

ارزیابی اثرات ناهمگن شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بر رفاه اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی رویکرد کوانتایل رگرسیون

مهرزاد ابراهیمی^۱، طاهره رجایی^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۱۷

چکیده

امروزه اقتصادهای جهان به سرعت در حال دستیابی به دانش بیشتر هستند؛ به طوری که میزان مشارکت دانش در فرایندهای اقتصادی آن‌چنان افزایش یافته است و حرکت در سمت اقتصاد دانش بنیان بر رشد و تولید اقتصاد کشورها و در نتیجه رفاه اقتصادی آنها تأثیر بسزایی داشته است. در همین راستا هدف تحقیق مورد نظر بررسی ناهمگنی اثر شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان (شامل سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش عالی و نوآوری) بر رفاه اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی، از روش رگرسیون کوانتایل است. داده‌های مورد نیاز در دوره زمانی (۲۰۲۳-۲۰۱۰)، از سایت بانک جهانی استخراج گردیده و داده‌های پانلی با استفاده از این روش در کوانتیل‌های ۰/۱ و ۰/۹ تحلیل شدند. یافته‌ها نشان می‌دهد که شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در هر دو کوانتیل دارای بیشترین تأثیر مثبت است، در حالی که تأثیر سایر شاخص‌ها در کوانتیل ۰/۹ به طور قابل توجهی بیشتر است. همچنین، تولید ناخالص داخلی نیز تأثیر مثبتی بر رفاه اقتصادی دارد. این نتایج حاکی از آن است که سیاست‌گذاران در طراحی استراتژی‌های توسعه اقتصادی، باید به ناهمگنی تأثیر این شاخص‌ها در سطوح مختلف رفاه اقتصادی توجه کنند. توصیه می‌شود که توسعه ICT برای تمامی سطوح و تمرکز بر R&D، آموزش عالی و نوآوری برای سطوح بالاتر رفاه اقتصادی در نظر گرفته شود.

کلمات کلیدی: رگرسیون کوانتیل، اقتصاد دانش بنیان، رفاه اقتصادی، تحقیق و توسعه، فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش عالی، نوآوری.

مقدمه

امروزه، اقتصادهای جهان به سرعت در حال دستیابی به دانش بیشتر هستند و حمایت از دانش عامل مهمی در اقتصاد یک کشور است. سهم دانش در پایه و اساس انقلاب صنعتی، که از قرن ۱۸ آغاز شد و باعث کاهش جمعیت کشاورزی روی زمین در طی دو قرن و تبدیل انسان به تولیدکننده کالاها و خدمات شد، قابل انکار نیست. با این حال، همراه با جهانی‌سازی در طول دهه ۱۹۸۰ و انقلاب فناوری، دانش و نوآوری به یک بخش ضروری اقتصاد تبدیل شدند. دانش در حال تغییر شکل مدل‌های رشد اقتصادی و بهره‌برداری در جهان است. جهان پس از گذر از انقلاب‌های مختلف شاهد انقلاب اطلاعاتی بوده است که در آن منبع ارزشمند خلق ثروت و درآمد، دانش بوده و اهمیت روزافزون آن در عصر دانایی، موجب شکل‌گیری اقتصاد دانش محور شده است. تمام فعالیت‌های اقتصادی مبتنی بر نوعی دانش می‌باشند و تمام اقتصادها حتی در ساده‌ترین نوع، بر پایه دانش هستند. بدین ترتیب قوانین، فعالیت‌ها و نهادهای جدید وارد عرصه‌ای شده‌اند که ظهور ساختار جدید اقتصادی را آشکار می‌کنند (ساجا و آکرکار^۱، ۲۰۱۰). تولید علم باعث دانایی و این مقدمه زمینه ساز فناوری و در نتیجه تولید اشتغال و ثروت و در نهایت سبب آسایش و توانایی و امنیت اجتماعی می‌شود. اقتصاد دانش‌بنیان به عنوان مدلی نوین از توسعه اقتصادی بر استفاده از دانش و فناوری به جای منابع طبیعی تأکید دارد. در این اقتصاد، شاخص‌هایی چون سرمایه انسانی، زیرساخت‌های فناوری، نوآوری، و کیفیت نهادها، نقش محوری در ارتقای رشد اقتصادی و در نهایت بهبود رفاه جوامع ایفا می‌کنند. کشورهای اسلامی، با تاریخی از اتکا به منابع طبیعی، در جستجوی جایگزینی پایدار برای توسعه اقتصادی خود هستند و اقتصاد دانش‌بنیان می‌تواند راهبرد کلیدی در این روند باشد. از این رو مطالعه حاضر تلاش می‌کند با استفاده از داده‌های آماری به بررسی اثر شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بر رفاه اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی بپردازد.

مبانی نظری

امروزه اقتصادهای جهان به سرعت در حال حرکت به سمت دانش محور شدن هستند و حمایت از دانش عامل حیاتی رشد اقتصادی است. روند اخیر جهانی شدن همه قاره‌ها، مناطق یا کشورها را به مشارکت فعالانه در اقتصاد جهانی سوق داده است. اقتصادهای مبتنی بر دانش محیطی را فراهم می‌کنند که رقابت در آن حیاتی است. اقتصادهای مبتنی بر دانش یک مدل توسعه اقتصادی هستند که در اواخر دهه ۱۹۹۰ در گزارش‌های سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) و بانک جهانی (بانک ۲۰۰۷؛ OECD 1996) ظهور کردند. چن و دالمن (۲۰۰۵) گزارش کردند که اقتصاد مبتنی بر دانش بر چهار ستون بنا شده است: اول، نیاز به یک چارچوب اقتصادی و نهادی دارد که انگیزه‌هایی را برای ایجاد کارآمد، انتشار و استفاده از دانش برای ارتقای رشد و افزایش رفاه فراهم می‌کند. ثانیاً به جمعیت تحصیل کرده و ماهر نیاز دارد که بتواند دانش ایجاد کند و از آن استفاده کند. سوم، سیستم‌های نوآوری که می‌توانند از ذخایر رو به رشد دانش جهانی بهره ببرند، آن را با نیازهای محلی تطبیق دهند و آن را به محصولاتی که توسط بازارها ارزش‌گذاری می‌شوند تبدیل کنند، ضروری هستند. در نهایت، یک زیرساخت اطلاعاتی پویا مورد نیاز است که بتواند ارتباط موثر و پردازش اطلاعات را تسهیل کند (پوپو^۲، ۲۰۱۹).

روش ارزیابی دانش (KAM)^۳ در سال ۱۹۹۹ و تحت برنامه توسعه دانش (K4D)^۴ شکل گرفت. از آن زمان تاکنون نتایج اولیه حاصل از این روش بطور مرتب تحت عنوان چهار ستون اصلی بر روی تارنمای بانک جهانی به عنوان شاخص‌های سطح پیشرفت اقتصاد دانش بنیان کشورها مورد استناد قرار گرفته است. در سال ۲۰۱۲، KAM شامل ۱۴۸ متغیر ساختاری و کیفی بود که از ۱۴۶ کشور محاسبه شده بودند. ستون‌های اصلی KAM شامل دو قسمت اصلی است که عبارتند از شاخص اقتصاد دانشی (KEI)^۵ و شاخص دانش (KI)^۶. شاخص دانش، همان طور که در تصویر شماره ۱ مشخص شده، در برگرنده بیشترین و مهم‌ترین متغیرها می‌باشد.

1. Sajja, and Akerkar

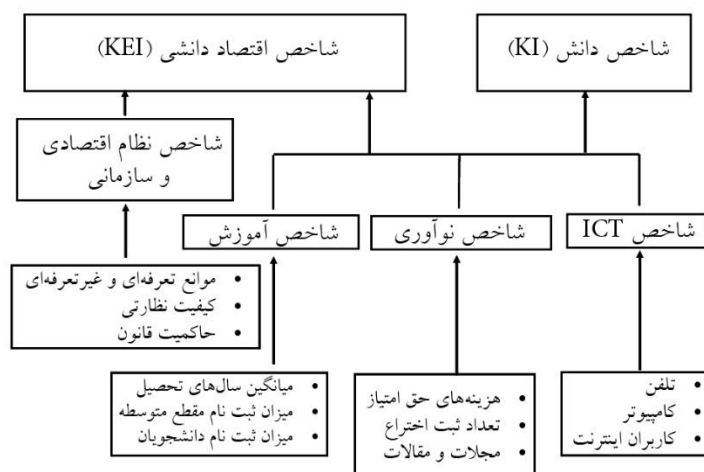
2. Popov

3. Knowledge assessment methodology

4. Knowledge for development, K4D

5. Knowledge economy index

6. Knowledge Index



تصویر شماره ۱. ستون‌ها، شاخص‌ها و متغیرهای اصلی در KAM (World Bank, 2012)

از سوی دیگر اهمیت روزافزون دانش، پتانسیل زیادی را برای کشورها فراهم می‌کند تا با ارائه راه‌های کارآمدتر، توسعه اقتصادی و اجتماعی خود را تقویت کرده و تولید کالاها و خدمات و ارائه موثرتر و با هزینه کمتر به تعداد بیشتری از مردم ثروت‌آفرینی از طریق به کارگیری دانش و خلاقیت بشری به طور پیوسته از تولید ثروت از طریق استخراج و پردازش مواد طبیعی پیشی می‌گیرد (برتولتی^۵، ۲۰۲۲).

راندگ^۶ (۲۰۲۲) بیان می‌کند که اقتصاد دانش بنیان برای بهبود عملکرد اقتصادی بسیار مهم است؛ زیرا توانایی آن در محدود کردن شکست‌های بازار ناشی از وجود عدم تقارن دانش بسیار بالا بوده است. در نتیجه بکارگیری شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان در و بهبود کارایی آن در جامعه و به عبارت کامل استفاده موثرتر از آن، باعث بهبود در مدیریت فعالیتهای - اقتصادی، صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌های تولیدی کشورها شده که تاثیر مثبت در تولید ملی کشور را در خود خواهد داشت. احمد (۲۰۲۳) در عربستان سعودی به عنوان نمونه‌ای از کشورهای اسلامی، نقش اقتصاد دانش بنیان در رفاه اقتصادی را بررسی کرده است. این پژوهش‌ها بر اهمیت سرمایه انسانی (از جمله فارغ‌التحصیلان دانشگاهی)، آموزش فنی و حرفه‌ای، شاخص برابری جنسیتی (GPI)، و توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات تأکید می‌کنند. نتایج مطالعه احمد و همکاران به طور

شاخص دانش یا KI^۱ در این روش محاسبه کننده توانایی کشور در تولید، جذب و انتشار دانش است. این شاخص آشکار کننده امکان توسعه دانش بطور کلی در کشور است. در واقع از دیدگاه روش‌شناسی، KI میانگین نتایج نرمال شده متغیرهای اساسی از سه ستون اقتصاد دانشی (بدون در نظر گرفتن ستون نظام اقتصادی و سازمانی) در منطقه یا کشور مورد نظر می‌باشد (اوجواری گیل^۲، ۲۰۱۲).

با توجه به نظریه رشد درون‌زا، پیشرفت تکنولوژی و انباشت دانش محرکه اصلی رشد اقتصاد کشور است و پیشرفت فناوری علاوه بر بازدهی عوامل تولید و افزایش بهره‌وری، موجب کاهش هزینه‌های تولید و افزایش توان رقابتی در بازار جهانی می‌شود. در نهایت افزایش صادرات محصولات دانش بنیان پایه و کلید اساسی رشد اقتصاد مدرن است (هازان^۳، ۲۰۲۲). در اقتصاد دانش بنیان برای دستیابی به رشد و تولید ثروت، تمامی صنایع به فراخور نیاز از دانش استفاده می‌کنند. به عبارتی دیگر در اقتصاد دانش بنیان، تولید، توزیع و کاربرد دانش در تمامی صنایع عامل محرکه رشد اقتصادی، تولید ثروت، اشتغال در نتیجه رفاه اقتصادی است. دانش با افزایش بهره‌وری نیروی کار، محرکی برای افزایش رشد اقتصادی می‌باشد. افزایش درآمد سرانه و کاهش نابرابری در توزیع درآمد همزمان موجب افزایش رفاه جامعه خواهد شد (کو^۴، ۲۰۲۲).

1. Knowledge Index
2. Ujwary-Gil
3. Hazan

4. Coe
5. Bertolletti
6. Rong

آلوماری^۴ و همکاران (۲۰۲۳)، در مطالعه‌ای با عنوان افزایش رفاه اقتصادی و کاهش فقر در نتیجه اثرگذاری نوآوری و اقتصاد دانش بنیان با استفاده از مدل تعمیم یافته رگرسیونی نشان دادند که اثربخشی دولت، صرفه‌جویی تعدیل شده در هزینه‌های آموزشی، ثبت‌نام دوره سوم، مجلات علمی و فنی و اشتراک‌های تلفن همراه تأثیر مثبت معناداری بر رفاه اقتصادی دارند. در نهایت، برآورد AII نشان داد که رکن فناوری اطلاعات و ارتباطات بیشترین تأثیر را بر رفاه اقتصادی دارد و پس از آن هزینه‌های آموزشی دولت است.

پسه^۵ و همکاران (۲۰۲۲)، در مطالعه‌ای با عنوان چالش اثر هزینه‌های آموزشی دولت بر رفاه اقتصادی در بین خانوارهای با درآمد متوسط در کشورهای در حال توسعه، نشان دادند که هزینه‌های عمومی آموزشی دولت شاخص‌های رفاه اقتصادی را در کشورهای در حال توسعه و در حال گذار بهبود می‌بخشد. همچنین رگرسیون‌های آموزشی برای مشخصات مختلف در زمینه شاخص رفاه اقتصادی بسیار قوی هستند.

مطالعات داخلی

نتایج مطالعه غفاری فرد و همکاران (۱۴۰۳)، با عنوان بررسی تأثیر مؤلفه‌های اقتصاددانش بنیان بر رفاه اقتصادی استان‌های ایران، با رویکرد شاخص ترکیبی بر اساس روش اقتصادسنجی پانل دیتا نشان می‌دهد که مدل شاخص ترکیبی اقتصاددانش بنیان تأثیر مثبت و معنادار بر رفاه اقتصادی استان‌های ایران داشته و همچنین مؤلفه‌های ترکیبی آموزش، فناوری و اطلاعات نوآوری تأثیر مثبت و معناداری بر رفاه اقتصادی استان‌های کشور ایران دارد.

معتمد و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای با عنوان، تأثیر اقتصاد دانش بنیان بر رفاه اقتصادی، با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده طی بازه زمانی ۲۰۱۹-۱۹۹۴ نشان دادند که در بین محورهای مختلف اقتصاد دانش بنیان، مؤلفه‌های رژیم اقتصادی،

کلی نشان می‌دهند که تقویت آموزش و سرمایه انسانی به رشد اقتصادی و رفاه منجر شده است. اقتصاد دانش بنیان با توسعه و فناوری‌های ارتباطات و اطلاعات، هزینه‌های تبادل اطلاعات را در تمامی ابعاد اقتصادی کاهش می‌دهد و با سرعت بخشیدن به ارتباطات، انگیزه فعالان اقتصادی برای سرمایه‌گذاری و تجارت و مبادلات افزایش می‌یابد (جونز^۱، ۲۰۲۲). به طور خلاصه اقتصاد دانش بنیان موجب افزایش سطح درآمد و در نتیجه رشد اقتصادی و به دنبال آن موجب افزایش تقاضای دانش خواهد شد که در نهایت باعث رشد رفاه اقتصادی می‌شود. این امر باعث می‌شود درآمد ملی کشور جهش یافته و برای مردم کشور، رفاه اقتصادی را به ارمغان آورد. (بلونی^۲، ۲۰۱۴) انجام این تحقیق از آن جهت مهم و ضروری است که امروزه برای تمام جوامع بشری مخصوصاً در کشورها دستیابی به رفاه اقتصادی، رفاه ملی و توسعه متوازن نیاز ضروری است. هر گاه اقتصاد بر محوریت دانش استوار باشد و برای بقا و دائمی شدن آن اقدامات لازم انجام شود، می‌تواند در جهت افزایش رفاه اقتصادی جامعه گامی اساسی برداشت. بنابراین تأثیرپذیری رفاه از مؤلفه‌های اقتصاد دانش بنیان در اقتصاد کشورهای منتخب اسلامی باید مورد بررسی و ارزیابی قرار بگیرد، تا راه‌حلی برای دستیابی به توسعه و رفاه اقتصادی کشور فراهم شود. در همین راستا هدف تحقیق مورد نظر بررسی تأثیر شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بر رفاه اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی می‌باشد.

مروری بر پیشینه تحقیق

مطالعات خارجی

مولار^۳ و همکاران (۲۰۲۳)، در مطالعه‌ای با عنوان تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر آموزش در جهت بهبود رفاه جامعه و پیامدهای آن، نشان دادند که ارتقای فزاینده و تجهیز مدارس به منابع تکنولوژی و فناوری آموزش معلمان، به منظور تضمین آموزش دیجیتال که امکان توسعه یادگیری را فراهم می‌کند، باعث بهبود وضعیت آموزش و در نتیجه رفاه دانش آموزان و جامعه خواهد شد.

1. Jones
2. Belloni
3. Mullar

4. Alomari
5. pece

قبرس، ترکمنستان و ازبکستان)، بر اساس عضو بودن آن‌ها در سازمان کنفرانس اسلامی، مشابه بودن شاخص توسعه انسانی (HDI)^۵ و همچنین موجود بودن داده‌های مورد نیاز طی دوره زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۳ با استفاده از رویکرد رگرسیون کوانتیل شده است. داده‌های مربوط از سایت بانک جهانی جمع‌آوری شده‌اند. به منظور بررسی فرضیه‌های مدل رفاه اقتصادی با استفاده از مدل پژوهش با بهره‌گیری از مدل تاله و همکاران (۲۰۱۷)، کوهن و همکاران (۲۰۱۴)، و سلاطین و همکاران از نوع داده‌های تابلویی پویا انتخاب شده که به شرح زیر است:

$$Q = \tau(Y\{it\} | X\{it\}, \alpha_i) = \alpha_i + X\{it\} * \beta_\tau$$

در اینجا:

$Q = \tau(Y\{it\} | X\{it\}, \alpha_i)$: کوانتیل τ ام متغیر وابسته (رفاه اقتصادی) برای کشور i در سال t
 $X\{it\}$: برداری از متغیرهای مستقل (شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان) برای کشور i در سال t
 β_τ : برداری از ضرایب مربوط به متغیرهای مستقل در کوانتیل τ
 α_i : اثرات خاص هر کشور (یا ثابت یا تصادفی)

بر اساس این مدل، مدل تحقیق به صورت زیر تصریح شده است:

$$LW_{it} = \alpha + \beta_1 R\&D + \beta_2 ICT + \beta_3 P_{xep} + \beta_4 INV + \beta_5 GDP +$$

متغیرهای مدل

در این مدل متغیر وابسته رفاه اقتصادی^۶ بوده و می‌توان از شاخص‌هایی مانند “درآمد سرانه واقعی”، “شاخص توسعه انسانی” (HDI)، یا “نرخ اشتغال” به عنوان شاخص سنجش رفاه اقتصادی استفاده کرد. در مدل تحقیق مورد نظر از شاخص “درآمد سرانه واقعی” استفاده می‌شود.

متغیرهای مستقل (شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان)

۱. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (R&D) به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی (GDP)

تحصیلات، فناوری اطلاعات و ارتباطات و همچنین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی اثر معناداری بر رفاه اقتصادی داشته‌اند.

سالم و همکاران (۱۴۰۰)، در مطالعه‌ای با عنوان تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رفاه اقتصادی و اجتماعی در استان‌های ایران، نشان دادند که فناوری اطلاعات و ارتباطات تاثیر معنادار و مثبتی بر رفاه اقتصادی و اجتماعی دارد. همچنین متغیرهایی چون صنعتی شدن، هزینه‌های دولت و شهرنشینی بر رفاه اثری معنادار و مثبت و تورم نیز اثری معنادار و منفی دارد.

فرضیه تحقیق

فرضیه اصلی تحقیق: شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بر رفاه اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی تاثیر دارد.

فرضیه‌های فرعی:

۱. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (R&D)^۱ بر رفاه اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی تاثیر دارد.
۲. شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)^۲ بر رفاه اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی تاثیر دارد.
۳. سرمایه‌گذاری در آموزش عالی^۳ (به عنوان درصدی از GDP یا تعداد دانشجو در مقاطع عالی) بر رفاه اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی تاثیر دارد.
۴. شاخص نوآوری^۴ بر رفاه اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی تاثیر دارد.

روش شناسی

هدف از این پژوهش، بررسی تاثیر شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بر رفاه اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی می‌باشد، که مدل پژوهش حاضر برای ۱۸ کشور اسلامی (ایران، کویت، مالزی، قطر، عمان، بحرین، ترکیه، آذربایجان، عربستان، امارات، لبنان، اردن، الجزایر، تونس، قزاقستان،

1. Research and development
 2. Information and communications technology
 3. Investing in higher education

4. Innovation Index
 5. Human Development Index
 6. Economics welfare

متغیرهای کنترلی

*متغیرهای مربوط به شرایط کلان اقتصادی تولید ناخالص داخلی انتخاب شده است.
داده های مورد استفاده در این بخش از سایت بانک جهانی استخراج خواهند شد.

۲. شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)

۳. سرمایه گذاری در آموزش عالی (به عنوان درصدی از GDP یا تعداد دانشجو در مقاطع عالی)

۴. شاخص نوآوری (مانند تعداد اختراعات ثبت شده)

نتایج آزمون های ایستا

جدول شماره ۱. آزمون های ایستایی

متغیر	مقداره آزمون ADF ^۱	مقداره آزمون pp ^۲	مقداره آزمون IPS ^۲	نتیجه
سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۴	I ₀
توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۲	۰I
سرمایه گذاری در آموزش عالی	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	I ₁
شاخص نوآوری	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰I
تولید ناخالص داخلی (GDP)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۱I
رفاه اقتصادی	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۱I

ماخذ: یافته های تحقیق

است. این آزمون با استفاده از ماتریس های واریانس-کوواریانس، تعداد بردارهای هم انباشتگی را تعیین می کند. نتایج این آزمون به صورت مقادیر ویژه^۴ و مقادیر آماری همراه با مقادیر بحرانی و p-value ارائه می شود.

آزمون پدراونی

آزمون پدراونی نیز برای داده های پانل کاربرد دارد. این آزمون فرض می کند که بین متغیرها رابطه هم انباشتگی وجود دارد. نتایج این آزمون شامل مقادیر آماری و p-value است.

جدول شماره ۲. آزمون هم انباشتگی

آزمون هم انباشتگی	آماره آزمون	p-value	نتیجه
آزمون جوهانسون	۰/۷۵	۰/۰۰	وجود رابطه هم انباشتگی
آزمون پدراونی	۳/۲	۰/۰۰	وجود رابطه هم انباشتگی

ماخذ: یافته های تحقیق

بر طبق نتایج جدول شماره (۱)، همه متغیرها پس از تفاضل گیری مرتبه اول در بسیار کوچک تر از مقادیر بحرانی شدند و مقادیر p-value آنها کمتر از ۰/۰۵ است (به عبارت دیگر مقدار p-value صفر است). این بدین معناست که ما فرضیه صفر (ناایست بودن) را رد می کنیم و در نتیجه تمام متغیرها در سطح ایستا شده اند.

آزمون های هم انباشتگی

وقتی متغیرهای مدل در سطح نایستا هستند اما پس از تفاضل گیری ایستا می شوند، ممکن است بین آنها رابطه بلندمدت یا هم انباشتگی وجود داشته باشد. برای بررسی این موضوع از آزمون های هم انباشتگی استفاده می کنیم. دو آزمون رایج عبارتند از:

آزمون جوهانسون

این آزمون به طور خاص برای داده های پانل طراحی شده

1. Dicky Fuller Test: آزمون دیکلی فولر تعمیم یافته

2. Philips Pro Test: آزمون فیلیپس پرون

3. Im pesaran Shin Test: آزمون ایم، پساران و شین

4. Eigenvalues

مستقل مرتبط است یا خیر. به عبارت دیگر، آیا تغییر در متغیرهای مستقل، باعث تغییر در میزان خطای مدل می‌شود؟
اعتبار نتایج: وجود ناهمگنی واریانس در مدل‌های رگرسیون OLS باعث می‌شود که برآوردهای ضرایب و خطای معیارها غیردقیق باشند.

انتخاب روش مناسب: اگر ناهمگنی واریانس وجود داشته باشد، استفاده از روش‌های رگرسیونی مانند رگرسیون کوانتایل که به این مشکل حساس نیستند، توصیه می‌شود.
آزمون بروش-پاگان^۲ یا آزمون وایت^۳: بررسی وجود ناهمگنی واریانس در داده‌ها. اگر ناهمگنی واریانس وجود داشته باشد، استفاده از رگرسیون کوانتایل مناسب است.
فرض صفر H₀: واریانس پسماندها همگن است (ناهمگنی واریانس وجود ندارد).

فرض مقابل H₁: واریانس پسماندها ناهمگن است (ناهمگنی واریانس وجود دارد).

بر اساس نتایج جدول شماره (۲)، در آزمون جوهانسن، مقدار ویژه اول 0/75 و مقدار p-value آن 0/00 است. با توجه به اینکه p-value از 0/05 کمتر است، فرضیه صفر را که بیانگر عدم وجود رابطه هم‌انباشستگی است، رد می‌شود؛ و از سوی دیگر در آزمون پدراونی، مقدار آماره آزمون ۳/۲ است و مقدار p-value آن ۰۰/۰ است. با توجه به اینکه مقدار p-value کمتر از ۰/۰۵ است، فرضیه صفر را که بیانگر عدم وجود هم‌انباشستگی است، رد می‌شود. پس می‌توان گفت بین متغیرها دو بردار هم‌انباشستگی وجود دارد، یعنی یک رابطه بلندمدت بین متغیرهای "رفاه اقتصادی" و متغیرهای مستقل ("سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه"، "شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات"، "سرمایه‌گذاری در آموزش عالی" و "شاخص نوآوری") وجود دارد.

آزمون ناهمگنی واریانس^۱

آزمون بروش-پاگان به بررسی این موضوع می‌پردازد که آیا واریانس پسماندها به طور سیستماتیک با مقادیر متغیرهای

جدول شماره ۳. نتایج آزمون بروش-پاگان

آزمون	آماره آزمون خی دو	درجه آزادی	مقدار p	نتیجه
بروش پاگان	۲۲/۵۸	۵	۰/۰۰۰۴	ناهمگنی واریانس وجود دارد.

ماخذ: یافته‌های تحقیق

است، بنابراین فرض صفر (همگنی واریانس) رد می‌شود. لذا نتیجه می‌گیریم که ناهمگنی واریانس وجود دارد. این نتیجه، استفاده از رگرسیون کوانتایل را توجیه می‌کند.

جدول شماره ۴. نتایج آزمون وایت

آزمون	آماره آزمون خی دو	درجه آزادی	مقدار p	نتیجه
وایت	۳۵/۱۲	۱۵	۰/۰۰۲۳	ناهمگنی واریانس وجود دارد.

ماخذ: یافته‌های تحقیق

صفر (همگنی واریانس) رد می‌شود. لذا نتیجه می‌گیریم که ناهمگنی واریانس وجود دارد. این نتیجه نیز استفاده از رگرسیون کوانتایل را توجیه می‌کند.

این آزمون به بررسی رابطه خطی بین واریانس پسماندها و متغیرهای مستقل می‌پردازد. نتایج جدول شماره (۳) نشان می‌دهد که مقدار P (0/0004) کمتر از سطح معناداری 0/05

آزمون وایت یک آزمون جامع‌تر است که علاوه بر رابطه خطی، رابطه غیر خطی و اثر متقابل متغیرهای مستقل را نیز در نظر می‌گیرد. به همین دلیل، آزمون وایت قوی‌تر محسوب می‌شود. نتایج آزمون جدول شماره ۲ نشان می‌دهد که مقدار p (۰۰۰۲۳) کمتر از سطح معناداری ۰۰۰۵ است، بنابراین فرض

1. Heteroscedasticity
2. Breusch-Pagan Test

3. White Test

آزمون جارک-برا^۱ برای نرمالیت توزیع داده‌ها

فرض صفر H_0 : توزیع داده‌ها نرمال است.

فرض مقابل H_1 : توزیع داده‌ها نرمال نیست.

هدف اصلی آزمون جارک-برا، بررسی این است که آیا

توزیع داده‌ها (معمولاً پسماندهای مدل رگرسیون) از توزیع

نرمال پیروی می‌کند یا خیر.

جدول شماره ۵. آزمون نرمال بودن آزمون جارک-برا

آزمون	آماره آزمون خی دو	درجه آزادی	مقدار p	نتیجه
جارک-برا	۱۲/۷۵	۲	۰/۰۰۱۷	توزیع داده‌ها نرمال نیست

ماخذ: یافته‌های تحقیق

از آنجایی که مقدار P بدست آمده بر طبق جدول شماره (۵) برابر ۰/۰۰۱۷ بوده و کمتر از سطح معناداری ۰/۰۵ است، فرض صفر (نرمال بودن توزیع داده‌ها) رد می‌شود. بنابراین، نتیجه می‌گیریم که توزیع داده‌ها نرمال نیست. لذا از آنجا که داده‌های تحقیق فرض نرمال بودن را نقض می‌کنند، رگرسیون کوانتایل این امکان را می‌دهد تا نتایج دقیق‌تری در تحلیل اثرات ناهمگن متغیرها بر رفاه اقتصادی به دست بیاید.

با توجه به وجود هم‌انباشتگی بین متغیرها و محدودیت‌های رگرسیون OLS، استفاده از رگرسیون کوانتایل برای تحلیل عمیق‌تر و دقیق‌تر اثرات متغیرهای مستقل بر رفاه اقتصادی بسیار ضروری است. رگرسیون کوانتایل به ما این امکان را می‌دهد که عدم تجانس اثرات را مدل‌سازی کرده، اثرات غیر خطی را تشخیص داده و اثرات متغیرها را در سطوح مختلف توزیع متغیر وابسته بررسی کنیم.

بنابراین، پس از تأیید وجود رابطه هم‌انباشتگی، استفاده از رگرسیون کوانتایل یک گام منطقی و ضروری برای تحلیل عمیق‌تر و دقیق‌تر داده‌ها و رسیدن به نتایج معتبرتر است. این روش به ما کمک خواهد کرد تا درک بهتری از چگونگی تأثیر متغیرهای مختلف بر رفاه اقتصادی در شرایط مختلف داشته باشیم.

رگرسیون کوانتایل^۲ یک روش آماری است که برای مدل‌سازی روابط بین متغیرها در نقاط مختلف توزیع متغیر وابسته (Y) به کار می‌رود. رگرسیون کوانتایل به ما این امکان را می‌دهد که اثرات متغیرهای مستقل (X) را بر روی

کوانتایل‌های مختلف توزیع متغیر وابسته بررسی کنیم. مدل رگرسیونی کوانتایل به صورت زیر بیان می‌شود.

$$Q_q(y|x) = \beta_0q + \beta_1q * x_1 + \beta_2q * x_2 + \dots + \beta_nq * x_n + \varepsilon$$

$Q_q(y|x)$: این عبارت نشان‌دهنده کوانتایل شرطی Q_q

متغیر وابسته y به شرط متغیرهای مستقل x است.

q : این اندیس نشان‌دهنده کوانتایل مورد نظر است.

y : این متغیر وابسته است که می‌خواهیم آن را بر اساس متغیرهای مستقل مدل کنیم. در مثال ما، y می‌تواند "رفاه اقتصادی" باشد.

x : این متغیرهای مستقل هستند که بر متغیر وابسته تأثیر می‌گذارند.

β_0q : این عبارت نشان‌دهنده عرض از مبدأ در رگرسیون کوانتایل است که مربوط به کوانتایل q است. به عبارتی، مقدار متغیر وابسته y در کوانتایل q ، زمانی که همه متغیرهای مستقل برابر صفر هستند. در رگرسیون خطی OLS، مدل بر اساس میانگین شرطی متغیر وابسته ($E[y|x]$) بنا شده است و ضرایب (β) نشان‌دهنده اثر متوسط متغیرهای مستقل بر روی متغیر وابسته هستند. اما در رگرسیون کوانتایل، مدل بر اساس کوانتایل شرطی متغیر وابسته ($[Q_q]y|x$) بنا شده است و ضرایب (βq) نشان‌دهنده اثر متغیرهای مستقل بر روی یک کوانتایل خاص متغیر وابسته هستند. این امر باعث می‌شود تا اثرات متغیرهای مستقل در نقاط مختلف توزیع متغیر وابسته قابل بررسی باشد.

1. Jarque-Bera Test
2. Quantile Regression

جدول شماره ۶. نتایج رگرسیون کوانتیل با کوانتیل ۰/۱

متغیر مستقل	کوانتیل (τ)	ضریب (β)	خطای استاندارد	مقدار p
سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه	۰/۱۰	۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۰۰۱
توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۰۴	۰/۰۰
سرمایه‌گذاری در آموزش عالی	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۰
شاخص نوآوری	۰/۱۰	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۰۱
تولید ناخالص داخلی (GDP)	۰/۱۰	۰/۸	۰/۱	۰/۰۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج رگرسیون کوانتیل با کوانتیل ۰/۱ در جدول شماره (۶) نشان می‌دهد که:

۱. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (R&D) با ضریب (β) برابر ۰/۰۸ نشان می‌دهد که در کشورها یا بازه‌های زمانی با پایین‌ترین سطح رفاه اقتصادی (کوانتیل ۰/۱)، به ازای یک واحد افزایش در سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، رفاه اقتصادی به طور متوسط ۰/۰۸ واحد افزایش می‌یابد.

۲. شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)، با ضریب (β) برابر ۰/۱۵ به ازای یک واحد افزایش در شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، رفاه اقتصادی در کوانتیل ۰/۱ به طور متوسط ۰/۱۵ واحد افزایش می‌یابد. این ضریب، بالاترین ضریب در بین متغیرهای مستقل در کوانتیل ۰/۱ است و نشان‌دهنده اهمیت بالای توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در بهبود رفاه اقتصادی در پایین‌ترین سطوح است.

۳. سرمایه‌گذاری در آموزش عالی^۱ با ضریب (β) برابر ۰/۰۵ به ازای یک واحد افزایش در سرمایه‌گذاری در آموزش عالی، رفاه اقتصادی در کوانتیل ۰/۱ به طور متوسط ۰/۰۵ واحد

افزایش می‌یابد. همچنین سرمایه‌گذاری در آموزش عالی نیز تاثیر مثبتی دارد، اما تاثیر آن در کوانتیل ۰/۱ نسبت به ICT و R&D کمتر است.

۴. شاخص نوآوری^۲ با ضریب (β) برابر ۰/۰۳ به ازای یک واحد افزایش در شاخص نوآوری، رفاه اقتصادی در کوانتیل ۰/۱ به طور متوسط ۰/۰۳ واحد افزایش می‌یابد. این ضریب کمترین تاثیر را در کوانتیل ۰/۱ نشان می‌دهد. بنابراین نوآوری در سطوح پایین رفاه اقتصادی ممکن است به دلیل محدودیت‌های ساختاری و عدم دسترسی به منابع، تاثیر کمتری داشته باشد.

۵. تولید ناخالص داخلی با ضریب (β) برابر ۰/۸ به ازای یک واحد افزایش در تولید ناخالص داخلی، رفاه اقتصادی در کوانتیل ۰/۱ به طور متوسط ۰/۸ واحد افزایش می‌یابد. ضریب بالای GDP نشان می‌دهد که GDP به عنوان یک متغیر وابسته در اینجا، همبستگی بالایی با خودش دارد. بنابراین در کوانتیل ۰/۱ تغییرات در تولید ناخالص داخلی با تغییرات قابل توجهی در رفاه اقتصادی همراه است.

جدول شماره ۷. نتایج رگرسیون کوانتیل با کوانتیل ۰/۹۰

متغیر مستقل	کوانتیل (τ)	ضریب (β)	خطای استاندارد	مقدار p
سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه	۰/۹	۰/۳	۰/۰۶	۰/۰۰
توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰/۹	۰/۴	۰/۰۸	۰/۰۰
سرمایه‌گذاری در آموزش عالی	۰/۹	۰/۲۲	۰/۰۵	۰/۰۰
شاخص نوآوری	۰/۹	۰/۱۸	۰/۰۴	۰/۰۰۰
تولید ناخالص داخلی (GDP)	۰/۹	۱	۰/۲	۰/۰۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

1. Higher Education
2. Innovation

نتایج رگرسیون کوانتیل با کوانتیل ۰/۹۰ در جدول شماره (۷) نشان می‌دهد که:

۱. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (R&D)، ضریب (β) برابر در کشورها یا بازه‌های زمانی با بالاترین سطح رفاه اقتصادی، به ازای یک واحد افزایش در سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، رفاه اقتصادی به طور متوسط ۰/۳ واحد افزایش می‌یابد. این ضریب نشان می‌دهد که در سطوح بالای رفاه اقتصادی، سرمایه‌گذاری در R&D تأثیر بیشتری نسبت به کوانتیل ۰/۱ دارد. اگر یک کشور با بالاترین سطح رفاه اقتصادی، سرمایه‌گذاری خود در تحقیق و توسعه را به میزان یک واحد افزایش دهد، رفاه اقتصادی آن به طور متوسط ۰/۳ واحد افزایش می‌یابد. این نتیجه نشان می‌دهد که در کشورهایی که از قبل در سطوح بالای رفاه اقتصادی قرار دارند، D&R می‌تواند موتور محرک قوی‌تری برای رشد و بهبود رفاه باشد.

۲. شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با ضریب ۰/۴ به ازای یک واحد افزایش در شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، رفاه اقتصادی در کوانتیل ۰/۹ به طور متوسط ۰/۴ واحد افزایش می‌یابد. این ضریب، همچنان بالاترین ضریب در بین متغیرهای مستقل در کوانتیل ۰/۹ است و نشان‌دهنده اهمیت بالای توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در بهبود رفاه اقتصادی در بالاترین سطوح است. این ضریب همچنین از ضریب متناظر در کوانتیل ۰/۱۰ (۰/۱۵) به مراتب بیشتر است.

۳. سرمایه‌گذاری در آموزش عالی^۱ با ضریب ۰/۲۲ به ازای یک واحد افزایش در سرمایه‌گذاری در آموزش عالی، رفاه اقتصادی در کوانتیل ۰/۹ به طور متوسط ۰/۲۲ واحد افزایش می‌یابد. در مقایسه با کوانتیل ۰/۱، سرمایه‌گذاری در آموزش عالی تأثیر بیشتری بر رفاه اقتصادی در سطوح بالاتر دارد. اگر یک کشور با بالاترین سطح رفاه اقتصادی، سرمایه‌گذاری در آموزش عالی خود را یک واحد افزایش دهد، رفاه اقتصادی آن به طور متوسط ۰/۲۲ واحد افزایش می‌یابد. این نشان می‌دهد که در کشورهایی با سطح رفاه بالا، سیستم آموزش عالی پیشرفته می‌تواند نقش مهم‌تری در توسعه اقتصادی و رفاه جامعه ایفا

کند.

۴. شاخص نوآوری^۲ با ضریب ۰/۱۸ به ازای یک واحد افزایش در شاخص نوآوری، رفاه اقتصادی در کوانتیل ۰/۹ به طور متوسط ۰/۱۸ واحد افزایش می‌یابد. در سطوح بالای رفاه اقتصادی، نوآوری نقش مهم‌تری در افزایش رفاه دارد و تأثیر آن به مراتب بیشتر از کوانتیل ۰/۱ (۰/۰۳) است. در کشورهایی که دارای سطوح بالایی از توسعه و رفاه هستند، نوآوری می‌تواند باعث ایجاد مزیت رقابتی و رشد اقتصادی بیشتر شود.

۵. تولید ناخالص داخلی با ضریب ۱ به ازای یک واحد افزایش در تولید ناخالص داخلی، رفاه اقتصادی در کوانتیل ۰/۹ به طور متوسط ۱ واحد افزایش می‌یابد. ضریب ۱ نشان‌دهنده همبستگی بسیار قوی بین این دو متغیر است. به عبارت دیگر در سطوح بالاتر رفاه اقتصادی، تغییرات در تولید ناخالص داخلی با تغییرات بیشتری در رفاه اقتصادی همراه است.

نتیجه گیری و پیشنهادات

یکی از مهم‌ترین هدف‌های هر جامعه‌ای برقراری رفاه اقتصادی است. بررسی تجربی و نظری نشان می‌دهد که هزینه‌های آموزشی دولت، فناوری ارتباطات و اطلاعات استفاده‌کنندگان از اینترنت بر رفاه اقتصادی موثر است. هدف مطالعه‌ی حاضر بررسی تأثیر شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بر رفاه اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی در دوره ۲۰۲۳-۲۰۱۰ است.

برای تخمین مدل و بررسی اثر متغیرها روی رفاه اقتصادی از الگوی رگرسیون کوانتیل استفاده شده است. با توجه به یافته‌های به‌دست‌آمده، می‌توان نتیجه گرفت که:

اهمیت ناهمگنی در سیاست‌گذاری: سیاست‌گذاران باید به ناهمگنی تأثیر شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان در سطوح مختلف رفاه اقتصادی توجه ویژه‌ای داشته باشند. طراحی سیاست‌های یکسان برای تمام سطوح رفاه اقتصادی نمی‌تواند بهینه‌ترین نتیجه را به همراه داشته باشد.

تأکید بر توسعه (ICT) در کشورهای با رفاه پایین: در کشورهای با سطح رفاه اقتصادی پایین، توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات باید در اولویت قرار گیرد. این امر

اصغری‌پور، حسین، سلمانی، بهزاد و حکمتی فرید، صمد (۱۳۹۳). "تأثیر جهانی شدن بر رفاه اقتصادی در بین کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی". فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی، سال دوم، شماره ۶، ۱۴۰-۱۲۳.

سالم، علی‌اصغر، مروت، حبیب و بختیاری‌نژاد، رضا. (۱۴۰۰). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رفاه اجتماعی در استان‌های ایران. پژوهشنامه اقتصادی، دوره ۲۱، شماره ۸۱، ۱۵۴-۱۲۱.

سپهردوست، حمید، و زمانی شبخانه، صابر (۱۳۹۴). "رشد و توسعه اقتصاد روستایی و کشاورزی". فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، سال اول، شماره ۲، ۷۰-۵۷.

شاه‌آبادی، ابولفضل، حیدرخانی، فاطمه. (۱۳۹۹). تأثیر مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر شاخص فلاکت در کشورهای منتخب. نشریه علمی برنامه‌ریزی و بودجه، دوره ۲۵، شماره ۳، ۱۱۶-۹۵.

عیسی‌زاده، یوسف و آقایی، مجید (۱۳۹۸). "بررسی اثر دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر توزیع درآمد در استان‌های کشور". پژوهش‌های رشد و توسعه پایدار (پژوهش‌های اقتصادی)، جلد ۱۹، شماره ۴، ۱۵۸-۱۳۱.

عیسی‌زاده، یوسف و آقایی، مجید. (۱۳۹۷). "نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در رابطه بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نابرابری درآمد: شواهدی از کشورهای منتخب". مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات. شماره ۲۳، صفحه ۱۰۶-۸۳.

غفاری‌فرد، محمد. صادقانی شاهدانی، محمد و قادر، عبدالبصیر. بررسی تأثیر مؤلفه‌های اقتصاددانش‌بنیان بر رفاه اقتصادی استان‌های ایران. پژوهش‌های جغرافیای اقتصادی، دوره ۵، شماره ۱۵، ۸۳-۶۷.

معمد، مهدی و شهرکی مهدی. (۱۴۰۲). تأثیر اقتصاد دانش‌بنیان بر رفاه اقتصادی. اولین کنفرانس بین‌المللی توانمندی مدیریت، مهندسی صنایع، حسابداری و اقتصاد.

Alomari, A. (2023); Increasing economic prosperity and reducing poverty as a result of the effectiveness of innovation and knowledge-based economy. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 51-76.

Belloni, A., Chernozhukov, V., & Hansen, C. (2014). Inference on treatment effects after selection among high-dimensional controls. *The Review of Economic Studies*, 81(2), 608-650.

می‌تواند دسترسی به اطلاعات، آموزش و فرصت‌های اقتصادی را افزایش دهد.

توسعه R&D، آموزش عالی و نوآوری در کشورهای با رفاه بالا: در کشورهای با سطح رفاه اقتصادی بالا، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه R&D، بهبود کیفیت آموزش عالی و حمایت از نوآوری باید به عنوان محورهای اصلی سیاست‌گذاری در نظر گرفته شوند. این عوامل می‌توانند منجر به رشد پایدار و ارتقای رفاه اقتصادی شوند.

اهمیت تولید ناخالص داخلی (GDP): تولید ناخالص داخلی نیز به عنوان یک عامل کلیدی در رفاه اقتصادی باید مورد توجه قرار گیرد. سیاست‌های اقتصادی باید به گونه‌ای طراحی شوند که منجر به رشد اقتصادی پایدار و افزایش تولید ناخالص داخلی شود.

سیاست‌های پیشنهادی برای کشورهای اسلامی: سرمایه‌گذاری در آموزش و پژوهش: تأکید بر آموزش عالی، تحقیق و توسعه (D&R) برای ایجاد سرمایه انسانی ماهر و رقابت‌پذیر، افزایش آموزش نیروی کار و ارتقای تحقیق و توسعه برای تقویت سرمایه انسانی.

زیرساخت‌های فناوری: بهبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات برای پشتیبانی از رشد اقتصادی مبتنی بر دانش و گسترش دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات برای کاربرد گسترده‌تر دانش.

تنوع بخشی اقتصادی: حرکت از وابستگی به منابع طبیعی به سمت اقتصاد دانش‌بنیان و حمایت از صنایع دانش‌محور.

تقویت نوآوری در کسب و کارها: حمایت از کارآفرینی و توسعه روابط نوآورانه میان صنعت، دانشگاه و بخش دولتی.

این مطالعات نشان می‌دهد که گرایش به اقتصاد دانش‌بنیان می‌تواند شکاف‌های اقتصادی را در بین کشورهای اسلامی کاهش دهد و رفاه اقتصادی را بهبود بخشد.

منابع

سیمرغی، شادی و مرادی، مریم (۱۴۰۱). "تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رفاه اقتصادی در ایران". فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال چهارم، شماره ۱۶، ۲۰۳-۱۸۸.

- International Development, University of Bath.
- Meschi, E. & Vivarelli, M. (2017). Trade and income inequality in developing countries 14(23), 34-81.
- Pahlavani, M. & Wilson, E. (2005). A.C. Trade – GDP Nexus in Iran: An Application of the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Model, *American Journal of Applied Sciences*, 2(7), 158-165.
- Pesaran, M. H. & Y. Shin. (1995). An Autoregressive Distributed Lag Modeling Approach to Cointegration Analysis, *Cambridge Working Papers in Economics*, 9514, 371-413.
- Pece, E., Marin, C., Vechiu, C. (۲۰۲۲). The challenge of the effect of government education spending on economic well-being among middle-income households, *Economic Sciences*, 25(4), pp. ۳۳۰ – ۳۳۶.
- Pesaran, M. H., Y. Shin and R. I. Smith. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships, *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326.
- Pepper, R. & Garrit, J. (2015). ICTs, Income Inequality and Ensuring Inclusive Growth, *The Global Information Technology Report*, 201, 31 -38.
- Pigou, A.C. (1950), "The Economics of Welfare", Fourth edition, McMillan, London.
- Pinto, T., & Teixeira, A. A. (2020). The impact of research output on economic growth by fields of science: A dynamic panel data analysis, 1980–2016. *Scientometrics*, 123(2), 945–978. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03419-3>.
- Popov, E. V., & Kochetkov, D. M. (2019). Developing the regional knowledge economy index: A case of Russian regions, *Journal of the Knowledge Economy*, 10(2), 56-98.
- Rene, C., Rocio, G. & Andre A. M. (2016). Does globalization affect top income inequality? *Journal of Policy Modeling*, 38(5) 5, 916-940.
- Rong.K.(2022). Research agenda for the digital economy. *Journal of Digital Economy* .1(3), 20-31.
- Bertoletti, A., Berbegal-Mirabent, J., & Agasisti, T. (2022). Higher education systems and regional economic development in Europe: A combined approach using econometric and machine learning methods. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82, 101231. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2022.101231>.
- Coe, D. T. y Helpman, E. (1995), "International R&D spillovers", *European Economic Review*, 398(5), 65-90.
- Gana, Kh., Andriy, S. & Grigoris, Z. (2018). The impact of technological change on income inequality : the EU states case study, *Journal Of International studies*, 11(2), 76-94.
- Glomm, G., & B. Ravikumar. (1992). Public versus private investment in human capital: endogenous growth and income inequality, *Journal of Political Economy*, 818-834.
- Hazan, E., Smit, S., Woetzel, J., Cvetanovski, B., Krishnan, M., Gregg, B., Perrey, J., & Hjartar, K. (2021). Getting tangible about intangibles: the future of growth and productivity? Retrieved 25 August 2022, from <https://www.mckinsey.com/business-functions/growth-marketing-and-sales/our-insights/getting-tangible-about-intangibles-the-future-of-growth-and-productivity> Google Scholar
- Herauld J. A. A (2021). New approach of innovation from the knowledge economy to the theory of creativity applied to territorial development. *J Knowl Econ*, 12(5): 8-21.
- Jones, C. I. (2022). The past and future of economic growth: A semi-endogenous perspective. *Annual Review of Economics*, 14(1), 125–152. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080521-012458>.
- Kudasheva, T., Kunitsa, S. & Mukhamediyev, B. (2015). Effects Of Access To Education And Information-Communication Technology On Income Inequality In Kazakhstan, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 191(6), 940 – 947.
- McGregor, J. (2007), "Wellbeing and International Development: Promises and Pitfalls", *Conference on Wellbeing and*

- Sylwester, K. (2002). Can education expenditures reduce income inequality, *Economics of Education Review*, 21, 43-52.
- Van Praag, B.M.S. (1993), "The Relativity of the Welfare Concept", in *The Quality of Life*, ed. M. Nussbaun and A. Sen. Oxford: Oxford University Press.
- Velicogna, M. (2007). Justice systems and ICT - What can be learned from Europe?, *Utrecht Law Review*, 3(1), 129-147.
- Zhang, J. (1996). Optimal public investments in education and endogenous growth, *Scandinavian Journal of Economics*, 387-404.
- Seefeldt, B. (2018). The impact of education expenditures on income inequality: Evidence from US states, *The Honors Program, Senior Capstone*.
- Saint-Paul, G. & Verdier, T. (1993). Education, democracy and growth, *Journal of Development Economics*, 42(2), 399-407.
- Sajja, P. S. & Akerkar, R. (2010). Knowledge Based Systems for Development. *Advanced Knowledge Based Systems: Model, Applications and Research*, 1(5), 1-11.
- Shahabadi, A., Nemati, M. & Hosseinidoust, S. E. (2018). The effect of education on income inequality in selected Islamic countries, *Journal of Asia Pacific Studies*, 14(2), 61-78.



Evaluating the heterogeneous effects of knowledge-based economy indicators on economic well-being in selected Islamic countries: A quantile regression approach

Mehrzaad Ebrahimi¹, Tahereh Rajaei²

1st Assistant Professor, Department of Management and Economics, Islamic Azad University, Shiraz branch, Iran.

2nd Department of Management and Economics, Islamic Azad University, Shiraz branch, Iran.

Abstract:

Today, the world's economies are rapidly acquiring more knowledge; so that the level of knowledge participation in economic processes has increased so much, and the move towards a knowledge-based economy has had a significant impact on the growth and production of countries' economies and, as a result, their economic well-being. In this regard, the aim of the study in question is to examine the heterogeneity of the effect of knowledge-based economy indicators (including investment in research and development, information and communication technology development, higher education, and innovation) on economic well-being in selected Islamic countries, using the quantile regression method. The required data for the period (2010-2023) were extracted from official and reliable sources, and the panel data were analyzed using this method in quantiles 0.1 and 0.9. The findings show that the information and communication technology development index has the most positive effect in both quantiles, while the effect of other indicators is significantly higher in the quantile 0.9. Also, GDP also has a positive effect on economic well-being. These results suggest that policymakers should pay attention to the heterogeneity of the impact of these indicators at different levels of economic well-being when designing economic development strategies. It is recommended that ICT development be considered for all levels and that a focus on R&D, higher education, and innovation be considered for higher levels of economic well-being. Keywords: Quantile regression, knowledge-based economy, economic well-being, economic development, quantitative method, research and development, information and communication technology, higher education, innovation, gross domestic product.

Keywords: Quantile regression, knowledge-based economy, economic welfare, economic development, quantitative method, research and development, information and communication technology, higher education, innovation, gross domestic product.