40, 327-338.

[8] Atkinson, A.B. (1991), Comparing poverty rates internationally: Lessons from recent studies in developed countries, *World Bank Economic Review*, 5, 3-22.

[9] Chotikapanich, D. (1993), A comparison of alternative functional forms for the lurenz curve, *Econometrics Letters*, 41, 129-138.

[10] Foster, J., Greer, J., and Thorbecke E. (1984), A class of decomposable poverty measures, *Econometrica*, 52, 761-765.

[11] Gaurav, D. (1998), *Computational Tools for Poverty Measurement and Analysis, FCND Discussion Paper NO. 50*, International Food Policy Research Institute, USA.

[12] Kakwani, N. (1980), On a class of poverty measures, *Econometrica*, 48, 437-446.

[13] Kakwani, N. (1990), Poverty and economic growth with application to Cote d'Ivorie, *working paper No. 63*, Washington D.C. : World Bank, 437-446.

[14] Orshansky, M. (1965), Counting the poor: Another look at the poverty profile, *Social Security Bulletin*, 28, 3-29.

[15] Ortega, P.G., Martina, A., Fernandez, M., Lodux, M. and Garcia, A. (1991), A new functional form for estimating lurenz curves, *review of Income and Wealth*, 37, 447-452.

[16] Rasche, R.H., Gaffney, J., Koo, A. and Obst, N., (1980), Functional forms for estimating Lurenz curve, *Econometrica*, 48, 1061-1062.

[17] Ravallion, M. (1992), Poverty comparisons a guide to concepts and methods, *World Bank working papers*, LSM- 88.

[18] Ravallion, M., Datt, G. and Walle, D.V. (1991), Quantifying absolute poverty in the developing world, *Review of Income and Wealth*, 37, 345-361.

[19] Sarabia, J.M., Castillo, E. and Slotje, D.J. (1999), An ordered family of lorenz curves, *Journal of Econometrics*, 91, 43-60.

[20] Villasenor, J. and Amold, B. C. (1984), *The General Quadratic Lorenz Curve*, Technical report, Colegio de Postgraduates, Mexico city.