



فصلنامه اقتصاد کاربردی  
دوره ۱۱، شماره ۳۶، بهار ۱۴۰۰

## اثر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی کشورهای MENAT (۲۰۱۷\_۲۰۰۸)

فرشته رحیمی<sup>۱</sup>، علی سایه‌میری<sup>۲</sup>، نرگس قاسمیان<sup>۳</sup> و عبدالله شایان<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۲۱

### چکیده:

عوامل مؤثر بر رشد و توسعه اقتصادی همواره از اهداف اصلی سیاست‌گذاران اقتصادی بوده است. نظریه‌های اولیه رشد با تکیه بر دو عامل سرمایه و نیروی کار نتوانست تفاوت سطح درآمد سرانه و میزان رشد اقتصادی کشورها را به خوبی توضیح دهد. در نتیجه نظریه‌های جدید رشد ظهور پیدا کرد و با تکیه بر اقتصاد دانش بنیان و اندازه‌گیری میزان دانش به کار رفته در ولیدات یک کشور نظیر شاخص پیچیدگی اقتصادی دستاورد خوبی در این زمینه به دست آمده است. هدف این مقاله تخمین و تبیین نقش شاخص پیچیدگی اقتصادی در در رشد اقتصادی ۱۳ کشور منتخب حوزه MENAT برای ۱۰ سال (۲۰۱۷-۲۰۰۸) با استفاده از داده‌های پانل و با بهره‌گیری از مدل گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) به کمک نرم‌افزار Stata 16 می‌باشد. براساس نتایج به دست آمده به ترتیب متغیرهای سرمایه انسانی و شاخص پیچیدگی اقتصادی به ترتیب با ضرایب ۰/۱۸ و ۰/۰۸۲ دارای ضرایب مثبت، اندازه‌ی دولت، تشکیل سرمایه فیزیکی و حجم تجارت با ضرایب ۱/۸۱-، ۰/۰۹- و ۰/۴۲- دارای تاثیر منفی و معنی‌دار بر رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه داشته‌اند. بنابراین افزایش سرمایه‌گذاری در تربیت نیروی انسانی نوآور و خلاق و گسترش پیچیدگی اقتصادی و شاخص‌های آن می‌تواند رشد اقتصادی بالاتری برای این منطقه به ارمغان آورد. ضریب پایین شاخص پیچیدگی اقتصادی در این کشورها بیانگر عدم توجه کشورهای مذکور به تولید محصولات با فناوری بالا بوده است.

کلید واژه: پیچیدگی اقتصادی، GMM، منات.

طبقه‌بندی JEL: O4، N15، R11

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران (نویسنده مسئول). ایمیل: fereshte.rahimi1400@gmail.com

<sup>۲</sup> استادیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران. ایمیل: asayehmiri@gmail.com

<sup>۳</sup> دانشجوی دکترا اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران. ایمیل: n.ghasemian@alzahra.ac.ir

<sup>۴</sup> استادیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران. ایمیل: a.shayan@ilam.ac.ir

## مقدمه

در نظریه‌های جدید رشد اقتصادی دانش به عنوان یک عامل اصلی ایجاد کننده تفاوت در رشد اقتصادی کشورها معرفی می‌شود. برای اندازه‌گیری این متغیر بر رشد اقتصادی شاخص‌های مختلفی وجود دارند اما، یکی از جدیدترین این شاخص‌ها که منعکس کننده میزان دانش لحاظ شده در ساختار تولیدی و اقتصادی یک کشور است، شاخص پیچیدگی اقتصادی<sup>۱</sup> (ECI) است. نتایج مطالعات صورت گرفته در این زمینه نشان می‌دهد که، رشد اقتصادی ناشی از دانش سرمایه انسانی با شاخص پیچیدگی اقتصادی رابطه‌ای مثبت داشته است. تحولات موجود در اقتصاد جهانی در چند دهه گذشته برای کشورهای در حال توسعه فرصت‌ها و چالش‌هایی ایجاد کرده است. در حالی که برخی از کشورها موفق به سازگاری با شرایط جدید و متغیر و بهره‌برداری از این فرصت‌ها شده‌اند، برخی دیگر نتوانسته‌اند با تغییرات روبه‌رو شوند و حفظ نرخ رشد مثبت که یکی از مولفه‌های توسعه پایدار، در کنار عوامل غیر اقتصادی می‌باشد. در سیستم اقتصادی پیچیده‌تر و جهانی‌تر امروز اتخاذ شیوه‌های جدید تولید برای ورود به عرصه رقابت جهانی حائز اهمیت است. اخیراً تعدادی از مطالعات بر اهمیت افزایش توانایی‌های تولیدی و متنوع‌سازی محصولات بر رشد و توسعه اقتصادی تأکید کرده‌اند؛ بر این اساس هیدالگو و هاسمن<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) یک روش جدید برای ارزیابی توانایی تولید یک کشور ارائه داده‌اند و آن را با ادبیات پیچیدگی اقتصادی مطرح نمودند. در حقیقت پیچیدگی اقتصادی مفهومی است که، دانش و توانایی‌های تولیدی یک کشور را از طریق تولیدات صادراتی آن کشور مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. این بدان معنی است که، کشورهایی که قابلیت تولید بیشتری دارند پیچیده‌تر هستند و می‌توانند محصولات متنوع و پیشرفته‌تری تولید کنند. در راستای این تفسیر، این احتمال وجود دارد که کشورهایی با سطح پیچیدگی اقتصادی بالاتر رشد اقتصادی بالاتری داشته‌اند، یعنی افزایش پیچیدگی اقتصادی تأثیر مثبتی بر نرخ رشد اقتصادی دارد. این مورد توسط تعداد زیادی از مطالعات بین کشوری تأیید شده است و اثرات مثبت سطح پیچیدگی سبب صادراتی یا درجه پیچیدگی اقتصادی یک کشور را بر رشد اقتصادی مشخص می‌کند (مورایس و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱). هم‌چنین، یک فرض ضمنی وجود دارد

که کشوری که بر نوآوری تمرکز دارد و از نظر اقتصادی متنوع است، از آزادی انتخاب، توانایی و رفاه بیشتری نیز برخوردار خواهد بود (لوکاتوس و هورنگ<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰).

بنابراین، بخاطر منافع پیچیدگی اقتصادی برای اقتصاد کشورها، درک عوامل تعیین کننده پیچیدگی اقتصادی برای کشورهای حوزه MENAT<sup>۵</sup> از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. زیرا کشورهای این حوزه، در راستای ادامه تحولات سریع اقتصاد جهانی با چالش‌های بسیاری از جمله: نرخ رشد اندک و بی‌ثبات، بهره‌وری پایین، بیکاری ساختاری، ادغام ضعیف با سایر نقاط جهان، وابستگی به منابع طبیعی، صادرات کم در بخش غیرنفتی و عدم اصلاحات نهادی اغلب به عنوان اصلی‌ترین موانع ساختاری، مواجه بوده‌اند (عابد و داوودی، ۱۳۸۲). نگاه دقیق‌تر به داده‌ها نشان می‌دهد، این گروه از کشورها به طور کلی از نظر پیچیدگی اقتصادی از کشورهای دیگر عقب مانده‌اند به این معنی که ساختار تولید آن‌ها به اندازه کافی متنوع نیست. علاوه بر این اتکا به فقط چند محصول ممکن است تأثیرات منفی زیادی بر اقتصاد بگذارد، از جمله تخصیص ناکارآمد منابع و آسیب‌پذیری در برابر شوک‌های خارجی. سیاست‌گذاران در این کشورها از این مسئله آگاه هستند که با کاهش ذخایر نفت، حفظ و رشد، اشتغال و ایجاد درآمد برای دولت‌ها دشوارتر خواهد شد. در نتیجه به دلیل اهمیت به‌سزایی که این شاخص بر رقابت‌پذیری در عرصه بین‌الملل و رشد اقتصادی کشورها دارد، در این مقاله به تبیین نقش شاخص پیچیدگی اقتصادی و سایر متغیرهای سنتی رشد از جمله: سرمایه انسانی، سرانه تشکیل سرمایه فیزیکی، حجم تجارت و اندازه‌ی دولت بر رشد اقتصادی ۱۳ کشور از ۲۰ کشور منتخب حوزه‌ی منات (الجزایر، مصر، ایران، اسرائیل، اردن، کویت، لبنان، مراکش، عمان، عربستان سعودی، امارات متحده‌ی عربی، یمن و ترکیه) که اطلاعات مربوط به آن‌ها در دسترس بوده است، برای سال‌های ۲۰۱۷-۲۰۰۸، با استفاده از داده‌های پانل و با بهره‌گیری از مدل گشتاورهای تعمیم یافته (GMM<sup>۶</sup>) پرداخته شده است. دوره زمانی انتخاب شده جهت مطالعه به دلیل محدودیت‌های آماری که در سایت بانک جهانی وجود دارد و بعضاً داده مورد نیاز برای برخی کشورها از سال‌های ۲۰۱۷ به بعد موجود نمی‌باشد، ۱۰ سال و از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷ در نظر گرفته شده است سایر قسمت‌های بعدی این

مقاله عبارتند از: مبانی نظری و پشتوانه تئوریک، پیشینه تحقیق، روش کار، داده ها و متدولوژی تحقیق، معرفی مدل و متغیرهای مهم، توصیف متغیرها و تخمین مدل ها، نتایج تخمین و در نهایت نتیجه گیری مقاله خواهند بود.

### مبانی نظری

#### دانش و رشد اقتصادی

مدل های رشد در شش دهه گذشته، دچار تحولات فراوانی شده اند؛ در الگوهای رشد نئوکلاسیک نرخ رشد اقتصادی، ثابت و برابر با نرخ رشد پیشرفت تکنولوژی در نظر گرفته شده است. بنابراین، با توجه به برونزا بودن نرخ پیشرفت تکنولوژی و فرض بازدهی نزولی عوامل، نرخ رشد اقتصادی برونزا و ثابت در نظر گرفته شده و مستقل از پارامترهای ترجیحات تابع تولید و رفتار متغیرهای سیاستی بوده است. سولو<sup>۷</sup> (۱۹۱۶) رفتار تولید را براساس سرمایه فیزیکی، نیروی کار و رشد تکنولوژی تحلیل کرده است. اما، در الگوی سولو، رشد تکنولوژی برونزا در نظر گرفته شده و همین امر، باعث همگرایی رشد درآمد سرانه در کشورهای با شرایط مشابه که از مفروضات الگوی سولو بوده امحقق نشده است. بنابراین، در الگوهای رشد نئوکلاسیکی نرخ رشد یکسانی برای همه اقتصادهای دنیا حاصل می شود و توضیح تفاوت نرخ های رشد بلندمدت بین کشورهای مختلف براساس این الگوها امکان پذیر بود. با وقوع انقلاب صنعتی در قرن هجدهم و حرکت از اقتصاد سنتی مبتنی بر کشاورزی به اقتصاد صنعتی و تعامل حرکت توسعه کشورهای پیشرفته با تحولات دانشی در فرآیند تولید کالاها و خدمات شدت یافت به طوری که، به کارگیری عامل دانش در کنار سایر عوامل تولید منجر به پیدایش اقتصاد دانش محور<sup>۸</sup> شد. اقتصاد دانش محور بر پایه مجموعه ای از سیاست هایی است، که بر نقش عوامل دانشی در تولید، به منظور دستیابی به رشد بلندمدت تأکید دارند (باصری و همکاران<sup>۹</sup>، ۱۳۹۰). از نظر کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD<sup>۱۰</sup>) اقتصاد دانش محور اقتصادی است که براساس تولید و توزیع و مصرف دانش ایجاد شده و بر دانش و صنایع دانش محور، سرمایه گذاری های قابل توجهی صورت گرفته باشد (امجدی و همکاران<sup>۱۱</sup>، ۱۳۹۱). در این نوع از اقتصادها دانش محرک اصلی رشد، ایجاد اشتغال و ثروت است. هم چنین، کلیه فعالیت های اقتصادی در تمامی بخش های اقتصاد متکی به دانش می باشد. اقتصاددانانی از جمله آدام اسمیت<sup>۱۲</sup>، فردریش

لیست<sup>۱۳</sup> و هگل<sup>۱۴</sup> به نقش دانش بر رشد اقتصادی تأکید کرده و به اهمیت زیرساخت ها و نهادهایی اشاره دارند که، موجب توسعه نیروهای تولیدی هستند و منشا این نهادها و زیرساخت ها تولید و توزیع مناسب دانش در اقتصاد است. اقتصاددانان نئوکلاسیک در اوایل قرن بیستم نیز به تأثیر دانش بر رشد اقتصادی توجه کرده اند؛ رشد فن آوری را تابعی از کاربرد دانش و علوم در ابزار تولید می دانستند.

در ادامه این روند اطلس پیچیدگی اقتصادی توسط هاسمن و هیدالگو (۲۰۱۱) به عنوان نقطه عطفی مهم در ادبیات توسعه تلقی می گردیده و به عنوان یک روش اصلی برای غلبه بر توسعه نیافتگی به حساب می آید است. دانشمندان اکنون از تکنیک های محاسباتی شبکه ای و پیچیدگی استفاده نموده تا بتوانند الگوی ساده ای برای مقایسه اطلاعات تجارت در میان کشورها ایجاد کنند، که قادر به سنجش میزان پیشرفت کشورها یا پیچیدگی اقتصادی آنهاست.

#### پیچیدگی اقتصادی

در سال های اخیر مفاهیم متنوع سازی صادرات و پیچیدگی اقتصادی توجه بسیاری به خود معطوف داشته است. تنوع صادرات به طور کلی به سیاست های مختلفی که برای تغییر سهم کالاهای مختلف در ترکیب صادرات و معرفی محصولات جدید اعمال می شود، اشاره دارد (اسنو<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۴). هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹) توانایی ها و دانش تولیدی را در بین کشورها تجزیه و تحلیل کرده اند و هم چنین مفهوم پیچیدگی اقتصادی را برای توضیح ساختار پیچیده یک اقتصاد ارائه می دهند. در حقیقت، دانش به معنی مجموعه جریانی از تجارب، ارزش ها، اطلاعات موجود و نگرش های کارشناسی نظام یافته است که، چارچوبی برای ارزشیابی و بهره گیری از تجربیات و اطلاعات جدید به دست می دهد (اپک<sup>۱۶</sup>، ۲۰۰۲). بنابراین، میزان دانش کشورها نسبت مستقیمی با انواع محصولات تولید شده در آنها دارد و پیچیدگی اقتصادی تلاش می کند تا میزان دانش و توانایی تولید را در اقتصادی معین مورد سنجش قرار دهد. از این رو، هاسمن و هیدالگو (۲۰۱۳) روشی را پیشنهاد می کنند که مبتنی بر این فرض است که، دانش تولیدی در ترکیب محصولاتی که یک کشور ایجاد می کند منعکس می شود؛ آن ها با استفاده از داده های مربوط به تجارت بین الملل شاخص

ترتیب کشور سریع‌تر توسعه می‌یابد. در ادبیات توسعه اقتصادی مفهوم قابلیت‌های تولیدی<sup>۲۲</sup> ارتباط قوی با رشد و توسعه دارد. در زمینه توسعه اقتصادی قابلیت‌ها اغلب با اشاره به فن‌آوری‌ها، دانش فنی تولیدی، زیرساخت‌ها و مؤسساتی که یک کشور را قادر به بهبود بهره‌وری و دستیابی به نرخ رشد بالاتر می‌کنند تعریف می‌شود (Mealy & Teytelboym, 2020). پیچیدگی اقتصادی را بر پایه داده‌های صادرات است (Breitenbach et al, 2019) و با تلفیق اطلاعات در مورد تنوع (تعداد کالاهایی که یک کشور صادر می‌کند) و تعدیل محصولات (تعداد کشورهایی که آن محصول را تولید می‌کنند) پیچیدگی ساختار تولیدی یک کشور را اندازه‌گیری می‌کند (Hartmann et al, 2017). برای اینکه جامعه پیچیده وجود داشته باشد و خود را حفظ کند افرادی که از طراحی، بازاریابی، امور مالی، فناوری، مدیریت منابع انسانی، عملیات و قانون تجارت می‌دانند باید بتوانند ایجاد تعامل کرده و تلفیق دانش خود را برای تولید محصولات انجام دهند. پیچیدگی اقتصادی در ترکیب محصولات تولیدی کشور بیان شده و ساختارهای را نشان می‌دهد که برای نگهداری و ترکیب دانش به وجود می‌آیند. برخی کالاها مانند دستگاه‌های تصویربرداری پزشکی یا موتورهای جت، دانش زیادی را در خود جای می‌دهند و نتیجه شبکه‌های بسیار گسترده‌ای از مردم و سازمان‌ها هستند. در عوض چوب یا قهوه، دانش بسیار کمتری را به خود جلب می‌کنند. اقتصادهای پیچیده آن‌هایی هستند که مقادیر زیادی از دانش مربوطه را در شبکه‌های وسیعی از مردم یافت شود تا ترکیبی متنوع از محصولات با دانش را تولید کنند در مقابل اقتصادهای ساده از پایه باریک و دانش تولیدی کمتری برخوردار هستند، محصولات کمتر و ساده‌تری تولید می‌کنند که به تعامل کمتری نیاز دارند (Hausmann et al, 2014). پیچیدگی اقتصاد بیانگر استفاده از فناوری و نوآوری در فرآیند تولید یا به عبارتی کاربردی کردن دانش و فناوری در ترکیب محصولات تولیدی است و از طریق ایجاد ساختار مولد امکان استفاده از ظرفیت‌های بلااستفاده، صرفه‌جویی در منابع، تخصیص بهینه منابع تولید، کاهش هزینه‌های تولید و افزایش بهره‌وری و تنوع محصولات تولیدی منجر به افزایش تولید ناخالص داخلی می‌شود (شاه‌آبادی و ارغند، ۱۳۹۷). افزایش پیچیدگی اقتصادی برای یک جامعه ضروری است که بتواند

پیچیدگی اقتصادی را ایجاد می‌کنند. شاخص پیچیدگی اقتصادی با استفاده از مفاهیم تنوع<sup>۱۷</sup> و منحصر به فرد<sup>۱۸</sup> بودن، ساختار تولیدی یک کشور را اندازه‌گیری می‌کند. تنوع، تعداد محصولاتی را که یک کشور صادر می‌کند نشان می‌دهد و منحصر به فرد بودن یک کالا به تعداد کشورهایی که همان محصول را صادر می‌کنند، اشاره دارد (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹). از این رو اقتصادهای پیشرفته آن‌هایی هستند که محصولات تولیدی و صادراتی آن‌ها متنوع‌تر و منحصر به فرد بوده و کشورهای دیگر توان تولید و صادرات کالاهایی در آن سطح را ندارند. در مقابل اقتصادهای ساده پشتوانه ضعیفی از دانش مولد داشته و کالاهای محدود و ساده‌تر تولید می‌کنند و بدین ترتیب نیاز به شبکه‌ی گسترده از معاملات ندارند (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹).

یکی از مفاهیمی که در سال‌های اخیر، بسیار مورد توجه قرار گرفته و تفاوت رشد میان کشورهای فقیر و غنی را توجیه می‌کند، پیچیدگی اقتصادی<sup>۱۹</sup> است (زبیری و موتنمی، ۱۳۹۹). پیچیدگی اقتصادی توسط گروهی از اساتید و اقتصاددانان دانشگاه هاروارد و ماساچوست (MIT<sup>۲۰</sup>) در سال ۲۰۰۷ به رهبری هاسمن و هیدالگو<sup>۲۱</sup> مطرح شد. پیچیدگی اقتصادی ساختار تولیدی تعبیه شده در کالاها و خدماتی را که اقتصاد ایجاد می‌کند، مورد مطالعه قرار می‌دهد. این تعریف حاکی از آن است که پیچیدگی اقتصادی به عنوان یک مروج مهم ثروت ملل عمل می‌کند. در حقیقت ما حتی می‌توانیم بیان کنیم که اختلاف در سطح پیچیدگی، اختلاف در میزان رشد اقتصادی بین کشورها را باعث می‌شود (Stojkoski & Kocarev, 2017). پیچیدگی اقتصادی با خلق محصولات متنوع و فراگیر در جامعه و تقسیم پیشرفته کار، بیانگر استفاده از فناوری‌های پیشرفته و نوآوری در فرآیند تولید است که با کاربردی کردن دانش و فناوری در ترکیب محصولات تولیدی از طریق ایجاد ساختار مولد، افزایش بهره‌وری و تنوع محصولات تولیدی، به افزایش رشد و شکوفایی اقتصادی منجر می‌شود (زبیری و موتنمی، ۱۳۹۹). زو و لی (Zhu & Li, 2017) بیان می‌دارند پیچیدگی اقتصادی بازتابی از قابلیت‌های تولید ملی است، وقتی ساختار تولید یک کشور پیچیده‌تر باشد، قابلیت‌های تولید قوی‌تر هستند. کشوری که از توانایی‌های بیشتری برخوردار باشد، قادر خواهد بود در فعالیت‌های تولیدی با بهره‌وری بالاتری شرکت کند و بدین

در رابطه‌ی فوق  $\langle \bar{k} \rangle$  بیانگر میانگین و STDEV بیانگر انحراف معیار است.  $STDEV \bar{k}$  مقدار ویژه‌ای برای  $M_{xx}$  است. بنابراین پیرو مراحل فوق شاخص پیچیدگی اقتصادی برای کشورها استخراج گردیده و به کشوری پیچیده گفته می‌شود که هم کالاهای پیچیده و هم کالاهای متنوع زیادی تولید نماید (هاسمن و همکاران، ۲۰۱۳). مطالعات در این زمینه نیز نشان داده‌اند که کشورهایی که علاوه بر داشتن تنوع محصولات دارای محصولات پیچیده تولیدی نیز می‌باشند، معمولاً به لحاظ اقتصادی پیشرفته‌تر هستند و انتظار می‌رود رشد اقتصادی سریع‌تری را در آینده نزدیک تجربه نمایند (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹). بر این اساس تنوع و فراگیری تخمین تقریبی از تنوع قابلیت‌های موجود در یک کشور برای یک محصول است. در روش پیچیدگی اقتصادی فراگیری و تنوع را برای برطرف نمودن نقایص همدیگر و در جهت تکمیل هر دو با هم در نظر می‌گیرند.

در دنیای اقتصادی، همه چیز با استفاده از ماشین آلات، مواد اولیه، نیروی کار و دانش ساخته می‌شود. مقدار عظیم دانش، که در میان افراد مختلف در سراسر جهان پراکنده شده است، از طریق بازار قابل دست‌یابی است. بنابراین، محصولات نقش وسایل نقلیه دانش را بازی می‌کنند.

هم‌چنین، دانش دو نوع دارد؛ صریح و ضمنی و مسئله این است که بخش بزرگ آن، دانش ضمنی است. در نتیجه، برای ایجاد محصولات متنوع، افراد با دانش مختلف باید تعامل داشته باشند. اگر فرآیند ارتباط افراد با دانش مختلف تنظیم شود، یک جامعه پیچیده می‌تواند وجود داشته باشد و خود را حفظ کند (لوکائوس و هورنگ، ۲۰۲۰). بنابراین، امروزه پیچیدگی اقتصادی به عنوان یک پارامتر بسیار مهم و حائز اهمیت می‌تواند همراه سایر عوامل سنتی موثر بر رشد اقتصادی، برای تبیین میزان رشد جوامع به کار گرفته شود. هم‌چنین، شاخص پیچیدگی اقتصادی می‌تواند به عنوان روشی ارزشمند، جهت مقایسه کشورها مورد استفاده سیاست‌مداران و تحلیل‌گران اقتصادی واقع شود. بنابراین، امروزه برای تبیین رشد اقتصادی جوامع، اتکا به مدل‌های سنتی رشد بشر را از واقعیت دور کرده و به مسامحه می‌رساند پس علت اصلی رشد اقتصادی مثبت، در جوامع صنعتی پیشرفته به غیر از عوامل تولید و سرمایه، مفهوم جدیدی بنام دانش است، که توسط افراد متخصص در محصولات تولیدی

دانش بیشتری از دانش تولیدی داشته و از آن استفاده کند و می‌توان از ترکیب محصولاتی که کشورها قادر به ساختن آن هستند پیچیدگی اقتصادی آن‌ها را سنجید (Hausmann et al, 2014).

برای محاسبه‌ی شاخص پیچیدگی اقتصادی طبق مطالعه‌ی هاسمن و همکارانش (۲۰۱۱) با به‌کارگیری اطلاعات تجاری بین کشورها ابتدا مزیت نسبی محاسبه شده و سپس ماتریسی به نام  $M_{xy}$  تعریف می‌گردد که دارای مقادیر صفر و یک می‌باشد، مقادیر صفر بیانگر صادرات کالایی است که کشور  $x$  نسبت به کشور  $y$  در آن مزیت نسبی دارد براساس این ماتریس تنوع و منحصر به فرد بودن کالای صادراتی به شرح زیر تعریف می‌شود:

$$Diversity = K_{x,0} = \sum_b M_{xy} \quad (1)$$

$$Uniquity = K_{y,0} = \sum_x M_{xy} \quad (2)$$

تنوع و فراگیر بودن برای تصحیح یکدیگر استفاده می‌شوند. این امر با محاسبه میانگین فراگیری کالاهایی صادر شده و میانگین تنوع کالاهایی که کشورها آن محصولات را تولید می‌کنند، محقق می‌شود:

$$K_{x,N} = \left( \frac{1}{K_{x,0}} \right) \sum_y M_{x,b} \cdot K_{y,N-1} \quad (3)$$

$$K_{y,N} = \left( \frac{1}{K_{y,0}} \right) \sum_x M_{x,y} \cdot K_{x,N-1} \quad (4)$$

با جایگذاری رابطه (۲) در رابطه‌ی (۳) رابطه‌ی زیر حاصل می‌شود:

$$K_{x,N} = \left( \frac{1}{K_{x,0}} \right) \sum_y M_{x,y} \left( \frac{1}{K_{y,0}} \right) \sum_x M_{x',y} \cdot K_{x',N-2} \quad (5)$$

$$K_{x,N} = \sum_{x'} K_{x',N-2} \sum_{a,b} M_{ab} M_{a'b} \cdot K_{a,0} K_{b,0} \quad (6)$$

در نهایت داریم:

$$K_{x,N} = \sum_{x'} M'_{xx'} \cdot K_{x',N-2} \quad (7)$$

که در رابطه‌ی فوق:

$$M'_{xx} = \sum M_{ab} M_{a'b} \cdot K_{a,0} K_{b,0} \quad (8)$$

رابطه (۷) زمانی که  $K_{x,n} = K_{x,n-2} = 1$  می‌باشد تامین می‌گردد. بنابراین هاسمن و همکاران شاخص پیچیدگی اقتصادی را به صورت زیر استخراج نمودند:

$$ECI = \frac{\bar{k} - \langle \bar{k} \rangle}{STDEV \bar{k}} \quad (9)$$

و صادراتی نمود پیدا می‌کند و نه تنها در داخل مرزها بلکه در فراسوس مرزها و سطح بین‌الملل باعث می‌شود یک کشور در مراتب بالای رقابت و در نهایت رشد اقتصادی بالا قرار گیرد.

### پیشینه پژوهش

استفاده از شاخص پیچیدگی اقتصادی در برآوردهای تجربی مبتنی بر اقتصادسنجی در داخل کشور به سرعت در حال فراگیری شدن است. در داخل کشور مطالعات بسیاری از جمله؛ عزیزی و همکاران (۱۳۹۹)، سپهر دوست و همکاران (۱۳۹۹)، عزیزی (۱۳۹۸)، رنجبر و همکاران (۱۳۹۸)، شاه‌آبادی و ارغند (۱۳۹۷)، احمدیان و همکاران (۱۳۹۷)، شاه‌مرادی و چینی‌فروشان (۱۳۹۶) و پژم و سلیمی‌فر (۱۳۹۴)، زبیری و موتمنی (۱۳۹۹) به طور مستقیم به بررسی پیچیدگی اقتصادی و تأثیر آن بر متغیرهای دیگر پرداخته‌اند. سپهر دوست و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی نقش دولت در پیچیدگی اقتصادی کشورهای در حال توسعه با بهره‌گیری از نظریه رشد نامتوازن بامول در کشورهای منتخب سازمان همکاری اسلامی طی سال‌های ۲۰۰۲-۲۰۱۷ به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته پرداختند. نتایج پژوهش وی نشان داد که متغیرهای بهره‌وری کل عوامل تولید، توسعه مالی و اثربخشی دولت تأثیر مثبت بر پیچیدگی اقتصادی کشورهای تحت مطالعه داشته که مطابق با نظریه رشد بامول است. رنجبر و همکاران (۱۳۹۸) برای اولین بار پویایی‌های صادرات محصولات غیرنفتی ایران با کمک نظریه‌ی پیچیدگی اقتصادی ۲۰۱۵-۱۹۹۷ را بررسی کردند، نتایج پژوهش نشان دهنده کاهش سهم محصولات پیچیده یا قدرت متنوع‌سازی بالا در سبد صادراتی از میانه دهه‌ی ۱۳۸۰ است. احمدیان و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای تحت عنوان، پیچیدگی اقتصادی؛ رویکردی نوین برای سنجش تجاری‌سازی تولیدات علمی و فناوریانه، پرداختند. نتایج گویای آن است که درک رویکرد پیچیدگی اقتصادی و استفاده از آن می‌تواند به سنجش دانش و مهارت و روند آن در اقتصاد کشورها کمک شایانی کند. عظیمی (۱۳۹۷) تأثیر مولفه‌های دانش‌بنیان بر پیچیدگی اقتصادی ۱۱۳ کشور را طی ۲۰۱۶-۲۰۰۶ با به‌کارگیری داده‌های تابلویی و استفاده از شاخص پیچیدگی اقتصادی مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد؛ مولفه‌ی آموزش مهم‌ترین و اثرگذارترین متغیر بر پیچیدگی اقتصادی می‌باشد. آن‌ها راهبردهای مؤثر در تحقق پیچیدگی اقتصادی با کاربرد الگوسازی ساختاری- تفسیری با انجام مصاحبه با ۱۸ نفر

از خبرگان و به‌کارگیری روش داده‌دانش بنیان مورد مطالعه قرار داده‌اند، براساس نتایج تحقیق راهبردهای آینده‌پژوهی و آینده‌نگاری مبتنی بر پیچیدگی اقتصادی در ریشه‌ای‌ترین لایه قرار گرفت. شاه‌مرادی و صادقی (۱۳۹۶) با استفاده از داده‌های مربوط به صادرات کشورهای موجود در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ طی دوره ۲۰۱۴-۲۰۰۵ با استفاده از دو شاخص تنوع و فراگیری در شاخص پیچیدگی اقتصادی به شناسایی سطح دانش مولد ایران ۱۴۰۴ در منطقه پرداختند، یافته‌ها حاکی از آن بود که کشورهای اسرائیل و ترکیه به ترتیب بالاترین شاخص پیچیدگی اقتصادی را در منطقه دارند و ایران جایگاه هفدهم را در بین نوزده کشور مورد بررسی به خود اختصاص داده است. عمادی‌فر و طباطبایی‌نسب (۱۳۹۵) اثرات پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی را در مورد کشورهای عضو آکو را با استفاده از داده‌های پانل مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند، نتایج پژوهش با استناد به شاخص پیچیدگی اقتصادی در کشورهای عضو آکو بیانگر عدم حرکت برخی از کشورها به سمت پیچیدگی اقتصادی و داشتن تأثیر منفی این متغیر بر رشد درآمد سرانه و رشد اقتصادی بوده است. لاپاتیناس<sup>۲۳</sup> و همکاران (۲۰۱۹) اثرات پیچیدگی اقتصادی را بر عملکرد محیطی در ۸۸ کشور توسعه یافته و در حال توسعه در بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۲ ارزیابی کرده‌اند، وی در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که ساختار تولیدی یک کشور با میزان دانش به کار رفته در کالاهایی که تولید می‌کند مرتبط است. حرکت به سمت سطوح بالای پیچیدگی اقتصادی رشد و توسعه به ارمغان خواهد آمد. یاسمین و طلحه یالتا<sup>۲۴</sup> (۲۰۱۸) عوامل مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای عضو MENA را مورد مطالعه قرار دادند، برای این منظور از یک رویکرد گشتاورهای تعمیم یافته برای داده‌های سالانه‌ی ۱۲ کشور و دوره‌ی زمانی ۲۰۱۵-۱۹۷۰ استفاده نمودند، نتایج حاکی از آن بود که سرمایه انسانی با پیچیدگی اقتصادی رابطه‌ی مثبت داشته ولیکن رانت منابع طبیعی در این گروه از کشورها اثر منفی بر پیچیدگی اقتصادی گذاشته است. استوکاسکی و کوکاروف<sup>۲۵</sup> (۲۰۱۷) در مقاله‌ای به مطالعه‌ی رابطه بین رشد و پیچیدگی اقتصادی در اروپای جنوب شرقی و مرکزی پرداختند، نتایج نشان می‌دهد که پیچیدگی اقتصادی متغیر قابل توجهی برای رشد در طولانی مدت است و در نتیجه پیامدهای اقتصادی عظیمی ایجاد می‌کند. ولیکن در کوتاه‌مدت دانش تولیدی هیچ تأثیری در تغییر درآمد کشورهای جنوب شرقی و اروپای مرکزی ندارد. کیون لی

و جونگه لی<sup>۲۶</sup> (۲۰۲۰) به بررسی تأثیر سیستم‌های نوآوری ملی (NIS<sup>۲۷</sup>) و شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی پرداختند. یک شاخص ترکیبی از NIS با استفاده از داده‌های ثبت اختراع ایالات متحده به عنوان مجموع وزنی سه، چهار یا پنج متغیر در بین موارد انجام دادند، نتایج نشان داد، بومی‌سازی، اصالت، تنوع و زمان چرخه فناوری رگرسیون رشد، تأثیرات مهم و قوی بر شاخص‌های مورد مطالعه و رشد اقتصاد دارند. از این رو تلاش‌های سیاستی برای بهبود سیستم‌های نوآوری را پیشنهاد دادند. لارس میوز و تام بروکل<sup>۲۸</sup> (۲۰۲۰) رابطه بین پیچیدگی تکنولوژی و رشد اقتصادی در ۱۵۹ منطقه اروپایی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ پرداختند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که پیچیدگی اقتصادی پیش‌بینی کننده مهمی برای رشد اقتصادی منطقه است. افزایش ۱۰ درصدی پیچیدگی با رشد سرانه تولید ناخالص داخلی ۴۵ درصد همراه است. پیچیدگی اقتصادی در منطقه می‌تواند بحث‌های سیاست فعلی را در مورد سیاست‌های بهینه منطقه‌ای مانند استراتژی تخصص هوشمند تقویت کند. با آن‌که موضوع پیچیدگی اقتصادی و نقش آن در اقتصاد جوامع موضوع جدید و نوپایی می‌باشد ولیکن، مطالعات اندکی که در داخل و خارج از ایران در این زمینه صورت گرفته است که، تماماً به بررسی این موضوع با در نظر گرفتن تمام جوانب آن پرداخته‌اند. اما، کشورهای حوزه منات بدلیل آنکه، در راستای ادامه تحولات سریع اقتصاد جهانی با چالش‌های بسیاری از جمله، نرخ رشد اندک و بی‌ثبات، بهره‌وری پایین، بیکاری ساختاری، ادغام ضعیف با سایر نقاط جهان، وابستگی به منابع طبیعی، صادرات کم در بخش غیرنفتی و عدم اصلاحات نهادی اغلب به عنوان اصلی‌ترین موانع ساختاری، مواجه بوده‌اند؛ هم‌چنین، به دلیل اهمیت به‌سزایی که این شاخص بر رقابت‌پذیری در عرصه بین‌الملل و رشد اقتصادی کشورها دارد، ما را بر آن داشت که اثر این پدیده نوظهور را بر رشد اقتصادی این گروه از کشورها که وابستگی شدید اقتصادی به منابع طبیعی داشته و همین امر عدم توسعه یافتگی این کشورها را پررنگ نموده است، مورد بررسی قرار دهیم.

### متدولوژی و مدل تحقیق

#### – روش پژوهش

لحاظ نمودن پویایی‌ها در مدل‌های پانل به صحت و استحکام نتایج به دست آمده کمک خواهد نمود. در مدل‌های

پانل با ورود وقفه‌های متغیر وابسته به عنوان متغیر مستقل در سمت راست مدل فرم پویای مدل حاصل می‌گردد، روش پانل پویای گشتاورهای تعمیم یافته زمانی کاربرد دارد که در داده‌های پانل تعداد مقاطع بیشتر از تعداد سری‌های زمانی باشد (بالتاجی<sup>۲۹</sup>، ۲۰۰۸). برآوردگر گشتاورهای تعمیم یافته برآوردگر پرتوانی است که بر خلاف روش حداکثر درست‌نمایی (ML) نیاز به اطلاعات دقیق توزیع جملات اختلال ندارد. روش تفاضلی مرتبه اول گشتاورهای تعمیم یافته ابتدا توسط آرانو و بوند (۱۹۹۱) مطرح شد. در روش تفاضلی مرتبه اول آرانو و باند ابتدا وقفه متغیر وابسته به سمت راست اضافه می‌شود، سپس از متغیرها تفاضل مرتبه اول گرفته می‌شود و مدل به روش برابر قرار دادن گشتاورهای اولیه و مرکزی در نمونه و جامعه مورد برآورد قرار می‌گیرد (پارسیان، ۱۳۸۹). در این روش عرض از مبدأ حذف می‌گردد (یاوری و اشراف‌زاده، ۱۳۸۴). آرانو و باور (۱۹۹۵) و بوندل و بوند (۱۹۹۸) با لحاظ تغییراتی در روش تفاضلی مرتبه اول روش گشتاورهای تعمیم یافته متعامد را پیشنهاد دادند. برای تخمین مدل پانل با ویژگی‌های ذکر شده این پژوهش از تخمین زن پانل پویای تعمیم یافته (DPD<sup>۳۰</sup>) به روش آرانو-باور، بوندل-باند دو مرحله‌ای<sup>۳۱</sup> بهره خواهد برد. به‌منظور تصریح مدل فوق و استخراج برآوردگرهای روش آرانو-باور، بوندل-باند دو مرحله‌ای یک مدل پانل پویا (DPD) به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود (آرانو، ۲۰۰۳):

$$y_{it} = \sum_{j=1}^p \alpha_j y_{i,t-j} + x_{it}\beta_1 + w_{it}\beta_2 + v_i + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

$\alpha_j$ : تعداد p پارامتر که باید برآورد گردند.

$x_{it}$ : یک بردار  $1 \times k_1$  از متغیرهای کاملاً برون‌زا<sup>۳۲</sup> می‌باشد.

$\beta_1$ : یک بردار  $1 \times k_1$  از پارامترهایی که برآورد خواهند شد.

$w_{it}$ : یک بردار  $1 \times k_2$  از متغیرهای از پیش تعیین شده یا برون‌زا می‌باشد.

$\beta_2$ : یک بردار  $1 \times k_2$  از پارامترهایی که برآورد خواهند شد.

$v_i$ : اثر سطح پانلی (که ممکن است با متغیرهای توضیحی همبستگی داشته باشد).

$\varepsilon_{it}$ : دارای توزیع یکنواخت مستقل (i. i. d) در کل نمونه

با واریانس  $\sigma_{\epsilon}^2$ .

در ضمن فرض می‌شود  $\epsilon_{it}$  و  $v_i$  برای هر مقطع  $i$  در طول تمام دوره‌ی زمانی  $t$  مستقل می‌باشند.

$X_{it}$  و  $W_{it}$  ممکن است شامل وقفه متغیرهای برونزا (مستقل) و متغیرهای مجازی باشند.

فرض کنید:  $X_{it}^L = (y_{i,t-1}, y_{i,t-2}, \dots, y_{i,t-p}, x_{it}, w_{it})$  یک بردار  $1 \times K$  از متغیرها برای مقطع  $i$  در زمان  $t$  باشد. به طوری که  $K = k_1 + k_2 + p$  تعداد وقفه‌ها،  $k_1$  تعداد متغیرها کاملاً برونزا برای  $X_{it}$  و  $k_2$  تعداد متغیرهای از پیش تعیین شده برای  $w_{it}$  می‌باشد. مجدداً رابطه فوق را به عنوان مجموعه‌ای از  $T_i$  معادله برای هر مقطع باز نویسی می‌شود:

$$y_{it}^L = X_{it}^L \delta + v_i l_i + \epsilon_i \quad (11)$$

به طوری که،  $T_i$  تعداد مشاهدات در دسترس برای هر مقطع  $i$  است.  $y_i, l_i$  و  $\epsilon_i$  دارای ابعاد  $1 \times T_i$  می‌باشد. در حالی که،  $X_i$  دارای بعد  $T_i \times K$  می‌باشد. برآوردگرها از هر دوی سطح و شکل تبدیل شده در معادله بالا استفاده می‌نمایند.

آرلانو و باور (۱۹۹۵)، بوندل و بوند (۱۹۹۸) یک سیستمی از برآوردگرها را پیشنهاد داده‌اند که، در یک مرحله از شرایط گشتاوری با وارد کردن وقفه تفاضل<sup>۳۳</sup> به عنوان ابزار برای معادلات سطح استفاده می‌کردند و در مرحله بعد از شرایط گشتاوری با وارد کردن وقفه سطح<sup>۳۴</sup> به عنوان ابزار برای معادلات تفاضلی استفاده نمودند. شرایط گشتاور مرحله دوم در صورتی معتبر می‌باشد که، شرط اولیه

$$E [v_i \Delta y_{i2}] = 0$$

بوند، ۱۹۹۸؛ بوندل، بوند و ویندمیجر<sup>۳۵</sup>، ۲۰۰۰.

#### – مدل پژوهش و معرفی متغیرها

مدل اقتصادسنجی این مطالعه بسیار شبیه به عملکرد توابع استاندارد است که، در بیشتر مقالات استفاده گردیده و به طور خاص یک فرم کاب داگلاس<sup>۳۶</sup> (۱۹۷۶) در مورد عملکرد توصیف درآمد سرانه است. متغیر وابسته توسط لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه که با برابری قدرت خرید به دلار محاسبه می‌شود، ارائه شده است، تغییرات آن بیانگر رشد اقتصادی است. چون هدف دنبال کردن نظریه درونزا و

بررسی تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی است، این شاخص در واقع یک متغیر استاندارد شده را نشان می‌دهد، مقدار بالاتر از صفر آن بیانگر اقتصاد پیچیده‌تر از اقتصاد متوسط است به طور غیرمستقیم رشد را ارتقاء می‌دهد، با این وجود شاخص پیچیدگی اقتصادی به تنهایی برای توضیح تغییرات درآمد در کشورهای حوزه‌ی منات کافی نیست، بنابراین متغیرهای اندازه دولت (GE)، سرانه تشکیل سرمایه فیزیکی (CF)، حجم تجارت (Trade) و سرمایه انسانی (LE) در کنار شاخص پیچیدگی اقتصادی (ECI) بر رشد اقتصادی کشورها موثر بوده و می‌توانند از طریق تکامل مداوم بر رشد اقتصادی و پیچیدگی در طول زمان تأثیر بگذارند. اثر کوتاه مدت سرمایه‌گذاری‌ها روی رشد مشخص نیست، یعنی می‌تواند مثبت، خنثی یا منفی باشد. زیرا این امر به صنعتی که در آن سرمایه‌گذاری می‌شود بستگی دارد، اما واضح است که در طولانی‌مدت تشکیل سرمایه ناخالص به طور مستقیم و غیرمستقیم این فناوری را ارتقا می‌بخشد و ثروت اقتصادی را افزایش می‌دهد (لویین و رنلت<sup>۳۷</sup>، ۱۹۹۲). در این راستا از شاخص امید به زندگی برای اندازه‌گیری سرمایه انسانی استفاده شده است. حجم تجارت نیز از مجموع واردات و صادرات به تولید ناخالص داخلی بدست آمده است؛ با این متغیر باز بودن یک کشور کنترل می‌گردد برای متغیر اندازه‌ی دولت از مخارج عمومی دولت به تولید ناخالص داخلی استفاده شده است. تمامی متغیرها از سایت بانک جهانی<sup>۳۸</sup> و شاخص پیچیدگی اقتصادی نیز از سایت اطلس پیچیدگی اقتصادی دانشگاه هاروارد استخراج گردیده است. در این پژوهش از مدل پانل پویای تصادفی (DPD) به روش گشتاورهای تعمیم یافته استفاده گردیده است. مدل گشتاورهای تعمیم یافته دارای متغیر تأخیری وابسته است، به همین دلیل به آن مدل داده‌های تابلویی پویا نیز گفته می‌شود.

بر این اساس مدل اقتصادسنجی گشتاورهای تعمیم یافته در این پژوهش به شکل زیر تصریح می‌گردد:

$$LGDP_{it} = \alpha + \beta_1 LGDP_{it-1} + \beta_2 ECI_{it} + \beta_3 LGE_{it} + \beta_4 LCF_{it} + \beta_5 LE_{it} + \beta_6 LTRAD_{it} + \mu_{it} \quad (12)$$



جدول ۱- معرفی متغیرها و پارامترهای مدل اقتصادسنجی

منبع	تعریف	متغیر
https://data.worldbank.org/ (بانک جهانی)	لگاریتم طبیعی درآمد سرانه کشور $i$ در زمان $t$	$LGDP_{it}$
https://data.worldbank.org/ (بانک جهانی)	لگاریتم طبیعی درآمد سرانه کشور $i$ در زمان $t - 1$	$LGDP_{it-1}$
https://atlas.cid.harvard.edu/rankings	شاخص پیچیدگی اقتصادی کشور $i$ در زمان $t$	$ECI_{it}$
https://data.worldbank.org/ (بانک جهانی)	لگاریتم طبیعی اندازه دولت، کشور $i$ در زمان $t$	$LGE_{it}$
https://data.worldbank.org/ (بانک جهانی)	لگاریتم طبیعی سرانه تشکیل سرمایه فیزیکی کشور $i$ در زمان $t$	$LCF_{it}$
https://data.worldbank.org/ (بانک جهانی)	لگاریتم طبیعی سرمایه انسانی کشور $i$ در زمان $t$	$LE_{it}$
https://data.worldbank.org/ (بانک جهانی)	لگاریتم طبیعی حجم تجارت کشور $i$ در زمان $t$	$LTRAD_{it}$
	جز اخلاص مدل که دلالت بر اثرات فردی غیر قابل مشاهده دارد	$\mu_{it}$
	عرض از مبدا مدل	$\alpha$
	ضرایب متغیرهای توضیحی به طوری که $K = 1, 2, \dots$	$\beta_k$

منبع: یافته‌های پژوهش

### تخمین و تفسیر نتایج

پیش از برآورد مدل آمار توصیفی متغیرهای مستقل مدل در جدول (۲) نشان داده شده است، با توجه به اعداد به دست آمده میانگین شاخص پیچیدگی در طی ۱۰ سال و برای کشورهای مورد مطالعه ۰/۲۲- بوده است که بیانگر سطح پایین صادرات محصولات با درجه پیچیدگی و نوآوری بالا بوده است، بیشترین رتبه پیچیدگی در

محصولات تولیدی و صادراتی متعلق به کشور اسرائیل در سال ۲۰۱۷ می‌باشد که البته جایگاه تولیدات با نوآوری بالا و تحت کنترل دولت در این مورد هویدا می‌باشد در نهایت کمینه این شاخص مربوط به کشور عمان در سال ۲۰۱۷ است، که به دلیل وابستگی به صادرات محصولات نفتی از توجه به دانش در تولید و صادرات سایر محصولات بازمانده است

جدول ۲- آماره توصیفی متغیرهای مستقل

CF	ECI	LGE	LTRAD	LE	
-۲۶/۷۳ (یمن ۲۰۰۸)	-۲/۳۰ (عمان ۲۰۱۷)	۷/۳۰ (امارات ۲۰۰۸)	۳۰/۲۵ (مصر ۲۰۱۶)	۶۴/۸۹ (یمن ۲۰۰۸)	کمینه
۶۸/۲۲ (الجزایر ۲۰۱۶)	۲/۳۳ (اسرائیل ۲۰۱۷)	۴۵ (عربستان ۲۰۱۵)	۱۹۲/۲۲ (امارات ۲۰۱۷)	۹۵/۳ (اسرائیل ۲۰۱۷)	بیشینه
۴۱/۳۸	-۰/۱۵	۳۱/۷۸	۹۳/۴۱	۹۲/۲۲	میانگین
۱۸/۷۰	۰/۹۴	۱۱/۲۳	۶۲/۱۵	۵/۳۳	انحراف معیار

۲۹/۳۳	-۰/۲۷	۲۹/۲۸	۱۱۲/۵۶	۸۲/۲۵	میان
-------	-------	-------	--------	-------	------

منبع: یافته‌های پژوهش

**- آزمون مانایی**

تخمین با متغیرهای نامانا و استناد به چنین برآوردهایی که منجر به نتایج گمراه کننده خواهد شد جلوگیری شود (بالتاجی، ۲۰۰۵). نتایج این بررسی براساس جدول ۳ بیانگر مانا بودن متغیرهای مدل است.

قبل از استفاده از داده‌ها لازم است نسبت به مانایی و نامانایی آن‌ها اطمینان حاصل کرد. تا از ساختگی بودن

**جدول ۳- مانایی ایم، شیم و پسران (IPS) در سطح و تفاضل داده‌ها**

متغیر	IPS آزمون	سطح احتمال	درجه مانایی
	مقدار آماره آزمون		
LGDP <sub>it</sub>	۶/۲۵-	۰/۰۰	I(1)
LGDP <sub>it-1</sub>	۴/۲۹-	۰/۰۰	I(0)
ECI <sub>it</sub>	۳۳/۵۲-	۰/۰۰	I(0)
LGE <sub>it</sub>	۴۷/۱۷-	۰/۰۰	I(1)
LCF <sub>it</sub>	۲/۳۱-	۰/۰۰	I(1)
LE <sub>it</sub>	۲/۹۳-	۰/۰۰	I(1)
LTRAD <sub>it</sub>	۱۵/۹۳-	۰/۰۰	I(1)

اگر متغیرها در سطح نامانا باشند منجر به رگرسیون کاذب می‌شود. برای جلوگیری از این رخداد از آزمون‌های هم‌انباشتگی استفاده می‌گردد (نورستی، ۱۳۸۹). نتایج آزمون هم‌انباشتگی در جدول ۴ آمده است بیانگر رد هم‌انباشتگی تکی همه متغیرها است.

\*وقفه انتخابی برای آماره ADF توسط معیار شوارتز انتخاب شده است.

منبع: یافته‌های پژوهش

**- آزمون هم‌انباشتگی**

**جدول ۴- نتایج آزمون هم‌انباشتگی کائو**

آماره	متغیر						نتیجه آزمون
	LTRAD <sub>it</sub>	LE <sub>it</sub>	LCF <sub>it</sub>	LGE <sub>it</sub>	ECI <sub>it</sub>	LGDP <sub>it-1</sub>	
ADF	۶/۱۲	۷/۳۹	۷/۶۲	۵/۲۲	۳/۷۸	۲/۴۵	فرضیه صفر مبنی بر هم‌انباشتگی در تمامی موارد رد می‌شود.
	(/۰)	(/۰)	(۰/۰)	(۰/۰)	(۰/۰۰۱)	(۰/۰۹۸)	

منبع: یافته‌های پژوهش

**- تخمین مدل پژوهش**

انسانی با ضریبی کوچک و معنادار تاثیر مثبت بر رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه‌ی حوزه‌ی MENAT داشته است. که مبین آن است؛ با افزایش سرمایه‌گذاری در تربیت نیروی انسانی نوآور و خلاق می‌توان رشد اقتصادی بالاتری برای این منطقه به ارمغان آورد. در نهایت شاخص پیچیدگی با ضریبی کوچک و مثبت (۰/۰۷۴) تاثیر معناداری بر رشد اقتصادی نداشته است که بیانگر عدم توجه کشورهای

پس از تایید هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل بدون دغدغه‌ی وجود رگرسیون کاذب مدل را برآورد نموده و نتایج در جدول شماره (۵) نمایش داده شده است، براساس نتایج به دست آمده به ترتیب اندازه‌ی دولت، سرانه تشکیل سرمایه فیزیکی و حجم تجارت در سطح اطمینان ۹۵ درصد و ضرایب ۰/۱۱۶، -۰/۰۶ و -۰/۳۳ دارای تاثیر منفی و معنادار، سرمایه

حوزهی MENAT به تولید محصولات با نوآوری و درجه پیچیدگی بالا بوده که به سبب وابستگی بالای درآمدی به صادرات محصولات نفتی می‌توان قلمداد نمود.

جدول ۵- ضرایب برآورد شده به روش آرانو-باند دو مرحله‌ای مدل پانل پویای گشتاورهای تعمیم یافته (GMM)

نماد	ضریب	انحراف معیار	آماره	احتمال	برآورد فاصله‌ای
LGDP <sub>it</sub>	۰/۷۲۵	۰/۰۸۹	۹/۲۲	۰/۰۰۰	۰/۵۲۴_۰/۷۹۳
ECI <sub>it</sub>	۰/۰۸۲	۰/۰۸۲	۲/۰۸	۰/۴۰۵	-۰/۰۷۲_۰/۲۴۳
LGE <sub>it</sub>	-۱/۸۲	۰/۴۴۱	-۴/۳۳	۰/۰۰۱	-۲/۹۳۲_۰/۶۵۴
LCF <sub>it</sub>	-۰/۰۹	۰/۰۴۷	-۳/۸۲	۰/۰۱۷	-۰/۱۲۸_۰/۰۳۵
LE <sub>it</sub>	۰/۱۸	۰/۰۳۸	۵/۷۲	۰/۰۰۰	۰/۰۷۲_۰/۱۹۲
LTRAD <sub>it</sub>	-۰/۴۲	۰/۸۲	-۲/۵۵	۰/۰۰۸	-۲/۶۴۱_۰/۰۲۵

منبع: یافته‌های پژوهش

- آزمون سارگان  
در مدل‌های پانل پویا بعد از برآورد مدل برای تبیین صحت انتخاب متغیرهای ابزاری مناسب، از آزمون سارگان استفاده می‌شود:

جدول ۶- آزمون سارگان

آماره کای دو	۷/۷۲۵
احتمال	۱/۰۰۰

H0: متغیرهای ابزاری معتبر هستند

منبع: یافته‌های پژوهش  
چون احتمال آماره کای دو بالای ۵ درصد است، فرضیه صفر مبنی بر معتبر بودن ابزارها را نمی‌توان رد کرد؛ بنابراین متغیرهای ابزاری در مدل به درستی و به دقت انتخاب شده‌اند.  
- آزمون همبستگی آرانو-باند  
در مدل‌های پانل پویا به دلیل آنکه متغیر وابسته با یک وقفه زمانی به عنوان متغیر مستقل در مدل آورده می‌شود بنابراین وجود همبستگی مرتبه اول در مدل طبیعی بوده، ولی برای بررسی همبستگی در مراتب بالاتر از آزمون همبستگی آرانو و باند استفاده می‌شود که در این آزمون فرض صفر مبنی بر عدم وجود همبستگی مورد آزمون قرار می‌گیرد.

جدول ۷- آزمون همبستگی آرانو-باند

احتمال	آماره Z
۰/۰۸۳۶	۲/۷۸۴
۰/۳۵۷	-۲/۰۸۴۱

H0: عدم وجود همبستگی

H1: وجود همبستگی

منبع: یافته‌های پژوهش

احتمال آماره Z در همبستگی مرتبه دوم بالای ۵ درصد بوده و فرض صفر را نمی‌توان رد کرد. بنابراین مدل فاقد

همبستگی سریالی مراتب بالاتر از یک است که درستی انتخاب متغیرها و دقت تخمین را بیان می‌کند.

### نتیجه‌گیری

رشد و توسعه اقتصادی همیشه یکی از اهداف اصلی سیاست‌گذاران اقتصادی بوده است و آن‌ها همواره در پی یافتن عواملی بودند که رشد اقتصادی را تسریع بخشد. در اقتصاد معاصر از دانش به عنوان عامل اصلی تولید یاد می‌شود. برای سنجش میزان دانش مورد استفاده در تولید یک کشور شاخص‌های مختلفی وجود دارد که یکی از آن‌ها شاخص پیچیدگی اقتصادی است، که بیانگر میانگین ارزش کالاهای صادراتی آن است و ارزش هر کالا توسط تعداد یا تنوع آن در تولید کالاهایی است، که صادر می‌کنند. در این مقاله به تخمین و تبیین نقش شاخص پیچیدگی اقتصادی در کنار سایر متغیرهای سنتی رشد بر رشد اقتصادی ۱۳ کشور منتخب حوزه منات که اطلاعات آن‌ها در دسترس بود، برای سال‌های ۲۰۱۷-۲۰۰۸ با استفاده از داده‌های پانل و با بهره‌گیری از مدل گشتاورهای تعمیم یافته به کمک نرم‌افزار Stata ۱۶ پرداخته شد. براساس نتایج به دست آمده به ترتیب متغیرهای: اندازه‌ی دولت، سرانه تشکیل سرمایه فیزیکی و حجم تجارت با ضرایب  $-۱/۸۱$ ،  $-۰/۰۹$  و  $-۰/۴۲$  دارای تاثیر منفی، سرمایه انسانی و شاخص پیچیدگی اقتصادی به ترتیب با ضرایب  $۰/۱۸$  و  $۰/۰۸۲$  دارای ضرایب مثبت و معنی‌دار بر رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه بودند. متغیر اندازه دولت با تاثیر منفی بر رشد اقتصادی در کشورهای مورد مطالعه متکی بر افزایش هزینه‌های جاری بازدارنده رشد اقتصادی می‌باشد، منطبق با نتیجه تحقیق سرپوش و افشاری (۱۳۸۴) تاثیر اندازه دولت بر رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه تاثیر منفی داشته است. متغیر سرمایه فیزیکی در جامعه مورد مطالعه این تحقیق به دلیل غیر متنوع بودن و غیر پیچیده بودن کالاهای فیزیکی، در زمره ساده‌ترین کالاهای قرار گرفتند. از این رو تاثیر مثبتی بر رشد اقتصادی آن‌ها نداشته است. متغیر حجم تجارت در بعضی کشورهای مورد مطالعه به دلیل مصرف‌گرایی که باعث حجم بیشتر واردات کالاهای مصرفی در مقابل صادرات با حجم کم شده است و نیز از سوی دیگر در بعضی کشورهای مورد مطالعه آزادسازی تجاری که به عنوان حرکت به سمت و سوی تجارت آزاد از

طریق کاهش تعرفه‌ها و سایر موانع تجاری می‌باشد، حاصل نشده است. لذا دارای تاثیر مثبت بر رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه نبوده است. منطبق با نتیجه تحقیق مهدوی و همکاران (۱۳۹۵) رابطه آزادسازی تجاری بصورت افزایش جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و بین‌المللی و تسریع انتقال فناوری با رشد اقتصادی در کشورهای منتخب حوزه خاورمیانه حاصل نشده است از این رو دارای تاثیر مثبتی بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب نبوده است. سرمایه انسانی با ضریب کوچک اما معنادار تاثیر مثبت بر رشد اقتصادی این گروه از کشورها داشته که مبین آن است که با افزایش سرمایه‌گذاری در تربیت نیروی انسانی نوآور و خلاق می‌توان رشد اقتصادی بالاتری برای این منطقه به ارمغان آورد. که این نتیجه منطبق با مطالعه سپهدوست و همکاران (۱۳۹۹) می‌باشد که بهره‌وری کل عوامل تولید تاثیر مثبت بر رشد اقتصادی دارد. در نهایت شاخص پیچیدگی با ضریب کوچک و مثبت ( $۰/۰۸۲$ ) تاثیر معناداری بر رشد اقتصادی نداشته است که بیانگر عدم توجه کشورهای حوزه MENAT به تولید محصولات با نوآوری و درجه پیچیدگی بالا بوده که به سبب وابستگی بالای درآمدی به صادرات محصولات نفتی می‌توان قلمداد نمود. که این نتیجه نیز، منطبق با مطالعه‌ی عمادی‌فر و طباطبایی‌نسب (۱۳۹۵) که شاخص پیچیدگی اقتصادی در کشورهای عضو آکو بیانگر عدم حرکت برخی از کشورها به سمت پیچیدگی اقتصادی و حتی داشتن تاثیر منفی این متغیر بر رشد درآمد سرانه و رشد اقتصادی این دسته از کشورها بوده است.

### پیشنهادات

با توجه به نتایج این تحقیق و در راستای نتایج هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹)، که مفهوم پیچیدگی اقتصادی را نه تنها به عنوان ابزاری توصیفی، بلکه به عنوان ابزار پیش‌بینی کننده رشد اقتصادی پیشنهاد می‌کنند. هم‌چنین براساس مدل‌های آماری ارائه شده در اطلس پیچیدگی اقتصادی<sup>۳۹</sup> (2011)، که شاخص پیچیدگی اقتصادی یک پیش‌بینی دقیق از رشد تولید ناخالص داخلی را ارائه کرده است؛ و با توجه به وضعیت درآمد کشورهای مورد مطالعه که عمدتاً متکی به نفت است و در طی این سال‌ها که در شرایط تحریم‌های تجاری و مالی امکان کسب درآمد از این طریق بشدت کاهش یافته است. لذا

پارسیان، احمد (۱۳۸۹). مبانی آمار ریاضی، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان.

رنجبر، امید، ثاقب، حسن و ضیائی‌بیگدلی، صادق (۱۳۹۸). تحلیل پویایی صادرات غیرنفتی ایران: نتایج جدید با کمک نظریه پیچیدگی اقتصادی، مجله تحقیقات اقتصادی دانشگاه تهران.

سپهردوست، حمید؛ داوری کیش، راضیه و ستاره‌ئی، مریم (۱۳۹۹). نقش دولت در پیچیدگی اقتصادی کشورهای در حال توسعه: آزمون نظریه رشد نامتوازن بامول، فصلنامه اقتصاد مقداری.

شاهمرادی، بهروز و صادقی، مهسا (۱۳۹۶). شناسایی سطح دانش مولد ایران ۱۴۰۴ در منطقه با رویکرد پیچیدگی اقتصادی، فصلنامه سیاست‌گذاری پیشرفت اقتصادی دانشگاه الزهرا (س).

عظیمی، ناصرعلی (۱۳۹۷). بررسی تاثیر مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر پیچیدگی اقتصادی کشورها، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی.

عمادی‌فر، فرزام، طباطبایی‌نسب، زهره (۱۳۹۵). اثرات پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی مطالعه موردی کشورهای عضو آکو، سومین کنفرانس بین‌المللی اقتصاد، مدیریت، حسابداری، با رویکرد ارزش‌آفرینی.

کمالی‌دهکردی، پروانه، نظری‌زانیانی، علی، مکیان، سیدنظام و دهقانی، فاطمه (۱۳۹۸). اثر انواع سرمایه بر رشد اقتصادی استان‌های منتخب ایران، فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان.

مشکی، مهدی (۱۳۹۰). تعیین عوامل مؤثر بر عملکرد شرکت‌های بورسی با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته و حداقل مربعات تعمیم یافته برآوردی، مجله پیشرفت‌های حسابداری دانشگاه شیراز.

مهدوی، ابوالقاسم، طاهری هنجنی، مرضیه، شمس‌الاحراء، فاطمه (۱۳۹۵). تأثیر آزادسازی تجاری بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب حوزه خاورمیانه (با تأکید بر رشد درون‌زا)، فصلنامه اقتصاد کاربردی.

ندیری، محمد و محمدی، تیمور (۱۳۹۰). بررسی تاثیر ساختارهای نهادی بر رشد اقتصادی با روش GMM داده‌های تابلویی پویا، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی.

نوفرستی، محمد (۱۳۸۹). ریشه واحد و هم‌جمعی در

می‌توان از این شرایط به عنوان یک فرصت توجه بیشتر به اهمیت پیچیدگی اقتصادی در جهت ارتقا رشد اقتصادی و امکان صادرات محصولات پیچیده‌تر و با دانش بیشتر استفاده کرد. جایگاه بالای جامعه آماری تحقیق در تولید علم جهانی گویای وجود ظرفیت‌های بالقوه علمی برای دستیابی به جایگاه اقتصادی بالاتر از وضع فعلی است؛ با این وجود عدم توفیق در کاربردی و تجاری نمودن دستاوردها و پژوهش‌های علمی سبب گردیده این کشورها نتواند در تولید و صادرات کالاهای پیچیده، محصولات متنوع و تخصصی، جایگاه مناسبی را در اقتصاد جهانی نصیب خود گردانند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود جهت افزایش پیچیدگی اقتصادی در بخش‌های تولیدی، عمده تمرکز اولاً بر تولید محور شدن دانش موجود در کشور و تزریق این دانش در جهت تقویت تولیدات دانش‌بنیان و بهبود ارتباطات پسین و پیشین این نوع تولیدات با کل بخش‌های تولیدی در کشور باشد؛ ثانیاً با آموزش مستقیم تولیدکنندگان جهت کاربردی کردن دانش در پروسه تولید، با اعطای مشوق‌ها، امتیازات و معافیت مالیاتی به تولیدکنندگان محصولات پیچیده، انگیزه پیچیده‌تر شدن اقتصاد فراهم شود که منجر به افزایش قدرت رقابت‌پذیری صادرات کشور در عرصه بین‌المللی و کاهش اتکا به صادرات منابع نفتی می‌شود و در نهایت رشد اقتصادی بالاتری را به ارمغان خواهد آورد.

## منابع

احمدیان دیوکتی، محمدمهدی، آقاجانی، حسنعلی، شیرخدایی، میثم و طهرانچیان، امیرمنصور (۱۳۹۷). راهبردهای مؤثر در تحقق پیچیدگی اقتصادی: کاربرد الگوسازی ساختاری-تفسیری، فصلنامه اقتصاد و الگوسازی دانشگاه شهید بهشتی.

احمدیان دیوکتی، محمدمهدی، آقاجانی، حسنعلی، شیرخدایی، میثم و طهرانچیان، امیر منصور (۱۳۹۷). پیچیدگی اقتصادی، رویکردی نوین برای سنجش تجاری‌سازی تولیدات علمی و فناورانه، فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی.

بصری، بیژن، اصغری، ندا و کیا، محمد (۱۳۹۰). تحلیل تطبیقی نقش مولفه‌های اقتصاد دانش محور بر رشد اقتصادی، پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی.

Baltagi, B. H (2008). *Econometric Analysis of panel data*, Chichester, John Wiley & Sons Ltd.

Blundell, R & Bond, S (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models, *Journal of Econometrics*.

Diogo, F, Morales, H. F, Campoli, J. S, Oliveira, F.C.R & Rebelatto, D.A.N (2018). Economic Complexity and Human Development: DEA performance measurement in Asia and Latin America, *Gest. Prod, Sao Carlos journal*.

Esanov, A (2012). *Economic diversification: Dynamics, determinants and policy implications*. Revenue Watch Institute.

Gala, P, Rocha, I & Magacho, G (2018). The structuralist revenge: economic complexity as an important dimension to evaluate growth and development. *Brazil.J. Polit. Econ*.

Greene, W. H (2012). *Econometric Analysis*, 7th ed, New Jersey, Upper Saddle River, Pearson International.

Hartman, D, Guevara, M.R, Jara-Figueroa, C, Aristarán, M & Hidalgo, C.A (2017). *Linking Economic Complexity, Institutions and Income Inequality*. World Development.

Hausman, R, Hwang, J & Rodrik, D (2007). What you export matters. *Journal of Economic Growth*.

Hausman, R & Hidalgo, C.A (2013). How Will the Netherlands Earn Its Income 20 Years from Now? The Hague: WRR, Webpublications 74.

Hausman, R, Cunningham, B, Matovu, J. M, Osire, R & Wyett, K (2014). How should Uganda grow? Harvard Kennedy School, Faculty Research Working Paper Series, Working paper.

Hidalgo, C. A & Hausmann, R (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the national academy of sciences*.

Hsiao, C (1986), *Analysis of Panel Data*, Econometric Society Monographs, New York: Cambridge University Press.

Hidalgo, C.A. Hausmann, R (2009). *The Building Blocks of Economic Complexity*. PNAS.

Hausmann, R. Hidalgo, C (2012). *The Atlas of Economic Complexity*. Puritan Press, Cambridge MA. Archived from the original on 18 May 2012.

Kao, C (1999). Spurious regression and

اقتصادسنجی، انتشارات رسا.

یاوری، کاظم و اشرفزاده، حمیدرضا (۱۳۸۴). یکپارچگی اقتصادی کشورهای در حال توسعه؛ کاربرد مدل جاذبه با داده‌های تلفیقی به روش GMM و همگرایی، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ۳۶.

سرپوش، سمیرا و افشاری، زهرا (۱۳۸۵). بررسی تأثیر اندازه دولت بر رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه. دانشگاه الزهرا.

۱۵- شاه‌آبادی، ابوالفضل و ارغند، هانیه (۱۳۹۷). تأثیر پیچیدگی اقتصادی (ECI) بر رفاه اجتماعی در کشورهای منتخب در حال توسعه.

پژم، سیدمهدی و سلیمی‌فر، مصطفی (۱۳۹۴). بررسی تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در ۴۲ کشور برتر در تولید علم، اقتصاد و توسعه منطقه‌ای، ۲۲.

عزیزی، زهرا؛ دارایی، فاطمه و ناصری بروجنی، علیرضا (۱۳۹۹). تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر آلودگی محیط زیست، سیاست‌گذاری پیشرفت اقتصادی.

زبیری، هدی و موتمنی، منی (۱۳۹۹). سرمایه انسانی و پیچیدگی اقتصاد در ایران. پژوهش‌های رشد و توسعه پایدار (پژوهش‌های اقتصادی).

Abed, G. T & Davoodi, H. R (2003). *Challenges of Growth and Globalization in the Middle East and North Africa*. Washington DC: International Monetary Fund.

APEC Economic Committee (2002). *Towards Knowledge-Based Economies in APEC*.

Arellano, M (2003). *Panel Data Econometrics*. Oxford University Press, New York.

Arellano, M & Bover, O (1995). Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error Component Models. *Journal of Econometrics*.

Arellano, M & Bover, O (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*.

Arellano, M & Bond, S (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment, *Review of Economics Study*.

Regional Productive Structure Affect Income Inequality in Brazilian States, MDPI Sustainability Journal.

Mewes, L & Broekel, T (2020). Technological complexity and economic growth of regions. Research Policy.

Solow, R. M (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth, Quarterly Journal of Economics.

Stojkoski, V & Kocarev, L (2017). The Relationship Between Growth and Economic Complexity: Evidence from Southeastern and Central Europe. Munich Personal RePEc Archive journal.

Yalta, A.Y (2018). Determinants of Economic Complexity in MENA Countries.

Yildirim, M (2014). Divercifying Growth in Light of Economic Complexity, Harvard University.

Breitenbach, M. C, Chisadza, C & Clance, M (2019). The Economic Complexity Index (ECI) and economic shocks: Developed vs developing countries1.

residual-based tests for Counteraction in panel data, Journal of Econometrics.

Lapatinas, A, Garas, A, Boleti, E & Kyriakou, A (2019). Economic complexity and environmental performance: Evidence from a world sample. Munich Personal RePEc Archive journal.

Le Caous, E & Huarng, F (2020). Economic Complexity and the Mediating Effects of Income Inequality: Reaching Sustainable Development in Developing Countries. MDPI Sustainability Journal.

Levine, R & Renelt, D (1992). A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions, American Economic Review.

Lee, K & Lee, J (2020). National innovation systems, economic complexity, and economic growth: country panel analysis using the US patent data. Journal of Evolutionary Economics.

Matyas, L & P. Sevestre (2008). The Econometrics of Panel Data, Springer Verlag, Third Completely New Edition.

Morais. M.B, Swart. J & Jordan. J.A (2021), Economic Complexity and Inequality: Does

#### یادداشت‌ها

<sup>۱</sup>Economic Complexity Index

<sup>۲</sup>Hidalgo & Hausman

<sup>۳</sup>Margarida Bandeira Morais et al

Emilie Le Caous & Fenghueih Huarng <sup>۴</sup>.

<sup>۵</sup>Middle East, North Africa Counties & Turkey

<sup>۶</sup>General Movement Mode

<sup>۷</sup>Solow (1916)

<sup>۸</sup>Knowledge Based Economics (KBE)

<sup>۹</sup>Baseri et al (2011)

<sup>۱۰</sup>Organization for Economic Cooperation and Development

<sup>۱۱</sup>Amjadi et al (2012)

<sup>۱۲</sup>Adam Smit

<sup>۱۳</sup>Friedrich List

<sup>۱۴</sup>Hegel

<sup>۱۵</sup>Esnov

<sup>۱۶</sup>APE

<sup>۱۷</sup>Diversity

<sup>۱۸</sup>Uniquity

<sup>۱۹</sup>Economic Complexity

<sup>۲۰</sup>Massachusetts Institute of Technology (MIT)

<sup>۲۱</sup>Hidalgo and Hausmann

<sup>۲۲</sup>Production Capabilities

<sup>۲۳</sup>Lapatinas

<sup>۲۴</sup>Yalta

<sup>۲۵</sup>Stoikoski and Kokarf

<sup>۲۶</sup>Kean Lee and Jongh Lee

<sup>۲۷</sup>National Innovation System

<sup>۲۸</sup>Lars Mewes and Tom Broekel

<sup>۲۹</sup>Baltagi

<sup>۳۰</sup>Dynamic Panel distribution

<sup>۳۱</sup>Two Stage Dynamic Panel

<sup>۳۲</sup>Exogenous

<sup>۳۳</sup>Levels and a transform of the variables

<sup>۳۴</sup>Lagged Level

<sup>۳۵</sup>Blundell; Bond, and Windmeijer

<sup>۳۶</sup>Cobb- Doglas

<sup>۳۷</sup>Levin & Renlett (1992)

<sup>۳۸</sup>World Bank

<sup>۳۹</sup>Atlas of Complexity of Economics

## The Effect of Economic Complexity Index on Economic Growth in MENAT Countries (2008-2017)

Fereshteh rahimi<sup>1</sup>, Ali sayehmiri<sup>2</sup>, Narges Ghasemian<sup>3</sup>, Abdullah Shayan<sup>4</sup>

### Abstract

Economic growth and development and the factors affecting it have always been the main goals of economic policy makers. Early growth theories based on the two factors: capital and labor, could not explain clearly the difference between the level of per capita income and the rate of economic growth of countries. As a result, new theories have emerged and by relying on knowledge-based economics and measuring the amount of knowledge used in a country's products, indicators such as the index of economic complexity have achieved good results in this field. The purpose of this paper is, explain the role of economic complexity index along with other traditional growth variables in the economic growth of 13 MENAT selected countries in the years 2008-2017, using panel data and using the Generalized Movement Model (GMM). The software is Stata 16. Based on the results, the variables: government size, per physical capital formation and volume of trade with negative coefficients -16.16, -0.06 and 0.33, respectively, have a negative impact on the economic growth and human capital and economic complexity index with coefficients 0.12 and 0.074 have positive and significant impact on the economic growth of the studied countries. Therefore, increasing investment in training innovative and creative labor, expanding economic complexity and indicators can bring higher economic growth to the region. The low coefficient of economic complexity index in these countries indicates the lack of attention of these countries to the production of high-tech products.

**Keywords:** Economic Complexity, GMM, MENAT.

**JEL Classification:** O4, N15, R11.

---

<sup>1</sup> MSc Economical science, Faculty of social science, Ilam University, Ilam, Iran. Yazdan (Corresponding Author). fereshte.rahimi1400@gmail.com

Assistant Prof, Department of Economics, Faculty of social science, Ilam University, Ilam, Iran. asayehmiri@gmail.com.

<sup>2</sup> Ph.D. Candidate in Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Al-Zahra University, Tehran, Iran. aliakbar.n.ghasemian@alzahra.ac.ir.

<sup>3</sup> Assistant Prof, Department of Economics, Faculty of social science, Ilam University, Ilam, Iran. a.shayan@ilam.ac.ir.