

# عوامل تعیین کننده متوسط عمر تحلیل: کشور - مقطعی

کاظم یاوری

استادیار گروه اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس

## چکیده

مقاله حاضر به تجزیه و تحلیل عوامل تعیین کننده یکی از شاخصهای مهم توسعه انسانی در ۱۲۵ کشور دنیا می پردازد. با استفاده از تحلیل رگرسیون چند متغیره، تأثیرات عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و تغذیه ای بر شاخص متوسط طول عمر مورد بررسی قرار می گیرد. نتایج رگرسیونی مقاله نشان می دهد که بین متوسط طول عمر و شاخصهای تولید ناخالص ملی، آموزش، بهداشت و تغذیه سالم، همبستگی مثبت بسیار قوی وجود دارد. با استفاده از متغیرهای مجازی، مقاله نشان داده است که یکسری عوامل ناشناخته و یا شناخته شده ولی غیر قابل بیان کمی وجود دارد که می تواند متوسط طول عمر را در کشورهای آفریقایی و عربی تحت تأثیر قرار دهد. در پایان، به این نتیجه گیری در امر سیاستگذاری اقتصادی - اجتماعی دست می یابد که لازمه توسعه انسانی افزایش سرمایه گذاری در امور مختلف اجتماعی - اقتصادی است.

کلیدواژه ها: متوسط عمر، توسعه انسانی، شاخصهای اجتماعی، تحلیل مقطعی

## ۱. مقدمه

مشیت و تقدیر الهی، طول عمر انسان را معین می کند. قرآن کریم در سوره نحل، آیه ۷۰ می فرماید: «وَاللّٰهُ خَلَقَكُمْ ثُمَّ يُّوَفِّقُكُمْ وَ مِّنْكُمْ مَّن يُرَدُّ اِلٰی اَرْضٍ لِّاَلْعَمَلِ بَعْدَ عَلْمٍ شَیْءًا اِنَّ اللّٰهَ عَلِيْمٌ قَدِيْرٌ». و خدا شما بندگان را آفریده؛ بعضی را به سن انحطاط پیری می رساند که هر چه دانسته اید، همه را فراموش می کنید؛ همانا خداست که همیشه دانا و تواناست. اما در طول اراده الهی، عوامل متعدد اقتصادی، اجتماعی، محیطی، روانی و غیره در افزایش و یا کاهش



متوسط عمر انسان تأثیر می‌گذارند. عمر طولانی، فی نفسه ارزشمند است و یکی از شاخصهای توسعه انسانی است که در مجموعه اهداف بلند مدت توسعه قرار دارد.

متوسط عمر انسان، خود یک متغیر است که هم می‌تواند در طول زمان تغییر کند و هم از یک کشور به کشور دیگر در یک زمان معین؛ بنابراین دوگونه تحلیل در رابطه با تغییرات متوسط عمر انسان میسر است؛ تحلیل اول «تحلیل سری - زمانی» است که بر اساس این تحلیل می‌توان بررسی کرد که چه عواملی باعث می‌شود متوسط عمر انسان در یک کشور خاص در طول زمان تغییر کند. تحلیل‌های سری - زمانی در رابطه با شاخصهای توسعه انسانی در صورتی می‌تواند مفید باشد که فاصله زمانی زیاد باشد؛ مثلاً تحلیل یک متغیر برای سه دهه متوالی؛ زیرا، خصلت شاخصهای توسعه انسانی به طور کلی و شاخص متوسط عمر بطور خاص، به گونه‌ای است که در طول زمان به کندی تغییر می‌کند. تحلیل دوم که می‌توان در رابطه با متوسط عمر انسان انجام داد، «تحلیل مقطعی» است. بر اساس این تحلیل می‌توان به بررسی عواملی پرداخت که باعث تغییر متوسط عمر از یک کشور به کشور دیگر می‌شود. این تحلیل بسیار حایز اهمیت است؛ زیرا آمارهای موجود نشان می‌دهد که متوسط عمر انسان در بین کشورهای مختلف دنیا متفاوت است. مجله «گزارش توسعه انسانی» [۶] (۱۹۹۸) جدیدترین آمار متوسط عمر انسان که مربوط به سال ۱۹۹۵ می‌باشد را برای مناطق مختلف دنیا منتشر نموده است؛ متوسط طول عمر انسان در کشورهای آفریقایی ۵۰/۶ سال، کشورهای صنعتی ۷۴/۲ سال، کشورهای آسیای شرقی ۷۱/۷ سال، آسیای جنوبی ۶۱/۸ سال، آمریکای لاتین ۶۹/۲ سال و کشورهای عربی ۶۳/۵ سال می‌باشد.

هدف این مقاله این است که متوسط عمر انسان را در یک تحلیل «کشور - مقطعی» به مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی و دیگر شاخصهای توسعه بشری مرتبط سازد و روابط کمی این متغیر را با متغیرهای دیگر با استفاده از روشهای اقتصادسنجی تعیین نماید. با استفاده از آمار ۱۲۵ کشور دنیا عوامل تعیین کننده متوسط عمر تخمین زده شده است. معیار گزینش کشورها صرفاً موجود بودن آمار متغیرهای لازم جهت رگرسیون چند متغیره بوده است و لذا سعی شده است تا بیشترین حجم نمونه انتخاب شود.

مقاله حاضر حاوی پنج قسمت است: در قسمت دوم مروری بر تحلیل‌های انجام شده توسط اقتصاددانان در این زمینه خواهیم داشت؛ در قسمت سوم مدل جدیدی برای تخمین

1. Time - Series Analysis
2. Cross - Sectional Analysis
3. Cross - Country Analysis

تغییرات متوسط عمر ارائه خواهد شد؛ در قسمت چهارم، نتایج آماری مدل ارائه و بالاخره در قسمت پنجم، نتیجه‌گیری مقاله و سیاستهای اقتصادی - اجتماعی - که متوسط عمر را افزایش می‌دهد - ارائه خواهد شد.

## ۲. تحلیل‌های انجام شده

در تجزیه و تحلیل اقتصادسنجی عوامل تعیین‌کننده متوسط عمر دو مشکل اساسی فراروی اقتصاددانان بوده و هست؛ مشکل اول، فقدان تئوری مشخصی است که بتواند کلیه عوامل تعیین‌کننده این متغیر را در قالب یک مدل مشخص معین نماید؛ جهت رفع این مشکل، اقتصاددانان صرفاً اتکا به دانشهای پزشکی، بیولوژی، روانی و غیره نموده‌اند که به طور ضمنی دلالت بر تأثیر یکسری عوامل اجتماعی - اقتصادی بر متوسط عمر انسان دارد. شاخصهایی که به نحوی بیان‌کننده تأثیر عوامل مختلف بر طول عمر انسان است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. درآمد کافی، بهداشت سالم، سواد، تغذیه صحیح و عوامل دیگر، می‌تواند در افزایش عمر انسان مؤثر واقع شود. مشکل دوم و اساسی‌تر در تحلیل تغییرات متوسط عمر انسان فقدان یا کمبود آمارهای مربوط به شاخصها و عوامل تأثیرگذار بر این متغیر است. این مشکل در مورد کشورهای توسعه‌نیافته حادتر می‌باشد؛ زیرا جمع‌آوری اینگونه آمارها کار بسیار دشواری است و معمولاً هر چند سال یکبار سازمانهای بین‌المللی، مانند سازمان ملل اقدام به این کار می‌نماید. با توجه به محدودیت آماری و نظری، مروری بر تحلیل‌های انجام‌شده خواهیم داشت و سپس مدل جدید خود را در این زمینه، ارائه خواهیم داد. پرستون [۴] (۱۹۷۶) در تحلیل تجربی خویش سعی نموده تا متوسط عمر انسان و تغییر آن را به ترتیب به درآمد جامعه و تغییرات درآمد مرتبط نماید. نتیجه آماری وی این است که بین درآمد سرانه کشور و متوسط عمر انسان در آن کشور همبستگی قوی وجود دارد؛ لکن این همبستگی بین تغییر در متوسط عمر و تغییر در درآمد سرانه چندان قوی نیست و این عدم همبستگی قوی در آمارهای بعد از جنگ جهانی دوم به وضوح دیده می‌شود. مهمترین نتیجه‌گیری پرستون این است که متوسط طول عمر انسان را نمی‌توان صرفاً با افزایش درآمد سرانه کشور افزایش داد.

ایزمن [۳] (۱۹۷۹) تحلیل مشابهی ارائه داده است و متوسط عمر انسان را بواسطه درآمد سرانه توضیح داده است. معادله‌ای که ایزمن تخمین زده است، بدین صورت است:

$$\ln(E) = 3/36 + 0.12 R \ln(Y) R^2 = 0.16$$

$$(39/5) \quad (10/2)$$



در این معادله  $E$  متوسط طول عمر و  $Y$  درآمد سرانه است؛ ارقام داخل پرانتز آماره (t) می‌باشد. این معادله که برای کشور سریلانکا تخمین زده شده است و یک تحلیل سری - زمانی است، نشان می‌دهد که بین درآمد سرانه و متوسط عمر انسان همبستگی آماری قوی وجود دارد. ضعف مدل ایزمن این است که تنها ۶۵ درصد از تغییرات متوسط طول عمر را توضیح داده است و به نظر می‌رسد متغیرهای زیادی وجود دارد که می‌تواند متوسط طول عمر را تغییر دهد و در این مدل وارد نشده است.

کاکرین و دیگران [۱] (۱۹۸۰) در یک تحلیل جامعتر سعی نموده‌اند تا رابطه درآمد سرانه و متوسط عمر را برای دهه‌های متفاوت تخمین بزنند. نتایج آنها در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: تخمین مدل  $\ln(E) = \alpha + \beta \ln(Y)$  برای دوره‌های متفاوت (مدل کاکرین)

دوره زمانی	ضریب ( $\alpha$ )	ضریب ( $\beta$ )	آماره (t) ضریب ( $\beta$ )	$R^2$
۱۹۳۰	۲/۶۹	-۰/۲۱	۱۲/۵	-۰/۸۱
۱۹۴۰	۲/۴۷	-۰/۲۴	۱۰/۷	-۰/۷۹
۱۹۶۳	۳/۱۷	-۰/۱۵	۱۱/۶	-۰/۷۰
۱۹۷۰	۳/۰۶	-۰/۱۶	۱۷/۰	-۰/۷۱
۱۹۷۵	۳/۲۶	-۰/۱۲	۱۰/۲	-۰/۶۵

نتایج آماری کاکرین، نشان می‌دهد همبستگی متوسط طول عمر و درآمد سرانه، به تدریج ضعیف شده است. ضریب درآمد سرانه از ۰/۲۱ در سال ۱۹۳۰ به ۰/۱۲ در سال ۱۹۷۵ کاهش یافته است؛ بنابراین بر اساس این تحلیل، باید متغیرهای دیگری را جستجو کرد که توضیح دهنده تغییرات متوسط طول عمر باشد.

سام [۵] (۱۹۷۷) با استفاده از آمار ۷۵ کشور در حال توسعه و ۲۵ کشور توسعه یافته، سعی نموده است تا رابطه متوسط طول عمر و شاخصهای بهداشتی، اقتصادی و اجتماعی را تخمین بزند. سام نتیجه می‌گیرد که ارتباط قوی و مثبتی بین متوسط طول عمر انسان و نرخ سواد جامعه وجود دارد؛ وی همچنین نتیجه می‌گیرد که مصرف کالری لازم با متوسط طول عمر ارتباط مثبت دارد.

هیکس [۲] (۱۹۷۹) در مطالعه‌ای دیگر نشان داده است که بین متوسط طول عمر و شاخصهای اجتماعی - اقتصادی ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. نتایج آماری هیکس، که بر اساس آمار ۸۶ کشور در حال توسعه به دست آمده است با قسمتی از نتایج آماری سام

متفاوت می‌باشد؛ در تحلیل سام، که کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه را در برمی‌گیرد، درآمد سرانه از ضریب اهمیت بالاتری برخوردار است (۰/۹۲ در تحلیل سام در مقابل ۰/۵۲ در تحلیل هیکس). اما ضریب اهمیت مصرف روزانه کالری در تحلیل سام کوچکتر از ضریب اهمیت همین متغیر در تحلیل هیکس است (۰/۲۶ در تحلیل سام در مقابل ۰/۷۱ در تحلیل هیکس).

به طور خلاصه، تحلیل‌های انجام شده در زمینه متوسط طول عمر چند واقعیت آماری را به اثبات می‌رساند:

۱ - درآمد سرانه، همبستگی مثبت با متوسط طول عمر انسان دارد؛ لکن این همبستگی رفته رفته در طول زمان ضعیفتر شده است.

۲ - نرخ سواد نیز همبستگی مثبت با متوسط طول عمر دارد؛ زیرا، سواد ویژگی‌های مختلف زندگی انسان را متأثر می‌کند و انسانهای باسواد در رعایت نکات بهداشتی و تغذیه‌ای دقیقتر می‌باشند.

۳ - متوسط طول عمر انسان در کشورهای مختلف دنیا همبستگی مثبتی با میزان مصرف روزانه کالری دارد.

تحلیل‌های انجام شده از یک ضعف اساسی برخوردار است و آن اینکه تمام متغیرهای اجتماعی - اقتصادی که به نحوی می‌تواند در متوسط عمر تأثیر گذار باشد در آنها لحاظ نشده است و در واقع بخشی از تغییرات متوسط طول عمر در میان کشورها بدون توضیح مانده است. در قسمت بعدی مقاله سعی نموده‌ایم تا مدلی ارائه دهیم که اولاً، از قوت توضیح دهنده بالاتری برخوردار باشد و ثانیاً، شاخصهای دیگری از توسعه انسانی که معرف وضعیت بهداشتی، تغذیه‌ای و آموزشی کشورها است را به متوسط طول عمر انسان در این کشورها مرتبط سازیم.

### ۳. مدل جدید

در این قسمت از مقاله، با استفاده از آمار ۱۲۵ کشور دنیا متوسط طول عمر را بر شاخصهای اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی تخمین رگرسیونی زده و اهمیت آماری ضرایب این متغیرها را تفسیر می‌کنیم. قبل از تخمین مدل، ذکر چند نکته آماری لازم می‌باشد. آمار مربوط به متوسط طول عمر و شاخصهای دیگر از مجله «گزارش توسعه انسانی» [۶] سازمان ملل گرفته شده است. آمار متوسط طول عمر مربوط به سال ۱۹۹۵ برای ۱۲۵ کشور



دنیا است. معیار گزینش کشورها موجود بودن آمار آنها بوده است. مدلی که برای تخمین متوسط طول عمر در نظر گرفته‌ایم از قرار زیر است:

$$LE = \beta_1 + \beta_2 (GDPIND) + \beta_3 (EDUIND) + \beta_4 (DOS) + \beta_5 (DSC) + \mu$$

متغیرهای این مدل عبارتند از:

LE: متوسط طول عمر؛

GDPIND: شاخص تولید ناخالص ملی (واقعی)؛

EDUIND: شاخص آموزش؛

DOS: تعداد پزشک به ازای هر صد هزار نفر؛

DSC: مصرف روزانه کالری (۱۰۰ برای کشورهای شمال)؛

$\mu$ : جمله اخلاص.

مبنای نظری مدل (۱) بر اساس این واقعیت است که طول عمر انسان تابعی از یکسری عوامل اقتصادی، آموزشی، بهداشتی و تغذیه‌ای است. داشتن تولید ناخالص ملی کافی، شرط لازم برای حیات و ادامه آن است؛ لکن شرط کافی نیست. تجربه کشورهای آسیای جنوب شرقی نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در آموزش در همه سطوح در بلند مدت تأثیرات بسزایی بر رشد و توسعه اقتصادی و متوسط طول عمر دارد؛ علاوه بر این، آموزش، تأثیر مهمی در رعایت نکات بهداشتی دارد که به نوبه خود عمر را افزایش می‌دهد. در مدل (۱) شاخص آموزش یک شاخص ترکیبی است که تأثیر همه متغیرهای آموزشی یک کشور چون نرخ سواد بزرگسالان، آموزش ابتدایی، متوسطه و عالی را در نظر می‌گیرد. این شاخص توسط مجله «گزارش توسعه انسانی» ساخته شده است.

مدل (۱) نشان می‌دهد که علاوه بر داشتن درآمد کافی و آموزش متناسب، بهداشت نیز از اهمیت بسیار بالایی در بالابردن متوسط عمر برخوردار است. با توجه به محدودیت آماری بسیار از کشورهای در حال توسعه، متغیر مناسبی که به نحوی بیان‌کننده بهداشت جامعه باشد و در عین حال آمار آن برای همه کشورها موجود باشد به مدل (۱) اضافه شده است؛ این متغیر، تعداد پزشک، به ازای هر صد هزار نفر در کشور است؛ این متغیر در عین حال که بیان‌کننده وضع نسبی بهداشت است، تأثیر غیرمستقیم رشد جمعیت بر متوسط طول عمر انسان را نیز نشان می‌دهد. کشورهایی که از متوسط عمر پایین برخوردار هستند از تعداد پزشک لازم به ازای جمعیت برخوردار نیستند. علاوه بر بهداشت، تغذیه سالم به نوبه خود بر طول عمر مؤثر است. با توجه به محدودیت آماری، شاخص مصرف روزانه کالری به صورت یک متغیر توضیحی در مدل (۱) وارد شده است؛ البته، ارتباط این متغیر با متوسط

طول عمر در کشورها بر مبنای حد لازم آن است و افراط در مصرف کالری ممکن است عوارضی داشته باشد که حتی طول عمر را کاهش دهد. بنابراین، اگر شاخص مصرف کالری لازم را که در کشورهای شمال معمولاً وجود دارد ۱۰۰ بگیریم، مصرف روزانه کالری در کشورهای در حال توسعه با این مینا سنجیده شده است؛ همچنین این متغیر بر مبنای سرانه است و لذا اثر غیرمستقیم افزایش جمعیت نیز لحاظ شده است. متغیر  $\mu$  در مدل (۱) جمله اخلاص می‌باشد که بیانگر این واقعیت است که عوامل بیشمار ناشناخته‌ای وجود دارد که می‌تواند بر متوسط عمر انسان تأثیر بگذارد.

به طور خلاصه مدل (۱) به نحوی تأثیرات شاخصهای اقتصادی و توسعه انسانی را بر متوسط طول عمر نشان می‌دهد؛ البته از بعد نظری می‌توان متغیرها و شاخصهای دیگری را در مدل وارد کرد؛ لکن وجود محدودیت آماری باعث می‌شود که ما از این متغیرها صرف‌نظر کنیم. بنابراین اگر از اطلاعات و منابع به دست آمده در علوم مختلف پزشکی، اجتماعی، آموزشی و اقتصادی استفاده کنیم، می‌توانیم ضرایب  $\beta_1$  تا  $\beta_5$  را تعیین علامت کنیم. انتظار ما از تخمین مدل این است که ضرایب  $\beta_1$  تا  $\beta_5$  علائم مثبت داشته باشند.

قبل از ارائه نتایج رگرسیون، لازم به ذکر است که آمار متغیر تعداد پزشک به ازای صد هزار نفر برای سال ۱۹۹۵ که سال مورد نظر ما برای متغیر متوسط طول عمر است، موجود نمی‌باشد. به همین جهت از جدیدترین آمار این متغیر که مربوط به سال ۱۹۹۳ می‌باشد، استفاده شده است. این جایگزینی آماری از نظر اقتصادسنجی و حتی از نظر تئوری اقتصادی منطقی است؛ زیرا اولاً، سال ۱۹۹۳ بسیار نزدیک به سال ۱۹۹۵ می‌باشد و ثانیاً، همانگونه که قبلاً توضیح داده شد، شاخصهای توسعه انسانی به کندی در طول زمان تغییر می‌کند و لذا میزان این متغیر در سال ۱۹۹۳ بسیار نزدیک به میزان آن در سال ۱۹۹۵ است. در واقع یکی از دلایلی که آمار این متغیرها هر سال جمع‌آوری نمی‌شود و هر چند سال یکبار محاسبه می‌شود، همین واقعیت کندی تغییر در طول زمان است. از نظر اقتصادی نیز متغیرهای سالهای قبل در متغیرهای سالهای بعد تأثیر می‌گذارند و بنابراین از هر نظر این جایگزینی آماری منطقی است. از طرف دیگر سال آماری ۱۹۹۵ بدین جهت انتخاب شده است که اولاً، جدیدترین آمار مربوط به این سال است و ثانیاً، مجله «گزارش توسعه انسانی» نشان می‌دهد که بیشترین حجم نمونه با توجه به متغیرهای توضیح دهنده مدل مربوط به سال ۱۹۹۵ می‌باشد.



#### ۴. نتایج رگرسیونی مدل (۱)

مدل (۱) را با استفاده از «روش حداقل مربعات معمولی OLS» تخمین زده‌ایم. نتایج تخمین در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: ضرایب تخمین زده شده مدل (۱)

متغیرهای مستقل	ضرایب $\beta_1 - \beta_5$	آماره (t) ضرایب	$R^2$
GDPIND	۰/۱۵	۶/۵	$R^2 = ۰/۸۳$
EDUIND	۰/۱۴	۱/۴	DW = ۱/۷
DOC	۰/۰۱	۲/۶	WT = ۴/۱
DCS	۰/۰۹	۲/۷	$\rho_{WT} = ۰/۰۰۰۳$
مقدار ثابت ( $\beta_1$ )	۳۶/۹	۱۳/۲	$R^2_K = ۰/۷۵$

مهمترین نتیجه آماری جدول ۲ این است که علایم ضرایب تخمین زده شده متناسب با مبانی نظری مدل (۱) می‌باشد. جدول ۲ نشان می‌دهد کشورهایی که تولید ناخالص داخلی و سطح آموزش بالاتر دارند، از متوسط طول عمر بیشتری بهره می‌برند؛ همچنین متوسط طول عمر با میزان مصرف کالری نسبت مستقیم دارد؛ جدول ۲ همچنین نشان می‌دهد که با افزایش تعداد پزشک به ازای صد هزار نفر متوسط طول عمر افزایش می‌یابد؛ زیرا، این شاخص به نحوی دلالت بر میزان دسترسی افراد جامعه به امکانات پزشکی دارد؛ همچنین می‌توان استنتاج کرد که افزایش نرخ رشد جمعیت اگر همگام با افزایش سرمایه‌گذاری‌های لازم در بخش‌های بهداشتی و آموزشی نباشد، متوسط عمر را کاهش خواهد داد.

نکته دوم که از جدول ۲ استنتاج می‌شود، اهمیت ضرایب تخمین زده شده است. جدول ۲ نشان می‌دهد که تمام متغیرها دارای ضرایب با اهمیت در سطح ۹۹ درصد می‌باشند و فرضیه‌ای که تأثیر آنها را ناچیز بداند کاملاً رد می‌شود. نتایج آماری جدول ۲ به طور خلاصه نشان می‌دهد که سیاستگذاران اقتصادی می‌توانند با داشتن سطح معتدلی از درآمد ملی به نحوی عمل کنند که نهایتاً طول عمر افراد جامعه را افزایش دهند. آماره‌های موجود نشان می‌دهد که در برخی از کشورهای با درآمد معتدل متوسط طول عمر به مراتب بالاتر از بسیاری از کشورهای با درآمد بالا قرار دارد؛ زیرا، مجموعه سیاست‌های اقتصادی، اجتماعی، آموزشی و تغذیه‌ای است که نهایتاً متوسط طول عمر را تعیین می‌کند نه صرفاً بهره‌مندی از درآمد سرانه بسیار بالا. سرمایه‌گذاری در آموزش، بهداشت و تأمین اجتماعی آثار و فواید

قابل توجهی از جهت رفاه اقتصادی برای افراد جامعه خواهد داشت که این امر به نوبه خود به توسعه اقتصادی و انسانی جامعه، کمک می‌کند.

تفسیر ضرایب مدل (۱) موقعی از نظر اقتصادی معتبر است که مشکلات رگرسیونی به روش «OLS» را نداشته باشد. مهم‌ترین مشکلات «OLS» عبارتند از: خودهمبستگی<sup>۱</sup>، واریانس ناهمسانی<sup>۲</sup> و همخطی<sup>۳</sup> مسئله خودهمبستگی در تحلیلهای سری - زمانی مطرح می‌شود و از آن جهت که تحلیل این مقاله یک تحلیل مقطعی است آزمون خودهمبستگی مورد نیاز نمی‌باشد. جهت آزمون واریانس ناهمسانی از آزمون وایت<sup>۴</sup> استفاده شده است و آماره آن (WT) و احتمال واریانس ناهمسانی ( $\rho_{WT}$ ) در جدول ۲ گزارش شده است که نشان می‌دهد فرضیه واریانس همسانی نمی‌تواند رد شود. برای بررسی مسئله همخطی بین متغیرهای مستقل مدل (۱) از آزمون کلاین<sup>۵</sup> استفاده شده است؛ در این آزمون هر بار یکی از متغیرهای مستقل به روی متغیرهای مستقل دیگر رگرسیون زده می‌شود. در صورتی که بالاترین سطح  $R^2$  بدست آمده از  $R^2$  رگرسیون اصلی بزرگتر باشد فرضیه وجود همخطی نمی‌تواند رد شود؛ چون بالاترین  $R^2$  به دست آمده (۰/۷۵) کمتر از  $R^2$  رگرسیون اصلی است به این نتیجه می‌رسیم که مسئله همخطی جدی نیست؛ بنابراین پارامترهای تخمین زده شده مدل (۱) با هیچ یک از مشکلات رگرسیون روبرو نبوده و تفسیر اقتصادی ضرایب آن کاملاً صحیح است.

به طور قطع می‌توان گفت که عوامل دیگری چون آلودگی هوا، نگرانی، آداب و رسوم و مسایل ژنتیکی در تغییرات متوسط طول عمر تأثیر دارند. کشورهای اروپایی فرهنگ خاص خود را دارند که با فرهنگ مردم آفریقا و یا آسیا متفاوت است. شیوه تغذیه و نوع غذا در یک کشور متفاوت از کشور دیگر خواهد بود و این امر ممکن است متوسط طول عمر را تغییر دهد. کمی کردن تأثیر این متغیرها عملاً غیرممکن است؛ زیرا، آمار مربوط به آنها در بسیاری از کشورها وجود ندارد؛ لکن با استفاده از متغیرهای مجازی می‌توان تا حدی تأثیر اینگونه متغیرهای ناشناخته را به طور کمی بیان کرد. مدلهای متفاوتی را با استفاده از متغیرهای مجازی برای کشورهای متفاوت با ویژگیهای جغرافیایی و فرهنگی تخمین زده‌ایم و بعد از تست این مدلها از نظر اقتصادسنجی تنها مدل زیر حایز اهمیت آماری بوده است.

1. Autocorrelation
2. Heteroscedasticity
3. Multicollinearity
4. White Test
5. Klein Test



## ۵. خلاصه و نتیجه‌گیری

هر چند از نظر تئوری اقتصادی و محدودیت آماری، تحلیل تغییرات شاخصهای توسعه انسانی، مانند متوسط طول عمر با مشکلاتی روبرو است، لکن این واقعیت را می‌توان اثبات نمود که بین متوسط طول عمر و عوامل اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و غیره همبستگی بسیار قوی وجود دارد. مقاله حاضر نشان داد که تولید ناخالص ملی، آموزش، تغذیه سالم و بهداشت متناسب متوسط طول عمر را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به طور متوسط مردم کشورهای که از تولید ناخالص ملی بالا، بهداشت متناسب، سطح آموزش بالا و شیوه تغذیه مناسب برخوردار هستند، دارای متوسط طول عمر بیشتری نسبت به دیگران هستند؛ البته داشتن درآمد مکنفی، شرط لازم برای بهره‌مندی از حیات طولانی است و آن چه که اهمیت بیشتری نسبت به درآمد دارد، چگونگی مصرف این درآمد در جامعه است.

مقاله حاضر همچنین نشان داده است که یکسری عوامل ناشناخته حداقل از نظر کمی وجود دارد که می‌تواند متوسط طول عمر را در برخی از کشورهای دنیا کاهش دهد. هرچند تحلیل کمی تأثیر این عوامل بر متوسط طول عمر نامیصر است ولی متغیرهای مجازی این واقعیت را به طور ضمنی به اثبات می‌رساند.

مقاله حاضر در برگزیده نتایج مشخصی در امر سیاست‌گذاری در امور اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی است. لازمه توسعه اقتصادی و توسعه انسانی این است که افراد جامعه از سلامت کامل برخوردار بوده و از عمر طولانی بهره‌مند شوند؛ این امر مستلزم سرمایه‌گذاری در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی، بهداشتی و تغذیه‌ای است؛ سرمایه‌گذاری در این امور به نوبه خود باعث افزایش بهره‌وری و تولید در اقتصاد می‌شود. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که توسعه اقتصادی باید در راستای توسعه انسانی باشد. شاخصهای توسعه انسانی، مانند متوسط طول عمر اگر از اهمیت بالاتری نسبت به شاخصهای اقتصادی چون درآمد سرانه برخوردار نباشد، لاقلاً در ردیف این شاخصها قرار دارد و باید در اولویت سیاست‌گذاری قرار گیرد. کمبود سرمایه‌گذاری در امور بهداشتی، اجتماعی و آموزشی در بلندمدت، توسعه اقتصادی را نیز دچار مشکلاتی خواهد کرد. این واقعیت در بسیاری از کشورهای دنیا دیده می‌شود؛ برخی از کشورها در حالیکه از درآمد سرانه بالایی برخوردار هستند از توسعه نیافتگی در امور انسانی رنج می‌برند. لازمه توسعه انسانی و اقتصادی سرمایه‌گذاری هماهنگ در امور اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی، زیست محیطی و غیره است.

(۲)  $LE = \beta_1 + \beta_2(GPDIND) + \beta_3(EDUIND) + \beta_4(DOC) + \beta_5(DCS) + \beta_6(AFD) + \beta_7 S + \mu$

تفاوت مدل (۲) با مدل (۱) تنها در متغیرهای مجازی AFD و ARD است. متغیر AFD برای کشورهای آفریقایی (غیرعربی) یک و برای بقیه کشورها صفر می‌باشد. متغیر (ARD) برای کشورهای عربی یک و برای بقیه کشورها صفر می‌باشد. مفهوم این مدل این است که صرفنظر از عوامل اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی، زندگی در کشورهای آفریقایی (غیرعربی) و کشورهای عربی متأثر از یکسری عوامل ناشناخته‌ای است که باعث تغییر در طول عمر می‌شود. ضرایب تخمین زده شده این مدل در جدول ۳ آمده است:

جدول ۳ تخمین مدل (۲) با متغیرهای مجازی برای کشورهای آفریقایی (غیرعربی)

و کشورهای عربی دنیا

متغیرهای مستقل	ضرایب $\beta_1 - \beta_7$	آماره (t) ضرایب
GDPIND	۰/۱۳	۶/۴
EDUIND	۰/۰۸	۲/۳
DOC	۰/۰۰۸	۲/۱
DCS	۰/۰۸	۳
AFD	- ۷/۷	- ۷/۴
ARD	- ۲/۶	- ۲/۳
مقدار ثابت ( $\beta_1$ )	۴۶/۶	۱۱/۵
	$R^2 = ۰/۸۹$	
	$DW = ۱/۹۶$	

نتایج رگرسیونی مدل (۲) کاملاً با نتایج رگرسیونی مدل (۱) سازگار است. علامت متغیرهای مجازی AFD و ARD منفی است و از نظر آماری ضرایب این دو متغیر اهمیت دارد؛ بنابراین، نتیجه می‌گیریم که کشورهای قاره آفریقا و کشورهای عربی دارای ویژگی خاصی هستند که متوسط طول عمر را در این کشورها کاهش می‌دهد. البته عواملی که باعث این تغییر می‌شود از بعد کمی قابل بیان نیستند؛ عدم دسترسی به آب آشامیدنی سالم و مرگ و میر زیاد از جمله عواملی هستند که متوسط طول عمر را در این کشورها کاهش می‌دهند. علامت منفی متغیر مجازی کشورهای عربی نشان‌دهنده این واقعیت است که داشتن درآمد بالا که بسیاری از کشورهای عربی از آن برخوردار هستند برای بهره‌مندی از حیات طولانی کافی نیست و شیوه تغذیه، ورزش و عوامل زیست محیطی دیگر نیز تأثیر بسزایی در طول عمر انسانها دارد.



## ۶. منابع

- [1] United Nations, *Human Development Report*, 1998.
- [2] Preston S.H., "Causes and Consequences of Mortality Declines in Less Developed Countries During the 20th Century," Edited by R.A. Easterlin, *Population and Economic Changes in Less Developed Countries*, NBER Conference, Philadelphia, Chicago, University of Chicago Press, 1976.
- [3] Isenman Paul, "The Relationship of Basic Needs Growth, Income Distribution and Employment: The Case of Sri Lanka," *Policy Planning and Program Review Department*, World Bank, March 1979.
- [4] Cochrane, Susan., Donald J.O. Hara and Joanne Leslie, "The Effect of Education on Health" *World Bank staff Working Paper*, 1980, No. 405, PP. 22 – 43.
- [5] Som, R.K. "Effects of Economic, Social and Demographic Factors on Fertility and Mortality levels: Intercountry Studies", *Population Bulletin of the United Nations*, New York, 1977, No. 9, PP. 12 – 20.
- [6] Hicks Norman, "Economic Growth and Human Resources", *World Bank Staff Working Paper*, July 1980, No. 408.

