

بر آورد امید به زندگی و محاسبه جدول عمر مدل لوجیت دوپارامتری براس برای زنان

در ایران

ملیحه نصیری^۱، علیرضا ابدی^۲

چکیده

جدول عمر یکی از قدیمی ترین و مهم ترین منابع و ابزارها در تحلیل جمعیت شناسی است. جداول عمر برای اهداف توصیفی و تحلیلی در جمعیت شناسی، سلامت عمومی، اپیدمیولوژی، جغرافیای جمعیت، زیست شناسی و بسیاری از شاخه های علوم دیگر مورد استفاده قرار می گیرد.

جدول عمر مدل از هر نظر با جدول عمر معمولی یا واقعی یکی است، به جز این که آنها به هیچ زمان یا مکان به خصوصی مربوط نیستند. جداول عمر مدل به دو صورت تجربی و رابطه ای وجود دارند. سیستم رابطه ای جداول عمر مدل از یک رابطه ریاضی به دست می آیند، که مهم ترین آن ها سیستم لوجیت دو پارامتری براس است.

یکی از کاربردهای جدول عمر، به دست آوردن امید به زندگی است، که این شاخص از شاخص های مهم و بیانگر وضعیت اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و بهداشتی هر جامعه است. در این مطالعه، علاوه بر تعیین جدول عمر مدل، امید به زندگی نیز برای زنان برآورد شد که برابر با ۷۳/۶۷ بود. سازمان بهداشت جهانی، در سال ۲۰۰۲ امید به زندگی را برای زنان، ۷۳ سال گزارش کرده است. امید به زندگی، در اولین گزارش توسعه انسانی سازمان ملل، در سال ۱۳۷۸، ۷۱ سال برآورد شده است. مرکز آمار ایران، در سال ۱۳۸۰، امید به زندگی را ۷۰/۴ و حسین ملک افضلی و همکاران در سال ۱۳۷۵ این مقدار را ۷۰ و در سال ۱۳۷۷، ۷۳ سال گزارش کرده اند. با توجه به منابع مختلف، به نظرمی رسد که امید به زندگی برای زنان افزایش پیدا کرده است.

واژه های کلیدی: امید به زندگی، جدول عمر، جدول عمر مدل دو پارامتری براس.

۱- مقدمه

یک جدول عمر روشی مناسب برای تحلیل میزان های مرگ ویژه سن است، هر چند که این روش هم اکنون در بسیاری از موارد دیگر نیز به کار می رود، که غالباً آن را تحلیل بقا می نامند. جدول عمر شامل مجموعه ای از ستون هاست که بیشتر آنها را می توان از ستون های دیگر محاسبه نمود. تنها داده اولیه آن مقادیر میزان های مرگ ویژه سن است [۲].

محاسبه جدول عمر به اطلاعات محدود ولی دقیقی احتیاج دارد. به دست آوردن این نوع اطلاعات در کشورهای فاقد آمار و ارقام قابل اعتماد، چندان آسان نیست؛ به همین دلیل و دلایل متعدد دیگر، محققان و مراکز مطالعات و تحقیقات جمعیت شناسی در صدد برآمدند که اولاً راه و روش های

جدول عمر یکی از قدیمی ترین و مهم ترین منابع و ابزارها در جمعیت شناسی است. جداول عمر به وفور برای اهداف توصیفی و تحلیلی در جمعیت شناسی، سلامت عمومی، اپیدمیولوژی، جغرافیای جمعیت، زیست شناسی و بسیاری از شاخه های علوم دیگر مورد استفاده قرار می گیرد [۱].

^۱ دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده پیراپزشکی، گروه آمار زیستی

^۲ دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده پزشکی، گروه پزشکی اجتماعی

گردد. سازمان بهداشت جهانی از این شاخص در کنار شاخص های؛ درآمد سرانه، تولید ناخالص ملی و میزان باسوادی زنان اقدام به برآورد شاخص توسعه انسانی می نماید که از مهم ترین شاخص های ارزشیابی جوامع کنونی است [۵ و ۴].

۲- مواد و روش ها

براس در سال ۱۹۶۸ مدل بسیار ساده ای برای تدوین جدول های نوعی مرگ و میر مطرح کرد که به نام سیستم لوجیت خوانده شد. در این روش از روی مقادیر یک جدول مرجع (جدول استاندارد) می توان جدول های نوعی دیگری را ساخت یا جدول های حاصل از بررسی ها را تصحیح کرد. به عقیده براس اگر دو جدول عمر در نظر گرفته شود و از I_x های آنها لوجیت بگیریم، آن گاه رابطه بین این دو مجموعه از لوجیت ها کاملاً خطی می شود، یعنی با رسم یکی در برابر دیگری، یک خط راست به وجود می آید. این کشف مهم اساساً تجربی است نه یک یافته نظری، هر چند که براس برای آن دلایلی ارائه داده است [۲ و ۳].

در منابع مرسوم که $\logit(I_x)$ را با $y(x)$ و لوجیت های استاندارد را با $y_s(x)$ نمایش بدهیم، آن گاه معادله خط مستقیم را می توان به صورت زیر نوشت:

$$Y(x) = \alpha + \beta y_s(x). \quad (1)$$

برای به دست آوردن معادله (۱)، هر استاندارد می تواند انتخاب شود، ولی بهتر است استاندارد انتخاب شود که تا اندازه ای الگوی متوسطی از مرگ و میر را نشان دهد، در واقع دو استاندارد بیشتر به کار می روند که به استاندارد های عمومی و آفریقایی معروفند. توجه داشته باشید که هر دو استاندارد برای بعد از سن ۱۰ سالگی یکسانند، ولی در استاندارد آفریقایی مرگ و میر دوران خردسالی، نسبت به مرگ و میر کودکان و هم چنین نسبت به مقادیر استاندارد عمومی، بالاتر است. هیچ چیز به خصوص در مورد این استانداردها وجود ندارد، آن هافقط جداول عمر معمولی هستند و کاملاً امکان دارد که جداول عمر دیگری را به عنوان استاندارد به کار برد، هر چند که این کار به ندرت انجام شده است [۲].

مطمئن تری برای ارزیابی و تصحیح یافته های جمعیت شناسی در این قبیل جوامع پیدا کنند و ثانیاً با بررسی تعداد قابل ملاحظه ای از آن ها، نقص و کاستی آمارهای جمعیتی را، به ویژه در مورد مرگ و میر شناسایی و تصحیح کنند و با استفاده از آن ها، جداول مرگ و میر قابل اعتمادتری را فراهم سازند. این تلاش از سال های بسیار دور آغاز شد و سرانجام به صورت جدول های الگویی تحلیل مرگ و میر در سطوح و شرایط مختلف درآمد [۳].

مدل های جدول عمر تنها برای مطالعه الگوهای مرگ و میر بر حسب سن به کار نمی روند، بلکه آن ها در حکم ابزارهای نسبتاً مطمئنی برای تخمین مولفه ها و پیش بینی های جمعیتی در کشورهای دارای آمار و ارقام محدودتر محسوب می شوند [۳].

جداول عمر مدل از هر نظر با جداول عمر معمولی یا واقعی یکی است، به جز این که آنها به هیچ زمان یا مکان به خصوصی مربوط نیستند. این جداول به دو صورت تجربی و رابطه ای وجود دارند. از جداول عمر تجربی تا کنون حداقل هشت مجموعه متفاوت انتشار یافته است، سه مجموعه از مهمترین آن ها عبارتند از: مجموعه ۱۹۵۵ سازمان ملل، جداول عمر مدل ناحیه ای پرینستون و مجموعه جدید سازمان ملل برای کشورهای در حال توسعه [۲].

سیستم رابطه ای جداول عمر مدل بر خلاف مجموعه سازمان ملل یا کوپل دمینی که از جداول عمر تجربی حاصل شده اند، از یک رابطه ریاضی به دست می آیند، که مهم ترین آن هاسیستم لوجیت دوپارامتری براس است. نکته مهم در این روش انتخاب مدل، هماهنگ بودن آن با ترکیب سنی جمعیت و دقت در مشابه بودن سطح مرگ و میر آن با سطح مرگ و میر جمعیت مورد مطالعه است [۲ و ۳].

یکی از کاربردهای جداول عمر به دست آوردن امید به زندگی است و عبارت است از میانگین تعداد سال هایی که پس از هر سن یک فرد عمر خواهد کرد. این شاخص از شاخص های مهم و بیانگر وضعیت اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و بهداشتی هر جامعه است. هم چنین این شاخص می تواند در ارزشیابی کل برنامه ریزی های انجام شده مفید واقع

(یعنی منفی) دال بر مرگ و میری پایین تر از استاندارد است. برای β مقادیر مناسب دارای دامنه تغییراتی بین ۰/۶ تا ۱/۴ است، هرچند که تا اندازه ای به استاندارد می رود مربوط می شود. یک مقدار کم (کمتر از ۱) خطی با شیب ملایم به دست می دهد و در نتیجه دلالت بر مرگ و میر بالای کودکان و خردسالان و مرگ و میر پایین بزرگسالان نسبت به استاندارد دارد. از طرف دیگر یک مقدار بالا (بیشتر از ۱) باعث شیئی تند می شود و دلالت بر مرگ و میر پایین کودکان و خردسالان و مرگ و میر بالای بزرگسالان نسبت به استاندارد دارد [۲].

داده های مورد استفاده در این مطالعه برآورد جدول عمر زنان در سال ۸۶ است که در کتاب مرگ و میر کودکان در ایران - روند ها و شاخص ها (۱۴۰۰-۱۳۳۵) آورده شده است [۶]. هم چنین برای تجزیه و تحلیل داده ها، از نرم افزار آماری Minitab استفاده شده است.

۳- یافته ها

برای تهیه جدول عمر مدل، ابتدا باید I_x یعنی نسبت بازماندگی را به روش براس محاسبه کرد. بدین منظور باید معادله (۲) را برای داده ها به دست آورد که این معادله بدین شکل است:

$$Y(\text{fit}) = -1/31 + 1/18 y_s.$$

بعد از این که معادله (۲) را تشکیل دادیم، می توان با گرفتن آنتی لوجیت، مجموعه ای از I_x های برازش شده را، برای تهیه جدول عمر مدل به دست آورد. چنان که در جدول ۱ مشاهده می کنید، در ستون ۱ مقادیر I_x یعنی نسبت بازماندگی به روش براس به دست آمده است. در ستون ۲ این جدول L_x یعنی تعداد کل شخص - سال ها محاسبه شده است و در ستون ۳، T_x که جمع کل شخص - سال هاست، به دست آمده است و در نهایت در ستون آخر این جدول، امید به زندگی که از تقسیم T_x بر I_x به دست می آید، برآورد شده است.

حال در این جا هدف تعیین این موضوع است که، کدام یک از بی شمار جداول عمری که می توان با تغییر α و β به دست آورد، بیشترین شباهت را با داده های خام دارد. داده های خام ممکن است یک جدول عمر کامل بوده، یا تنها یک دسته از مقادیر باشند.

به طور بسیار خلاصه، ابتدا لوجیت I_x های مشاهده شده را در مقابل لوجیت های جدول عمر استاندارد در نموداری رسم می کنیم. سپس یک خط مستقیم را به طریقی به این نقاط برازش می کنیم و α و β ، عرض از مبدا و شیب این خط را محاسبه می کنیم. سپس لوجیت های برازش شده را به وسیله اعمال مقادیر α و β و لوجیت های استاندارد در معادله خط مستقیم محاسبه می کنیم. در پایان با گرفتن آنتی لوجیت، مجموعه ای از I_x های برازش شده، جدول عمر مدل را به دست می آوریم.

$$\begin{cases} y_{fit}(x) = \alpha + \beta \cdot y_s(x), & (2) \\ y_{fit}(x) = \log it(Obs.I_x) = \frac{1}{\beta} \ln \left(\frac{Obs.I_x}{1 - Obs.I_x} \right), & (3) \\ y_s(x) = \log it(Std.I_x) = \frac{1}{\beta} \ln \left(\frac{Std.I_x}{1 - Std.I_x} \right), & (4) \end{cases}$$

بعد از آن که معادله (۲) به دست آمد، لازم است α و β را مورد بررسی قرار دهیم. تغییر α بر سطح مرگ و میر اثر می گذارد، ولی تغییر β بر رابطه بین مرگ و میر خردسالان و بزرگسالان تاثیر می گذارد.

با توجه به مقادیری که α و β می توانند بگیرند، واضح است که اگر $\alpha = 0$ و $\beta = 1$ ، $y(x)$ و $y_s(x)$ برابر خواهند بود. در نتیجه جدول عمر به دست آمده با جدول عمر استاندارد یکی خواهد شد، بنابراین، این مقادیر مقادیری خنثی هستند. هر یک از دو استاندارد عمومی یا آفریقایی که به کار برده شود، یک امید زندگی در هنگام تولد بین ۴۰ تا ۵۰ را به دست می دهد. چنانچه α را حدود ۰/۸ بگیریم، e حدود ۱۸ سال است، ولی برای $\alpha = 1/5$ مقدار e حدود ۷۹ سال می شود. بنابراین این دامنه تغییرات مناسب برای مقادیر α حدود ۰/۸ تا ۱/۵- است. یک مقدار بالا (یعنی مثبت) دلالت بر مرگ و میر بالا، نسبت به استاندارد دارد، در حالی که یک مقدار پایین

جدول ۱- جدول عمر مدل لوجیت دوپارامتری براس

$l_x(\text{fit})$	L_x	T_x	e_x
۱	۰/۹۹۷	۷۳/۶۷	۷۳/۶۷
۰/۹۹	۳/۹۵	۷۲/۶۸	۷۳/۴۱
۰/۹۸۲	۴/۹	۶۸/۷۴	۷۰
۰/۹۸	۴/۸۹	۶۲/۳۷	۶۳/۴۲
۰/۹۷۸	۴/۸۸	۵۷/۴۷	۵۸/۷۶
۰/۹۷۵	۴/۸۶	۵۲/۵۸	۵۳/۹۳
۰/۹۷۱	۴/۸۴	۴۷/۷۲	۴۹/۱۵
۰/۹۶۶	۴/۸۱	۴۲/۸۷	۴۴/۳۸
۰/۹۶۱	۴/۷۸	۳۸/۰۵	۳۹/۵۹
۰/۹۵۴	۴/۷۵	۳۳/۲۶	۳۴/۸۶
۰/۹۴۶	۴/۷	۲۸/۵۱	۳۰/۱۴
۰/۹۳۵	۴/۶۳	۲۳/۸۱	۲۵/۴۶
۰/۹۱۸	۴/۵۳	۱۹/۱۷	۲۰/۸۸
۰/۸۹۳	۴/۳۶	۱۴/۶۴	۱۶/۳۹
۰/۸۵	۴/۰۶۸	۱۰/۲۹	۱۲/۱
۰/۷۷۷	۳/۵۵	۶/۲۲	۸
۰/۶۴۳	۲/۶۷	۲/۶۷	۴/۱۵
۰/۴۲۳	۱/۴۸	۱/۴۸	۳/۵

۴- بحث و نتیجه گیری

با توجه به معادله $Y(\text{fit}) = -1/31 + 1/18 y_s$ که برای ایران به دست آوردیم، چون α مقداری منفی است، دلیل بر این است که مرگ و میر پایین تر از استاندارد است. از طرفی β بزرگتر از یک، دلیل بر مرگ و میر پایین کودکان و خردسالان و مرگ و میر بالای بزرگسالان نسبت به استاندارد است.

در ایران امید به زندگی برای زنان، ۷۳/۶۷ سال برآورد شد و چون این امید به زندگی تقریباً بالاست، پس باید انتظار داشته باشیم که α کوچک و β بزرگ باشد. در نتیجه α و β که در معادله لوجیت برای ایران به دست آمده، معقول به نظر رسیده و دلیلی بر برازش مناسب مدل می باشد.

سازمان بهداشت جهانی، در سال ۲۰۰۲ امید به زندگی را برای زنان، ۷۳ سال گزارش کرده است. امید به زندگی، در اولین گزارش توسعه انسانی سازمان ملل، در سال ۱۳۷۸، ۷۱ سال برآورد شده است. مرکز آمار ایران، در سال ۱۳۸۰، امید به زندگی را ۷۰/۴ و حسین ملک افضلی و همکاران در سال ۱۳۷۵ این مقدار را ۷۰ و در سال ۱۳۷۷، ۷۳ سال گزارش کرده اند. باتوجه به منابع مختلف، به نظرمی رسد که امید به زندگی برای زنان افزایش پیدا کرده است.

منابع

- [1]. Shkolnikov V. M., (2008). Methodology Note on the Human Life-Table Database (HLD), www.lifetable.de/methodology.pdf (data dostepu: 10.05.2008).
- [۲]. رجایی فرد، ع. (۱۳۸۲). روش ها و مدل ها در جمعیت شناسی. مولف کالین نیول، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شرکت تعاونی ناشران فارس.
- [۳]. زنجانی ح.، (۱۳۷۶). تحلیل جمعیت شناختی. تهران: انتشارات سمت.
- [۴]. محمد، ک.، ملک افضلی، ح و نهاوندپتیان (۱۳۸۲). روشهای آماری و شاخصهای بهداشتی. نشر سلمان.
- [۵]. غفاریان شیرازی، ح.، چمن، ر.، قربانی، ع، حاتمی پور، ا.، باقری زاده، ق. و جبارنژاد، ع. (۱۳۸۴). برآورد امید به زندگی و طول عمر در زنان و مردان روستایی استان کهگیلویه و بویراحمد در سال ۱۳۸۲. مجله ارمغان دانش، سال دهم، شماره ۳۸، ۷۹-۸۸.
- [۶]. مرگ و میر کودکان در ایران، روندها و شاخص ها (۱۴۰۰-۱۳۳۵). مرکز آمار ایران.