

## برآورد شاخص نااطمینانی در نظام سلامت ایران

رامین امانی<sup>۱</sup>

عباس عصارى آرانی<sup>۲\*</sup>

الماس حشمتی<sup>۳</sup>

لطفعلی عاقلی<sup>۴</sup>

### چکیده

شاخص نااطمینانی در نظام سلامت یکی از معیارهای کلیدی برای ارزیابی ثبات و تاب‌آوری نظام سلامت و اثرگذاری شوک‌های اقتصادی و بحران‌های بهداشتی است. هدف این پژوهش برآورد شاخص نااطمینانی در نظام سلامت ایران طی دوره ۱۳۶۸ تا ۱۴۰۳ با استفاده از مدل‌های گارچ (GARCH) است. نااطمینانی در حوزه سلامت به معنای نوسان‌پذیری و پیش‌بینی‌ناپذیری شاخص‌های مرتبط با سلامت عمومی و اقتصادی است که می‌تواند بر تصمیم‌گیری‌های خانوارها، دولت و سرمایه‌گذاران در بخش بهداشت تأثیرگذار باشد. برای این منظور، چهار زیرشاخص اصلی شامل: (۱) مرگ‌ومیر و سلامت کودکان، (۲) دسترسی به خدمات و واکسیناسیون، (۳) سلامت عمومی و ایمنی و (۴) شاخص‌های اقتصادی سلامت و امید به زندگی انتخاب و شاخص ترکیبی نااطمینانی از میانگین استاندارد شده آن‌ها استخراج شد. نتایج نشان داد سطح نااطمینانی سلامت در ایران طی دوره مورد بررسی روندی کاهنده اما نوسانی داشته است؛ به‌طوری‌که در دهه ۱۳۶۰ مقدار شاخص نزدیک به ۰.۹ و در میانه دهه ۱۳۹۰ به حدود ۰.۱۵ کاهش یافته است. با این حال، از سال ۱۳۹۸ به دلیل تحریم‌های مالی، نوسانات بودجه‌ای و شیوع کووید-۱۹، شاخص مجدداً روندی افزایشی را تجربه کرده است. تحلیل ضرایب مدل گارچ نشان داد زیرشاخص مرگ‌ومیر و سلامت کودکان بیشترین سهم را در نوسانات نااطمینانی دارد، در حالی‌که دسترسی به خدمات و واکسیناسیون بیشترین ثبات را نشان داده است. یافته‌ها بیانگر اثرپذیری بالای سلامت از بی‌ثباتی‌های اقتصادی و ضعف نهادی در نظام تأمین مالی سلامت است. در نتیجه، ایجاد سازوکارهای پایدار مالی، تقویت شفافیت نهادی و گسترش پوشش بیمه‌ای می‌تواند به کاهش نااطمینانی و ارتقای تاب‌آوری نظام سلامت ایران منجر شود.

واژگان کلیدی: نااطمینانی، نظام سلامت، ایران.

طبقه‌بندی JEL: C22؛ I10؛ D80

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری تخصصی اقتصاد سلامت، گروه توسعه و برنامه‌ریزی اقتصادی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (ایمیل: r.amani@modares.ac.ir)

<sup>۲</sup> دانشیار، گروه توسعه و برنامه‌ریزی اقتصادی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسئول، ایمیل: [assari\\_a@modares.ac.ir](mailto:assari_a@modares.ac.ir))

<sup>۳</sup> استاد بازنشسته اقتصاد در دانشگاه یونگ‌پینگ، سوئد، و پژوهشگر دانشگاه هوشی مین، ویتنام. (ایمیل: [almas.heshmati@gmail.com](mailto:almas.heshmati@gmail.com))

<sup>۴</sup> دانشیار، گروه پژوهشی اقتصاد کشاورزی، پژوهشکده اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (ایمیل: [aghelik@modares.ac.ir](mailto:aghelik@modares.ac.ir))

## Measuring a Health System Uncertainty Index for Iran

### Abstract

The health system uncertainty index is a key metric for assessing the stability and resilience of a health system and the extent to which it is affected by economic shocks and health crises. This study estimates a health system uncertainty index for Iran over the period 1989–2024 using GARCH models. Health-related uncertainty refers to the volatility and unpredictability of indicators associated with public health and the health economy, which can influence decision-making by households, the government, and investors in the health sector. To this end, four main sub-indices were selected: (1) child mortality and child health, (2) access to services and vaccination, (3) public health and safety, and (4) health economic indicators and life expectancy. A composite uncertainty index was then constructed by taking the standardized average of these sub-indices. The results show that health uncertainty in Iran followed an overall downward but volatile trend during the study period: the index was close to 0.9 in the late 1980s and declined to around 0.15 by the mid-2010s. However, since 2019, the index has increased again due to financial sanctions, budget volatility, and the outbreak of COVID-19. An analysis of the GARCH coefficients indicates that the child mortality and child health sub-index accounts for the largest share of fluctuations in uncertainty, while access to services and vaccination exhibits the greatest stability. Overall, the findings highlight the high sensitivity of health outcomes to economic instability and institutional weaknesses in health financing. Therefore, establishing sustainable financing mechanisms, strengthening institutional transparency, and expanding health insurance coverage can help reduce uncertainty and enhance the resilience of Iran's health system.

**Keywords:** Uncertainty; Health system; Iran.

**JEL Classification:** C22; I10; D80

## ۱. مقدمه

نایت<sup>۱</sup> (۱۹۲۱) در کتاب تأثیرگذار خود با عنوان ریسک، نااطمینانی و سود<sup>۲</sup> که در سال ۱۹۲۱ منتشر شد، تمایزی اساسی میان دو مفهوم «ریسک» و «نااطمینانی» قائل می‌شود. این تمایز یکی از بنیادی‌ترین مفاهیم در نظریه تصمیم‌گیری و اقتصاد است و تأثیر عمیقی بر درک ما از شرایط تصمیم‌گیری در محیط‌های مختلف دارد. نایت ریسک را به شرایطی اطلاق می‌کند که در آن نتایج آینده مشخص نیستند، اما احتمال وقوع آن‌ها را می‌توان با استفاده از داده‌های گذشته یا قوانین آماری محاسبه کرد. به عبارت دیگر، ریسک زمانی وجود دارد که نامعلوم بودن نتایج، همراه با امکان پیش‌بینی احتمالات وقوع آن‌ها باشد. برای مثال، در یک بازی شرط‌بندی که قوانین آن مشخص است، می‌توان احتمال پیروزی یا شکست را محاسبه کرد. در مقابل، نایت نااطمینانی را به وضعیتی نسبت می‌دهد که نه تنها نتایج آینده مشخص نیستند، بلکه احتمال وقوع آن‌ها نیز به دلیل فقدان اطلاعات یا نبود الگوهای گذشته قابل پیش‌بینی نیست. در چنین شرایطی، تصمیم‌گیرنده نمی‌تواند با اطمینان به پیش‌بینی نتایج بپردازد. راه‌اندازی یک فناوری کاملاً جدید که داده تاریخی برای سنجش موفقیت آن وجود ندارد، نمونه‌ای از شرایط نااطمینانی است. نایت تأکید می‌کند که در اقتصاد، سود حاصل از فعالیت‌های کارآفرینی اغلب به دلیل مدیریت شرایط نااطمینانی است. به باور او، تفاوت میان یک کارآفرین موفق و دیگران در توانایی او برای تصمیم‌گیری تحت شرایط نااطمینانی نهفته است. به همین دلیل، سود اقتصادی به عنوان پاداشی برای تحمل و مدیریت این شرایط در نظر گرفته می‌شود.

نااطمینانی در نظام سلامت به‌ویژه پس از شیوع همه‌گیری کووید-۱۹ اهمیت زیادی پیدا کرده است. این مفهوم به پیش‌بینی‌ناپذیری مربوط به هزینه‌های بهداشتی، نتایج درمانی و پیامدهای مالی برای افراد و سیستم‌های بهداشتی اشاره دارد. این نااطمینانی نقش مهمی در فرایندهای تصمیم‌گیری مانند پذیرش فناوری‌ها و مداخلات جدید در حوزه سلامت دارد و می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی بر تخصیص منابع و کارایی سیستم‌های ارائه خدمات بهداشتی داشته باشد (سیمونوویچ و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۳). تحقیقات در حوزه نظام سلامت در دهه‌های اخیر افزایش چشمگیری داشته است، به‌ویژه با تمرکز بر حوزه‌هایی مانند تحلیل هزینه-اثربخشی، سال‌های زندگی تعدیل‌یافته باکیفیت<sup>۴</sup> و ارزیابی‌های اقتصادی. مطالعه نااطمینانی در نظام سلامت به معنای فهم چگونگی واکنش و مدیریت ذی‌نفعان مختلف، از جمله بیماران، ارائه‌دهندگان خدمات و سیاست‌گذاران، در مواجهه با موقعیت‌های نامطمئن مانند تأثیر اقتصادی همه‌گیری‌ها یا معرفی فناوری‌های جدید درمانی است. ارزیابی جامع نااطمینانی برای اتخاذ تصمیمات آگاهانه که بهینه‌سازی نتایج سلامت را در عین

<sup>1</sup> Frank H. Knight

<sup>2</sup> Risk, Uncertainty, and Profit

<sup>3</sup> Simonovic, N., et al.

<sup>4</sup> Quality-Adjusted Life Year

در نظر گرفتن هزینه‌ها و ریسک‌های مرتبط فراهم می‌کند، حیاتی است (امانی و عصارى آرانی، ۱۴۰۴). درک و مدیریت نااطمینانی در نظام سلامت برای بهبود سیستم‌های بهداشتی و اطمینان از توانایی آنها در سازگاری با شرایط متغیر، مانند بروز بیماری‌های جدید یا رکودهای اقتصادی، ضروری است. با پرداختن به این نااطمینانی‌ها، سیستم‌های بهداشتی می‌توانند منابع را به شکل بهتری تخصیص دهند، کیفیت مراقبت را افزایش دهند و سلامت کلی جمعیت را بهبود بخشند.

وضعیت سلامت ایران، همان‌طور که در آمارهای سازمان جهانی بهداشت منعکس شده، مواردی را نشان می‌دهد که بر سلامت و رفاه کلی کشور تأثیر می‌گذارد. ایران در چند دهه گذشته پیشرفت‌های قابل توجهی در بهبود دسترسی به خدمات بهداشتی داشته است. کشور یک سیستم بهداشتی نسبتاً فراگیر را برقرار کرده و بر روی خدمات بهداشتی اولیه و پیشگیرانه تمرکز کرده است. اجرای طرح تحول نظام سلامت در سال ۲۰۱۴ به منظور افزایش کیفیت خدمات و کاهش هزینه‌های پرداختی بیماران، آغاز شده است (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۲۲). گزارش‌های اخیر سازمان جهانی بهداشت چندین شاخص بهداشتی مهم در ایران را نشان می‌دهد. امید به زندگی در کشور حدود ۷۵ سال است که نشان‌دهنده پیشرفت‌ها در خدمات بهداشتی، کنترل بیماری‌ها و شرایط زندگی است. همچنین، نرخ مرگ‌ومیر نوزادان به طور قابل توجهی کاهش یافته و به حدود ۱۲ مورد در هر ۱۰۰۰ نفر رسیده است که نشان‌دهنده پیشرفت در سلامت مادر و کودک است. در ایران، امید به زندگی در زمان تولد (سال) با افزایش ۵.۲ سال از ۷۲.۶ سال در سال ۲۰۰۰ به ۷۴.۷ سال در سال ۲۰۲۱ بهبود یافته است. در منطقه خاورمیانه، امید به زندگی در زمان تولد (سال) با افزایش ۳.۴۷ سال از ۶۵ سال در سال ۲۰۰۰ به ۶۸.۵ سال در سال ۲۰۲۱ بهبود یافته است. همچنین، در ایران، امید به زندگی سالم در زمان تولد (سال) با افزایش ۱.۴۱ سال از ۶۲.۶ سال در سال ۲۰۰۰ به ۶۴ سال در سال ۲۰۲۱ بهبود یافته است. در منطقه خاورمیانه، امید به زندگی سالم در زمان تولد (سال) با افزایش ۲.۴۳ سال از ۵۶.۶ سال در سال ۲۰۰۰ به ۵۹ سال در سال ۲۰۲۱ بهبود یافته است (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۲۲). با این حال، ایران با بار فزاینده بیماری‌های غیرواگیر روبه‌رو است، به ویژه بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت و سرطان‌ها که درصد قابل توجهی از ناتوانی و مرگ‌ومیر را تشکیل می‌دهند (لنکرانی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). با وجود این پیشرفت‌ها، ایران با چالش‌های مختلف بهداشت عمومی دست و پنجه نرم می‌کند. مراکز بزرگ شهری از سطوح بالای آلودگی هوا رنج می‌برند که به بیماری‌های تنفسی و سایر مشکلات بهداشتی منجر می‌شود. نگرانی‌های سلامت روان به طور فزاینده‌ای شناسایی شده و نیاز به خدمات و سیستم‌های پشتیبانی بهداشت روان در حال افزایش است. علاوه بر این، با پیر شدن جمعیت نیاز به بازنگری خدمات و سیاست‌های بهداشتی برای رسیدگی به نیازهای بهداشتی سالمندان وجود دارد (آزادنجف‌آباد و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۱).

در چارچوب نظام سلامت، نااطمینانی را می‌توان پدیده‌ای چندبعدی دانست که از نوسانات و پیش‌بینی‌ناپذیری در شاخص‌های سلامت، رفاه، و متغیرهای اقتصادی ناشی می‌شود. این پدیده در چهار بُعد اصلی قابل بررسی است: شاخص‌های مرگ‌ومیر و سلامت کودکان، شاخص‌های دسترسی به خدمات و واکسیناسیون، شاخص‌های سلامت عمومی و ایمنی، و شاخص‌های اقتصادی سلامت و امید به زندگی. تغییرات شدید یا غیرمنتظره در این شاخص‌ها می‌تواند بازتاب‌دهنده سطحی از بی‌ثباتی در نظام سلامت و ناکارایی سیاست‌های بهداشتی باشد. برای مثال، نوسان در نرخ مرگ‌ومیر نوزادان، شیوع بیماری‌های واگیردار یا تغییرات ناگهانی در بودجه سلامت می‌تواند نشانه‌ای از افزایش نااطمینانی در محیط تصمیم‌گیری‌های سلامت باشد (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۲۲؛ مارموت<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵). افزایش نااطمینانی در بخش سلامت می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای بر کارایی و پایداری نظام بهداشت و درمان بر جای گذارد. از منظر خرد، بیماران و خانوارها ممکن است در شرایط نااطمینان نسبت به هزینه‌ها یا کیفیت خدمات، از دریافت مراقبت‌های پزشکی صرف‌نظر کنند یا درمان را به تعویق اندازند؛ از منظر کلان نیز، دولت‌ها و سرمایه‌گذاران ممکن است به دلیل ناپایداری سیاست‌های مالی و بهداشتی، در تخصیص منابع یا اجرای برنامه‌های توسعه‌ای با تردید مواجه شوند. چنین وضعیتی می‌تواند به کاهش سرمایه‌گذاری در بخش

<sup>1</sup> Lankarani, K. B., et al.

<sup>2</sup> Azadnajafabad, S., et al.

<sup>3</sup> Marmot, M.

سلامت، افزایش هزینه‌های درمانی، و تضعیف اعتماد عمومی به نظام سلامت منجر شود (بیکر و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶؛ سیمونویچ و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۳). عوامل متعددی در شکل‌گیری نااطمینانی سلامت نقش دارند. تغییرات اقتصادی و مالی، بحران‌های جهانی، تحولات فناورانه، شیوع بیماری‌های نوظهور، و بی‌ثباتی نهادی از مهم‌ترین منابع این نااطمینانی به شمار می‌روند. افزون بر این، ضعف در شفافیت اطلاعات، ناپایداری در سیاست‌های بیمه‌ای و دارویی، و ناکارایی در نظام حکمرانی سلامت نیز می‌تواند شدت و دامنه نااطمینانی را افزایش دهند (گروسمن<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). در چنین شرایطی، توسعه شاخصی برای سنجش میزان نااطمینانی در نظام سلامت ضرورت می‌یابد تا بتوان اثر نوسانات و بی‌ثباتی‌ها را بر عملکرد نظام سلامت و شاخص‌های کلان اقتصادی ارزیابی کرد. پژوهش حاضر در نظر دارد با بهره‌گیری از آخرین یافته‌های علمی به برآورد شاخصی کمی برای نااطمینانی در نظام سلامت در ایران طی دوره زمانی ۱۳۶۸ تا ۱۴۰۳ با استفاده از روش گارچ (GARCH) پردازد. این شاخص می‌تواند ابزاری کلیدی برای تحلیل اثرات نااطمینانی در بخش سلامت باشد.

در ادامه؛ بخش دوم به بیان مبانی نظری، بخش سوم به ادبیات پژوهش، بخش چهارم به روش‌شناسی و معرفی متغیرهای پژوهش، بخش پنجم به نتایج و درنهایت بخش ششم به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات سیاستی می‌پردازد.

## ۲. مبانی نظری

نااطمینانی یکی از مفاهیم بنیادین اقتصاد است و به وضعیتی اشاره دارد که در آن نتایج تصمیم‌های اقتصادی دقیقاً قابل پیش‌بینی نیست. در سال‌های اخیر، کوشش‌های مهمی برای سنجش کمی آن انجام شده است؛ از جمله شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی بیکر و همکاران (۲۰۱۶) که نشان می‌دهد افزایش نااطمینانی می‌تواند سرمایه‌گذاری، اشتغال و رشد اقتصادی را تضعیف کند. این رویکرد سپس به حوزه‌های بخشی نیز گسترش یافت و سلامت به عنوان بخشی حساس و در معرض شوک‌های متعدد، محل بروز نااطمینانی قابل توجه تلقی شد (بیکر و همکاران، ۲۰۱۶). در حوزه سلامت، نااطمینانی ماهیتی چندبعدی و پویا دارد و از تعامل عوامل اقتصادی، اجتماعی، نهادی و اپیدمیولوژیک شکل می‌گیرد؛ به گونه‌ای که هم پیامدها و هزینه‌های درمان برای کنشگران و هم شرایط بودجه‌ای، جمعیتی و فناوری برای سیاست‌گذاران کاملاً قابل پیش‌بینی نیست. از این رو، تحلیل عملکرد نظام سلامت بدون لحاظ این بی‌ثباتی‌ها می‌تواند ناقص باشد (گروسمن، ۲۰۱۷).

در سال‌های اخیر، تلاش‌هایی برای توسعه شاخص نااطمینانی در نظام سلامت انجام گرفته است تا بتوان این پدیده را به صورت کمی و مقایسه‌پذیر اندازه‌گرفت. شاخص نااطمینانی سلامت، مشابه شاخص‌های کلان اقتصادی، بر پایه نوسانات در مجموعه‌ای از متغیرهای سلامت، اجتماعی و اقتصادی تعریف می‌شود. این شاخص، درجه پیش‌بینی‌ناپذیری و بی‌ثباتی را در عملکرد نظام سلامت نشان می‌دهد. در ادبیات اندازه‌گیری نااطمینانی در حوزه سلامت، تعیین «ابعاد شاخص» معمولاً یک گزاره‌ی بدیهی یا فهرست‌محور نیست، بلکه باید بر پایه‌ی یک فرایند مفهومی-استنتاجی انجام شود: نخست، مطالعات منتخب به عنوان شواهد ادبیات گردآوری می‌شوند؛ سپس، سازه‌های مشاهده‌پذیر که هر مطالعه برای بازنمایی نااطمینانی/بی‌ثباتی سلامت به کار گرفته است استخراج و کُدگذاری می‌گردند؛ و در نهایت، با اتکا به هم‌ارزی مفهومی و هم‌خانوادگی سنجه‌ها، کُد‌ها در چند خوشه‌ی متمایز تجمع می‌شوند. در این چارچوب، هیچ ادعایی مبنی بر اینکه «همه مطالعات» همه شاخص‌ها را به طور هم‌زمان پوشش داده‌اند مطرح نمی‌شود؛ بلکه استدلال اصلی آن است که ادبیات، مجموعه‌ای از سنجه‌ها را به کار می‌گیرد که از حیث مفهوم‌پردازی، به تعداد محدودی حوزه‌ی سنجش فروکاستنی هستند. بر

<sup>1</sup> Baker, S. R., et al.

<sup>2</sup> Simonovic, N., et al.

<sup>3</sup> Grossman, M.

اساس این منطق و با اتکا به مطالعات مک کالو و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۰)، احمد و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۳)، بنگراتز<sup>۳</sup> (۲۰۰۹)، لوتز و کیانگ<sup>۴</sup> (۲۰۰۹)، قیس و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۶)، هوبن و داد<sup>۶</sup> (۲۰۱۶)، سعیدی و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۹)، کاسبان و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۱۴ و ۲۰۱۶)، بلک و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۱۳)، هانتز و همکاران<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۰)، نقوی<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۹)، هانکوت و همکاران<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۳)، شوایتزر و همکاران<sup>۱۳</sup> (۲۰۱۵)، موز (۲۰۱۷)، جیمز و همکاران<sup>۱۴</sup> (۲۰۲۰) و لیو و همکاران<sup>۱۵</sup> (۲۰۱۶)، ساختار مفهومی شاخص حاضر در چهار بُعد اصلی صورت‌بندی می‌شود. بُعد نخست، «مرگ‌ومیر و سلامت مادر و کودک» است. این بُعد مبتنی بر ادبیاتی است که نااطمینانی سلامت را در قالب تغییرپذیری پیامدهای حیاتی و شاخص‌های بقا در مراحل حساس چرخه زندگی (به‌ویژه مادران و کودکان) بازنمایی می‌کند. در این رویکرد، مرگ‌ومیر نوزادان/کودکان و شاخص‌های مرتبط، به‌عنوان سنجه‌های نتیجه‌ای<sup>۱۶</sup> با حساسیت بالا نسبت به شوک‌ها و اختلالات سیستم سلامت در نظر گرفته می‌شوند. از منظر کُگذاری سنجه‌ها، مطالعاتی مانند هانتز و همکاران (۲۰۱۰)، بلک و همکاران (۲۰۱۳)، هانکوت و همکاران (۲۰۱۳)، شوایتزر و همکاران (۲۰۱۵) و جیمز و همکاران (۲۰۲۰) در خوشه‌ی «پیامدهای مادر و کودک» قرار می‌گیرند، زیرا محور سنجش آن‌ها بر تغییرات/سطوح پیامدهای مرگ‌ومیر و سلامت اوایل زندگی متمرکز است. بُعد دوم، «دسترسی به خدمات پایه و واکسیناسیون» است. این بُعد، نااطمینانی سلامت را نه صرفاً در پیامدهای نهایی، بلکه در پایداری دسترسی مؤثر به خدمات ضروری و تداوم پوشش مداخلات پایه—به‌ویژه واکسیناسیون—صورت‌بندی می‌کند. از نظر روش‌شناختی، این سنجه‌ها عمدتاً از نوع ورودی/فرایندی<sup>۱۷</sup> هستند و به‌عنوان کانال نهادی انتقال شوک‌های اقتصادی و سیاستی به عملکرد نظام سلامت تفسیر می‌شوند. در این راستا، مطالعاتی مانند قیس و همکاران (۲۰۰۶)، لوتز و کیانگ (۲۰۰۹)، کاسبان و همکاران (۲۰۱۴)، سعیدی و همکاران (۲۰۱۹) در خوشه‌ی «دسترسی و پوشش خدمات پایه» طبقه‌بندی می‌شوند، زیرا سازه‌ی مورد سنجش آن‌ها به استمرار پوشش و دسترسی پایه دلالت دارد. بُعد سوم، «سلامت عمومی و ایمنی» است. این بُعد، ادبیاتی را نمایندگی می‌کند که نااطمینانی سلامت را در تغییرپذیری وضعیت سلامت جمعیت، بار بیماری و ریسک‌های سلامت عمومی جست‌وجو می‌کند؛ از جمله نماگرهای مرتبط با بیماری‌های مزمن، حوادث و آسیب‌ها، سوءتغذیه و سایر تهدیدهای سلامت جمعیت. این دسته از سنجه‌ها عمدتاً در سطح جمعیتی و در قالب ریسک/بار بیماری<sup>۱۸</sup> مفهوم‌پردازی می‌شوند و در بسیاری از کاربردها با سنجه‌های استاندارد مانند DALYs<sup>۱۹</sup> هم‌نشین‌اند. بر مبنای کُگذاری مفهومی، آثاری نظیر بنگراتز (۲۰۰۹)، هوبن و داد (۲۰۱۶)، نقوی (۲۰۱۹)، موز (۲۰۱۷) و لیو و همکاران (۲۰۱۶) در خوشه‌ی «سلامت عمومی، ایمنی و بار بیماری» قرار می‌گیرند، زیرا تمرکز سنجش آن‌ها بر وضعیت سلامت عمومی و ریسک‌های جمعیتی است.

<sup>1</sup> McCullough, J. M., et al.

<sup>2</sup> Ahmad, N., et al.

<sup>3</sup> Bongaarts, J.

<sup>4</sup> Lutz, W., & Qiang, R.

<sup>5</sup> Ghys, P. D., et al.

<sup>6</sup> Houben, R. M., & Dodd, P. J.

<sup>7</sup> Saeedi, P., et al.

<sup>8</sup> Kassebaum, N. J., et al.

<sup>9</sup> Black, R. E., et al.

<sup>10</sup> Hunter, P. R., et al.

<sup>11</sup> Naghavi, M.

<sup>12</sup> Hanquet, G., et al.

<sup>13</sup> Schweitzer, A., et al.

<sup>14</sup> James, S. L., et al.

<sup>15</sup> Liu, L.,

<sup>16</sup> outcome-based

<sup>17</sup> access/process indicators

<sup>18</sup> population risk/burden

<sup>19</sup> disability-adjusted life year

بُعد چهارم، «شاخص‌های اقتصادی سلامت و امید به زندگی» است. این بُعد ناظر به ادبیاتی است که نااطمینانی سلامت را با اتکا به سنجه‌های کلان اقتصادی-سلامتی<sup>۱</sup> بازنمایی می‌کند؛ مانند مخارج سرانه درمان، سهم سلامت از تولید ناخالص داخلی و امید به زندگی در بدو تولد. این سنجه‌ها از نظر مفهومی، هم ظرفیت و تلاش مالی نظام سلامت<sup>۲</sup> را نمایندگی می‌کنند و هم یک پیامد تجمیعی بلندمدت (مانند امید به زندگی) را در کنار آن قرار می‌دهند؛ بنابراین، امکان پیوند دادن بی‌ثباتی‌های اقتصادی/نهادی با پویایی‌های سلامت را فراهم می‌کنند. در این چارچوب، مطالعات مک‌کالو و همکاران (۲۰۲۰) و احمد و همکاران (۲۰۲۳) به‌عنوان شواهدی از رویکردهای ترکیبی/چارچوبی، و نیز برخی کاربردهای تجربی دیگر مانند لیو و همکاران (۲۰۱۶)، در خوشه‌ی «سلامت و رفاه تجمیعی» جای می‌گیرند. با توجه به موارد فوق؛ نمودار (۱) مدل مفهومی پژوهش را ارائه می‌کند.



#### نمودار ۱: مدل مفهومی پژوهش

منبع: نتایج پژوهش

افزایش نوسانات یا بی‌ثباتی در هر یک از این مؤلفه‌ها، بیانگر رشد نااطمینانی در نظام سلامت و ضعف در پایداری سیاست‌های بهداشتی است (سیمونویچ و همکاران، ۲۰۲۳). افزایش سطح نااطمینانی در نظام سلامت آثار متعددی دارد. از منظر خُرد، بیماران ممکن است به دلیل ابهام در هزینه‌ها یا کیفیت خدمات، تصمیم به تأخیر در درمان بگیرند یا از دریافت خدمات منصرف شوند. از سوی دیگر، بیمه‌گران در شرایط نااطمینانی، تمایل به محدودکردن پوشش‌ها یا افزایش حق بیمه پیدا می‌کنند. از منظر کلان، نااطمینانی موجب کاهش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های سلامت، بی‌ثباتی بودجه‌های دولتی و افزایش فشار مالی بر خانوارها می‌شود. در نتیجه، تداوم نااطمینانی سلامت می‌تواند به تضعیف رشد اقتصادی و کاهش رفاه اجتماعی منجر شود (مارموت، ۲۰۰۵؛ گروسمن، ۲۰۱۷؛ سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۲۲؛ مهران‌فرد و همکاران، ۱۴۰۱). از این‌رو، سنجش شاخص نااطمینانی در نظام سلامت برای ارزیابی پایداری نظام سلامت و طراحی سیاست‌های کارآمد ضروری است. شاخص نااطمینانی نظام سلامت ابزاری است که امکان تحلیل نوسانات ساختاری و ارزیابی

<sup>۱</sup> macro health-economy indicators

<sup>۲</sup> financial effort/capacity

واکنش نظام سلامت به شوک‌های اقتصادی، اجتماعی و اپیدمیولوژیک را فراهم می‌سازد. بررسی این شاخص در کشورهای مختلف نشان می‌دهد که نظام‌های سلامت پایدارتر، نوسانات کمتری در شاخص‌های کلیدی خود تجربه می‌کنند و از سازوکارهای نهادی کارآمدتری برخوردارند. در مقابل، در نظام‌هایی که کیفیت حکمرانی ضعیف و سیاست‌های سلامت ناپایدار است، شاخص نااطمینانی در سطح بالاتری قرار دارد که بیانگر بی‌ثباتی و آسیب‌پذیری بیشتر است (سیمونویچ و همکاران، ۲۰۲۳). در مجموع، شاخص نااطمینانی در نظام سلامت مفهومی میان‌رشته‌ای است که به طور هم‌زمان ابعاد اقتصادی، نهادی، اجتماعی و سلامت عمومی را در بر می‌گیرد. این شاخص می‌تواند معیاری برای سنجش ثبات ساختاری نظام‌های سلامت و میزان اطمینان‌پذیری سیاست‌های بهداشتی باشد. بررسی تجربی آن در کشورهای مختلف، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، می‌تواند بینش‌های ارزشمندی درباره رابطه میان ثبات نهادی، کارایی اقتصادی و سلامت عمومی ارائه کند. از این رو، توسعه و تحلیل این شاخص نه تنها از منظر نظری، بلکه از لحاظ سیاست‌گذاری اقتصادی و اجتماعی نیز اهمیت فراوانی دارد (گروسمن، ۲۰۱۷؛ بیکر و همکاران، ۲۰۱۶؛ سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۲۲).

### ۳. پیشینه پژوهش

تاکنون در پژوهش‌های داخلی مستقیماً به برآورد شاخص نااطمینانی در نظام سلامت پرداخته نشده است. اما بر اساس رویکرد مفهومی جدید و مطالعات مک کالو و همکاران (۲۰۲۰)، احمد و همکاران (۲۰۲۳)، بنگراتر (۲۰۰۹)، لوتز و کیانگ (۲۰۰۹)، قیس و همکاران (۲۰۰۶)، هوبن و داد (۲۰۱۶)، سعیدی و همکاران (۲۰۱۹)، کاسبان و همکاران (۲۰۱۴ و ۲۰۱۶)، بلک و همکاران (۲۰۱۳)، هاتر و همکاران (۲۰۱۰)، نقوی (۲۰۱۹)، هانکوت و همکاران (۲۰۱۳)، شوایتزر و همکاران (۲۰۱۵)، موز (۲۰۱۷)، جیمز و همکاران (۲۰۲۰) و لیو و همکاران (۲۰۱۶) می‌توان دریافت که ادبیات سنجش پدیده مورد مطالعه طی سال‌های اخیر از رویکردهای تک‌بعدی و شاخص‌های ساده فاصله گرفته و به سمت چارچوب‌های مفهومی چندبعدی حرکت کرده است؛ به گونه‌ای که شاخص‌های جدید، به جای اتکا به یک متغیر منفرد، سازوکارهای مکمل و کانال‌های اثرگذار را به صورت هم‌زمان پوشش می‌دهند. این تحول مفهومی از یک سو ناشی از محدودیت شاخص‌های تک‌متغیره در توضیح تغییرات واقعی پدیده (به‌ویژه در سطح کلان و داده‌های سالانه) و از سوی دیگر حاصل انباشت مطالعاتی است که نشان داده‌اند پدیده مورد بررسی ماهیتی ترکیبی دارد و از مسیرهای مختلف شکل می‌گیرد. بر همین اساس، رویکردهای جدید پیشنهاد می‌کنند شاخص نهایی بر پایه «ابعاد» ساخته شود؛ ابعادی که هر یک نماینده یک مکانیسم کلیدی بوده و در مجموع، تصویر جامع‌تری از وضعیت و تغییرات فراهم می‌کنند (مک کالو و همکاران، ۲۰۲۰؛ احمد و همکاران، ۲۰۲۳).

شکل‌گیری یک شاخص جامع برای سنجش نااطمینانی در بخش سلامت، مستلزم تلفیق چارچوب‌های نظری چندرشته‌ای و ادبیات گسترده‌ای است که هر یک از زوایای مختلف به بررسی ثبات و آسیب‌پذیری سیستم‌های سلامت پرداخته‌اند (بیکر و همکاران، ۲۰۱۶؛ سیمونویچ و همکاران، ۲۰۲۳). در این چارچوب، ادبیات موجود نشان می‌دهد که صورت‌بندی مفهومی نااطمینانی سلامت زمانی از اتقان لازم برخوردار است که بتواند هم‌زمان چند حوزه مرتبط اما متمایز را پوشش دهد؛ زیرا بی‌ثباتی‌ها در نظام سلامت معمولاً نه در یک متغیر واحد، بلکه در برهم‌کنش کانال‌های پیامدی، دسترسی، بار بیماری و زمینه‌های کلان اقتصادی-جمعیتی بروز می‌کنند (مک کالو و همکاران، ۲۰۲۰؛ احمد و همکاران، ۲۰۲۳). بر همین مبنا، چهار بُعد کلیدی به عنوان ارکان اصلی ارزیابی نوسانات سیستم سلامت معرفی می‌شوند: شاخص‌های مرگ‌ومیر و سلامت مادر و کودک، شاخص‌های دسترسی به خدمات پایه و واکسیناسیون، شاخص‌های سلامت عمومی مانند شیوع بیماری‌های مزمن، حوادث و سوءتغذیه، و شاخص‌های اقتصادی سلامت نظیر هزینه‌های سرانه درمان، سهم سلامت از تولید ناخالص داخلی و امید به زندگی در بدو تولد (مک کالو و همکاران، ۲۰۲۰؛ احمد و همکاران، ۲۰۲۳). از منظر ادبیات تجربی، بُعد «مرگ‌ومیر و سلامت مادر و کودک» عمدتاً بر این ایده استوار است که پیامدهای حیاتی در گروه‌های حساس، نسبت به اختلالات ساختاری و شوک‌های انباشته، واکنش‌پذیری بالایی دارند و می‌توانند به عنوان نشانگرهای حساس بی‌ثباتی در عملکرد کل سیستم عمل کنند؛ چنان‌که مطالعاتی مانند بلک و همکاران (۲۰۱۳) با تمرکز بر سوءتغذیه و نیز لیو و همکاران (۲۰۱۶) با تأکید بر مرگ‌ومیر کودکان، بنیان تجربی این بُعد را تقویت می‌کنند. در کنار آن، بُعد «دسترسی به خدمات پایه و واکسیناسیون» بر مبنای ادبیاتی قرار دارد که استمرار پوشش خدمات پیشگیرانه و زیرساخت‌های دسترسی را هسته تاب‌آوری نظام سلامت می‌داند؛

به‌طوری که شواهد مرتبط با واکسیناسیون در کارهای هانکوت و همکاران (۲۰۱۳)، شوایتزر و همکاران (۲۰۱۵) و موز (۲۰۱۷) و همچنین شواهد مربوط به دسترسی به آب آشامیدنی و خدمات پایه در مطالعه هانتر و همکاران (۲۰۱۰)، مبنای نظری و تجربی این بُعد را شکل می‌دهد.

هم‌زمان، بُعد «سلامت عمومی و بار بیماری‌ها» بر ادبیاتی تکیه دارد که نشان می‌دهد تغییرات در شیوع و الگوی بیماری‌ها، مسیر اصلی انتقال فشار به ظرفیت‌های نظام سلامت و شکل‌گیری نوسانات در تقاضای خدمات و پیامدهای سلامت است. از این منظر، شواهد مربوط به ایدز در قیس و همکاران (۲۰۰۶)، سل در هوین و داد (۲۰۱۶)، و دیابت در سعیدی و همکاران (۲۰۱۹) مبنای تجربی این بُعد را فراهم می‌کنند و نشان می‌دهند چرا نوسانات مرتبط با بیماری‌های مزمن یا واگیر می‌تواند به‌صورت تأخیری و تشدید در سایر ابعاد نیز بازتاب یابد. علاوه بر این، بخش‌هایی از ادبیات که بر مخاطرات سلامت و پیامدهای گسترده‌تر در سلامت عمومی تمرکز دارند، از طریق مطالعاتی مانند جیمز و همکاران (۲۰۲۰) و نیز نقوی (۲۰۱۹) به غنای مفهومی این بُعد کمک می‌کنند و اهمیت نگاه ترکیبی به وضعیت سلامت عمومی را توضیح می‌دهند.

در نهایت، بُعد «شاخص‌های اقتصادی سلامت و امید به زندگی در بدو تولد» ناظر بر این واقعیت است که بخشی از ناپایداری‌ها از مسیر زمینه‌های کلان اقتصادی-جمعیتی و تغییرات بلندمدت سرمایه انسانی ظهور می‌کند. در این راستا، ریشه‌های نظری این بُعد را می‌توان در ادبیات اقتصاد و جمعیت‌شناسی، از جمله در آثار بنگراتز (۲۰۰۹) و لوتز و کیانگ (۲۰۰۹) مشاهده کرد؛ همچنین ادبیاتی که به سازوکارهای رفاه و رفتار اقتصادی در حوزه سلامت می‌پردازد، زمینه نظری مکملی برای فهم پیوندهای اقتصادی و پیامدهای سلامت فراهم می‌سازد (گروسمن، ۲۰۱۷). در سطح کلان‌تر نیز تجربه سنجش نااطمینانی در اقتصاد—برای مثال در قالب شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی—نشان داده است که نااطمینانی می‌تواند از کانال‌های متعدد بر تصمیم‌گیری‌ها اثر بگذارد و این نگاه، منطق تعمیم سنجش نااطمینانی به حوزه‌های بخشی از جمله سلامت را تقویت می‌کند (بیکر و همکاران، ۲۰۱۶).

تحول اخیر در این ادبیات، گذار از بررسی مجزای این ابعاد به سوی توسعه چارچوب‌های یکپارچه و ترکیبی برای سنجش نااطمینانی است (اوتن و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۳). رویکرد نوینی که در مطالعاتی مانند مک‌کالو و همکاران (۲۰۲۰) و احمد و همکاران (۲۰۲۳) نمایان می‌شود، بر این اصل استوار است که نااطمینانی در بخش سلامت پدیده‌ای سیستمی و چندلایه است؛ به‌طوری که شوک‌های وارده به یک بُعد می‌توانند با مکانیزم‌های تأخیری و تشدید به ابعاد دیگر سرایت کرده و تاب‌آوری کل سیستم را تضعیف نمایند (مارموت، ۲۰۰۵؛ گروسمن، ۲۰۱۷). به بیان دیگر، نااطمینانی زمانی بهتر فهم می‌شود که هم‌زمانی و هم‌جهتی نوسانات در چند بُعد مشاهده و در یک سنجه ترکیبی گردآوری شود، زیرا چنین سنجه‌ای علاوه بر توصیف وضعیت موجود، می‌تواند نشانه‌ای از فشارهای پنهان و نقاط شکننده سیستم نیز ارائه دهد (بلوم، ۲۰۱۴).

بر این اساس، شاخص‌نهایی نااطمینانی اقتصادی در بخش سلامت ایران به عنوان یک شاخص ترکیبی چهاربعدی تعریف می‌شود که قادر است هم‌زمان نوسانات در حوزه‌های به هم پیوسته را پایش کند: (۱) پیامدهای حیاتی سلامت جمعیت، (۲) پوشش و دسترسی به خدمات پایه، (۳) بار بیماری‌ها و وضعیت سلامت عمومی، و (۴) شاخص‌های اقتصادی سلامت و امید به زندگی در بدو تولد (مک‌کالو و همکاران، ۲۰۲۰؛ احمد و همکاران، ۲۰۲۳). هر یک از این ابعاد توسط مجموعه‌ای از متغیرهای خاص که در ادبیات پیشین پایه‌گذاری شده و با توجه به شرایط ایران تعدیل گردیده، عملیاتی می‌شوند و سپس در قالب یک شاخص واحد ترکیب می‌گردند. ترکیب این ابعاد در یک شاخص واحد، مبتنی بر این فرضیه کلیدی است که نااطمینانی واقعی هنگامی رخ می‌دهد که نوسانات در چند بُعد به صورت هم‌زمان و تقویت‌کننده یکدیگر ظاهر شوند (انگل، ۱۹۸۲؛ بولرسلف، ۱۹۸۶). این چارچوب مفهومی، مبنای انتخاب متغیرها، طراحی روش ترکیب آن‌ها و تفسیر یافته‌های پژوهش را تشکیل می‌دهد و نوآوری آن در سطح داخلی، حرکت از تحلیل‌های تک‌بعدی به سمت ارائه درکی سیستمی از نااطمینانی در یکی از پیچیده‌ترین بخش‌های اقتصادی-اجتماعی است (طریق و همکاران، ۲۰۲۱؛ بلیک و همکاران، ۲۰۲۲).

<sup>1</sup> Otten, T. M., et al.

در زمینه پژوهش‌های جدیدتر؛ اوتن و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای با رویکرد مرور نظام‌مند و بهره‌گیری از راهبرد «گلوله‌برفی»، به صورت خاص بر شناسایی و طبقه‌بندی ابزارها و رویه‌های ارزیابی نااطمینانی در مطالعات حوزه سلامت تمرکز کرده‌اند. هدف محوری این پژوهش، فراهم کردن یک نقشه روش‌شناختی برای سنجش و مدیریت نااطمینانی در ارزیابی‌های سلامت بوده است. برآیند مرور، شناسایی ۸۰ روش ارزیابی نااطمینانی بود که در سه دسته مکمل صورت‌بندی شدند: ۳۰ روش برای «شناسایی» منابع نااطمینانی، ۲۸ روش برای «تحلیل» نااطمینانی، و ۲۲ روش برای «ارتباط/گزارش» نااطمینانی. از منظر محتوایی، نتایج نشان داد روش‌های شناسایی عمدتاً برای ردیابی منشأ نااطمینانی‌های ناشی از منابع متنوع طراحی شده‌اند و در عمل، بسیاری از آن‌ها به جای پرداخت مستقیم به نااطمینانی، مفاهیم واسطه و نزدیک به آن مانند «اعتبار»، «کیفیت مدل» و «مرتبط‌بودن» را هدف می‌گیرند. همچنین، یافته مهم دیگر آن است که تقریباً تمام روش‌های تحلیل و ارتباط نااطمینانی مبتنی بر یک پیش‌فرض مشترک هستند: نااطمینانی باید به‌نحوی کمی‌سازی شود و سپس در چارچوب‌های احتمالاتی و تحلیل‌های مبتنی بر توزیع وارد گردد؛ به بیان دیگر، بدون کمی‌سازی، امکان تحلیل نظام‌مند و انتقال شفاف نااطمینانی به ذی‌نفعان به شدت محدود می‌شود.

در امتداد ادبیات اقتصاد سلامت، آنور و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۳) رابطه میان سیاست مالی دولت در بخش سلامت و پیامدهای سلامت را در کشورهای عضو OECD با استفاده از روش GMM سیستمی بررسی کرده‌اند. صورت‌بندی تجربی این پژوهش بر این مبنا استوار است که مخارج عمومی سلامت می‌تواند از مسیر تقویت زیرساخت‌ها، افزایش دسترسی و ارتقای کیفیت خدمات، به بهبود سرمایه انسانی منجر شود. نتایج نشان داد افزایش سرمایه‌گذاری مخارج سلامت با بهبود شاخص‌های پیامدی همراه است؛ به‌طور مشخص، امید به زندگی افزایش و مرگ‌ومیر نوزادان کاهش می‌یابد. اهمیت این یافته در این نکته نهفته است که بهبود پیامدهای سلامت، صرفاً یک دستاورد اجتماعی نیست، بلکه از منظر اقتصادی نیز می‌تواند از طریق افزایش بهره‌وری نیروی کار و کاهش هزینه‌های بلندمدت بیماری، به بهبود عملکرد کلان اقتصادی منجر شود. بنابراین، این مطالعه در سطح تجربی از این استدلال حمایت می‌کند که سیاست‌گذاری مالی سلامت می‌تواند هم‌زمان نقش رفاهی و نقش رشدآفرین ایفا کند.

چلیک و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۲۳) با تمرکز بر کشورهای OECD، پیوند میان «همگرایی مخارج سلامت» و «همگرایی رشد اقتصادی» را با استفاده از آزمون ریشه واحد غیرخطی بررسی کرده‌اند. مزیت روش‌شناختی این مطالعه در آن است که امکان شناسایی پویایی‌های غیرخطی و رفتارهای نامتقارن در فرایند همگرایی را فراهم می‌کند؛ امری که در بسیاری از آزمون‌های خطی استاندارد نادیده گرفته می‌شود. یافته‌های این پژوهش بیانگر آن است که همگرایی در مخارج سلامت می‌تواند به همگرایی رشد اقتصادی کمک کند؛ به این معنا که کشورهایی که در مسیر نزدیک‌شدن ساختار هزینه‌های سلامت حرکت می‌کنند، از کانال ارتقای سلامت عمومی و بهبود کیفیت سرمایه انسانی، زمینه همگرایی در مسیر رشد اقتصادی را نیز تقویت می‌نمایند. در نتیجه، این مطالعه بر اهمیت سیاست‌های حمایتی و هماهنگ‌سازی سیاست‌های سلامت به‌مثابه یک سازوکار تقویت‌کننده همگرایی اقتصادی تأکید می‌کند.

بیلیک و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۲۲) نیز در چارچوبی نزدیک اما با تمرکز بر برآوردهای مقاوم، رابطه بین شاخص‌های مخارج سلامت و رشد اقتصادی را در ۲۱ کشور OECD تحلیل کرده‌اند. این پژوهش با استفاده از خطای استاندارد Driscoll-Kraay تلاش کرده است اثرات ناهمسانی واریانس، خودهمبستگی و نیز وابستگی مقطعی را که در داده‌های پانلی کشورهای به‌هم‌پیوسته رایج است، به شکل مناسب کنترل کند. نتایج نشان داد افزایش مخارج سلامت می‌تواند رشد اقتصادی را تقویت کند؛ توضیح نظری این نتیجه بهبود سلامت عمومی و افزایش بهره‌وری نیروی کار است که نهایتاً به افزایش تولید و رشد منجر می‌شود. بنابراین، این مطالعه از حیث روش و نتیجه، شواهدی مکمل برای ادبیات تأکیدکننده بر نقش سلامت به‌عنوان یک جزء کلیدی سرمایه انسانی فراهم می‌آورد.

<sup>1</sup> Otten, T. M., et al.

<sup>2</sup> Anwar, A., et al.

<sup>3</sup> Celik, E. U., et al.

<sup>4</sup> Beylik, U., et al.

در حوزه مفهومی سنجش پدیده‌های چندبعدی، طریق و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۱) با تمرکز بر تاب‌آوری جوامع در برابر بلایا، نشان داده‌اند که مفاهیم پیچیده اجتماعی-اقتصادی معمولاً تک‌بعدی نیستند و برداشت ذی‌نفعان از آن‌ها نیز یکدست نیست. مرور ۳۶ چارچوب تاب‌آوری در این مطالعه آشکار ساخت که بخش عمده پژوهش‌ها از رویکردهای عینی برای سنجش تاب‌آوری بهره می‌گیرند و در مقابل، کمبود چارچوب‌های مشارکتی یا ذهنی محسوس است. از منظر طراحی شاخص، این پژوهش اهمیت «خوشه‌بندی شاخص‌ها در ابعاد» را برجسته می‌کند و پیشنهاد می‌دهد چارچوب‌هایی که ابعاد فیزیکی، بهداشتی، اقتصادی، محیطی، اجتماعی و حکمرانی را هم‌زمان پوشش می‌دهند، ظرفیت بیشتری برای عملیاتی‌سازی مفهوم تاب‌آوری مطابق با نیازهای محلی دارند. این نتیجه از منظر روش‌شناسی شاخص‌سازی، مستقیماً مؤید این منطق است که برای سنجش پدیده‌های سیستمی، استفاده از معماری چندبعدی و مبتنی بر خوشه‌های شاخصی، نسبت به اتکا به یک متغیر منفرد یا مجموعه‌ای نامنسجم از متغیرها، تصویر دقیق‌تری ارائه می‌کند.

در سطح ادبیات نااطمینانی کلان، الطاقب و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۰) با مرور نظام‌مند پژوهش‌های مرتبط با شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی<sup>۳</sup>، نشان داده‌اند که نااطمینانی سیاستی به‌مثابه یک ریسک سیستماتیک، پیامدهای رفتاری و اقتصادی گسترده‌ای ایجاد می‌کند. بر اساس نتایج این مرور، افزایش EPU با تأخیر در تصمیمات مالی و واقعی همراه است و در سطح خانوارها و بنگاه‌ها به کاهش مصرف، کاهش انتشار بدهی، کاهش سرمایه‌گذاری و افزایش بیکاری منجر می‌شود. همچنین، نااطمینانی سیاسی و مقرراتی می‌تواند به بازارهای کالایی نیز سرایت کند و اثرات منفی بر بازارهای نفت و بنزین داشته باشد و حتی پویایی‌های برخی بازارهای نوظهور مانند ارزهای دیجیتال را نیز تحت تأثیر قرار دهد. علاوه بر این، نااطمینانی دولتی بر بازارهای مالی، مسکن و سهام، صدور بدهی و عملکرد کل اقتصاد اثرگذار گزارش شده است. جمع‌بندی این شواهد، نقش EPU را به‌عنوان یک عامل ریسک مهم برجسته می‌کند و هم‌زمان این دلالت را تقویت می‌نماید که چارچوب‌های سنجش نااطمینانی—حتی اگر در حوزه سیاست اقتصادی شکل گرفته باشند—از حیث منطق رفتاری و پیامدی، قابلیت الهام‌بخشی برای حوزه‌های بخشی حساس مانند سلامت را نیز دارند؛ زیرا در این حوزه‌ها نیز نااطمینانی می‌تواند تصمیم‌های مصرفی، سرمایه‌گذاری و تخصیص منابع را از مسیر افزایش احتیاط و تعویق تصمیم‌گیری‌ها تحت تأثیر قرار دهد. این مجموعه مطالعات، در کنار هم، یک خط سیر مقایسه‌ای را نشان می‌دهند: از یک سو، ادبیات روش‌شناختی (اوتن و همکاران، ۲۰۲۳) بر ضرورت شناسایی، کمی‌سازی، تحلیل احتمالاتی و گزارش‌پذیری نااطمینانی تأکید دارد؛ از سوی دیگر، ادبیات تجربی اقتصاد سلامت (آنور و همکاران، ۲۰۲۳؛ چلیک و همکاران، ۲۰۲۳؛ بلیک و همکاران، ۲۰۲۲) نشان می‌دهد متغیرهای سلامت و مخارج آن نه‌تنها پیامدهای رفاهی، بلکه پیوندهای قابل مشاهده با عملکرد اقتصادی دارند؛ و در نهایت، ادبیات شاخص‌سازی چندبعدی و مفاهیم سیستمی (طریق و همکاران، ۲۰۲۱) و ادبیات نااطمینانی سیاستی (الطاقب و همکاران، ۲۰۲۰) پشتوانه نظری لازم را برای حرکت از سنجش‌های تک‌متغیره به سمت چارچوب‌های چندبعدی و قابل تبیین فراهم می‌سازند. در نتیجه، ساماندهی پیشینه بر مبنای این خط سیر، می‌تواند به‌طور منطقی به چارچوب مفهومی چندبعدی مقاله منتهی شود و مسیر استدلالی لازم برای معرفی ابعاد و شاخص‌های منتخب را فراهم کند.

پژوهش حاضر باهدف برآورد شاخص نااطمینانی در نظام سلامت ایران، از جمله نخستین مطالعاتی است که به‌صورت مستقیم و جامع به تحلیل نااطمینانی در بخش سلامت کشور می‌پردازد. تاکنون پژوهشی در ایران شاخص نااطمینانی ویژه نظام سلامت را محاسبه نکرده است و بیشتر مطالعات مرتبط به حوزه‌های کلان اقتصادی یا بازارهای مالی محدود شده‌اند. این پژوهش، خلأ مهمی را در تحلیل سیاست‌گذاری‌های سلامت کشور پر می‌کند و می‌تواند مبنای تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تر در برنامه‌ریزی‌های بهداشتی و درمانی باشد. یکی دیگر از وجوه نوآوری این مطالعه، بهره‌گیری از داده‌های ملی و به‌روز است که شامل شاخص‌های اقتصادی کلان، هزینه‌های سلامت و شاخص‌های سلامت جمعیت است. استفاده از این مجموعه داده‌ها امکان برآورد شاخص نااطمینانی را فراهم می‌آورد و تفاوت قابل‌توجهی با مطالعات بین‌المللی یا منطقه‌ای دارد که غالباً به داده‌های محدود یا تخمینی تکیه می‌کنند. همچنین، این پژوهش با

<sup>1</sup> Tariq, H., et al.

<sup>2</sup> Al-Thaqeb, S. A., et al.

<sup>3</sup> Economic Policy Uncertainty

به کارگیری روش اقتصادسنجی گارچ، به ارائه شاخصی کمی از میزان نااطمینانی در نظام سلامت می‌پردازد. این رویکرد تحلیلی نوآورانه، امکان بررسی اثرات نااطمینانی بر سیاست‌ها و عملکرد سیستم سلامت را فراهم می‌کند و در مقایسه با مطالعات پیشین، روشی و کاربردی ارائه می‌دهد.

#### ۴. روش‌شناسی و معرفی متغیرهای پژوهش

در این پژوهش «نااطمینانی در نظام سلامت» به‌طور عملیاتی به‌عنوان نوسان‌پذیری زمانی و پیش‌بینی‌ناپذیری در مسیر شاخص‌های کلیدی سلامت و اقتصاد سلامت تعریف می‌شود. از منظر اقتصادسنجی، وقتی هدف اندازه‌گیری نااطمینانی است، رایج‌ترین تفسیر کمی آن، واریانس شرطی شوک‌های غیرمنتظره (نوآوری‌ها) است؛ یعنی بخشی از تغییرات که پس از کنترل پویایی قابل‌پیش‌بینی سری باقی می‌ماند و می‌تواند در طول زمان «خوشه‌ای» و متغیر باشد (انگل، ۱۹۸۲؛ بولرسلو، ۱۹۸۶). بر همین مبنا، اگر خطای مدل میانگین یک متغیر  $\varepsilon_t$  باشد، نااطمینانی متناظر با آن در زمان  $t$  با  $h_t = Var(\varepsilon_t | \Omega_{t-1})$  سنجیده می‌شود؛ به بیان ساده، نااطمینانی همان نوسان شرطی شوک‌های غیرمنتظره است، نه صرفاً پراکندگی خام داده‌ها.

با وجود آن‌که مدل‌های ARCH/GARCH ابتدا در ادبیات مالی برای داده‌های پُرفرکانس توسعه یافتند، به کارگیری آن‌ها برای داده‌های سالانه و کلان نیز از نظر مفهومی قابل دفاع است؛ زیرا بسیاری از شاخص‌های کلان و بخشی—به‌ویژه در اقتصادهای در معرض شوک‌های سیاستی، تحریمی، بودجه‌ای و بحران‌های بهداشتی—می‌توانند الگوی «خوشه‌بندی نوسان» داشته باشند؛ یعنی دوره‌هایی از آرامش نسبی و سپس دوره‌هایی از بی‌ثباتی ممتد. این دقیقاً همان الگویی است که خانواده ARCH/GARCH برای مدل‌سازی آن طراحی شده‌اند (انگل، ۱۹۸۲؛ بولرسلو، ۱۹۸۶). بنابراین، حتی با فرکانس سالانه، اگر آزمون‌های تشخیصی نشان دهند که واریانس خطا همسان نیست و وابستگی در توان دوم باقیمانده‌ها وجود دارد، برآورد  $h_t$  به‌عنوان شاخص نااطمینانی از نظر روش‌شناختی معتبر خواهد بود. با این حال، محدودیت مهم داده سالانه آن است که تعداد مشاهدات کمتر است و ممکن است حساسیت برآورد به وقفه‌های زیاد یا مدل‌های بسیار انعطاف‌پذیر افزایش یابد؛ لذا در این پژوهش رویکرد پارسیمن (کم‌پارامتر) اتخاذ می‌شود و انتخاب وقفه‌ها به معیارهای اطلاعاتی و آزمون‌های تشخیصی مقید می‌گردد.

فرایند برآورد نااطمینانی برای هر سری زمانی به‌صورت دو مرحله‌ای انجام می‌شود. در گام اول، برای جداسازی جزء قابل‌پیش‌بینی از شوک‌های غیرمنتظره، معادله میانگین با یک ساختار خودرگرسیون/میانگین متحرک تخمین زده می‌شود. مشخصات معادله میانگین بر اساس منطق باکس—جنکینز و با استفاده از نمودارهای خودهمبستگی و خودهمبستگی جزئی و معیارهای اطلاعاتی انتخاب می‌شود تا باقیمانده‌ها تا حد امکان «نوفه سفید» شوند (باکس و جنکینز، ۱۹۷۶). همچنین، پیش از ورود به مدل واریانس شرطی، مانایی سری‌ها با آزمون‌های ریشه واحد بررسی می‌شود تا از بروز رگرسیون کاذب و رفتار انفجاری در معادله میانگین جلوگیری گردد. در گام دوم، وجود ناهمسانی واریانس شرطی با آزمون ARCH-LM ارزیابی می‌شود؛ فقط در صورتی که اثر ARCH رد نشود (یعنی ناهمسانی شرطی تأیید شود)، مدل‌های GARCH برای تخمین  $h_t$  به‌کار می‌روند (انگل، ۱۹۸۲). سپس مدل  $GARCH(p,q)$  مطابق رابطه استاندارد برآورد می‌شود:

$$h_t = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j} \quad (1)$$

که در آن  $\alpha$  حساسیت نوسان به شوک‌های جدید و  $\beta$  میزان ماندگاری نوسان را نشان می‌دهد (بولرسلو، ۱۹۸۶). شرط‌های نامنفی بودن پارامترها و شرط ایستایی واریانس (مانند  $\sum \alpha_i + \sum \beta_j < 1$  در حالت ساده) برای تفسیرپذیری و پایداری مدل کنترل می‌شود. وقفه‌های بهینه  $p$  و  $q$  نیز با معیارهای آکائیک و شوارتز تعیین می‌شوند تا از بیش‌برازش در نمونه کوچک جلوگیری شود. از آنجا که هدف نهایی پژوهش ساخت یک شاخص ترکیبی برای «نااطمینانی نظام سلامت» است، واریانس شرطی برآوردشده برای هر متغیر به‌عنوان جزء نااطمینانی همان متغیر تلقی می‌شود. سپس برای هم‌مقیاس‌سازی و امکان تجمیع، مقادیر استخراج‌شده با روش

حداقل-حداکثر نرمال سازی می شوند. برای متغیرهایی که افزایش آن‌ها به معنای افزایش نااطمینانی است، از نرمال سازی مستقیم و برای متغیرهایی که افزایش آن‌ها نشان دهنده بهبود و کاهش نااطمینانی است، از نرمال سازی با علامت معکوس استفاده می شود تا تفسیر همه مؤلفه ها هم جهت شود. در نهایت، شاخص های نرمال شده در چهار بُعد اصلی (مرگ و میر و سلامت کودک؛ دسترسی و واکسیناسیون؛ سلامت عمومی و ایمنی؛ اقتصاد سلامت و امید به زندگی) تجمیع می شوند و شاخص کل به صورت میانگین ساده ابعاد به دست می آید. انتخاب وزن های برابر به عنوان یک قاعده شفاف و کم فرض، از رویکرد شاخص سازی در ادبیات نااطمینانی الهام می گیرد و از تحمیل وزن های سلیقه ای جلوگیری می کند (بیکر و همکاران، ۲۰۱۶).

از منظر «تناسب روش با هدف تحقیق»، مزیت اصلی این رویکرد آن است که نااطمینانی را به یک مفهوم قابل اندازه گیری و زمان مند تبدیل می کند: شاخص ساخته شده نه فقط سطح سلامت یا سطح مخارج، بلکه بی ثباتی و ریسک محیط تصمیم گیری سلامت را در طول زمان بازتاب می دهد؛ امری که برای تحلیل تاب آوری، پایداری مالی سلامت و حساسیت نظام سلامت به شوک های اقتصادی و اپیدمیولوژیک ضروری است (سیمونوویچ و همکاران، ۲۰۲۳). در عین حال، محدودیت روش با داده های سالانه این است که برآورد نوسان ممکن است نسبت به شکست های ساختاری (مانند تغییرات رژیم سیاستی یا شوک های بزرگ) حساس باشد و نمونه کوچک، عدم قطعیت برآورد پارامترها را افزایش دهد. بنابراین، در کنار آزمون های استاندارد تشخیصی (مانند عدم باقی ماندن اثر ARCH در باقیمانده های استاندارد شده)، کنترل شکست های ساختاری و اجرای آزمون های استحکام می تواند اطمینان از اعتبار شاخص را افزایش دهد (انگل، ۱۹۸۲؛ بولرسلو، ۱۹۸۶). در نهایت برای به دست آوردن شاخص نااطمینانی در نظام سلامت در ایران، ابتدا باید کل نااطمینانی اندازه گیری شده برای هر کدام از متغیرهای موجود در جدول (۲) استاندارد شود. برای فرایند استاندارد سازی از معادله (۲) و معادله (۳) استفاده می کنیم.

$$I_{Normal} = \frac{x_r - min_S}{max_S - min_S} \quad (2)$$

$$I_{Normal} = (-1) \frac{x_r - min_S}{max_S - min_S} \quad (3)$$

که در دو معادله فوق،  $I_{Normal}$  مقدار استاندارد شده مولفه و  $x_r$  مقدار واقعی همان مشاهده است.  $max_S$  و  $min_S$  نیز به ترتیب بیشترین و کمترین مشاهده است. بعد از استاندارد سازی هر کدام از سری های زمانی و برای محاسبه نهایی شاخص نااطمینانی به تبعیت از مطالعه بیکر و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) از روش میانگین گیری ساده استفاده خواهد شد. از رابطه (۱) برای استاندارد سازی متغیرهایی که تاثیر مثبت بر شاخص نااطمینانی دارند استفاده می شود و از رابطه (۲) برای متغیرهایی که تاثیر آن‌ها بر شاخص برآوردی منفی خواهد بود.

در واقع نااطمینانی در نظام سلامت میانگینی از ۴ زیر بخش اصلی با وزن یکسان شامل نااطمینانی در شاخص های مرگ و میر و سلامت کودکان، نااطمینانی در شاخص های دسترسی به خدمات و واکسیناسیون، نااطمینانی در شاخص های سلامت عمومی و ایمنی و نااطمینانی در شاخص های اقتصادی و امید به زندگی است.

جدول ۱: متغیرهای مورد استفاده در برآورد شاخص نااطمینانی در نظام سلامت در ایران

| ردیف | نام متغیر                             | عنوان لاتین                       | منبع                      | مطالعه مورد نظر          |
|------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ۱    | مخارج سرانه سلامت                     | Health spending per capita        | بانک جهانی و وزارت بهداشت | مک کالو و همکاران (۲۰۲۰) |
| ۲    | سهم مخارج سلامت از تولید ناخالص داخلی | Health spending as percent of GDP | بانک جهانی و وزارت بهداشت |                          |
| ۳    | امید به زندگی                         | Life expectancy, in years         | بانک جهانی و وزارت بهداشت | احمد و همکاران (۲۰۲۳)    |

<sup>1</sup> Baker, S. R., et al.

| ردیف | نام متغیر                                                 | عنوان لاتین                                                     | منبع                      | مطالعه موردنظر          |
|------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| ۴    | امید به زندگی، به سال، برای زنان                          | Life expectancy, in years, female                               | بانک جهانی و وزارت بهداشت |                         |
| ۵    | امید به زندگی، به سال، برای مردان                         | Life expectancy, in years, male                                 | بانک جهانی و وزارت بهداشت |                         |
| ۶    | تعداد تولد به ازای هر ۱۰۰۰ نفر، در سال                    | The number of crude births per 1000 people, per year            | بانک جهانی و وزارت بهداشت | بنگراتز (۲۰۰۹)          |
| ۷    | نرخ مرگ و میر، به ازای هر ۱۰۰۰ نفر                        | Death rate, per 1000 people                                     | بانک جهانی و وزارت بهداشت |                         |
| ۸    | نرخ باروری، تولدها به ازای هر زن                          | Fertility rate, births per woman                                | بانک جهانی و وزارت بهداشت | لوتر و کیانگ (۲۰۰۹)     |
| ۹    | شیوع HIV، درصدی از جمعیت ۱۵ تا ۴۹ ساله                    | Prevalence of HIV, percent of the population ages 15-49         | بانک جهانی و وزارت بهداشت | قیس و همکاران (۲۰۰۶)    |
| ۱۰   | موارد بیماری سل به ازای هر ۱۰۰,۰۰۰ نفر                    | Cases of Tuberculosis per 100,000 people                        | بانک جهانی و وزارت بهداشت | هوبن و داد (۲۰۱۶)       |
| ۱۱   | شیوع دیابت، درصدی از جمعیت ۲۰ تا ۷۹ سال                   | Diabetes prevalence, percent of population ages 20-79           | بانک جهانی و وزارت بهداشت | سعیدی و همکاران (۲۰۱۹)  |
| ۱۲   | کم خونی، درصدی از کودکان ۶ تا ۵۹ ماهه                     | Anemia, percent of children ages 6-59 months                    | بانک جهانی و وزارت بهداشت | کاسبان و همکاران (۲۰۱۴) |
| ۱۳   | شیوع سوء تغذیه، درصدی از جمعیت                            | Prevalence of undernourishment, percent of population           | بانک جهانی و وزارت بهداشت | بلک و همکاران (۲۰۱۳)    |
| ۱۴   | درصد جمعیت روستایی با دسترسی به آب آشامیدنی               | Percent rural population with access to drinking water          | بانک جهانی و وزارت بهداشت | هانتز و همکاران (۲۰۱۰)  |
| ۱۵   | درصد جمعیت شهری با دسترسی به آب آشامیدنی                  | Percent urban population with access to drinking water          | بانک جهانی و وزارت بهداشت |                         |
| ۱۶   | نرخ مرگ و میر ناشی از خودکشی، به ازای هر ۱۰۰,۰۰۰ نفر      | Suicide mortality rate, per 100,000 population                  | بانک جهانی و وزارت بهداشت | نقوی (۲۰۱۹)             |
| ۱۷   | درصد کودکان ۱۲ تا ۲۳ ماهه با واکسن DPT                    | Percent of children ages 12-23 months with DPT immunization     | بانک جهانی و وزارت بهداشت | هانکوت و همکاران (۲۰۱۳) |
| ۱۸   | درصد کودکان یک ساله با واکسن هپاتیت B                     | Percent of one-year-old children with Hepatitis B immunization  | بانک جهانی و وزارت بهداشت | شواتز و همکاران (۲۰۱۵)  |
| ۱۹   | درصد کودکان ۱۲ تا ۲۳ ماهه با واکسن سرخک                   | Percent of children ages 12-23 months with measles immunization | بانک جهانی و وزارت بهداشت | موز (۲۰۱۷)              |
| ۲۰   | مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای، به ازای هر ۱۰۰,۰۰۰ نفر | Traffic accident deaths per 100,000 people                      | بانک جهانی و وزارت بهداشت | جیمز و همکاران (۲۰۲۰)   |
| ۲۱   | مرگ و میر مادران به ازای هر ۱۰۰,۰۰۰ تولد زنده             | Maternal mortality per 100,000 live births                      | بانک جهانی و وزارت بهداشت | کاسبان و همکاران (۲۰۱۶) |
| ۲۲   | مرگ و میر نوزادان قبل از ۲۸ روزگی، به ازای هر ۱,۰۰۰ تولد  | Neonates dying before 28 days of age, per 1,000 births          | بانک جهانی و وزارت بهداشت |                         |
| ۲۳   | مرگ و میر نوزادان به ازای هر ۱,۰۰۰ تولد زنده              | Infant deaths per 1000 live births                              | بانک جهانی و وزارت بهداشت | لیو و همکاران (۲۰۱۶)    |
| ۲۴   | مرگ و میر کودکان زیر پنج سال، به ازای هر ۱,۰۰۰ تولد زنده  | Deaths of children under five years of age per 1000 live births | بانک جهانی و وزارت بهداشت |                         |

منبع: نتایج پژوهش

دسته‌بندی متغیرهای فوق در ۴ دسته اصلی مطابق با نمودار (۱) در بخش مبانی نظری است.

## ۵. یافته‌های پژوهش

در این بخش نتایج پژوهش به تفکیک برآورد ۴ زیر بخش اصلی شامل نااطمینانی در شاخص‌های مرگ و میر و سلامت کودکان، نااطمینانی در شاخص‌های دسترسی به خدمات و واکسیناسیون، نااطمینانی در شاخص‌های سلامت عمومی و ایمنی، نااطمینانی در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی و در نهایت نااطمینانی در نظام سلامت ارائه خواهد شد. هر کدام از شاخص‌های نااطمینانی عددی بین ۰ (کم‌ترین سطح نااطمینانی) و ۱ (بالاترین سطح نااطمینانی) خواهند بود.

### ۵-۱. برآورد نااطمینانی در شاخص‌های مرگ و میر و سلامت کودکان

در ادامه جدول (۲) نتایج آزمون مانایی در برآورد نااطمینانی در شاخص‌های مرگ و میر و سلامت کودکان را ارائه می‌کند.

جدول ۲: نتایج آزمون مانایی متغیرهای پژوهش در شاخص‌های مرگ و میر و سلامت کودکان

| متغیر                              | آماره آزمون      |                   | مانایی |
|------------------------------------|------------------|-------------------|--------|
|                                    | سطح              | یک‌بار تفاضل      |        |
| نرخ مرگ و میر                      | $(0/091) - 2/65$ | $(0/000) - 4/75$  | I(1)   |
| نرخ خودکشی                         | $(0/971) 0/24$   | $(0/041) - 2/85$  | I(1)   |
| نرخ مرگ و میر مادران               | $(0/159) - 2/36$ | $(0/000) - 10/77$ | I(1)   |
| نرخ مرگ و میر نوزادان بالای ۲۸ روز | $(0/687) - 1/14$ | $(0/001) - 4/49$  | I(1)   |
| نرخ مرگ و میر کودکان زیر ۵ سال     | $(0/001) - 4/48$ | -                 | I(0)   |
| نرخ مرگ و میر نوزادان زیر ۲۸ روز   | $(0/691) - 1/13$ | $(0/015) - 3/46$  | I(1)   |

منبع: نتایج پژوهش

یادداشت: مقادیر داخل پرانتز ( ) نشان‌دهنده سطح احتمال است.

باتوجه به اینکه شش سری زمانی در جدول ۲ I(0) یا I(1) هستند، بنابراین مشکلی بابت استفاده از مدل‌های آرچ و گارچ وجود ندارد. بااین حال، توجه به این نکته ضروری است که در صورتی که وجود ناهمسانی شرطی توسط آزمون اثر ARCH تأیید شود، می‌توان با استفاده از روش‌های GARCH نااطمینانی را تخمین زد. در نتیجه، در این قسمت، با استفاده از آزمون ARCH-LM، ناهمسانی شرطی مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد.

جدول ۳: نتایج آزمون ناهمسانی واریانس در شاخص‌های مرگ و میر و سلامت کودکان

| متغیر                              | کمیت آماری F | مقدار احتمال |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| نرخ مرگ و میر                      | ۳۹/۳۸        | ۰/۰۰۰        |
| نرخ خودکشی                         | ۸/۷۶         | ۰/۰۰۵        |
| نرخ مرگ و میر مادران               | ۷۶۹/۹۷       | ۰/۰۰۰        |
| نرخ مرگ و میر نوزادان بالای ۲۸ روز | ۱۳۳۳/۶۰      | ۰/۰۰۰        |
| نرخ مرگ و میر کودکان زیر ۵ سال     | ۱۴۲۲/۲۶      | ۰/۰۰۰        |
| نرخ مرگ و میر نوزادان زیر ۲۸ روز   | ۶۲۲/۸۲       | ۰/۰۰۰        |

منبع: نتایج پژوهش

براساس نتایج مندرج در جدول (۳) فرضیه صفر درباره همسانی واریانس جملات اخلال درمورد هر شش سری زمانی در سطح احتمال ۵ درصد رد می‌شود. تجزیه و تحلیل واریانس در سری‌های زمانی به عنوان یکی از مهم‌ترین مراحل در پژوهش، به ما کمک می‌کند تا بهترین تخمین از متغیرهای ناپایدار و نوسانات را به دست آوریم. در ادامه برای انتخاب بهترین میزان p و q در مدل GARCH از معیار آکاییک و شوارتز استفاده می‌شود. انتخاب بهینه، انتخابی با حداقل مقدار این دو معیار است.

جدول ۴: انتخاب  $p$  و  $q$  در فرایند GARCH (p,q) در شاخص‌های مرگ و میر و سلامت کودکان

| متغیر                                    | معیار  |        |        |        |        |        |        |        |        |        | وقفه<br>بهینه |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|
|                                          | (۱۰۰)  |        | (۰۱)   |        | (۱۱)   |        | (۱۲)   |        | (۲۱)   |        |               |
|                                          | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک |               |
| نرخ مرگ و میر                            | ۱/۶۲۳  | ۱/۷۵۵  | ۲/۰۱۳  | ۲/۱۴۴  | ۱/۶۲۷  | ۱/۸۰۳  | ۱/۳۳۶  | ۱/۵۵۶  | ۱/۴۰۵  | ۱/۶۲۵  | ۱/۷۱۹         |
| نرخ خودکشی                               | ۲/۲۴۵  | ۲/۳۷۷  | ۲/۲۳۱  | ۲/۴۵۳  | ۲/۲۸۶  | ۲/۴۶۲  | ۱/۹۶۸  | ۲/۱۸۸  | ۲/۳۴۱  | ۲/۵۶۱  | ۲/۳۲۰         |
| نرخ مرگ و میر<br>مادران                  | ۸/۱۳   | ۸/۲۶۳  | ۸/۵۱۵  | ۸/۶۴۷  | ۸/۲۳۷  | ۸/۴۱۳  | ۷/۷۶۸  | ۷/۹۸۸  | ۷/۸۹۷  | ۸/۱۱۷  | ۸/۱۷۲         |
| نرخ مرگ و میر<br>نوزادان بالای ۲۸<br>روز | ۶/۸۳۳  | ۶/۹۶۵  | ۷/۳۷۲  | ۷/۴۵۹  | ۶/۸۰۶  | ۶/۹۸۲  | ۶/۶۵۱  | ۶/۸۷۱  | ۶/۵۴۷  | ۶/۷۶۷  | ۶/۸۹۴         |
| نرخ مرگ و میر<br>کودکان زیر ۵<br>سال     | ۷/۱۵۰  | ۷/۲۸۲  | ۷/۶۴۶  | ۷/۷۷۸  | ۶/۸۳۵  | ۷/۰۱۱  | ۶/۸۷۷  | ۷/۰۹۷  | ۶/۹۲۸  | ۷/۱۴۸  | ۷/۲۷۸         |
| نرخ مرگ و میر<br>نوزادان زیر ۲۸<br>روز   | ۵/۸۸۹  | ۶/۰۲۱  | ۶/۳۳۲  | ۶/۴۵۴  | ۵/۶۶۶  | ۵/۸۴۲  | ۵/۶۳۸  | ۵/۸۵۸  | ۵/۵۹۸  | ۵/۸۱۸  | ۵/۸۱۸         |

منبع: نتایج پژوهش

در این بخش بر اساس جدول (۴) کمترین مقدار معیار آکاییک و شوارتز به عنوان وقفه بهینه در مدل‌های گارچ انتخاب می‌گردد. با توجه به جدول فوق برای هر شش سری زمانی، نتایج بهترین تخمین ارائه شده است. نتایج تخمین مدل برای هر شش سری زمانی بر اساس وقفه بهینه مورد نظر در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول ۵: نتایج مدل‌های گارچ در شاخص‌های مرگ و میر و سلامت کودکان

| متغیر                              | نام آماره                 | ضریب   | آماره Z | احتمال |
|------------------------------------|---------------------------|--------|---------|--------|
| نرخ مرگ و میر                      | عرض از مبدأ               | ۵/۰۱۹  | ۱۰۱/۶۹۱ | ۰/۰۰۰  |
|                                    | توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۱/۲۳۳  | ۱/۷۶۹   | ۰/۰۹۲  |
|                                    | وقفه گارچ                 | ۰/۲۶۰  | ۷/۹۳۷   | ۰/۰۰۰  |
| نرخ خودکشی                         | عرض از مبدأ               | ۵/۱۹۹  | ۶۶/۶۵۸  | ۰/۰۰۰  |
|                                    | توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۱/۷۵۱  | ۲/۱۵۹   | ۰/۰۳۰  |
|                                    | وقفه گارچ                 | ۰/۲۰۷  | ۲/۴۸۸   | ۰/۰۳۶  |
| نرخ مرگ و میر مادران               | عرض از مبدأ               | ۳۰/۹۹۸ | ۳۵/۹۴۰  | ۰/۰۰۰  |
|                                    | توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۰/۶۱۱  | ۲/۷۳۹   | ۰/۰۴۷  |
|                                    | وقفه گارچ                 | ۰/۷۱۳  | ۳/۶۶۰   | ۰/۰۲۸  |
| نرخ مرگ و میر نوزادان بالای ۲۸ روز | عرض از مبدأ               | ۱۳/۴۹۶ | ۲۷/۹۷۹  | ۰/۰۰۰  |

|                           |        |        |       |
|---------------------------|--------|--------|-------|
| توان دوم وقفه جملات اخلال | ۰/۸۱۹  | ۲/۳۱۴  | ۰/۰۳۴ |
| وقفه گارچ                 | ۰/۳۸۴  | ۳/۷۳۹  | ۰/۰۱۷ |
| عرض از مبدأ               | ۱۵/۵۰۰ | ۲۷/۷۹۷ | ۰/۰۰۰ |
| توان دوم وقفه جملات اخلال | ۱/۳۹۸  | ۲/۳۳۷  | ۰/۰۳۹ |
| وقفه گارچ                 | ۰/۵۳۸  | ۳/۳۳۸  | ۰/۰۱۸ |
| عرض از مبدأ               | ۱۰/۳۹۷ | ۲۴/۶۴۰ | ۰/۰۰۰ |
| توان دوم وقفه جملات اخلال | ۱/۴۷۰  | ۲/۰۲۵  | ۰/۰۴۹ |
| وقفه گارچ                 | ۰/۶۱۴  | ۲/۶۸۶  | ۰/۰۵۰ |

منبع: نتایج پژوهش

جدول ۵ نتایج برآورد مدل‌های گارچ (GARCH) برای شاخص‌های مختلف سلامت و مرگ‌ومیر کودکان در ایران را طی دوره مورد بررسی نشان می‌دهد. هدف از به‌کارگیری مدل‌های گارچ در این مطالعه، سنجش رفتار نوسان‌پذیری و ناطمینانی در متغیرهای سلامت و بررسی پایداری تغییرات آن‌ها در طول زمان است. در این مدل‌ها، ضرایب مربوط به توان دوم وقفه جملات اخلال (ARCH) و وقفه گارچ (GARCH) بیانگر حساسیت و پایداری نوسانات واریانس شرطی متغیر وابسته هستند.

نتایج نشان می‌دهد که در تمامی مدل‌ها، عرض از مبدأ (C) مثبت و از لحاظ آماری در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار است (احتمال کمتر از ۰.۰۰۱). این یافته حاکی از وجود سطح پایهای از نوسان یا واریانس در هر یک از شاخص‌های مرگ‌ومیر و سلامت کودکان است، حتی در شرایطی که شوک‌های جدید وجود نداشته باشند.

در مورد ضرایب مربوط به توان دوم وقفه جملات اخلال، مشاهده می‌شود که در اکثر مدل‌ها این ضرایب مثبت و در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار هستند (به‌ویژه برای نرخ خودکشی، مرگ‌ومیر مادران، مرگ نوزادان بالای ۲۸ روز و مرگ کودکان زیر پنج سال). معنی‌داری این ضرایب نشان می‌دهد که شوک‌های جدید یا نوسانات غیرمنتظره در شاخص‌های سلامت تأثیری قابل توجه بر ناطمینانی و واریانس شرطی این متغیرها دارند. به عبارت دیگر، افزایش یا کاهش ناگهانی در نرخ‌های مرگ‌ومیر می‌تواند نوسانات آینده را تشدید کند و موجب پایداری بیشتر ناطمینانی در کوتاه‌مدت شود.

ضرایب مربوط به وقفه گارچ (GARCH) نیز در تمامی مدل‌ها مثبت و از لحاظ آماری معنی‌دارند (سطح احتمال کمتر از ۰.۰۰۵). این امر بیانگر وجود اثر حافظه بلندمدت در نوسانات شاخص‌های سلامت است؛ بدین معنا که تغییرات و ناطمینانی‌های گذشته اثر ماندگاری بر رفتار آتی این شاخص‌ها دارند. برای مثال، در نرخ مرگ‌ومیر نوزادان بالای ۲۸ روز ضریب وقفه گارچ برابر با ۰.۳۸۴ و در نرخ مرگ‌ومیر مادران ۰.۷۱۳ برآورد شده است که هر دو بیانگر پایداری بالای نوسانات در گذر زمان هستند. به عبارت دیگر، اگر در یک دوره زمانی نوسانات شدیدی در شاخص‌های سلامت رخ دهد، احتمال تداوم آن نوسانات در دوره‌های بعدی زیاد است.

به‌طور کلی، مثبت و معنی‌دار بودن ضرایب ARCH و GARCH در اغلب مدل‌ها نشان می‌دهد که نوسانات و ناطمینانی در شاخص‌های سلامت و مرگ‌ومیر کودکان در ایران از نوع خوشه‌ای (Volatility Clustering) بوده و دارای حافظه بلندمدت هستند. چنین الگویی معمولاً بیانگر وجود عوامل ساختاری یا سیاستی است که در دوره‌های متوالی موجب تداوم نوسانات سلامت می‌شوند. از منظر سیاست‌گذاری، این نتایج نشان می‌دهد که بی‌ثباتی در شاخص‌های مرتبط با سلامت کودکان و مرگ‌ومیر، تنها به شوک‌های موقتی محدود نیست، بلکه اثرات پایداری در واریانس آن‌ها وجود دارد. لذا، اتخاذ سیاست‌های پایدار در حوزه سلامت عمومی، به‌ویژه در زمینه بهداشت مادران و کودکان، می‌تواند نقش مهمی در کاهش ناطمینانی و تثبیت وضعیت سلامت در بلندمدت ایفا کند.

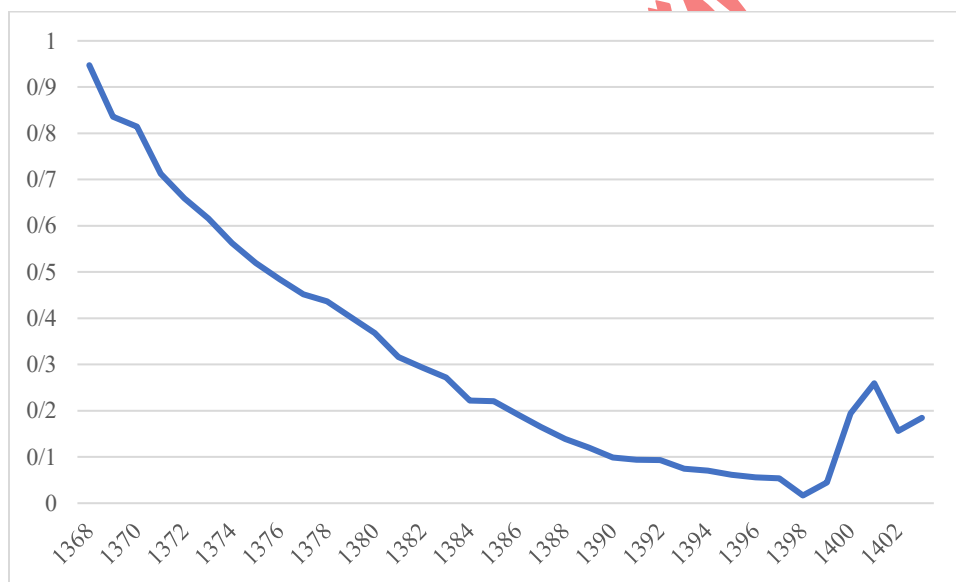
جدول ۶: نتایج آزمون ناهمسانی واریانس در شاخص‌های مرگ و میر و سلامت کودکان

| متغیر                              | کمیت آماری F | مقدار احتمال |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| نرخ مرگ و میر                      | ۰/۰۱۵        | ۰/۹۰۰        |
| نرخ خودکشی                         | ۱/۲۰۸        | ۰/۲۷۹        |
| نرخ مرگ و میر مادران               | ۰/۶۴۳        | ۰/۴۲۸        |
| نرخ مرگ و میر نوزادان بالای ۲۸ روز | ۱/۱۰۱        | ۰/۲۴۵        |

|                                  |       |       |
|----------------------------------|-------|-------|
| نرخ مرگ و میر کودکان زیر ۵ سال   | ۰/۵۴۶ | ۰/۳۹۴ |
| نرخ مرگ و میر نوزادان زیر ۲۸ روز | ۰/۳۰۲ | ۰/۴۹۷ |

منبع: نتایج پژوهش

نتایج جدول (۶) نشان می‌دهد که فرضیه صفر آزمون LM را که بیانگر عدم وجود ناهمسانی واریانس است، نمی‌توان رد کرد و بنابراین، جملات اخلاص مدل برآوردی مشکل ناهمسانی واریانس ندارد و مدل‌های برآوردی را می‌توان تأیید کرد. در ادامه، به منظور استخراج شاخص کلی ناطمینانی در حوزه سلامت کودکان، میانگین وزنی از جملات اخلاص استاندارد شده حاصل از مدل‌های گارچ برای شش شاخص منتخب (شامل نرخ مرگ و میر، مرگ و میر مادران، مرگ نوزادان زیر و بالای ۲۸ روز، مرگ کودکان زیر پنج سال و نرخ خودکشی) محاسبه گردید. با این روش، شاخصی ترکیبی از ناطمینانی در وضعیت سلامت کودکان به دست آمد که نوسانات مشترک میان متغیرهای سلامت را بازتاب می‌دهد. نمودار (۲) روند تغییرات این شاخص ناطمینانی را طی دوره ۱۳۶۸ تا ۱۴۰۳ نمایش می‌دهد. همان گونه که در نمودار مشاهده می‌شود، شدت ناطمینانی در شاخص‌های مرگ و میر و سلامت کودکان در طول زمان دچار تغییرات بوده است؛ به طوری که در برخی مقاطع افزایش چشمگیر نوسانات به دلیل بروز شوک‌های اقتصادی، اجتماعی یا تغییرات سیاستی قابل تشخیص است.



نمودار ۲: ناطمینانی در شاخص‌های مرگ و میر و سلامت کودکان

منبع: نتایج پژوهش

بر اساس نتایج حاصل از مدل‌های گارچ و میانگین‌گیری از جملات اخلاص استاندارد شده، روند شاخص ناطمینانی در مرگ و میر و سلامت کودکان در ایران طی سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۴۰۳ نشان‌دهنده‌ی کاهش قابل توجه در نوسانات و افزایش ثبات در وضعیت سلامت کودکان است. در ابتدای دوره مورد بررسی، مقدار شاخص در حدود ۰.۹۴ گزارش شده است که بیانگر سطح بالایی از بی‌ثباتی در شاخص‌های مرتبط با مرگ و میر و سلامت کودک بوده است. این وضعیت با شرایط اقتصادی، زیرساختی و بهداشتی دهه ۱۳۶۰ و اوایل دهه ۱۳۷۰ که ایران در حال بازسازی پس از جنگ و گسترش شبکه بهداشت اولیه بود، مطابقت دارد. در طول دهه ۱۳۷۰ و اوایل دهه ۱۳۸۰، شاخص ناطمینانی روندی کاهشی و نسبتاً پایدار را طی می‌کند، به گونه‌ای که تا سال ۱۳۸۳ مقدار آن به حدود ۰.۲۷ کاهش می‌یابد. این افت نشان‌دهنده‌ی بهبود قابل توجه در ثبات سیاست‌های سلامت عمومی، افزایش پوشش واکسیناسیون، توسعه خدمات مراقبت‌های اولیه و بهبود شاخص‌های تغذیه کودکان است. کاهش تدریجی نوسانات در این دوره مؤید نقش مؤثر سیاست‌های پیشگیرانه و ارتقای زیرساخت‌های سلامت مادر و کودک در کاهش ناطمینانی‌هاست.

در نیمه دوم دهه ۱۳۸۰ و اوایل دهه ۱۳۹۰، شاخص به پایین‌ترین سطوح خود می‌رسد؛ به‌طوری‌که در بازه ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۵، مقدار نااطمینانی بین ۰.۱۲ تا ۰.۰۶ در نوسان است. این مقادیر پایین بیانگر پایداری نسبی نظام سلامت کودکان، تثبیت برنامه‌های ملی مراقبت از نوزادان و تداوم خدمات واکسیناسیون است. باین‌حال، از سال ۱۳۹۸ به بعد، الگوی شاخص نشان‌دهنده‌ی افزایش مجدد نااطمینانی‌ها است؛ به‌طوری‌که پس از کاهش چشمگیر در سال ۱۳۹۸ (۰.۱۶)، شاخص در سال‌های ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ به‌ترتیب به ۰.۱۹۴ و ۰.۲۵۹ افزایش می‌یابد. این افزایش می‌تواند بازتاب تأثیر شوک‌های کلان اقتصادی، تحریم‌های شدید، و همه‌گیری ویروس کرونا باشد که موجب اختلال در ارائه خدمات سلامت، کاهش کیفیت مراقبت‌های دوران بارداری و افت موقتی در پوشش واکسیناسیون کودکان شده‌اند.

با وجود نوسانات مقطعی، روند کلی شاخص نشان می‌دهد که طی بیش از سه دهه گذشته، نااطمینانی در مرگ‌ومیر و سلامت کودکان در ایران روندی نزولی و پایدار داشته است. این امر حاکی از بهبود تاب‌آوری نظام سلامت، افزایش ظرفیت واکنش در برابر بحران‌ها و کاهش اثرپذیری شاخص‌های حیاتی از نوسانات کوتاه‌مدت است. باین‌حال، جهش‌های اخیر شاخص تأکید می‌کند که پایداری سلامت کودکان همچنان در برابر شوک‌های اقتصادی و بحران‌های بهداشتی آسیب‌پذیر است و نیاز به سیاست‌های مقاوم‌سازی و پشتیبانی مستمر از شبکه‌های مراقبت مادر و کودک احساس می‌شود.

## ۲-۵. برآورد نااطمینانی در شاخص‌های دسترسی به خدمات و واکسیناسیون

در ادامه جدول (۷) نتایج آزمون مانایی در برآورد نااطمینانی در شاخص‌های دسترسی به خدمات و واکسیناسیون را ارائه می‌کند.

جدول ۷: نتایج آزمون مانایی متغیرهای پژوهش در شاخص‌های دسترسی به خدمات و واکسیناسیون

| متغیر                         | اماره آزمون       |                   |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
|                               | یک‌بار تفاضل      | سطح               |
| جمعیت روستایی با دسترسی به آب | $(0/000) - 9/458$ | $(0/775) - 0/896$ |
| جمعیت شهری با دسترسی به آب    | $(0/041) - 2/650$ | $(0/179) - 2/394$ |
| درصد کودکان با واکسن DPT      | -                 | $(0/000) - 6/455$ |
| درصد کودکان با واکسن هپاتیت   | -                 | $(0/014) - 3/521$ |
| درصد کودکان با واکسن سرخک     | -                 | $(0/000) - 5/025$ |
| درصد کودکان با کم خونی        | -                 | $(0/009) - 3/676$ |

منبع: نتایج پژوهش

یادداشت: مقادیر داخل پرانتز ( ) نشان‌دهنده سطح احتمال است.

باتوجه‌به اینکه شش سری زمانی در جدول ۷  $I(0)$  یا  $I(1)$  هستند، بنابراین مشکلی بابت استفاده از مدل‌های آرچ و گارچ وجود ندارد.

جدول ۸: نتایج آزمون ناهمسانی واریانس در شاخص‌های دسترسی به خدمات و واکسیناسیون

| متغیر                         | کمیت آماری F | مقدار احتمال |
|-------------------------------|--------------|--------------|
| جمعیت روستایی با دسترسی به آب | ۱۵۳۶/۵۶      | ۰/۰۰۰        |
| جمعیت شهری با دسترسی به آب    | ۲۴۳۳/۷۵      | ۰/۰۰۰        |
| درصد کودکان با واکسن DPT      | ۱۰/۳۰۲       | ۰/۰۰۳        |
| درصد کودکان با واکسن هپاتیت   | ۳۰۰/۵۲       | ۰/۰۰۰        |
| درصد کودکان با واکسن سرخک     | ۵۴/۶۸۰       | ۰/۰۰۰        |
| درصد کودکان با کم خونی        | ۱۴۵۷/۲۶      | ۰/۰۰۰        |

منبع: نتایج پژوهش

براساس نتایج مندرج در جدول (۸) فرضیه صفر درباره همسانی واریانس جملات اخلال درمورد هر شش سری زمانی در سطح احتمال ۵ درصد رد می‌شود. تجزیه و تحلیل واریانس در سری‌های زمانی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مراحل در پژوهش، به ما کمک می‌کند تا بهترین تخمین از متغیرهای ناپایدار و نوسانات را به دست آوریم.

جدول ۹: انتخاب  $p$  و  $q$  در فرایند GARCH (p,q) در شاخص‌های دسترسی به خدمات و واکسیناسیون

| متغیر                               | معیار  |        |        |        |        |        |        |        |        |        | وقفه<br>بهینه  |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|
|                                     | (۱۰)   |        | (۱۱)   |        | (۱۲)   |        | (۱۳)   |        | (۱۴)   |        |                |
|                                     | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک |                |
| جمعیت روستایی<br>با دسترسی به<br>آب | ۵/۱۴۸  | ۵/۲۸۰  | ۵/۶۱۷  | ۵/۷۴۹  | ۴/۸۵۲  | ۵/۰۲۸  | ۴/۸۹۵  | ۵/۱۱۵  | ۴/۹۹۹  | ۵/۲۱۹  | Garch<br>(1,1) |
| جمعیت شهری با<br>دسترسی به آب       | ۰/۷۳۲  | ۰/۸۴۶  | ۱/۳۱۳  | ۱/۴۴۵  | ۰/۵۶۷  | ۰/۷۴۳  | ۰/۵۳۰  | ۰/۷۵۰  | ۰/۶۱۹  | ۰/۸۳۹  | Garch<br>(1,2) |
| درصد کودکان با<br>واکسن DPT         | ۳/۸۵۶  | ۳/۹۸۸  | ۴/۴۱۷  | ۳/۵۴۹  | ۲/۷۴۱  | ۲/۹۱۷  | ۲/۵۹۳  | ۲/۸۱۵  | ۳/۱۷۴  | ۳/۳۹۴  | Garch<br>(1,2) |
| درصد کودکان با<br>واکسن هپاتیت      | ۵/۶۹۶  | ۵/۸۲۸  | ۵/۳۱۷  | ۵/۴۴۹  | ۵/۲۲۹  | ۵/۴۰۵  | ۵/۱۸۲  | ۵/۴۰۲  | ۴/۹۲۹  | ۵/۱۴۹  | Garch<br>(2,1) |
| درصد کودکان با<br>واکسن سرخک        | ۴/۲۳۸  | ۴/۳۷۰  | ۲/۸۶۸  | ۲/۹۹۹  | ۲/۹۵۵  | ۳/۱۲۱  | ۳/۳۰۹  | ۳/۵۲۹  | ۳/۰۸۰  | ۳/۳۰۰  | Garch<br>(0,1) |
| درصد کودکان با<br>کم خونی           | ۵/۸۹۱  | ۶/۰۲۳  | ۶/۵۶۲  | ۶/۶۹۴  | ۵/۶۵۸  | ۵/۸۳۴  | ۵/۷۴۹  | ۵/۹۶۹  | ۵/۷۲۳  | ۵/۹۴۳  | Garch<br>(1,1) |

منبع: نتایج پژوهش

در این بخش بر اساس جدول (۹) کمترین مقدار معیار اکاییک و شوارتز به‌عنوان وقفه بهینه در مدل‌های گارچ انتخاب می‌گردد. با توجه به جدول فوق برای هر شش سری زمانی، نتایج بهترین تخمین ارائه شده است.

جدول ۱۰: نتایج مدل‌های گارچ در شاخص‌های دسترسی به خدمات و واکسیناسیون

| متغیر                         | نام آماره                 | ضریب   | آماره Z | احتمال |
|-------------------------------|---------------------------|--------|---------|--------|
| جمعیت روستایی با دسترسی به آب | عرض از مبدأ               | ۹۰/۱۴۷ | ۳۴۲/۷۱  | ۰/۰۰۰  |
|                               | توان دوم وقفه جملات اخلال | ۱/۵۷۹  | ۲/۸۸۳   | ۰/۰۰۷  |
|                               | وقفه گارچ                 | ۰/۶۶۶  | ۳/۵۰۴   | ۰/۰۰۰  |
| جمعیت شهری با دسترسی به آب    | عرض از مبدأ               | ۹۸/۳۶۹ | ۲۹۳۸/۸۴ | ۰/۰۰۰  |
|                               | توان دوم وقفه جملات اخلال | ۱/۱۰۹  | ۲/۷۳۶   | ۰/۰۰۹  |
|                               | وقفه گارچ                 | ۰/۴۴۰  | ۴/۱۱۲   | ۰/۰۰۰  |
| درصد کودکان با واکسن DPT      | عرض از مبدأ               | ۹۸/۹۹۷ | ۳۷۳/۵۳  | ۰/۰۰۰  |
|                               | توان دوم وقفه جملات اخلال | ۰/۱۷۳  | ۴/۸۹۰   | ۰/۰۰۰  |
|                               | وقفه گارچ                 | ۱/۰۷۹  | ۱۰/۸۸۷  | ۰/۰۰۰  |

|                           |        |         |       |
|---------------------------|--------|---------|-------|
| عرض از مبدأ               | ۹۸/۶۷۵ | ۳۷۲/۳۷۹ | ۰/۰۰۰ |
| توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۰/۵۲۷  | ۴/۴۴۹   | ۰/۰۰۰ |
| وقفه گارچ                 | ۰/۱۸۷  | ۲/۱۴۸   | ۰/۰۳۱ |
| عرض از مبدأ               | ۹۸/۹۹۹ | ۴۶۷/۵۰۲ | ۰/۰۰۰ |
| توان دوم وقفه جملات اخلاص | -      | -       | -     |
| وقفه گارچ                 | ۰/۷۶۳  | ۹۶/۱۲۱  | ۰/۰۰۰ |
| عرض از مبدأ               | ۲۶/۴۰۰ | ۳۹۶/۸۰۷ | ۰/۰۰۰ |
| توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۱/۱۹۶  | ۴/۸۷۴   | ۰/۰۰۳ |
| وقفه گارچ                 | ۰/۳۴۳  | ۵/۲۷۷   | ۰/۰۰۰ |

منبع: نتایج پژوهش

جدول ۱۰ نتایج حاصل از برآورد مدل‌های گارچ برای شاخص‌های مرتبط با دسترسی به خدمات پایه سلامت و واکسیناسیون کودکان در ایران طی دوره مورد بررسی را نشان می‌دهد. هدف از به کارگیری این مدل‌ها، بررسی پویایی نوسانات و ناطمینانی در شاخص‌های مربوط به زیرساخت‌های بهداشتی و پوشش واکسن در گذر زمان است. در این مدل‌ها، ضرایب مربوط به توان دوم وقفه جملات اخلاص (ARCH) نمایانگر اثر شوک‌های جدید یا تغییرات غیرمنتظره بر نوسانات واریانس شرطی بوده و ضرایب وقفه گارچ (GARCH) نشان‌دهنده‌ی پایداری و ماندگاری نوسانات در طول زمان هستند.

در تمامی مدل‌ها، عرض از مبدأ مثبت و در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار است که نشان می‌دهد حتی در غیاب شوک‌های جدید، سطحی پایه از نوسان یا تغییرپذیری در شاخص‌های دسترسی به خدمات سلامت وجود دارد. این یافته از پویایی ذاتی در نظام سلامت ناشی می‌شود که حتی در شرایط باثبات نیز متأثر از عوامل جمعیتی، اقلیمی و سیاستی است.

نتایج مربوط به ضرایب ARCH نشان می‌دهد که برای تمامی شاخص‌ها (به جز واکسن سرخک که در مدل آن اثر ARCH شناسایی نشده است) ضرایب توان دوم وقفه جملات اخلاص مثبت و از لحاظ آماری معنی‌دار هستند (سطح احتمال کمتر از ۰.۰۱). این یافته نشان‌دهنده آن است که شوک‌های جدید، مانند تغییر در سیاست‌های بهداشتی، بحران‌های بهداشت عمومی یا نوسانات اقتصادی، بلافاصله موجب افزایش نوسان‌پذیری در شاخص‌های سلامت می‌شوند. برای مثال، در شاخص «جمعیت روستایی با دسترسی به آب»، ضریب ARCH برابر ۱.۵۷۹ بوده که حاکی از حساسیت بالای نوسانات این شاخص نسبت به تغییرات ناگهانی در شرایط اقتصادی یا زیرساختی است.

ضرایب GARCH نیز در تمامی مدل‌ها مثبت و از لحاظ آماری بسیار معنی‌دارند (احتمال تقریباً صفر)، که بیانگر وجود اثر حافظه بلندمدت در نوسانات شاخص‌های سلامت است. برای نمونه، ضریب GARCH در شاخص «جمعیت شهری با دسترسی به آب» برابر با ۰.۴۴ و در شاخص واکسیناسیون کودکان علیه DPT برابر با ۱.۰۷۹ گزارش شده است. این ضرایب به‌طور کلی نشان می‌دهند که نوسانات و ناطمینانی در شاخص‌های خدمات سلامت تمایل دارند در طول زمان تداوم یابند و شوک‌های مثبت یا منفی وارده بر نظام سلامت اثرات ماندگاری بر جای می‌گذارند.

در مورد شاخص‌های واکسیناسیون، ضرایب مثبت و معنی‌دار هر دو مؤلفه ARCH و GARCH حاکی از آن است که پوشش واکسیناسیون کودکان نه تنها به تغییرات کوتاه‌مدت سیاستی واکنش نشان می‌دهد، بلکه دارای پویایی بلندمدت در نوسانات خود نیز هست. به بیان دیگر، تغییرات در برنامه‌های ملی واکسیناسیون یا اختلال در زنجیره تأمین دارو و واکسن می‌تواند آثار خود را در چندین دوره بعد حفظ کند. این یافته برای شاخص واکسن DPT با ضریب GARCH برابر ۱.۰۷۹ به‌وضوح مشهود است که نشان‌دهنده‌ی ماندگاری بالای نوسانات و حساسیت نظام واکسیناسیون به شوک‌های بیرونی است.

در خصوص شاخص «درصد کودکان با واکسن سرخک»، تنها ضریب GARCH معنی‌دار بوده و ضریب ARCH تخمین زده نشده است، که بیانگر آن است که نوسانات در این شاخص بیشتر از نوع بلندمدت و ساختاری بوده و کمتر به شوک‌های کوتاه‌مدت وابسته

است. به عبارت دیگر، روند پوشش واکسن سرخک در ایران طی دوره مورد بررسی از پایداری نسبی برخوردار بوده و تغییرات آن عمدتاً ناشی از عوامل بلندمدت نظیر برنامه‌های ملی سلامت یا ملاحظات جمعیتی است.

در مجموع، یافته‌های جدول ۱۰ بیانگر آن است که شاخص‌های دسترسی به خدمات سلامت و واکسیناسیون در ایران طی دوره مورد بررسی دارای نااطمینانی پویا، اثر حافظه بلندمدت و حساسیت بالا به شوک‌های سیاستی و ساختاری هستند. این ویژگی‌ها نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران باید در تدوین و اجرای برنامه‌های بهداشتی، ثبات و تداوم را به عنوان مؤلفه‌ای کلیدی در نظر گیرند تا از بروز نوسانات ناگهانی در شاخص‌های حیاتی سلامت عمومی جلوگیری شود.

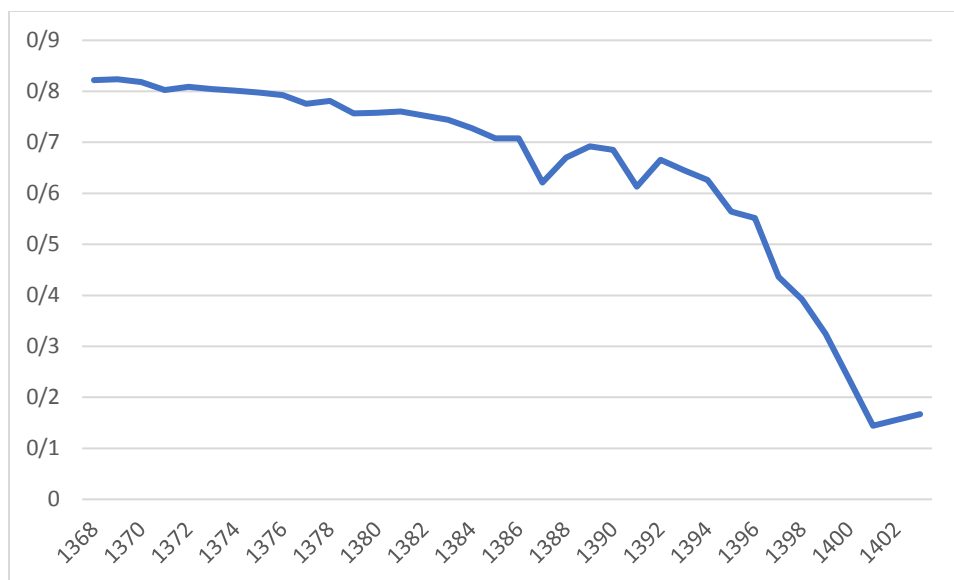
جدول ۱۱: نتایج آزمون ناهمسانی واریانس در شاخص‌های دسترسی به خدمات و واکسیناسیون

| متغیر                         | کمیت آماری F | مقدار احتمال |
|-------------------------------|--------------|--------------|
| جمعیت روستایی با دسترسی به آب | ۰/۰۱۵        | ۰/۹۰۰        |
| جمعیت شهری با دسترسی به آب    | ۱/۲۰۸        | ۰/۲۷۹        |
| درصد کودکان با واکسن DPT      | ۰/۶۴۳        | ۰/۴۲۸        |
| درصد کودکان با واکسن هیپاتیت  | ۱/۱۰۱        | ۰/۲۴۵        |
| درصد کودکان با واکسن سرخک     | ۰/۵۴۶        | ۰/۳۹۴        |
| درصد کودکان با کم خونی        | ۰/۳۰۲        | ۰/۴۹۷        |

منبع: نتایج پژوهش

نتایج جدول (۱۱) نشان می‌دهد که فرضیه صفر آزمون LM را که بیانگر عدم وجود ناهمسانی واریانس است، نمی‌توان رد کرد و بنابراین، جملات اخلاص مدل برآوردی مشکل ناهمسانی واریانس ندارد و مدل‌های برآوردی را می‌توان تأیید کرد. در ادامه، به منظور سنجش شاخص ترکیبی نااطمینانی در دسترسی به خدمات پایه سلامت و واکسیناسیون، میانگین وزنی از جملات اخلاص استاندارد شده حاصل از برآورد مدل‌های گارچ برای شش شاخص منتخب محاسبه گردید. این روش امکان استخراج معیاری واحد را فراهم می‌سازد که بازتاب‌دهنده نوسانات هم‌زمان و مشترک میان متغیرهای مرتبط با زیرساخت‌های بهداشتی و پوشش واکسیناسیون است. بر این اساس، شاخص نهایی نااطمینانی نمایانگر میزان پایداری و ثبات نظام سلامت در حوزه ارائه خدمات عمومی و پیشگیری از بیماری‌ها در طول زمان است.

نمودار (۳) روند تغییرات این شاخص ترکیبی را طی سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۴۰۳ نشان می‌دهد. همان گونه که در نمودار مشاهده می‌شود، شدت نااطمینانی در شاخص‌های خدمات و واکسیناسیون در گذر زمان دچار نوسانات محسوسی بوده است؛ به طوری که در برخی مقاطع، به ویژه در دوره‌های بروز شوک‌های اقتصادی، تحریم‌های بین‌المللی یا تغییرات سیاستی در بخش سلامت عمومی، افزایش چشمگیری در مقدار نااطمینانی مشاهده می‌شود. این امر بیانگر آن است که پایداری نظام سلامت ایران در زمینه دسترسی به خدمات و پوشش واکسن، گرچه در بلندمدت روندی کاهنده داشته، اما در مواجهه با شرایط بی‌ثبات اقتصادی و اجتماعی همچنان آسیب‌پذیر است.



نمودار ۳: نااطمینانی در شاخص‌های دسترسی به خدمات و واکسیناسیون

منبع: نتایج پژوهش

بر اساس مقادیر استخراج‌شده از مدل‌های گارچ، شاخص نااطمینانی در حوزه دسترسی به خدمات سلامت و واکسیناسیون در ایران طی دوره ۱۳۶۸ تا ۱۴۰۳ روندی کاهنده و نوسانی را تجربه کرده است. در ابتدای دوره (دهه ۱۳۶۰ و اوایل دهه ۱۳۷۰)، میزان نااطمینانی در حدود ۰.۸۲ گزارش شده که بیانگر سطح بالای بی‌ثباتی در دسترسی به خدمات پایه و برنامه‌های واکسیناسیون است. این امر با شرایط اقتصادی و نهادی آن دوره، از جمله بازسازی پس از جنگ و محدودیت‌های زیرساختی در نظام سلامت کشور، قابل تبیین است. از میانه دهه ۱۳۷۰ به بعد، روندی تدریجی اما پایدار در کاهش نااطمینانی مشاهده می‌شود. به‌ویژه در دهه ۱۳۸۰، مقادیر شاخص بین ۰.۷ تا ۰.۶ نوسان دارد که بیانگر بهبود ثبات در اجرای برنامه‌های بهداشتی و افزایش پوشش خدمات عمومی است. این تغییر می‌تواند ناشی از گسترش شبکه بهداشت و درمان روستایی، ارتقای پوشش واکسیناسیون ملی و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های آبرسانی شهری و روستایی باشد.

با ورود به دهه ۱۳۹۰، شاخص نااطمینانی کاهش چشمگیرتری را تجربه کرده و در برخی سال‌ها (به‌ویژه از ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹) به مقادیری در حدود ۰.۳ تا ۰.۵ رسیده است. این کاهش حاکی از افزایش انسجام نهادی و پایداری نسبی در سیاست‌های سلامت عمومی است. با این حال، داده‌ها نشان می‌دهند که در اواخر دهه ۱۳۹۰ و اوایل دهه ۱۴۰۰ نوساناتی مجدد در شاخص مشاهده می‌شود؛ به‌طوری‌که پس از افت به سطح ۰.۲۳ در سال ۱۴۰۰، در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ مقدار شاخص اندکی افزایش یافته است (به‌ترتیب ۰.۱۵ و ۰.۱۶). این تغییرات می‌تواند ناشی از شوک‌های ناشی از تحریم‌های اقتصادی، همه‌گیری کووید-۱۹، و نوسانات در بودجه سلامت باشد که بر استمرار خدمات عمومی تأثیر گذاشته‌اند.

به‌طور کلی، روند بلندمدت شاخص نشان می‌دهد که نااطمینانی در دسترسی به خدمات و واکسیناسیون در ایران طی سه دهه اخیر روندی نزولی داشته است؛ به عبارت دیگر، نظام سلامت کشور در حوزه خدمات پایه و واکسیناسیون به تدریج از ثبات و تاب‌آوری بیشتری برخوردار شده است. با این حال، نوسانات مقطعی در سال‌های اخیر هشدار می‌دهد که این ثبات همچنان در برابر شوک‌های کلان اقتصادی و بحران‌های بهداشتی آسیب‌پذیر است و نیازمند تقویت پایداری مالی و نهادی در نظام سلامت است.

### ۳-۵. برآورد نااطمینانی در شاخص‌های سلامت عمومی و ایمنی

در ادامه جدول (۱۲) نتایج آزمون مانایی در برآورد نااطمینانی در شاخص‌های سلامت عمومی و ایمنی را ارائه می‌کند.

جدول ۱۲: نتایج آزمون مانایی متغیرهای پژوهش در شاخص‌های سلامت عمومی و ایمنی

| متغیر                 | آماره آزمون       |                  |
|-----------------------|-------------------|------------------|
|                       | سطح               | یک بار تفاضل     |
| نرخ باروری            | $6/930 - (0/000)$ | $I(0) -$         |
| نرخ شیوع HIV          | $2/523 - (0/119)$ | $I(1) - (0/000)$ |
| موارد بیماری سل       | $3/197 - (0/028)$ | $I(0) -$         |
| نرخ شیوع دیابت        | $4/255 - (0/002)$ | $I(0) -$         |
| نرخ شیوع سوتغذیه      | $4/479 - (0/001)$ | $I(0) -$         |
| نرخ مرگ و میر جاده‌ای | $0/513 - (0/876)$ | $I(1) - (0/001)$ |

منبع: نتایج پژوهش

یادداشت: مقادیر داخل پرانتز ( ) نشان‌دهنده سطح احتمال است.

باتوجه به اینکه شش سری زمانی در جدول ۱۲،  $I(0)$  یا  $I(1)$  هستند مشکلی بابت استفاده از مدل‌های آرچ و گارچ وجود ندارد.

جدول ۱۳: نتایج آزمون ناهمسانی واریانس در شاخص‌های سلامت عمومی و ایمنی

| متغیر                 | کمیت آماری F | مقدار احتمال |
|-----------------------|--------------|--------------|
| نرخ باروری            | ۱۴۹۴/۵۳      | ۰/۰۰۰        |
| نرخ شیوع HIV          | ۴۸۵/۵۲       | ۰/۰۰۰        |
| موارد بیماری سل       | ۹۰۸/۹۰       | ۰/۰۰۰        |
| نرخ شیوع دیابت        | ۱۰۵۲/۷۵      | ۰/۰۰۰        |
| نرخ شیوع سوتغذیه      | ۱۰۶۹/۵۱      | ۰/۰۰۰        |
| نرخ مرگ و میر جاده‌ای | ۵۵/۵۸        | ۰/۰۰۰        |

منبع: نتایج پژوهش

براساس نتایج مندرج در جدول (۱۳) فرضیه صفر درباره همسانی واریانس جملات اخلال درمورد هر شش سری زمانی در سطح احتمال ۵ درصد رد می‌شود.

جدول ۱۴: انتخاب p و q در فرایند GARCH (p,q) در شاخص‌های سلامت عمومی و ایمنی

| متغیر           | معیار  |        |        |        |        |        |        |        |        |        | وقفه<br>بهینه |        |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|--------|
|                 | (۱و۰)  |        | (۰و۱)  |        | (۱و۱)  |        | (۱و۲)  |        | (۲و۱)  |        |               |        |
|                 | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک |               |        |
| نرخ باروری      | -۰/۱۸۶ | -۰/۰۵۴ | -۰/۶۲۲ | ۰/۷۵۴  | -۰/۱۵۳ | ۰/۰۲۲  | -۰/۳۷۴ | -۰/۱۵۴ | -۰/۰۹۷ | ۰/۱۲۲  | -۰/۳۷۴        | -۰/۰۸۳ |
| نرخ شیوع HIV    | -۴/۷۹۳ | -۴/۶۶۱ | -۴/۸۲۲ | -۴/۶۹۰ | -۴/۹۸۱ | -۴/۸۰۵ | -۴/۹۲۹ | -۴/۷۰۹ | -۴/۸۵۲ | -۴/۶۳۲ | -۴/۸۲۹        | -۴/۵۶۶ |
| موارد بیماری سل | ۵/۷۳۶  | ۵/۸۶۷  | ۶/۴۲۹  | ۶/۵۶۱  | ۵/۴۴۴  | ۵/۶۱۹  | ۵/۵۰۹  | ۵/۷۲۸  | ۵/۳۵۹  | ۵/۵۷۹  | ۵/۸۲۹         | ۵/۸۲۹  |
| نرخ شیوع دیابت  | ۳/۵۲۲  | ۳/۶۵۴  | ۳/۸۵۲  | ۳/۹۸۴  | ۳/۱۷۴  | ۳/۳۵۰  | ۳/۳۲۹  | ۳/۵۴۹  | ۳/۲۱۴  | ۳/۴۳۴  | ۳/۳۶۸         | ۳/۶۳۲  |

|                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                             |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|
| Garch<br>(2,1) | ۳/۵۹۹ | ۳/۳۳۵ | ۳/۴۹۶ | ۳/۲۷۶ | ۳/۵۹۲ | ۳/۳۷۲ | ۳/۷۲۰ | ۳/۵۴۴ | ۳/۷۲۰ | ۳/۵۸۸ | ۳/۶۲۹ | ۳/۴۹۷ | نرخ شیوع<br>سوتغذیه         |
| Garch<br>(1,0) | ۴/۹۸۳ | ۴/۹۱۹ | ۵/۰۴۹ | ۴/۸۲۹ | ۵/۱۱۹ | ۴/۸۹۹ | ۵/۰۲۳ | ۴/۸۴۷ | ۵/۸۱۰ | ۵/۶۷۸ | ۴/۹۵۲ | ۴/۸۲۰ | نرخ مرگ<br>و میر<br>جاده‌ای |

منبع: نتایج پژوهش

در این بخش بر اساس جدول (۱۴) کمترین مقدار معیار آکاییک و شوارتز به عنوان وقفه بهینه در مدل های گارچ انتخاب می گردد.

جدول ۱۵: نتایج مدل های گارچ در شاخص های سلامت عمومی و ایمنی

| متغیر                 | نام آماره                 | ضریب   | آماره Z | احتمال |
|-----------------------|---------------------------|--------|---------|--------|
| نرخ باروری            | عرض از مبدأ               | ۱/۷۵۶  | ۵۶۶/۰۴  | ۰/۰۰۰  |
|                       | توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۰/۶۳۱  | ۲/۵۳۱   | ۰/۰۱۱  |
|                       | وقفه گارچ                 | ۰/۵۲۶  | ۵/۲۵۱   | ۰/۰۰۰  |
| نرخ شیوع HIV          | عرض از مبدأ               | ۰/۰۷۲  | ۶۶/۳۴   | ۰/۰۰۰  |
|                       | توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۰/۶۴۶  | ۲/۲۱۶   | ۰/۰۲۲  |
|                       | وقفه گارچ                 | ۰/۲۷۹  | ۳/۵۵۷   | ۰/۰۰   |
| موارد بیماری سل       | عرض از مبدأ               | ۱۷/۰۰۱ | ۵۴/۱۹۵  | ۰/۰۰۰  |
|                       | توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۱/۰۳۴  | ۴/۷۷۵   | ۰/۰۰۰  |
|                       | وقفه گارچ                 | ۰/۲۷۳  | ۳/۲۲۸   | ۰/۰۰۳  |
| نرخ شیوع دیابت        | عرض از مبدأ               | ۱۰/۵۰۰ | ۱۰۴/۶۰۹ | ۰/۰۰۰  |
|                       | توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۱/۵۱۴  | ۴/۸۸۳   | ۰/۰۰۲  |
|                       | وقفه گارچ                 | ۰/۶۴۹  | ۵/۶۳۵   | ۰/۰۰۰  |
| نرخ شیوع سوتغذیه      | عرض از مبدأ               | ۶/۵۰۱  | ۳۷/۰۸۲  | ۰/۰۰۰  |
|                       | توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۰/۶۲۸  | ۱/۹۹۹   | ۰/۰۴۵  |
|                       | وقفه گارچ                 | ۰/۹۳۵  | ۵/۵۷۶   | ۰/۰۰۰  |
| نرخ مرگ و میر جاده‌ای | عرض از مبدأ               | ۲۸/۹۰۵ | ۳۱۴/۳۴  | ۰/۰۰۰  |
|                       | توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۱/۸۸۰  | ۲/۵۵۰   | ۰/۰۱۰  |
|                       | وقفه گارچ                 | -      | -       | -      |

منبع: نتایج پژوهش

جدول ۱۵ نتایج حاصل از برآورد مدل های گارچ برای شش شاخص منتخب سلامت عمومی و ایمنی را نشان می دهد. هدف از این تحلیل، بررسی پویایی و نوسانات واریانس شرطی در شاخص های کلیدی مانند نرخ باروری، شیوع HIV، موارد سل، شیوع دیابت، سوءتغذیه و مرگ و میر جاده‌ای است تا میزان نااطمینانی و پایداری تغییرات در وضعیت سلامت جامعه ایران طی دوره مورد مطالعه مشخص شود.

در تمامی مدل‌ها، عرض از مبدأ مثبت و در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار است که بیانگر وجود سطح پایه‌ای از نوسان در هر شاخص، حتی در غیاب شوک‌های جدید، می‌باشد. به عبارت دیگر، نوسانات ذاتی در این شاخص‌ها ناشی از پویایی‌های ساختاری و رفتاری جامعه است که مستقل از مداخلات کوتاه‌مدت رخ می‌دهد.

ضرایب توان دوم وقفه جملات اخلاص (ARCH) در همه شاخص‌ها مثبت و عمدتاً معنی‌دارند، که بیانگر حساسیت قابل توجه شاخص‌ها به شوک‌های کوتاه‌مدت و غیرمنتظره است. به‌ویژه، ضرایب ARCH در شاخص‌های «دیابت» (۱.۵۱۴) و «مرگ‌ومیر جاده‌ای» (۱.۸۸۰) بالاتر از سایر متغیرها بوده و نشان می‌دهد که بروز تغییرات ناگهانی در عوامل اقتصادی یا اجتماعی (مانند تورم، همه‌گیری یا بحران حمل‌ونقل) می‌تواند به سرعت نوسانات شدیدی در این حوزه‌ها ایجاد کند.

از سوی دیگر، ضرایب وقفه گارچ (GARCH) که پایداری و ماندگاری نوسانات را در طول زمان نشان می‌دهند، در اغلب مدل‌ها مثبت و از لحاظ آماری بسیار معنی‌دارند. برای نمونه، در شاخص «شیوع دیابت»، ضریب GARCH برابر با ۰.۶۴۹ و در شاخص «سوءتغذیه» برابر با ۰.۹۳۵ است که هر دو نشان‌دهنده پایداری بلندمدت نوسانات در این شاخص‌ها است. این بدین معناست که شوک‌های وارده به این متغیرها، آثار ماندگاری دارند و حتی پس از گذشت چند دوره زمانی، اثر آنها به‌طور کامل از بین نمی‌رود. درواقع، نوسانات در این شاخص‌ها بیشتر ماهیت ساختاری و بلندمدت دارند تا گذرا.

در خصوص شاخص نرخ شیوع HIV، هر دو مؤلفه ARCH (0.646) و GARCH (0.279) معنی‌دار بوده‌اند، که حاکی از وجود نوسانات کوتاه‌مدت ناشی از تغییر در رفتارهای اجتماعی یا برنامه‌های پیشگیری، در کنار پایداری نسبی نوسانات در بلندمدت است. این نتیجه می‌تواند بیانگر آن باشد که تغییرات سیاستی یا مداخلات بهداشتی در کوتاه‌مدت اثرگذارند، اما پایداری این تغییرات نیازمند استمرار اقدامات درازمدت است.

در مدل مربوط به «نرخ مرگ‌ومیر جاده‌ای»، ضریب ARCH مثبت و معنی‌دار بوده اما مؤلفه GARCH تخمین زده نشده است، که نشان‌دهنده آن است که نوسانات این شاخص عمدتاً از نوع کوتاه‌مدت و غیرپایدار هستند. این یافته با ماهیت تصادفی و موقعیتی حوادث رانندگی سازگار است؛ به‌گونه‌ای که وقوع یا کاهش ناگهانی تصادفات می‌تواند به سرعت سطح نوسانات را تغییر دهد، اما این اثر معمولاً در بلندمدت تداوم نمی‌یابد.

به‌طور کلی، نتایج جدول ۱۵ نشان می‌دهد که شاخص‌های سلامت عمومی و ایمنی در ایران دارای الگوهای متفاوتی از پایداری نوسانات هستند. درحالی‌که شاخص‌هایی مانند سوءتغذیه و دیابت دارای نوسانات پایدار و بلندمدت‌اند، شاخص‌هایی مانند مرگ‌ومیر جاده‌ای بیشتر دستخوش شوک‌های مقطعی هستند. این یافته‌ها بیانگر آن است که سیاست‌گذاری سلامت عمومی باید با رویکردی چندبعدی انجام شود: برای متغیرهای ساختاری (مانند دیابت و سوءتغذیه) نیاز به برنامه‌های بلندمدت پیشگیرانه و تثبیت‌کننده وجود دارد، در حالی‌که برای متغیرهای پرنوسان و کوتاه‌مدت (مانند تصادفات جاده‌ای) باید مداخلات سریع، نظارتی و واکنشی در دستور کار قرار گیرد.

جدول ۱۶: نتایج آزمون ناهمسانی واریانس در شاخص‌های سلامت عمومی و ایمنی

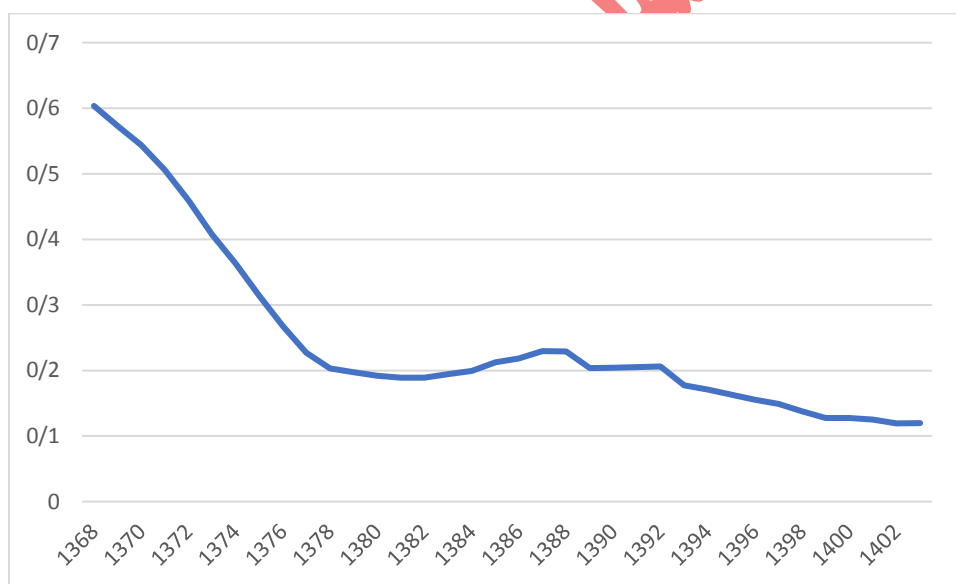
| متغیر                 | کمیت آماری F | مقدار احتمال |
|-----------------------|--------------|--------------|
| نرخ باروری            | ۱/۴۶۳        | ۰/۲۸۳        |
| نرخ شیوع HIV          | ۱/۱۱۰        | ۱/۲۱۴        |
| موارد بیماری سل       | ۰/۱۵۱        | ۰/۶۹۹        |
| نرخ شیوع دیابت        | ۰/۴۹۸        | ۰/۴۲۹        |
| نرخ شیوع سوءتغذیه     | ۰/۲۱۳        | ۰/۲۹۰        |
| نرخ مرگ و میر جاده‌ای | ۰/۰۴۲        | ۰/۶۱۳        |

منبع: نتایج پژوهش

نتایج جدول (۱۶) نشان می‌دهد که فرضیه صفر آزمون LM را که بیانگر عدم وجود ناهمسانی واریانس است، نمی‌توان رد کرد و بنابراین، جملات اخلاص مدل برآوردی مشکل ناهمسانی واریانس ندارد و مدل‌های برآوردی را می‌توان تأیید کرد.

در ادامه، به منظور سنجش شاخص ترکیبی نااطمینانی در سلامت عمومی و ایمنی، میانگین وزنی از جملات اخلاص استاندارد شده حاصل از برآورد مدل‌های گارچ برای شش شاخص منتخب شامل نرخ باروری، شیوع HIV، موارد بیماری سل، شیوع دیابت، نرخ سوء تغذیه و مرگ‌ومیر جاده‌ای محاسبه گردید. این روش امکان استخراج معیاری واحد را فراهم می‌سازد که بازتاب‌دهنده‌ی نوسانات هم‌زمان و مشترک میان متغیرهای مرتبط با وضعیت سلامت جمعیت و ایمنی اجتماعی است. بدین ترتیب، شاخص ترکیبی نااطمینانی به‌عنوان سنجه‌ای از ثبات، تاب‌آوری و پایداری نظام سلامت ایران در برابر شوک‌های جمعیتی، بیماری‌زا و رفتاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نمودار (۴) روند تغییرات این شاخص را طی سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۴۰۳ نمایش می‌دهد. همان‌گونه که در نمودار مشاهده می‌شود، میزان نااطمینانی در شاخص‌های سلامت عمومی و ایمنی در طول زمان تغییرات قابل توجهی را تجربه کرده است؛ به‌ویژه در برخی دوره‌ها، افزایش محسوس نوسانات هم‌زمان با بروز شوک‌های اقتصادی، اپیدمی‌های مقطعی، یا تغییر در سیاست‌های پیشگیری و بهداشت عمومی مشاهده می‌شود. در مجموع، اگرچه روند بلندمدت شاخص حاکی از کاهش تدریجی نااطمینانی و افزایش ثبات نسبی در وضعیت سلامت عمومی است، اما مقاطع افزایش نوسانات نشان می‌دهد که نظام سلامت ایران همچنان در برابر بحران‌های کلان اقتصادی و بهداشتی آسیب‌پذیر بوده و نیازمند تقویت سازوکارهای پایش و مدیریت ریسک در حوزه سلامت است.



نمودار ۴: نااطمینانی در شاخص‌های سلامت عمومی و ایمنی

منبع: نتایج پژوهش

نتایج حاصل از مدل‌های گارچ نشان می‌دهد که شاخص نااطمینانی در سلامت عمومی و ایمنی ایران طی سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۴۰۳ روندی کاهنده و نسبتاً باثبات را تجربه کرده است. در آغاز دوره، مقدار شاخص حدود ۰.۶۰ بوده که بیانگر سطح بالایی از نوسان در شاخص‌های کلیدی سلامت عمومی، شامل نرخ باروری، شیوع بیماری‌های واگیر و مزمن، و مرگ‌ومیر ناشی از حوادث بوده است. این میزان بالا از نااطمینانی را می‌توان به شرایط اقتصادی، جمعیتی و زیرساختی دهه ۱۳۶۰ نسبت داد که هم‌زمان با رشد سریع جمعیت، محدودیت منابع بهداشتی و ضعف در نظام پایش سلامت همراه بود.

از اوایل دهه ۱۳۷۰، شاخص نااطمینانی روندی نزولی را آغاز کرده و تا اواسط دهه ۱۳۷۰ (سال ۱۳۷۵) به حدود ۰.۳۱ کاهش یافته است. این تغییر مثبت نشانگر گسترش خدمات سلامت اولیه، افزایش دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی، و بهبود نظام واکنش به

بیماری‌های واگیر است. در همین دوره، توسعه شبکه بهداشت روستایی و اجرای برنامه‌های واکسیناسیون گسترده به کاهش نوسانات در شاخص‌های بیماری‌زا و مرگ‌ومیر کمک کرده است.

در دهه ۱۳۸۰، شاخص نااطمینانی در محدوده‌ای نسبتاً پایین و پایدار (حدود ۰.۱۹ تا ۰.۲۳) تثبیت شده است. این ثبات نشان‌دهنده‌ی پایدار شدن نظام سلامت ایران در مواجهه با بیماری‌های واگیر و غیرواگیر و ارتقای کارآمدی سیاست‌های بهداشت عمومی است. هرچند در میانه دهه ۱۳۸۰ اندکی افزایش در مقدار شاخص مشاهده می‌شود، اما این نوسانات جزئی عمدتاً به تغییرات جمعیتی، رشد شهرنشینی و تغییر سبک زندگی مربوط است که باعث افزایش شیوع برخی بیماری‌های مزمن مانند دیابت و فشار خون شده است.

در دهه‌های ۱۳۹۰ و ۱۴۰۰، روند کاهشی شاخص ادامه یافته و مقدار آن تا پایان دوره به حدود ۰.۱۲ در سال ۱۴۰۳ رسیده است. این روند نزولی بیانگر بهبود تاب‌آوری نظام سلامت ایران در برابر شوک‌های بیرونی، ارتقای سطح آموزش سلامت، و گسترش دسترسی به خدمات مراقبتی و دارویی است. با این حال، مقادیر اندکی افزایش در برخی سال‌ها (مانند ۱۳۸۵ و ۱۳۸۷) نشان‌دهنده‌ی تأثیر مقطعی عوامل نظیر تحریم‌های اقتصادی، نوسانات بودجه سلامت و تغییرات در سیاست‌های دارویی بوده است.

به طور کلی، شاخص نااطمینانی سلامت عمومی و ایمنی در ایران طی سه دهه اخیر روندی پایدار و نزولی داشته است. این امر حاکی از آن است که نظام سلامت کشور به تدریج توانسته است نوسانات و بی‌ثباتی در شاخص‌های حیاتی سلامت عمومی را مهار کند. با این حال، مقدار نسبی بالای شاخص در مقایسه با حوزه‌هایی مانند واکسیناسیون یا دسترسی به خدمات، نشان می‌دهد که بخش سلامت عمومی همچنان در برابر شوک‌های جمعیتی و اپیدمیولوژیک آسیب‌پذیر است و نیاز به سیاست‌های پیشگیرانه و پایداری بودجه‌ای در این حوزه احساس می‌شود.

#### ۴-۵. برآورد نااطمینانی در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی

در ادامه جدول (۱۷) نتایج آزمون مانایی در برآورد نااطمینانی در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی را ارائه می‌کند.

جدول ۱۷: نتایج آزمون مانایی متغیرهای پژوهش در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی

| متغیر                  | آماره آزمون  |                       |
|------------------------|--------------|-----------------------|
|                        | یک‌بار تفاضل | سطح                   |
| مخارج سرانه سلامت      | $I(1)$       | $(-1/373) - (-0/583)$ |
| سهم مخارج سلامت از GDP | $I(1)$       | $(-1/333) - (-0/603)$ |
| امید به زندگی          | $I(1)$       | $(-2/417) - (-0/144)$ |
| امید به زندگی مردان    | $I(1)$       | $(-2/068) - (-0/257)$ |
| امید به زندگی زنان     | $I(1)$       | $(-2/673) - (-0/089)$ |
| تعداد تولد             | $I(0)$       | $-4/014 - (-0/003)$   |

منبع: نتایج پژوهش

یادداشت: مقادیر داخل پرانتز ( ) نشان‌دهنده سطح احتمال است.

باتوجه به اینکه هر شش سری زمانی فوق در سطح و یک‌بار تفاضل مانا هستند، بنابراین مشکلی بابت استفاده از مدل‌های آرچ و گارچ وجود ندارد.

جدول ۱۸: نتایج آزمون ناهمسانی واریانس در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی

| متغیر                  | کمیت آماری F | مقدار احتمال |
|------------------------|--------------|--------------|
| مخارج سرانه سلامت      | ۴۴/۷۸۹       | ۰/۰۰۰        |
| سهم مخارج سلامت از GDP | ۵۸/۴۲۹       | ۰/۰۰۰        |
| امید به زندگی          | ۶۲/۴۹۶       | ۰/۰۰۰        |
| امید به زندگی مردان    | ۶۹/۶۷۳       | ۰/۰۰۰        |
| امید به زندگی زنان     | ۷۴/۰۷۲       | ۰/۰۰۰        |

|            |          |       |
|------------|----------|-------|
| تعداد تولد | ۱۱۷۳/۳۵۶ | ۰/۰۰۰ |
|------------|----------|-------|

منبع: نتایج پژوهش

براساس نتایج مندرج در جدول (۱۸) فرضیه صفر درباره هم‌سانی واریانس جملات اخلاص در مورد هر شش سری زمانی در سطح احتمال ۵ درصد رد می‌شود.

جدول ۱۹: انتخاب p و q در فرایند GARCH (p,q) در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی

| متغیر                           | معیار  |        |        |        |        |        |        |        |        |        | وقفه<br>بهینه |        |                |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|--------|----------------|
|                                 | (۱۰)   |        | (۰۱)   |        | (۱۱)   |        | (۱۲)   |        | (۲۱)   |        |               | (۲۲)   |                |
|                                 | آکاییک | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک | شوارتز | آکاییک | شوارتز |               | آکاییک | شوارتز         |
| مخارج<br>سرانه<br>سلامت         | ۱۰/۸۱۰ | ۱۰/۹۴۲ | ۱۲/۰۴۴ | ۱۲/۱۷۶ | ۱۰/۸۱۳ | ۱۰/۹۸۸ | ۱۰/۸۵۶ | ۱۱/۰۷۰ | ۱۰/۸۴۸ | ۱۱/۰۶۷ | ۱۰/۹۰۲        | ۱۱/۱۶۶ | Garch<br>(1,0) |
| سهم<br>مخارج<br>سلامت از<br>GDP | ۱/۸۲۸  | ۱/۹۶۰  | ۲/۴۱۶  | ۲/۵۴۸  | ۱/۴۴۱  | ۱/۶۶۷  | ۱/۴۵۸  | ۱/۷۰۵  | ۱/۵۴۷  | ۱/۷۶۷  | ۱/۶۳۴         | ۱/۸۹۸  | Garch<br>(1,1) |
| امید به<br>زندگی                | ۴/۹۴۶  | ۵/۰۷۸  | ۵/۲۹۷  | ۵/۴۲۹  | ۴/۹۹۵  | ۵/۱۷۱  | ۴/۷۶۱  | ۴/۹۸۱  | ۴/۷۸۳  | ۵/۰۰۳  | ۴/۸۲۴         | ۵/۰۸۸  | Garch<br>(1,2) |
| امید به<br>زندگی<br>مردان       | ۵/۰۵۶  | ۵/۱۸۳  | ۵/۳۹۷  | ۵/۵۲۹  | ۵/۰۸۹  | ۵/۲۶۵  | ۴/۸۷۵  | ۵/۰۹۵  | ۴/۹۱۶  | ۵/۱۳۶  | ۴/۹۳۸         | ۵/۲۰۲  | Garch<br>(1,2) |
| امید به<br>زندگی<br>زنان        | ۴/۸۰۱  | ۴/۹۳۳  | ۵/۱۵۹  | ۵/۲۹۱  | ۴/۸۵۶  | ۵/۰۳۲  | ۴/۶۲۱  | ۴/۸۴۱  | ۴/۷۰۲  | ۴/۹۲۲  | ۴/۷۳۱         | ۴/۹۵۵  | Garch<br>(1,2) |
| تعداد تولد                      | ۳/۹۹۷  | ۴/۱۲۹  | ۵/۰۷۳  | ۵/۲۰۸  | ۴/۰۳۶  | ۴/۲۱۲  | ۴/۱۶۰  | ۴/۲۸۰  | ۳/۸۳۶  | ۴/۰۵۶  | ۴/۱۵۳         | ۴/۴۱۷  | Garch<br>(2,1) |

منبع: نتایج پژوهش

در این بخش بر اساس جدول (۱۹) کمترین مقدار معیار آکاییک و شوارتز به عنوان وقفه بهینه در مدل‌های گارچ انتخاب می‌گردد. با توجه به جدول فوق برای هر شش سری زمانی، نتایج بهترین تخمین ارائه شده است. نتایج تخمین مدل برای هر شش سری زمانی بر اساس وقفه بهینه مورد نظر در جدول (۲۰) ارائه شده است.

جدول ۲۰: نتایج مدل‌های گارچ در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی

| متغیر                  | نام آماره                 | ضریب   | آماره Z | احتمال |
|------------------------|---------------------------|--------|---------|--------|
| مخارج سرانه سلامت      | عرض از مبدأ               | ۶/۱۲۷  | ۱۱/۶۶۰  | ۰/۰۰۰  |
|                        | توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۱/۲۲۹  | ۳/۴۴۷   | ۰/۰۳۳  |
|                        | وقفه گارچ                 | -      | -       | -      |
| سهم مخارج سلامت از GDP | عرض از مبدأ               | ۱/۸۶۸  | ۴۸/۲۶۰  | ۰/۰۰۰  |
|                        | توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۱/۷۷۲  | ۵/۳۶۳   | ۰/۰۰۰  |
|                        | وقفه گارچ                 | ۰/۲۵۸  | ۴/۶۰۰   | ۰/۰۰۰  |
| امید به زندگی          | عرض از مبدأ               | ۷۵/۳۵۰ | ۲۶۱/۸۴۷ | ۰/۰۰۰  |
|                        | توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۰/۸۳۴  | ۵/۵۷۹   | ۰/۰۰۰  |

|                           |        |         |       |
|---------------------------|--------|---------|-------|
| وقفه گارچ                 | ۰/۳۶۲  | ۳/۹۱۲   | ۰/۰۴۸ |
| عرض از مبدأ               | ۷۳/۵۰۶ | ۱۵۶/۸۳  | ۰/۰۰۰ |
| توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۰/۸۲۱  | ۶/۵۴۰   | ۰/۰۰۰ |
| وقفه گارچ                 | ۰/۳۵۸  | ۲/۸۰۴   | ۰/۰۴۳ |
| عرض از مبدأ               | ۷۷/۲۸۴ | ۲۱۷/۸۲۲ | ۰/۰۰۰ |
| توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۱/۰۵۴  | ۷/۸۰۸   | ۰/۰۰۰ |
| وقفه گارچ                 | ۰/۴۲۷  | ۴/۰۲۴   | ۰/۰۰۰ |
| عرض از مبدأ               | ۱۵/۹۶  | ۵۶۲/۸۱  | ۰/۰۰۰ |
| توان دوم وقفه جملات اخلاص | ۱/۲۶۹  | ۲/۳۵۵   | ۰/۰۱۸ |
| وقفه گارچ                 | ۰/۲۱۳  | ۲/۱۳۸   | ۰/۰۳۲ |

منبع: نتایج پژوهش

یافته‌های جدول (۲۰) بیانگر وجود نوسانات معنی‌دار در متغیرهای اقتصادی و شاخص‌های امید به زندگی طی دوره مورد بررسی (۱۳۶۸ تا ۱۴۰۳) است. ضرایب به‌دست‌آمده از مدل‌های گارچ نشان می‌دهد که اثر واریانس شرطی گذشته (توان دوم وقفه جملات اخلاص) در اغلب متغیرها معنی‌دار و مثبت است، که به‌روشنی گویای پایداری و تداوم ناطمینانی در این حوزه‌ها است.

در متغیر مخارج سرانه سلامت، ضریب توان دوم وقفه جملات اخلاص (۱.۰۲۲۹) و آماره Z برابر با ۳.۴۴۷ نشان می‌دهد که نوسانات گذشته در هزینه‌های سلامت، تأثیر قابل‌توجهی بر ناطمینانی کنونی دارند. با این حال، عدم معنی‌داری وقفه گارچ در این متغیر نشان می‌دهد که پویایی بلندمدت نوسانات کمتر است و تغییرات بیشتر ناشی از شوک‌های کوتاه‌مدت اقتصادی یا بودجه‌ای بوده‌اند. در مورد سهم مخارج سلامت از تولید ناخالص داخلی (GDP)، هر دو جزء مدل معنی‌دارند و ضرایب مثبت آن‌ها (به‌ترتیب ۱.۷۷۲ و ۰.۲۵۸) دلالت بر تداوم ناطمینانی در سهم هزینه‌های سلامت از تولید ملی دارد. این نتیجه بیانگر آن است که شوک‌های اقتصادی و بودجه‌ای، حتی پس از چند دوره، اثر پایداری بر نوسانات این شاخص بر جای می‌گذارند؛ پدیده‌ای که می‌تواند ناشی از نوسان درآمدهای نفتی و تغییر سیاست‌های مالی دولت در بخش سلامت باشد.

در حوزه شاخص‌های سلامت، نتایج برای امید به زندگی کل و تفکیک‌شده برای زنان و مردان نشان می‌دهد که ضرایب توان دوم وقفه جملات اخلاص به‌ترتیب (۰.۸۳۴، ۰.۸۲۱ و ۱.۰۵۴) همگی معنی‌دار و مثبت هستند. این موضوع تأیید می‌کند که نوسانات در امید به زندگی از نوع پایدار و خودتغذیه‌شونده است؛ به این معنا که شوک‌های وارده بر وضعیت سلامت و طول عمر جامعه در کوتاه‌مدت فروکش نمی‌کند و اثرات آن در دوره‌های بعدی ادامه می‌یابد. در عین حال، ضرایب مثبت و معنی‌دار وقفه گارچ (بین ۰.۳۶ تا ۰.۴۳) نشان‌دهنده تداوم بلندمدت در واریانس شرطی امید به زندگی است، که می‌تواند بازتابی از تأثیرات ماندگار شرایط اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی بر وضعیت سلامت باشد.

در مورد تعداد تولدها نیز ضرایب معنی‌دار حاکی از آن است که ناطمینانی در شاخص‌های جمعیتی نیز از پویایی مشابهی برخوردار است. نوسانات در نرخ تولد می‌تواند متأثر از تغییرات در درآمد خانوار، سیاست‌های جمعیتی، یا نگرش‌های فرهنگی نسبت به باروری باشد. به‌طور کلی، نتایج جدول (۲۰) نشان می‌دهد که شاخص‌های اقتصادی و جمعیتی مرتبط با سلامت دارای نوسانات پایدار و ساختاری هستند. به‌ویژه، پایداری و معنی‌داری ضرایب در متغیرهای امید به زندگی دلالت بر آن دارد که سلامت جمعیت ایران به‌شدت وابسته به پایداری اقتصادی و سیاست‌های مالی دولت در بخش سلامت است. در نتیجه، هرگونه بی‌ثباتی اقتصادی یا شوک بودجه‌ای می‌تواند اثرات ماندگار بر شاخص‌های حیاتی سلامت بر جای گذارد.

جدول ۲۱: نتایج آزمون ناهمسانی واریانس در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی

| متغیر                  | کمیت آماری F | مقدار احتمال |
|------------------------|--------------|--------------|
| مخارج سرانه سلامت      | ۰/۹۹۴        | ۰/۳۹۲        |
| سهم مخارج سلامت از GDP | ۰/۰۶۳        | ۰/۸۰۳        |
| امید به زندگی          | ۱/۰۸۴        | ۰/۳۰۵        |
| امید به زندگی مردان    | ۱/۲۴۳        | ۰/۲۷۲        |

|                    |       |       |
|--------------------|-------|-------|
| امید به زندگی زنان | ۰/۰۰۳ | ۰/۹۵۱ |
| تعداد تولد         | ۰/۰۳۱ | ۰/۸۶۰ |

منبع: نتایج پژوهش

نتایج جدول (۲۱) نشان می‌دهد که فرضیه صفر آزمون LM را که بیانگر عدم وجود ناهمسانی واریانس است، نمی‌توان رد کرد و بنابراین، جملات اخلاص مدل برآوردی مشکل ناهمسانی واریانس ندارد و مدل‌های برآوردی را می‌توان تأیید کرد.

در ادامه، به منظور سنجش شاخص ترکیبی نااطمینانی در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی، میانگین وزنی از جملات اخلاص استاندارد شده حاصل از برآورد مدل‌های گارچ برای شش شاخص منتخب شامل مخارج سرانه سلامت، سهم مخارج سلامت از تولید ناخالص داخلی، امید به زندگی کل، امید به زندگی مردان، امید به زندگی زنان و تعداد تولدها محاسبه گردید. این رویکرد با تجمع نوسانات شرطی در متغیرهای اقتصادی و جمعیتی مرتبط با سلامت، معیاری جامع از نااطمینانی ساختاری در پیوند میان پایداری اقتصادی و وضعیت سلامت جمعیت ارائه می‌کند.

نمودار (۵) روند تغییرات این شاخص ترکیبی را طی سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۴۰۳ نشان می‌دهد. همان‌گونه که در نمودار مشاهده می‌شود، نااطمینانی در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی طی دوره مورد بررسی با نوسانات قابل توجهی همراه بوده است. در برخی مقاطع، افزایش این نوسانات هم‌زمان با بروز بی‌ثباتی‌های اقتصادی، نوسان در درآمدهای ملی و تغییر در سیاست‌های مالی و حمایتی بخش سلامت رخ داده است؛ امری که بیانگر تأثیر مستقیم تحولات اقتصادی بر پایداری شاخص‌های سلامت است.

به‌طور کلی، روند بلندمدت شاخص ترکیبی حاکی از کاهش تدریجی نااطمینانی و حرکت به سوی ثبات نسبی در پیوند میان اقتصاد و سلامت است. با این حال، افزایش موقتی نوسانات در برخی سال‌ها نشان می‌دهد که نظام سلامت ایران همچنان به شدت وابسته به شرایط اقتصادی کلان و پایداری منابع مالی بخش سلامت است. از این منظر، تقویت سازوکارهای تأمین مالی پایدار، بهبود کارایی تخصیص منابع، و کاهش وابستگی به نوسانات بودجه‌ای دولت می‌تواند نقش مؤثری در ارتقای ثبات و تاب‌آوری سلامت ملی ایفا کند.



نمودار ۵: نااطمینانی در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی

منبع: نتایج پژوهش

نتایج حاصل از شاخص ترکیبی نااطمینانی در حوزه اقتصاد و امید به زندگی نشان می‌دهد که طی دوره مورد بررسی، نوسانات این شاخص با روندی نسبتاً ملایم و پایدار همراه بوده است. در آغاز دوره (اواخر دهه ۱۳۶۰ و اوایل دهه ۱۳۷۰)، مقدار شاخص در سطح پایین‌تری قرار داشته (حدود ۰/۰۱۷ تا ۰/۰۲)، که بیانگر ثبات نسبی و محدودیت دامنه شوک‌های اقتصادی و سلامت در آن زمان است. بااین‌حال، از اوایل دهه ۱۳۷۰ تا اواخر همان دهه، شاخص نااطمینانی به تدریج افزایش یافته و در حدود سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۹ به

اوج نسبی خود (نزدیک به ۰.۲۶) رسیده است. این افزایش می‌تواند بازتاب‌دهنده‌ی تحولات ساختاری اقتصادی، تغییرات نرخ تورم، و اصلاحات سیاستی در بخش سلامت و رفاه اجتماعی باشد.

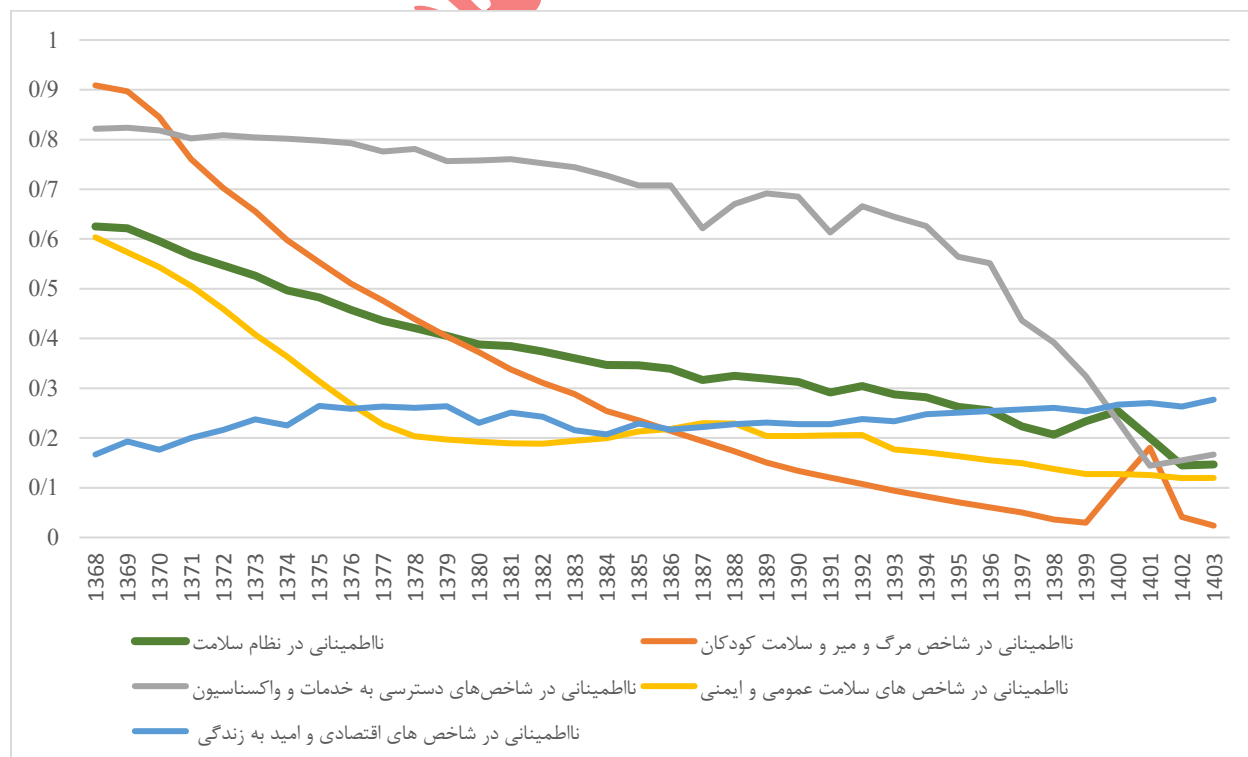
در دهه‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰، مقدار شاخص در دامنه‌ای نسبتاً محدود (میان ۰.۲۲ تا ۰.۲۶) نوسان داشته است. این پایداری نسبی نشان می‌دهد که با وجود شوک‌های اقتصادی متعدد — از جمله نوسانات درآمدهای نفتی، تحریم‌های بین‌المللی، و فشارهای تورمی — نظام سلامت و شاخص‌های امید به زندگی از تاب‌آوری نسبی در برابر نوسانات اقتصادی کلان برخوردار بوده‌اند. با این حال، سطح بالاتر از میانگین نااطمینانی در این دوره دلالت بر وجود بی‌ثباتی مزمن در تأمین مالی سلامت و توزیع منابع اقتصادی مرتبط با رفاه جمعیت دارد.

در سال‌های پایانی دوره (۱۴۰۰ تا ۱۴۰۳)، شاخص نااطمینانی مجدداً روندی صعودی ملایم یافته و در سال ۱۴۰۳ به حدود ۰.۲۷ افزایش یافته است. این افزایش ممکن است ناشی از تشدید فشارهای تورمی، نوسان درآمد واقعی خانوارها، و تأثیرات پساکروناپی بر وضعیت امید به زندگی و هزینه‌های سلامت باشد.

به‌طور کلی، نتایج بیانگر آن است که هرچند در بلندمدت روند نااطمینانی در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی نسبتاً باثبات بوده، اما پایداری این شاخص در سطوح متوسط نااطمینانی نشان می‌دهد که نظام سلامت و رفاه اجتماعی ایران همچنان به شدت تحت تأثیر شرایط کلان اقتصادی و نوسانات مالی دولت قرار دارد. این امر ضرورت تدوین سیاست‌های پایدار تأمین مالی سلامت، متنوع‌سازی منابع درآمدی، و بهبود تاب‌آوری اقتصادی نظام سلامت را برجسته می‌سازد.

## ۵-۵. برآورد شاخص نااطمینانی در نظام سلامت

پس از برآورد زیرشاخص‌های نااطمینانی در نظام سلامت شامل: نااطمینانی در شاخص‌های مرگ و میر و سلامت کودکان، نااطمینانی در شاخص‌های دسترسی به خدمات و واکسیناسیون، نااطمینانی در شاخص‌های سلامت عمومی و ایمنی و نااطمینانی در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی، نمودار (۶) شاخص نااطمینانی در نظام سلامت که میانگینی از ۴ زیرشاخص فوق است را ارائه می‌کند.



## نمودار ۶: نااطمینانی در نظام سلامت و زیرشاخص‌های آن

منبع: نتایج پژوهش

شاخص نااطمینانی در نظام سلامت ایران از سال ۱۳۶۸ با مقدار نسبتاً بالای ۰.۶۲۵ آغاز می‌شود که منعکس‌کننده سطح بالای بی‌ثباتی نظام سلامت پس از جنگ تحمیلی، کمبود منابع و اختلالات اقتصادی و اجتماعی آن دوران است. این مقدار بالای اولیه نشان می‌دهد که ارائه خدمات سلامت، پوشش واکسیناسیون و پایداری سیستم در مواجهه با شوک‌ها، بسیار شکننده بوده است.

در دهه ۱۳۷۰، روند شاخص کاهش پیوسته‌ای را تجربه می‌کند و در سال ۱۳۷۷ به حدود ۰.۴۳۵ می‌رسد. این کاهش بلندمدت نشان‌دهنده بهبود نسبی زیرساخت‌های سلامت، افزایش بودجه‌های تخصیص یافته به بخش سلامت و گسترش دسترسی به خدمات پایه است. نکته مهم این است که کاهش شاخص همزمان با بهبود شاخص‌های زیرمجموعه مانند دسترسی به آب، واکسیناسیون کودکان و مرگ‌ومیر کودکان بوده و نشان‌دهنده اثرگذاری مثبت سیاست‌های توسعه‌ای و پیشگیرانه در بخش سلامت است.

در دهه ۱۳۸۰، شاخص همچنان روند نزولی دارد و به حدود ۰.۳۵ تا ۰.۳۹ کاهش می‌یابد، اما نوسانات کوتاه‌مدت مشاهده می‌شود. این نوسانات با شوک‌های اقتصادی ناشی از تحریم‌ها، تورم و محدودیت منابع مالی همزمان است و نشان می‌دهد که حتی با روند کاهش بلندمدت، نظام سلامت ایران به تغییرات اقتصادی حساسیت قابل توجهی دارد.

از سال ۱۳۹۰ به بعد، شاخص به کاهش خود ادامه می‌دهد و تا سال ۱۳۹۷ به ۰.۲۲ می‌رسد که کمترین سطح در طول دوره مورد مطالعه است. این نقطه نشان‌دهنده مرحله‌ای از پایداری نسبی و تاب‌آوری بالاتر در نظام سلامت است، زمانی که زیرساخت‌ها تثبیت شده و سیاست‌های بهداشتی اثرگذاری بیشتری داشته‌اند. با این حال، از سال ۱۳۹۸ به بعد، شاخص دچار افزایش موقت می‌شود و در سال ۱۴۰۳ به ۰.۱۴۶ می‌رسد، که حاکی از تأثیر بحران‌های اقتصادی، افزایش قیمت‌ها، فشارهای تحریمی و شوک‌های کوتاه‌مدت بر سطح بی‌ثباتی در نظام سلامت است.

با شیوع ویروس کووید-۱۹ در سال ۱۳۹۸، شاخص نااطمینانی در نظام سلامت ایران بار دیگر با جهشی محسوس مواجه شد. همه‌گیری جهانی کرونا باعث شد نظام سلامت با فشار بی‌سابقه‌ای از نظر تقاضا برای خدمات درمانی، کمبود تجهیزات پزشکی، افزایش هزینه‌های بهداشتی و تغییر در اولویت‌های بودجه‌ای روبه‌رو شود. تعطیلی‌های مکرر، کاهش فعالیت‌های اقتصادی و افت درآمدهای دولت نیز منابع مالی بخش سلامت را تحت تأثیر قرار داد و نوسانات شاخص را تشدید کرد. علاوه بر این، محدودیت‌های بین‌المللی و دشواری در واردات دارو و واکسن، نااطمینانی بیشتری در تأمین نیازهای حیاتی ایجاد نمود. به این ترتیب، دوره‌ی کووید-۱۹ را می‌توان یکی از مقاطع کلیدی افزایش موقت شاخص نااطمینانی در نظام سلامت ایران دانست که اثرات آن تا سال‌های بعد نیز در ساختار مالی و مدیریتی نظام سلامت باقی ماند.

تحلیل روند بلندمدت و کوتاه‌مدت شاخص نشان می‌دهد که کاهش تدریجی نااطمینانی در نظام سلامت عمدتاً ناشی از کاهش نوسانات در زیرشاخص‌های سلامت کودکان، دسترسی به خدمات و واکسیناسیون و سلامت عمومی بوده است، در حالی که افزایش‌های کوتاه‌مدت بیشتر تحت تأثیر زیرشاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی شکل گرفته‌اند. بنابراین، شاخص کل نه تنها بازتاب‌دهنده وضعیت پایدار بلندمدت است، بلکه نقاط حساس و دوره‌های آسیب‌پذیری نظام سلامت در مواجهه با شوک‌ها را نیز برجسته می‌کند. در مجموع، روند شاخص نااطمینانی در نظام سلامت نشان می‌دهد که نظام سلامت ایران در بلندمدت مسیر تثبیت و کاهش بی‌ثباتی را طی کرده، اما هنوز در مواجهه با بحران‌های اقتصادی و سیاسی آسیب‌پذیر است و نیازمند تقویت سازوکارهای مدیریت ریسک و سیاست‌گذاری انعطاف‌پذیر در حوزه سلامت است.

زیرشاخص نااطمینانی در شاخص مرگ و میر و سلامت کودکان در ابتدا بسیار بالا (حدود ۰.۹) بوده و پس از دهه ۱۳۷۰ کاهش پیوسته‌ای را تجربه می‌کند. این کاهش حاکی از بهبود خدمات بهداشتی پایه، کاهش مرگ‌ومیر کودکان و گسترش واکسیناسیون است. با این حال، مشاهده افزایش‌های موقت در سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۳ بیانگر اثرات بحران‌های کوتاه‌مدت اقتصادی، محدودیت منابع و اپیدمی‌های محلی است که گروه‌های حساس مانند کودکان را تحت تأثیر قرار داده است.

زیرشاخص نااطمینانی در شاخص دسترسی به خدمات و واکسیناسیون روندی نزولی و نسبتاً همسو با شاخص کل دارد. از دهه ۱۳۷۰ به بعد، کاهش پیوسته شاخص این زیرشاخص نشان دهنده بهبود پوشش واکسیناسیون و افزایش دسترسی به خدمات بهداشتی، به ویژه در مناطق روستایی، است. با این حال، نوسانات مقطعی، مانند سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۳، نشان می‌دهد که دسترسی به خدمات همچنان به عوامل اقتصادی و سیاست‌های تخصیص منابع حساس است.

زیرشاخص نااطمینانی در سلامت عمومی و ایمنی در مقایسه با دو زیرشاخص قبلی، روندی کندتر و ملایم‌تر دارد اما افزایش‌های موقت در سال‌های میانی دوره، ناشی از بروز اپیدمی‌های کوتاه‌مدت، تغییر سیاست‌های پیشگیری و محدودیت‌های منابع انسانی و مالی در سیستم سلامت است. این زیرشاخص به خوبی نشان می‌دهد که تاب‌آوری جمعیت در برابر تهدیدات سلامت عمومی در طول زمان افزایش یافته ولی هنوز در مواجهه با شوک‌های ناگهانی آسیب‌پذیر است.

در نهایت، زیرشاخص نااطمینانی در شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی نسبت به سایر زیرشاخص‌ها مقدار و نوسان کمتری دارد، اما افزایش‌های کوتاه‌مدت آن با شاخص کل همسو است. این نشان می‌دهد که وضعیت اقتصادی و امید به زندگی، اگرچه به صورت بلندمدت تثبیت شده، اما در مقاطع بحران اقتصادی، بر پایداری کل نظام سلامت و توانایی دولت در ارائه خدمات اثرگذار است.

## ۶- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات سیاستی

شاخص نااطمینانی در نظام سلامت، یکی از معیارهای کلیدی برای سنجش ثبات و تاب‌آوری نظام سلامت است. این شاخص نه تنها وضعیت فعلی ارائه خدمات سلامت، پوشش واکسیناسیون و دسترسی به زیرساخت‌های بهداشتی را منعکس می‌کند، بلکه میزان حساسیت نظام سلامت به شوک‌های اقتصادی، بحران‌های مالی، تحریم‌ها و تغییرات سیاستی را نیز نشان می‌دهد. برآورد این شاخص به سیاست‌گذاران امکان می‌دهد تا نقاط آسیب‌پذیر نظام سلامت را شناسایی کرده و اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی مناسبی برای کاهش ریسک و بی‌ثباتی اتخاذ کنند. در زمینه ایران، با توجه به سابقه طولانی مواجهه با بحران‌های اقتصادی، تحریم‌های بین‌المللی و نوسانات بودجه‌ای، تحلیل نااطمینانی در نظام سلامت اهمیت دوچندانی پیدا می‌کند. استخراج و بررسی روند بلندمدت این شاخص و زیرشاخص‌های آن مانند مرگ و میر کودکان، دسترسی به خدمات و واکسیناسیون، سلامت عمومی و شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی، تصویری جامع از میزان پایداری نظام سلامت فراهم می‌آورد. چنین تحلیلی نه تنها مبنایی برای طراحی سیاست‌های استراتژیک و تخصیص بهینه منابع است، بلکه می‌تواند اثرگذاری اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه را در بلندمدت ارزیابی کند.

شاخص نااطمینانی در نظام سلامت ایران، معیاری برای سنجش بی‌ثباتی و تاب‌آوری نظام سلامت در مواجهه با شوک‌های اقتصادی، بحران‌های مالی و تغییرات سیاستی است. این شاخص با ترکیب چهار زیرشاخص کلیدی شامل نااطمینانی در شاخص مرگ و میر و سلامت کودکان، دسترسی به خدمات و واکسیناسیون، سلامت عمومی و ایمنی، و شاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی، تصویری کامل از وضعیت پایداری و ریسک‌های موجود در بخش سلامت ارائه می‌دهد. بررسی این زیرشاخص‌ها نشان می‌دهد که هر یک از ابعاد سلامت به نحوی تحت تأثیر عوامل اقتصادی، اجتماعی و سیاستی قرار دارند و نوسانات آن‌ها می‌تواند تاب‌آوری کل نظام سلامت را تحت تأثیر قرار دهد. به ویژه، زیرشاخص‌های اقتصادی و امید به زندگی و دسترسی به خدمات نسبت به تغییرات محیطی حساسیت بیشتری دارند، در حالی که شاخص مرگ و میر کودکان و سلامت عمومی نسبتاً پایدارتر باقی می‌مانند. در مجموع، این شاخص ترکیبی امکان تحلیل یکپارچه و علمی نااطمینانی در بخش سلامت و شناسایی نقاط آسیب‌پذیر نظام سلامت ایران را فراهم می‌کند و می‌تواند به عنوان ابزاری کلیدی برای سیاست‌گذاران در طراحی و ارزیابی اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه مورد استفاده قرار گیرد. پژوهش حاضر با بهره‌گیری از آخرین یافته‌های علمی به برآورد شاخصی کمی برای نااطمینانی در نظام سلامت در ایران طی دوره زمانی ۱۳۶۸ تا ۱۴۰۳ با استفاده از روش گارچ پرداخت.

نتایج این پژوهش که با هدف برآورد شاخص نااطمینانی در نظام سلامت ایران انجام شد، تصویری دقیق از پویایی و بی‌ثباتی ساختاری در نظام سلامت کشور ارائه می‌دهد. شاخص نااطمینانی کلی نظام سلامت که به صورت میانگینی از چهار زیرشاخص اصلی محاسبه

شد، در طول دوره مورد بررسی روندی کاهنده اما نوسانی داشته است. در دهه‌های ۱۳۶۰ و ۱۳۷۰ سطح نااطمینانی در حدود ۰۰۸ تا ۰۰۹ گزارش شد که نشان‌دهنده بی‌ثباتی شدید ناشی از بازسازی پس از جنگ و محدودیت‌های زیرساختی بود. اما از اوایل دهه ۱۳۸۰ تا میانه دهه ۱۳۹۰ این شاخص به مقادیر ۰۰۱۵ تا ۰۰۲ کاهش یافت که بازتاب بهبود سیاست‌های بهداشتی، گسترش پوشش بیمه و اجرای طرح تحول نظام سلامت است. از سال ۱۳۹۸ به بعد، مجدداً روندی افزایشی مشاهده شد که عمدتاً تحت تأثیر شوک‌های ناشی از همه‌گیری کرونا، تحریم‌های مالی و نوسانات بودجه سلامت قرار داشت. بررسی سهم زیرشاخص‌ها نشان داد زیرشاخص مرگ‌ومیر و سلامت کودکان بیشترین وزن را در نوسانات کلی شاخص نااطمینانی دارد. ضرایب مدل گارچ نشان می‌دهد که شوک‌های کوتاه‌مدت در نرخ مرگ‌ومیر مادران و نوزادان اثرات ماندگاری بر نوسانات کلی دارند و حافظه بلندمدت این نوسانات بالا است؛ به بیان دیگر، هرگونه بی‌ثباتی در خدمات مادر و کودک می‌تواند به سرعت به سایر اجزای نظام سلامت سرایت کند. در مقابل، زیرشاخص دسترسی به خدمات واکسیناسیون بیشترین ثبات را نشان داده است. کاهش قابل توجه نااطمینانی در این بعد، به‌ویژه از دهه ۱۳۸۰ به بعد، نتیجه گسترش زیرساخت‌های بهداشتی و برنامه‌های واکسیناسیون سراسری است. زیرشاخص سلامت عمومی و ایمنی نوساناتی با دامنه متوسط داشت، اما یافته‌ها بیانگر آن است که متغیرهایی مانند شیوع دیابت، سوءتغذیه و تصادفات جاده‌ای، نقش تعیین‌کننده‌ای در حفظ سطح نااطمینانی ایفا می‌کنند. در این حوزه، ضرایب مدل گارچ نشان دادند که نوسانات دارای حافظه بلندمدت بوده و به سختی به تعادل بازمی‌گردند، که بیانگر ضعف ساختاری در سیاست‌های پیشگیرانه و سلامت عمومی است. در نهایت، زیرشاخص اقتصادی و امید به زندگی بیشترین وابستگی را به شرایط کلان اقتصادی نشان داد. نااطمینانی در مخارج سلامت سرانه و سهم سلامت از تولید ناخالص داخلی همواره هم‌زمان با دوره‌های رکود اقتصادی، کاهش ارزش پول ملی و محدودیت‌های مالی دولت افزایش یافته است. این یافته تأیید می‌کند که سلامت در ایران به شدت از پایداری اقتصاد کلان تأثیر می‌پذیرد و هرگونه شوک اقتصادی مستقیماً به حوزه سلامت منتقل می‌شود.

نتایج این پژوهش از دو منظر با ادبیات پیشین قابل مقایسه است: نخست از حیث «الگوی زمانی نااطمینانی سلامت» و دوم از حیث «ترکیب سهم ابعاد در ایجاد نوسان». از منظر الگوی زمانی، یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد شاخص ترکیبی نااطمینانی سلامت در ایران در بلندمدت روندی کاهنده داشته، اما در مواجهه با شوک‌های کلان و اختلالات بیرونی، رفتار بازگشتی و افزایشی از خود نشان داده است. این الگو با خط پژوهش‌هایی همسو است که نااطمینانی را پدیده‌ای «چرخه‌ای-شوکه‌محور» می‌دانند؛ به این معنا که در دوره‌های ثبات نسبی، سطح نااطمینانی کاهش می‌یابد، اما با وقوع شوک‌های نظام‌مند (اقتصادی یا همه‌گیرشناسی) مجدداً تشدید می‌شود (مک‌کالو و همکاران، ۲۰۲۰؛ احمد و همکاران، ۲۰۲۳). در عین حال، روند کاهشی بلندمدت شاخص در این مطالعه با مطالعاتی نیز قابل توضیح است که به بهبود تدریجی برخی مؤلفه‌های سلامت جمعیت و توسعه پوشش خدمات پایه در افق‌های میان‌مدت اشاره کرده‌اند و آن را عامل کاهش ناپایداری‌های سلامت در سطح نتیجه‌ای تلقی می‌کنند (هانکوت و همکاران، ۲۰۱۳؛ شوایتزر و همکاران، ۲۰۱۵).

از منظر ترکیب ابعاد، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد بیشترین نقش در نوسانات شاخص، به بعد «مرگ‌ومیر و سلامت مادر و کودک» تعلق دارد، در حالی که بعد «دسترسی به خدمات پایه و واکسیناسیون» از ثبات بیشتری برخوردار است. این یافته با ادبیاتی سازگار است که شاخص‌های نتیجه‌ای حساس (مانند پیامدهای مادر و کودک) را به‌عنوان سنجه‌هایی با واکنش‌پذیری بالاتر نسبت به شوک‌ها و ناپایداری‌های محیطی معرفی می‌کند، در حالی که شاخص‌های پوشش خدمات پایه—در صورت وجود سازوکارهای اجرایی تثبیت‌شده—می‌توانند نوسان کمتری را تجربه کنند (بلک و همکاران، ۲۰۱۳؛ هاتر و همکاران، ۲۰۱۰؛ کاسبان و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۲۰۱۶). همچنین، مشاهده سهم معنادار بعد «سلامت عمومی و ایمنی» در نوسانات شاخص با مطالعاتی همراستا است که بار بیماری‌ها و مخاطرات سلامت عمومی را یکی از کانال‌های اصلی انتقال شوک‌ها به وضعیت سلامت جمعیت می‌دانند و بر چندبعدی بودن نااطمینانی سلامت تأکید دارند (هوبن و داد، ۲۰۱۶؛ نقوی، ۲۰۱۹؛ لیو و همکاران، ۲۰۱۶).

در نهایت، مقایسه یافته‌های این مطالعه با ادبیات مربوط به سنجه‌های اقتصادی سلامت نشان می‌دهد هرچند مؤلفه‌های اقتصادی (مانند مخارج سلامت و سهم سلامت از تولید ناخالص داخلی) در ساخت شاخص نااطمینانی نقش دارند، اما نقش آن‌ها در نوسان شاخص در این پژوهش عمدتاً در چارچوب «رفتار کلان شاخص در مواجهه با شوک‌ها» قابل تفسیر است و نه به‌عنوان سنجش مستقیم کیفیت تخصیص بودجه یا کارایی نهادی. این صورت‌بندی با مطالعاتی همخوان است که بر تمایز میان «سنجه‌های کلان منابع/مخارج» و «ارزیابی نهادی فرایندهای بودجه‌ریزی و کارایی تخصیص» تأکید می‌کنند و نشان می‌دهند شاخص‌های کلان اقتصادی سلامت بیشتر ظرفیت و فشار مالی سیستم را بازنمایی می‌کنند تا عملکرد نهادی در سطح خرد (مک‌کالو و همکاران، ۲۰۲۰؛ احمد و همکاران، ۲۰۲۳؛ موز، ۲۰۱۷). بنابراین، دستاورد اصلی پژوهش حاضر در نسبت با ادبیات، ارائه یک چارچوب چهاربعدی منسجم و مبتنی بر شواهد برای سنجش نااطمینانی سلامت و نشان‌دادن این نکته است که در ایران، نااطمینانی سلامت در بلندمدت کاهش یافته، اما در برابر شوک‌های نظام‌مند، به‌ویژه از کانال‌های نتیجه‌ای حساس مانند سلامت مادر و کودک، مستعد تشدید مجدد است.

دلالت‌های سیاستی این پژوهش به‌طور کامل از الگوی زمانی شاخص ترکیبی نااطمینانی سلامت و رفتار آماری چهار زیرشاخص سازنده آن استخراج می‌شود و هر پیشنهاد به یک یافته قابل مشاهده در نتایج این مطالعه اتکا دارد. نخست، روند شاخص ترکیبی نشان می‌دهد نااطمینانی سلامت در بلندمدت کاهش یافته، اما این کاهش با نوسان‌های معنی‌دار همراه بوده و در سال‌های پایانی دوره مطالعه افزایش دوباره‌ای را تجربه کرده است. این رفتار آماری، به‌طور مستقیم بر ضرورت «تخصیص بودجه مستمر» و طراحی سازوکارهایی برای کاهش وقفه‌های مالی در بخش سلامت دلالت دارد؛ به این معنا که در دوره‌های افزایش نااطمینانی، پایداری و قابل‌پیش‌بینی بودن جریان منابع مالی باید تقویت شود تا شوک‌های محیط کلان به افت عملکرد سلامت و افزایش نوسان‌ها تبدیل نشود. در چارچوب یافته‌های این پژوهش، «ثبات منابع مالی» دقیقاً به معنای کاهش نوسان‌پذیری در مؤلفه‌های اقتصادی سلامت واردشده در شاخص ترکیبی و کاهش دامنه جهش‌های شاخص کل در دوره‌های پر شوک است.

دوم، نتایج سهم‌بندی نوسان‌ها نشان می‌دهد زیرشاخص «مرگ‌ومیر و سلامت کودکان» بیشترین نقش را در نوسان‌های شاخص نااطمینانی دارد. این یافته بیانگر آن است که بخشی از نااطمینانی سلامت از مسیر شاخص‌هایی بروز می‌کند که به پیامدهای سلامت گروه‌های حساس‌تر اجتماعی نزدیک‌ترند؛ بنابراین «آسیب‌پذیری جمعیت حساس» در این پژوهش، به‌صورت عملیاتی در همین زیرشاخص و شدت نوسان‌های منتسب به آن بازتاب یافته است. بر مبنای این نتیجه، منطقی‌ترین اولویت سیاستی، تمرکز بر مداخلاتی است که نوسان‌های مربوط به سلامت کودک و پیامدهای مرگ‌ومیر را کاهش می‌دهد؛ زیرا کاهش نوسان در این مؤلفه، طبق نتایج همین پژوهش، بیشترین اثر را بر کاهش نوسان شاخص ترکیبی خواهد داشت. از منظر اجرایی، این امر به معنای تقویت تداوم خدمات پایه و پیشگیرانه برای گروه‌های حساس، حفاظت از سبد خدمات ضروری در دوره‌های شوک، و کاهش احتمال افت کیفیت/دسترسی در حلقه‌های حساس نظام ارائه خدمت است.

سوم، زیرشاخص «دسترسی به خدمات و واکسیناسیون» نسبت به سایر مؤلفه‌ها ثبات بیشتری نشان داده است. این یافته یک پیام سیاستی روشن دارد: آن بخش از نظام سلامت که توانسته در طول زمان ثبات نسبی حفظ کند، باید به‌عنوان «هسته تاب‌آور» سیاست‌گذاری تلقی شود و از سرایت شوک‌ها به آن جلوگیری گردد. بنابراین، پیشنهادهای مرتبط با تداوم برنامه‌های واکسیناسیون، تثبیت زنجیره تأمین و ارائه خدمات اولیه، و جلوگیری از وقفه‌های اجرایی در ارائه خدمات، مستقیماً از همین مشاهده آماری ناشی می‌شود که این مؤلفه نسبتاً کم‌نوسان‌تر بوده و حفظ آن می‌تواند به کاهش نوسان شاخص کل کمک کند.

چهارم، بازگشت افزایش نااطمینانی در سال‌های پایانی دوره مطالعه همراه با نقش معنی‌دار مؤلفه‌های اقتصادی سلامت در شکل‌گیری نوسان‌های شاخص، به‌صورت مستقیم «کمبود منابع» را در قالب فشار مالی بر نظام سلامت و افزایش نوسان‌پذیری شاخص‌های اقتصادی سلامت آشکار می‌کند. از این رو، پیشنهادهای مربوط به ایجاد پایه‌های پایدار تأمین مالی و کاهش شکنندگی جریان منابع، ناظر به همین یافته است که در دوره‌های افزایش نااطمینانی، مؤلفه‌های اقتصادی سلامت مستعد نوسان‌های بزرگ‌تر می‌شوند و شاخص ترکیبی نیز جهش‌های قابل توجه را ثبت می‌کند. در این چارچوب، «عدم تخصیص بودجه مستمر» به‌عنوان یکی از سازوکارهای

محتمل تقویت نوسان‌ها تفسیر می‌شود، زیرا ناپیوستگی در منابع می‌تواند به افزایش تغییرپذیری در متغیرهای اقتصادی سلامت و در نتیجه افزایش ناپایداری بینجامد.

## منابع

- Ahmad, N., Raid, M., Alzyadat, J., & Alhawal, H. (2023). Impact of urbanization and income inequality on life expectancy of male and female in South Asian countries: A moderating role of health expenditures. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1-9.
- Al-Thaqeb, S. A., Algharabali, B. G., & Alabdulghafour, K. T. (2022). The pandemic and economic policy uncertainty. *International Journal of Finance & Economics*, 27(3), 2784-2794.
- Anwar, A., Hyder, S., Mohamed Nor, N., & Younis, M. (2023). Government health expenditures and health outcome nexus: a study on OECD countries. *Frontiers in Public Health*, 11, 1123759.
- Azadnajafabad, S., Mohammadi, E., Aminorroaya, A., Fattahi, N., Rezaei, S., Haghshenas, R., ... & Farzadfar, F. (2021). Non-communicable diseases' risk factors in Iran; a review of the present status and action plans. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 1-9.
- Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016). Measuring economic policy uncertainty. *The quarterly journal of economics*, 131(4), 1593-1636.
- Beylik, U., Cirakli, U., Cetin, M., Ecevit, E., & Senol, O. (2022). The relationship between health expenditure indicators and economic growth in OECD countries: A Driscoll-Kraay approach. *Frontiers in Public Health*, 10, 1050550.
- Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., Bhutta, Z. A., Christian, P., De Onis, M., ... & Uauy, R. (2013). Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *The lancet*, 382(9890), 427-451.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327.
- Bongaarts, J. (2009). Human population growth and the demographic transition. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1532), 2985-2990.
- Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1976). *Time series analysis: Forecasting and control* (Revised ed.). Holden-Day.
- Celik, E. U., Omay, T., & Tengilimoglu, D. (2023). Convergence of economic growth and health expenditures in OECD countries: evidence from non-linear unit root tests. *Frontiers in Public Health*, 11, 1125968.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica*, 50(4), 987-1007.
- Ghys, P. D., Kufa, E., & George, M. V. (2006). Measuring trends in prevalence and incidence of HIV infection in countries with generalised epidemics. *Sexually transmitted infections*, 82(suppl 1), i52-i56.
- Grossman, M. (2017). On the concept of health capital and the demand for health. In *Determinants of health: an economic perspective* (pp. 6-41). Columbia University Press.
- Hanquet, G., Valenciano, M., Simondon, F., & Moren, A. (2013). Vaccine effects and impact of vaccination programmes in post-licensure studies. *Vaccine*, 31(48), 5634-5642.
- Houben, R. M., & Dodd, P. J. (2016). The global burden of latent tuberculosis infection: a re-estimation using mathematical modelling. *PLoS medicine*, 13(10), e1002152.
- Hunter, P. R., MacDonald, A. M., & Carter, R. C. (2010). Water supply and health. *PLoS medicine*, 7(11), e1000361.
- James, S. L., Lucchesi, L. R., Bisignano, C., Castle, C. D., Dingels, Z. V., Fox, J. T., ... & Mokdad, A. H. (2020). Morbidity and mortality from road injuries: results from the Global Burden of Disease Study 2017. *Injury prevention*, 26(Suppl 2), i46-i56.
- Kassebaum, N. J., Barber, R. M., Bhutta, Z. A., Dandona, L., Gething, P. W., Hay, S. I., ... & Ding, E. L. (2016). Global, regional, and national levels of maternal mortality, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The lancet*, 388(10053), 1775-1812.
- Kassebaum, N. J., Jasrasaria, R., Naghavi, M., Wulf, S. K., Johns, N., Lozano, R., ... & Murray, C. J. (2014). A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010. *Blood, the Journal of the American Society of Hematology*, 123(5), 615-624.
- Lankarani, K. B., Alavian, S. M., & Peymani, P. (2013). Health in the Islamic Republic of Iran, challenges and progresses. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*, 27(1), 42.

- Liu, L., Oza, S., Hogan, D., Chu, Y., Perin, J., Zhu, J., ... & Black, R. E. (2016). Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000–15: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. *The Lancet*, 388(10063), 3027-3035.
- Lutz, W., & Qiang, R. (2002). Determinants of human population growth. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 357(1425), 1197-1210.
- Marmot, M. (2005). Social determinants of health inequalities. *The lancet*, 365(9464), 1099-1104. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(05\)71146-6/fulltext?cc=y%3D](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(05)71146-6/fulltext?cc=y%3D)
- McCullough, J. M., Speer, M., Magnan, S., Fielding, J. E., Kindig, D., & Teutsch, S. M. (2020). Reduction in US health care spending required to meet the Institute of Medicine's 2030 target. *American journal of public health*, 110(12), 1735-1740.
- Moss W. J. (2017). Measles. *Lancet (London, England)*, 390(10111), 2490–2502. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31463-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31463-0)
- Naghavi, M. (2019). Global, regional, and national burden of suicide mortality 1990 to 2016: systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *bmj*, 364.
- Otten, T. M., Grimm, S. E., Ramaekers, B., & Joore, M. A. (2023). Comprehensive review of methods to assess uncertainty in health economic evaluations. *Pharmacoeconomics*, 41(6), 619-632.
- Saeedi, P., Petersohn, I., Salpea, P., Malanda, B., Karuranga, S., Unwin, N., ... & IDF Diabetes Atlas Committee. (2019). Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas. *Diabetes research and clinical practice*, 157, 107843.
- Schweitzer, A., Horn, J., Mikolajczyk, R. T., Krause, G., & Ott, J. J. (2015). Estimations of worldwide prevalence of chronic hepatitis B virus infection: a systematic review of data published between 1965 and 2013. *The Lancet*, 386(10003), 1546-1555.
- Simonovic, N., Taber, J. M., Scherr, C. L., Dean, M., Hua, J., Howell, J. L., ... & Politi, M. C. (2023). Uncertainty in healthcare and health decision making: Five methodological and conceptual research recommendations from an interdisciplinary team. *Journal of Behavioral Medicine*, 46(4), 541-555. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10865-022-00384-5>
- Simonovich, S. D., Bush, N. M., Wiesemann, L. M., & Pineros-Leano, M. (2023). Qualitative study of the experience of caring for women during labor and birth during the first wave of the COVID-19 pandemic. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 52(3), 202-210.
- Tariq, H., Pathirage, C., & Fernando, T. (2021). Measuring community disaster resilience at local levels: An adaptable resilience framework. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 62, 102358.
- World Health Organization. (2013). *Research for universal health coverage: World health report 2013*. World Health Organization. Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/9789240690837>