

## Effect of Combined Index of Knowledge-based Economy on Unemployment Control (Case Study of Iranian Provinces)

Mohammad Ghffarifard<sup>1\*</sup>, Hashem Maleky Nasr<sup>2</sup> & Seyed Mohammad Hazeq<sup>3</sup>

1. Assistant Professor of Economics, Faculty of Social and Behavioural Sciences, Ahlul Bayt International University, Tehran, Iran
2. Master of Science in Economics, Faculty of Social and Behavioural Sciences, Ahlul Bayt International University, Tehran, Iran
3. Master of Science in Economics, Faculty of Social and Behavioural Sciences, Ahlul Bayt International University, Tehran, Iran

Received: 04, Feb. 2021

Accepted: 12, Jun. 2021

Pages 91-108

### Abstract

An economy in which knowledge is institutionalized can achieve skills and expertise, creativity, and innovation in accordance with the requirements of the time, and the acquisition of these characteristics will increase productivity, incomes and employment, economic growth, and reduce unemployment. Therefore, considering the importance of knowledge in the economic structure, the purpose of this research is to investigate the effect of the combined index of knowledge-based economy on unemployment in Iranian provinces, using the data of the years 1390-1397 with the approach of panel data from the fully modified least-squares method. The results indicate a significant negative relationship between the combined index of knowledge-based economy and unemployment, the increase of knowledge-based components in Iranian provinces reduces unemployment in them. Moreover, the increase in government construction expenditures, GDP, and exports reduces the provinces' unemployment rate; and the rise of inequality and inflation in the country has an adverse effect on unemployment.

**Keywords:** Combined Indicators of Knowledge-based Economy, Unemployment, Panel Data, Fully Modified Least Squares Method.

---

\* Corresponding Author: mghaffaryfard@abu.ac.ir

## اثر شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان بر کنترل بیکاری (مطالعه موردی استان‌های ایران)

محمد غفاری فرد<sup>۱\*</sup>، هاشم ملکی نصر<sup>۲</sup> و سید محمد حاذق<sup>۳</sup>

۱. استادیار علوم اقتصادی، دانشکده علوم اجتماعی و رفتاری، دانشگاه بین‌المللی اهل بیت، تهران، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده علوم اجتماعی و رفتاری، دانشگاه بین‌المللی اهل بیت، تهران، ایران
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده علوم اجتماعی و رفتاری، دانشگاه بین‌المللی اهل بیت، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۱۶

صفحات ۹۱-۱۰۸

### چکیده

اقتصادی که در ساختار آن دانش نهادینه شده باشد، می‌تواند مطابق با مقتضیات زمان، به مهارت و تخصص، خلاقیت و نوآوری دست یابد و کسب این ویژگی‌ها موجب افزایش بهره‌وری، افزایش درآمدها و اشتغال، رشد اقتصادی و کاهش بیکاری خواهد شد.

بنابراین با توجه به اهمیت و کارایی دانش در ساختار اقتصادی، هدف این تحقیق؛ بررسی اثر شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان بر بیکاری در استان‌های ایران است که با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۰ با رویکرد داده‌های تابلویی از روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده، انجام شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که بین شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان و بیکاری، رابطه منفی و معنادار وجود دارد. به نحوی که با افزایش اقتصاد دانش‌بنیان در استان‌های ایران بیکاری کاهش می‌یابد.

همچنین افزایش مخارج عمرانی دولت، تولید ناخالص داخلی و صادرات باعث کاهش نرخ بیکاری در استان‌ها می‌شود و افزایش نابرابری و تورم در کشور اثر معکوس بر بیکاری دارد. بنابراین سیاست‌گذاران اقتصادی کشور در کنار سیاست‌های توسعه صادرات و رونق اقتصادی در مناطق باید سیاست‌های توسعه اقتصاد دانش‌بنیان را در دستور کار خود قرار دهند.

**کلیدواژه‌ها:** شاخص‌های ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان، بیکاری، داده‌های تابلویی، روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده.

\* مسئول مکاتبات: mghaffaryfard@abu.ac.ir

مقدمه

در علم اقتصاد، بیکار به شخصی گفته می‌شود که در سن (۱۵ تا ۶۵) سالگی جویای کار باشد ولی شغل یا منبع درآمد نداشته باشد [۱]. متغیر بیکاری نماینده‌ای از نبود فرصت‌های قانونی کسب و درآمد است، وقتی فردی بیکار می‌شود بازدهی نهایی ناشی از فعالیت‌های قانونی کار کاهش و انگیزه و احتمال ورود به جرائم افزایش می‌یابد [۲]. بیکاری عامل ایجاد آشفتنگی در شرایط اقتصادی جامعه است [۳]. افراد بیکار به صورت سربرار در جامعه ظاهر می‌شوند و سهمی در تولید کالا و خدمات ندارند، علاوه بر این، مشکل بیکاری باعث گرفتار شدن افراد در مشکلات و گرفتاری‌های اجتماعی مثل جرائم، اعتیاد، طلاق و فساد اخلاقی می‌شود و بنیه‌های فرهنگی جامعه را به تزلزل و ویرانی هدایت می‌کند [۴] که ادامه این روند، هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی را دربرخواهد داشت [۵]. از طرف دیگر با وجود بیکاری در جامعه، قدرت خرید افراد پایین می‌آید و چرخه اقتصاد به دلیل فقدان پس‌انداز و سرمایه‌گذاری ناشی از بیکاری، کم می‌شود و در نهایت تولید ملی نیز کاهش می‌یابد. تحقیقات نشان می‌دهد که بین افزایش نرخ رشد اقتصادی و کاهش نرخ بیکاری، رابطه مستقیم وجود دارد. یعنی با افزایش تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی، اشتغال ایجاد می‌شود و نرخ بیکاری کاهش می‌یابد [۶]. بنابراین برای از بین بردن بیکاری، ابتدا باید رشد اقتصادی به وجود بیاید، که کشورهای توسعه‌یافته برای دستیابی به رشد اقتصادی از ابزار دانش استفاده می‌کنند. چون استفاده از دانش و فناوری باعث افزایش مهارت و تخصص نیروی کار، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید شده و در نهایت باعث افزایش تولید و کاهش بیکاری می‌شود. از چند دهه به این طرف، دانش به عنوان یکی از عوامل تولید و منابع توسعه اقتصادی کشورهای توسعه‌یافته به حساب می‌آید. در عصر حاضر مشاهده می‌شود که بهترین عملکرد اقتصادی و بازدهی فعالیت‌های اقتصادی از آن کشورهای است که دانش را به

طور مطلوب نهادینه و در فعالیت‌های تولیدی و اقتصادی از آن استفاده می‌کنند. تغییرات اساسی و یا دگرگونی که در ساختار اقتصادی کشورها طی چند دهه گذشته اتفاق افتاده است، نشان‌دهنده وقوع گذار اقتصاد مبتنی بر منابع به اقتصاد دانش‌بنیان است [۷]. امروزه در ساختار اقتصادی علاوه بر افزایش مطلق تولید، به افزایش توانایی سیستم اقتصادی، بهبود کیفیت زندگی و افزایش رفاه نیز توجه می‌شود. از آنجا که گسترش و به کارگیری دانش در فعالیت‌های اقتصادی سبب افزایش مهارت نیروی کار، تغییرات شیوه جدید تولید، افزایش بهره‌وری و کیفیت زندگی می‌شود، بسیاری از کشورهای دنیا حرکت به سمت اقتصاد دانش‌بنیان را در راهبردهای تولیدی و اقتصادی مورد توجه قرار داده‌اند [۸]. برای همین در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران نیز اقتصاد دانش‌بنیان مطرح است. اقتصاد دانش‌بنیان در تقسیم‌بندی‌های انجام شده از سوی بانک جهانی، چهار شاخص دارد و عبارت‌اند از:

۱. آموزش و توسعه منابع انسانی؛
۲. زیرساخت‌های اطلاعاتی؛
۳. سیستم ابداع‌ها؛
۴. رژیم‌های اقتصادی و نهادی مناسب [۹].

با توجه به اهمیت موضوع، هدف این تحقیق، بررسی اثر شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان بر کنترل بیکاری در استان‌های ایران است که با استفاده از داده‌های سال (۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷) که از سایت‌های معتبر مانند بانک مرکزی، آمار وزارت اقتصاد و دارایی، مراکز آماری و ... به دست آمد و سپس با برنامه ایویوز و استفاده از مدل اقتصادسنجی داده‌های تابلویی از روش حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده پردازش و اثر اقتصاد دانش‌بنیان بر بیکاری، در استان‌های ایران بررسی می‌شود و به این پرسش، پاسخ می‌دهد که آیا شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان موجب کاهش بیکاری در استان‌های ایران می‌شود؟ در این راستا این فرضیه آزمون می‌شود که مؤلفه‌های مختلف اقتصاد دانش‌بنیان باعث کاهش بیکاری در استان‌های ایران خواهد شد. در ساختار این تحقیق به

1. Zhang  
2. Philips  
3. Levin

4. Vinnychuk

ترتیب مبانی نظری، پیشینه، روش‌شناسی، یافته‌ها و در نهایت نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی ارائه می‌شود.

## مبانی نظری

### ۱. اقتصاد دانش‌بنیان

بشر طی تاریخ همواره در جست‌وجوی کسب دانش بوده و امروز کسب آن به یکی از اهداف مهم جوامع و کشورها تبدیل شده است<sup>۱</sup> [۱۰]، به طوری که در دهه ۱۹۶۰ مفهوم اقتصاد دانش‌بنیان وارد ادبیات علم اقتصاد شد و یکی از مفاهیم بحث‌برانگیز در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه است<sup>۲</sup> [۱۱]. اقتصاد دانش‌بنیان، اقتصادی است که کسب، خلق و بهره‌برداری دانش در آن در راستای ایجاد سرمایه و رشد اقتصادی نقش مهم ایفا می‌کند<sup>۳</sup> [۱۲]. دانش در حال حاضر به موتور رشد اقتصادی و محرک کلیدی توسعه اقتصادی مبدل شده است، به نحوی که در سال ۲۰۱۲ صنایع دانش‌بر ۲۷ درصد از تولید ناخالص داخلی جهان را تشکیل داده است. نقش و اهمیت دانش در رشد اقتصادی در نیمه دوم قرن بیستم مورد توجه قرار گرفت و از دهه ۱۹۸۰ به این طرف، دانش به عنوان متغیر

درونزا و تعیین‌کننده وارد تابع تولید شد و با اهمیت یافتن نقش دانش، نوآوری و فناوری‌های جدید مطالعات گسترده‌ای در راستای بررسی و تأثیر این متغیرها بر رشد اقتصادی در سطح ملی و منطقه‌ای انجام شد [۱۳]. اندیشمندان علوم اقتصادی در مورد دانش و استفاده از آن در راهبردهای اقتصادی در قالب اقتصاد دانش‌بنیان، اتفاق نظر دارند. به طور نمونه اقتصاددانانی مثل فاگربرگ<sup>۴</sup> [۱۴]، جونز<sup>۵</sup> [۱۵] و گرلیچس<sup>۶</sup> [۱۶] عقیده دارند که کسب و خلق دانش، نوآوری‌ها و اختراع‌ها باعث تسریع روند رشد اقتصادی در کشورهای تازه صنعتی شده است. در نهایت با نهادینه‌کردن دانش در ساختار اقتصادی، همگرایی در زمینه رشد اقتصادی بین کشورها ایجاد شده است که البته این نظریه را اندیشمندان اقتصادی مانند؛ شومپیتر<sup>۷</sup> [۱۷]، بوش<sup>۸</sup> [۱۸] و سولو<sup>۹</sup> [۱۹] نیز تأیید می‌کنند. آنان عقیده داشتند که عامل رشد و توسعه اقتصادی در بلندمدت، سرمایه‌گذاری در اختراع‌ها و نوآوری‌ها است [۲۰]. طبق تعریف بانک جهانی، اقتصاد دانش‌بنیان شامل چهار شاخص اصلی و دوازده شاخص فرعی است.

جدول ۱. شاخص‌های اصلی و فرعی اقتصاد دانش‌بنیان\*

شاخص‌های اصلی		شاخص‌های فرعی	
آموزش و مهارت نیروی انسانی	نرخ سواد بزرگسالان	نرخ ثبت‌نام تحصیلات تکمیلی	نرخ ثبت‌نام آموزش عالی
زیرساخت‌های اطلاعاتی	میزان تلفن در هر ۱۰۰۰ نفر	میزان رایانه در هر ۱۰۰۰ نفر	میزان استفاده از اینترنت در هر ۱۰۰۰ نفر
سیستم نوآوری	میزان ثبت اختراع	تعداد مقاله‌های فناورانه از هر یک میلیون	تعداد پژوهشگران علم و فناوری
رژیم اقتصادی و نهادی	موانع تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای	کیفیت تنظیم مقررات	نقش قوانین

\* منبع: بانک جهانی

### ۲. بیکاری و نظریه‌های مربوط به آن

بیکار به تمام افراد ۱۵ ساله و بیشتر اطلاق می‌شود که جویای کار باشند ولی شغل یا منبع درآمدی نداشته باشند. بیکاری در شرایطی محقق می‌شود که عرضه نیروی کار

بیشتر از تقاضای آن باشد که همان مازاد عرضه نیروی کار ( $Lup > 0$ ) را بیکاری می‌گویند. شادی و رضایت زندگی انسان‌ها از پدیده بیکاری اثرپذیر است. به طوری که در

4. Fagerberg  
5. Jones  
6. Geriliches  
7. Schumpeter  
8. Bush  
9. Solow

1. Zack  
2. Mansfield  
3. Dasgupta

### ۳-۱. تأثیر آموزش و منابع انسانی بر بیکاری

جمعیت آموزش دیده و ماهر، نیاز اساسی کشور برای خلق، کسب، انتشار و استفاده از دانش است. آموزش زمینه‌ساز کسب دانش‌های جدید و گسترش و ارتقای دانش است. امروز عصر اطلاعات است و دانش زمینه‌ساز اقتصاد کشورها را ایجاد و تداوم آن را تضمین می‌کند. با گسترش علم و دانش، مهارت و تخصص نیروی کار افزایش می‌یابد و توسط این نیروی متخصص، نیازهای شناسایی شده جامعه با کمترین امکانات و مصارف، رفع می‌شود و زمینه بهتر کاری به وجود می‌آید که بر کاهش بیکاری تأثیر خواهد داشت [۲۳]. از طرفی استفاده از نیروی متخصص در فرایند تولید، روند فعالیت‌ها را تسریع می‌بخشد و میزان بیکاری از طریق افزایش بهره‌وری و رشد اقتصادی کاهش می‌یابد.

### ۳-۲. تأثیر سیستم ابداع‌ها بر بیکاری

سیستم ابداع‌ها شامل شبکه‌ای از مؤسسه‌ها، قوانین و فرایندهای است که به روش‌های خلق، کسب، انتشار و استفاده از دانش تأثیر می‌گذارد [۲۴]. دانشگاه‌ها، مراکز تحقیق و توسعه، پارک‌های علم و فناوری نقش مهمی در ایجاد سیستم نوآوری دارند. این سیستم می‌تواند محیطی را ایجاد کند که در آن بخش تحقیق و توسعه پرورش یابد و روند ایجاد شده توسط این سیستم باعث افزایش ابداع‌ها یعنی باعث افزایش (تولید کالاهای جدید، فرایندهای تولیدی جدید و دانش جدید) و رشد اقتصادی محقق می‌شود. چون بیکاری با رشد اقتصادی رابطه عکس دارد، با افزایش تولید و بهره‌وری بالا ناشی از سیستم ابداع‌ها، نرخ بیکاری نیز کاهش می‌یابد.

### ۳-۳. تأثیر زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطی بر بیکاری

این بخش استخوان‌بندی اقتصاد دانش‌بنیان است و می‌تواند به طور مؤثری فرایندهای ارتباطی و اطلاعاتی، کسب و انتشار دانش را تسهیل بخشد. زیرساخت‌های اطلاعاتی را مواردی مانند: شبکه‌های ارتباطی، شبکه‌های ماهواره‌ای، شبکه‌های فیبر نوری، ترکیب مخابرات با

اقتصاد کلان، معادله رضایت از زندگی از سه عنصر: نرخ رشد، نرخ بیکاری و نرخ تورم تشکیل می‌شود و حضور این متغیرها به عنوان متغیر توضیحی در معادله رضایت از زندگی، ارتباط اقتصاد کلان و رفاه ذهنی را مشخص می‌کند [۲۱]. بنابراین توجه به بیکاری از جمله مهم‌ترین اهداف سیاست‌های کلان اقتصادی از منظر سیاست‌گذاری است. چون بیکاری، رفاه اجتماعی را سلب می‌کند و امید به زندگی را کاهش می‌دهد [۲۲]. برای همین افراد بیکار و فاقد شغل که در رفع نیازهای زندگی‌شان درآمدی ندارند، مجبور می‌شوند تا از طریق فعالیت‌های غیرقانونی خواسته‌های‌شان را برطرف کنند. در این صورت نظم و انسجام اجتماعی و امنیت جامعه مختل می‌شود و ناامنی ناشی از بیکاری، آسیب مهلک بر پیکر اقتصاد جوامع وارد و زمینه فقر و وابستگی اقتصادی را ایجاد می‌کند.

### ۳. ارتباط بین مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان و بیکاری

گسترش دانش و به‌کارگیری از آن در فعالیت‌های اقتصادی منجر به انقلاب دانشی شد و از نتیجه آن انقلاب، مفهوم اقتصاد دانش‌بنیان شکل گرفت، که استفاده از اقتصاد دانش‌بنیان در ساختار اقتصادی کشورها، سبب افزایش فعالیت‌های کارآفرینان، ارتقای بهره‌وری و ایجاد ارتباط تنگاتنگ میان گسترش دانش و ابداع‌ها شده است. چنین تغییراتی به صورت خودکار باعث بهبود فضای کسب‌وکار، کاهش بیکاری، رشد اقتصادی و ایجاد رقابت میان کشورهای جهان شده است.

از آنجا که استفاده از اقتصاد دانش‌بنیان، افزایش بهره‌وری و رشد اقتصادی را به ارمغان می‌آورد و طبق نتایج تحقیقات اقتصاددانان، بین افزایش نرخ رشد اقتصادی و کاهش نرخ بیکاری، رابطه مستقیم وجود دارد. یعنی با افزایش تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی، اشتغال ایجاد می‌شود و نرخ بیکاری کاهش می‌یابد. بنابراین ارتباط هر یک از محورهای اقتصاد دانش‌بنیان با متغیر بیکاری، در ادامه بیان می‌شود.

سیستم‌های چندرسانه‌ای و ارتباطات شهری، ملی و جهانی با سرعت بالا و غیره تشکیل می‌دهد که فعالیت این سیستم‌ها و شبکه‌ها می‌تواند با هزینه کم، کاهش نااطمینانی، کاهش هزینه‌های مبادله‌ها و بدون محدودیت‌های مکانی، انتقال اطلاعات و فناوری را افزایش دهد. به صورت کلی فناوری اطلاعات و ارتباطات از زمینه‌های مختلف باعث رشد اقتصادی و کاهش بیکاری می‌شود. برای مثال از طریق جذب سرمایه در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث افزایش نوآوری در فرایند تولید، افزایش بهره‌وری و عرضه محصولات جدید و همچنان استفاده از فناوری باعث تسریع روند تولید، کاهش هزینه‌های تولیدی و کاهش قیمت تمام‌شده کالاها و خدمات تولیدی می‌شود [۲۵]. در این صورت از طریق افزایش تولیدات و بهره‌وری بالا، سرمایه‌گذاری‌ها وسعت داده می‌شود و بیکاری ناشی از اشتغال ایجاد شده، کاهش می‌یابد. از طرفی با پایین آمدن هزینه‌های تولیدی و قیمت کالاهای نهایی، قدرت خرید مصرف‌کنندگان افزایش می‌یابد که این خود نشانگر بهبود بیکاری است.

### ۳-۴. تأثیر رژیم‌های اقتصادی و نهادی بر بیکاری

دولت‌ها در اقتصاد دانش‌بنیان نقش کلیدی دارند زیرا رژیم‌های اقتصادی و نهادی شامل دولتی کارا و قابل اطمینان‌اند که به نسبت حاکمیت قانون، سطح فساد در آن پایین و مشوق فعالیت‌های اقتصادی است. این مشوق‌های دولت در قالب حمایت از قوانین تجارت و حقوق مالکیت فردی و معنوی، باعث رشد اقتصاد ملی می‌شود [۲۶]. با وجود این، حمایت دولت در این زمینه‌ها باعث افزایش فعالیت‌های تجاری و کارآفرینانه به وسیله بخش خصوصی می‌شود و همزمان با گسترش فعالیت‌های آنان، نیروی بیکار جامعه به شغل و درآمد دست خواهد یافت. همچنین این محور تأکید و توجه دارد تا منابع از بخش ناکارا به بخش‌های کارا هدایت شوند که این امر نیز افزایش بهره‌وری، کاهش بیکاری و رشد اقتصادی با بازدهی بالا را در پی خواهد داشت.

### پیشینه تحقیق

#### ◆ پیشینه داخلی

در ارتباط با موضوع این تحقیق، مطالعات کمی صورت گرفته است ولی درباره موضوع اقتصاد دانش‌بنیان و رشد اقتصادی تحقیقات زیادی انجام شده است. از آنجا که با افزایش بهره‌وری و رشد اقتصادی، میزان بیکاری در کشور پایین می‌آید، در اینجا بخشی از آن تحقیقات به عنوان پیشینه مورد بررسی قرار گرفته است.

◇ ابونوری، حنطه و قربانی جاهد (۱۳۹۲)، نقش مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان را بر بهره‌وری کل عوامل تولید در دوره زمانی ۲۰۰۶-۲۰۰۰ برای کشورهای ایران، هند، پاکستان، ترکیه و مصر با استفاده از روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی<sup>۲</sup> بررسی کردند. نتایج حاکی از آن است که: به ازای یک درصد افزایش در متغیرهای (اختراعاتی مثبت شده، مقاله‌های چاپ شده، کاربران اینترنت)، بهره‌وری کل عوامل تولید به ترتیب به میزان ۰/۰۹، ۰/۰۲، ۰/۰۶ افزایش می‌یابد [۲۷]؛

◇ میرانی و همکاران (۱۳۹۳)، اثر ابعاد اقتصاد دانش‌بنیان را بر رشد تولیدات در ایران، با استفاده از داده‌های سری زمانی سالانه اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۹-۱۳۵۳ بررسی کردند و نتایج مطالعات نشان می‌دهد که: روابط مفروض در فرضیه‌های پژوهش، شامل اثرات مثبت اقتصاد دانشی و ابعاد آن در رشد تولیدات داخلی با در نظر داشت متغیر مداخله‌گر تحریم‌های اقتصادی مورد پذیرش قرار گرفته است [۲۸]؛

گرچی‌زاده و شریفی‌رنانی (۱۳۹۳)، اثر اقتصاد دانش‌بنیان را بر کنترل تورم در ایران، با استفاده از داده‌های سری زمانی سالانه طی دوره زمانی ۱۳۹۰-۱۳۵۷ توسط مدل خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده<sup>۳</sup> بررسی و آزمون کردند و نتایج نشان می‌دهد که: رابطه بلندمدت میان محورهای اقتصاد دانش‌بنیان برقرار

2. Panel Data  
3. ARDL

1. Fagerberg and Verspagen

دانش‌بنیان، سرمایه اجتماعی، نیروی انسانی و سرمایه فیزیکی بر رشد اقتصادی کشورهای مورد بحث، اثر مثبت و معنادار برقرار است؛

◇ راغفر، شاه‌آبادی و علیزاده (۱۳۹۷)، اثر مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان را بر کارآفرینی در چند کشور از جمله ایران، با استفاده از روش پنل دیتا و گستره‌های تعمیم‌یافته طی دوره ۲۰۱۵-۲۰۰۸ بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد که در کشورهای منبع‌محور از جمله ایران، تمام مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان به جز از فناوری اطلاعات و ارتباطات اثر مثبت و معنادار بر کارآفرینی داشته است [۳۲]؛

◇ عبادی، فراهانی‌فرد و عادل (۱۳۹۸)، طی مطالعاتی، نقش محوری اقتصاد دانش‌بنیان را بر کنترل بیکاری در ایران با استفاده از داده‌های سری زمانی سالانه، طی دوره زمانی ۱۳۹۳-۱۳۶۷ توسط مدل خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده آزمون کردند و نتایج نشان می‌دهد که: بین محورهای مختلف اقتصاد دانش‌بنیان و بیکاری رابطه بلندمدت برقرار است. شاخص رژیم‌های اقتصادی و زیرساخت اطلاعاتی تأثیر منفی و معنادار بر بیکاری دارد، شاخص سیستم ابداع‌ها تأثیر مثبت و معنادار بر بیکاری نشان داده و شاخص آموزش و توسعه منابع انسانی تأثیری بر بیکاری نشان نداده است [۳۳]؛

◇ غفاری‌فرد و ملکی‌نصر (۱۳۹۸)، شاخص‌های ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان را در استان‌های ایران بر اساس روش تلفیقی تحلیل سلسله‌مراتبی تاپسیس، سنجش کردند و نتایج نشان می‌دهد که: از لحاظ اقتصاد دانش‌بنیان استان‌های تهران، سمنان، کرمان و اصفهان به ترتیب در رتبه اول تا چهارم قرار دارند و آخرین رتبه شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان به ترتیب به استان‌های لرستان، خراسان شمالی، آذربایجان غربی و کردستان اختصاص دارد.

#### ◆ مطالعات خارجی

اقتصاد دانش‌بنیان و اثر آن بر متغیرهای کلان اقتصادی، موضوع بحث‌برانگیزی در مطالعات اقتصادی

است. بین شاخص آموزش و منابع انسانی و تورم رابطه مثبت، میان تورم و سایر شاخص‌ها رابطه منفی و معنادار برقرار بوده است [۲۹]؛

◇ امینی میلانی و جلیلی (۱۳۹۴)، تأثیر مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان را طی مطالعاتی بر رشد اقتصادی ایران در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۵۴ با استفاده از روش اقتصادسنجی خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده انجام دادند و نتایج نشان می‌دهد که: میان محورهای انگیزه اقتصادی و رژیم نهادی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و نوآوری و رشد اقتصادی، ارتباط مثبت و معنادار، میان نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به تولید ناخالص داخلی با رشد اقتصادی رابطه منفی و معنادار وجود دارد. بین شاخص آموزش و منابع انسانی و رشد اقتصادی، رابطه معنادار طی این دوره مشاهده نشده است؛

◇ میرزایی و بانویی (۱۳۹۴)، تأثیر دانش را بر رشد اقتصادی استان‌های ایران با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ با روش اثرات تصادفی تخمین زده است. نتایج نشان می‌دهد که: نرخ رشد نیروی کار متخصص با ضریبی ۰/۵، بیشترین اثر را بر رشد اقتصادی استان‌های کشور داشته است. پس از آن، نرخ رشد سرمایه سرانه با ضریب ۰/۸۹ و نرخ رشد ارزش افزوده صنایع با فناوری بالا و متوسط با ضریب ۰/۱۹ قرار دارند [۳۰]؛

◇ بهبودی و امیری (۱۳۸۹)، طی تحقیقی رابطه بلندمدت اقتصاد دانش‌بنیان را بر رشد اقتصادی در ایران بین سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۴۶ با استفاده از روش اقتصادسنجی مدل تصحیح خطای برداری و آزمون هم‌انباشتگی جوهانسن، بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد که: بین محورهای مختلف دانش، رابطه بلندمدت وجود دارد و تمام محورهای دانش تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی ایران داشته است [۳۱]؛

◇ سالم، علی‌اصغر (۱۳۹۷)، تأثیرگذاری اقتصاد دانش‌بنیان را بر رشد اقتصادی در چارچوب مدل رشد درون‌زای گسترش یافته، در ۱۳۹ کشور طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ در قالب مدل داده‌های تابلویی برآورد کردند و نتایج نشان می‌دهد که: بین شاخص اقتصاد

- ◇ ون روی، ورتیسی و ویارلی<sup>۳</sup> (۲۰۱۸)، در تحقیقی، ارتباط فناوری و اشتغال را در ۲۰ هزار شرکت ثبت اختراع در اروپا طی دوره ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۲ با استفاده از روش پانل دیتا بررسی کردند و نتایج نشان می‌دهد که: فناوری شرکت‌ها با سطح اشتغال رابطه مستقیم دارد و با افزایش آن، میزان اشتغال افزایش و نرخ بیکاری کاهش می‌یابد [۳۸]؛
- ◇ اولوپادی و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۲۰)، طی تحقیقی سعی کردند تا پیامدهای رشد اقتصادی و تشکیل سرمایه انسانی را بر اقتصاد دانش‌بنیان در نیجریه ایجاد کنند. نتایج آزمون تحقیق نشان داده است که: افزایش رشد اقتصادی اثر قابل توجهی بر اشتغال دارد ولی اثر آن بر بهبود سرمایه انسانی رضایت بخش نیست که دلیل آن عملکرد کُند رشته‌های دانش جهانی در نیجریه بوده است [۳۹]؛
- ◇ امیرات و زیدی<sup>۵</sup> (۲۰۲۰)، در تحقیقی با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۷ اثر پنج عاملی اشتغال، آموزش، نوآوری، ارتباطات و فناوری اطلاعات و سرمایه انسانی را با رویکرد اقتصاد دانش‌بنیان بر رشد تولید ناخالص داخلی عربستان سعودی تا سال ۲۰۳۰ بررسی کردند و تخمین زدند. نتایج نشان می‌دهد که: تولید ناخالص داخلی را می‌توان توسط مقاله‌های علمی و فنی، میانگین سنی تحصیلات، درآمد مخابراتی تلفن همراه، نرخ بیکاری و شاخص توسعه انسانی تخمین زد و نیز تولید ناخالص داخلی پیش‌بینی شده مانند رفتار مشاهده شده عمل می‌کند [۴۰]؛
- ◇ سچیوا، بوداگف و نوویکف<sup>۶</sup> (۲۰۲۰)، طی پژوهشی زیرساخت‌های شهری را با استفاده از شهر هوشمند فناوری‌های پیشرفته اطلاعات فکری در اقتصاد دانش‌بنیان جهانی به کمک داده‌های بانک جهانی بررسی کردند و نتایج تحقیق‌شان نشان می‌دهد که: منابع فکری ارزش و مزایای رقابتی بیشتری نسبت به کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه است. بنابراین تحقیقات زیادی درباره آن انجام شده است:
- ◇ عباسی شاهکوه، آزادنیبا و شاهکوه (۲۰۰۸)، در تحقیق‌شان تأثیر فناوری اطلاعات را بر بیکاری با معیار همبستگی بین نمره‌های آمادگی الکترونیکی و نرخ بیکاری در ۶۱ کشور اندازه‌گیری کردند. نتایج نشان می‌دهد که: فناوری اطلاعات، بیکاری را در کشورهای مختلف کاهش می‌دهد [۳۴]؛
- ◇ آگوو<sup>۱</sup> (۲۰۱۵)، در تحقیق خود «فناوری اطلاعات در بخش کشاورزی و تأثیر آن را بر بیکاری در نیجریه» با استفاده از ابزار مصاحبه عمیق فردی بررسی کردند. شرکت‌کنندگان به طور تصادفی از میان گروهی دانشجویان، کشاورزان و بازرگانان در ایالت‌های اوگون و لاگوس نیجریه انتخاب شده بودند و نتایج نشان می‌دهد که: فناوری اطلاعات بخش کشاورزی، سطح بیکاری را در نیجریه کاهش می‌دهد و توجه دولت، نهادهای خصوصی و گنجاندن مطالعات کشاورزی در مدارس و دانشگاه‌ها به فناوری بخش کشاورزی مؤثر خواهد بود [۳۵]؛
- ◇ ریلو<sup>۲</sup> (۲۰۱۵)، طی مطالعاتی، نقش فناوری اطلاعات بر بیکاری را در کشورهای اتحادیه اروپا انجام داده است و نتایج تحقیق نشان می‌دهد که: با افزایش فناوری اطلاعات، میزان بیکاری در اروپا کاهش یافته است [۳۶]؛
- ◇ احمد (۲۰۱۶)، در پژوهش خود تأثیرات فناوری اطلاعات، ارتباطات و مازاد سرمایه انسانی را برای دستیابی اقتصادهای دانش‌بنیان در کشورهای آسیای شرقی مثل مالزی، اندونزی، فیلیپین، سنگاپور، تایلند، چین، ژاپن و کره جنوبی با استفاده از سه نوع متغیر مانند مدل تولید، بهره‌وری نیروی کار و بهره‌وری سرمایه بررسی کرده است که به دانش کمک می‌کند. نتایج حاکی از آن است که: فناوری اطلاعات و ارتباطات و بهره‌وری سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معنادار در راستای دستیابی به اقتصاد دانش‌بنیان در کشورهای منتخب آسیای شرقی دارند [۳۷]؛

3. Van Roy, V. Vértesy, D. & Vivarelli, M

4. Olopade, B. C et al

5. Amirat, A. & Zaidi

6. Sycheva, E. Budagov, A. & Novikov, A

1. Agwu, P. E

2. Rillo, G



منفی قابل توجهی بر بیکاری جوانان دارند. همچنین مشخص شد که دسترسی خانوارها به رایانه نیز تأثیر منفی اما ناچیزی بر بیکاری جوانان داشته است [۴۳].

### روش تحقیق و معرفی مدل

این تحقیق مطالعه کتابخانه‌ای و پژوهشی تحلیلی توصیفی است و از نگاه هدف، کاربردی تلقی می‌شود. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز بین سال‌های (۱۳۹۷-۱۳۹۰) برای استان‌های ایران جمع‌آوری شده است. این اطلاعات از سایت‌های معتبر مانند بانک مرکزی، آمار کار، وزارت اقتصاد و دارایی، مراکز آماری و غیره به دست آمده و سپس با برنامه ایویوز<sup>۳</sup> و استفاده از مدل اقتصادسنجی داده‌های تابلویی<sup>۴</sup> از روش حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده<sup>۵</sup> پردازش شده است. در این تحقیق شاخص‌هایی که در نظر گرفته شده شامل؛ متغیر بیکاری<sup>۶</sup> به عنوان متغیر وابسته و شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان<sup>۷</sup> که از روش موریس<sup>۸</sup> دوازده مؤلفه اقتصاد دانش‌بنیان ترکیب شده است که بانک جهانی<sup>۹</sup> آن را تعریف کرده است؛ به عنوان متغیر مستقل اصلی و متغیرهای مخارج عمرانی دولت<sup>۱۰</sup>، تولید ناخالص داخلی سرانه<sup>۱۱</sup>، صادرات<sup>۱۲</sup>، ضریب جینی<sup>۱۳</sup> و تورم<sup>۱۴</sup> به عنوان متغیر مستقل کمکی در مدل در نظر گرفته شده است. در تحقیق حاضر، به دلیل نوع داده‌های مورد مطالعه، از روش داده‌های تابلویی از طریق حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده استفاده شده است و مدل تحقیق به صورت زیر مورد برآورد قرار گرفته است:

$$\text{LnUnemployee} = -\beta_1 \text{LnKBEI} - \beta_2 \text{LnG} - \beta_3 \text{LnCGDP} - \beta_4 \text{LnExport} + \beta_5 \text{LnGINI} + \beta_5 \text{LnInflation}$$

منابع مادی دارد و با توسعه جهانی‌سازی و دیجیتالی‌شدن جامعه، توسعه پایدار زیرساخت‌های شهری مبتنی بر استفاده از اقتصاد دانش‌بنیان است [۴۱]؛

- ◇ یو و لی<sup>۱</sup> (۲۰۲۰)، طی مطالعاتی فناوری و آموزش را به عنوان راهبرد رشد اقتصاد دانش‌بنیان بر اساس مدل تعادل عمومی قابل محاسبه بررسی کردند که چگونه می‌توان از طریق تعاملات درون‌زا به نوآوری، انباشت سرمایه انسانی و رشد بلندمدت دست یافت. تجزیه و تحلیل‌ها نشان دادند محدودیت‌هایی برای رشد بهره‌وری وجود دارد که باعث می‌شود افزایش پتانسیل رشد هنگام تمرکز، فقط بر گسترش نوآوری در فناوری محدود می‌شود؛ با این حال ارتقای شکل‌گیری مکمل نوآوری در فناوری و سرمایه انسانی تا حدودی منجر به کاهش نابرابری دستمزد و کاهش بیکاری می‌شود و برای تحریک رشد بلندمدت در اقتصاد دانش‌بنیان، سیاست‌گذاران باید زیرساخت‌های آموزشی را تقویت و حمایت کنند [۴۲]؛
- ◇ جی‌متو و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۰)، طی تحقیقی، نقش توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات را در پایان دادن بیکاری جوانان به ۴۸ کشور صحرای افریقا با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۸ به کمک روش مدل‌سازی پانل پویا و برآوردگر روش تعمیم‌یافته سیستم، بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد که: سطح پائین اشتراک تلفن‌های همراه، اشتراک اینترنت وای‌فای، اشتراک اینترنت پهنای باند؛ اینترنت تأثیر

3. Eviews  
 4. Panel Data  
 5. Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS)  
 6. Unemployment  
 7. Knowledge Based Economy Index (KBEI)  
 8. Morris  
 9. World Bank  
 10. Government Construction Expenditure (G)  
 11. Current Gross Domestic Product (CGDP)  
 12. Export  
 13. Gini Coefficient (GINI)  
 14. Inflation

1.1. Yeo, Y., & Lee, J.-D  
 2. Metu, A. G. Ajudua, E. Eboh, I. Ukeje, C. & Madichie, C

جدول ۲. متغیرهای تحقیق و نمادهای آن

متغیر وابسته: تولید ناخالص داخلی سرانه					
نام متغیر (لگاریتم)	نماد	نام متغیر (لگاریتم)	نماد	نام متغیر (لگاریتم)	نماد
تولید ناخالص داخلی	GDP	مخارج عمرانی دولت	G	بیکاری	Unemployee
تورم	Inflation	صادرات	Export	ضریب جینی	GINI
شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان			KBEI		

۱. تعریف متغیرهای تحقیق

بیکاری و اقتصاد دانش‌بنیان به صورت مفصل در قسمت مبانی تحقیق توضیح داده شده است و در اینجا دیگر الزامی به ارائه توضیحات دوباره نیست و سایر متغیرهای مورد استفاده در تصریح مدل به صورت مختصر توضیح داده شده است.

۱-۱- **تولید ناخالص داخلی**<sup>۱</sup>: تولید ناخالص داخلی یکی از مقیاس‌های سنجش در اقتصاد است. تولید ناخالص داخلی، مجموع ارزش کالاها و خدمات کار تمام در یک بازه زمانی معین را دربرمی‌گیرد که در کشور تولید می‌شود. منظور از کالا و خدمات کار تمام، کالا و خدماتی است که به عنوان کالا و خدمات نهایی در انتهای زنجیر تولید قرار گرفته‌اند و از آنها به منظور تولید کالا و ارائه خدمات دیگر استفاده نمی‌شوند [۴۴].

۱-۲- **صادرات**: از نظریه برتری نسبی طی ربع اول قرن ۱۹ میلادی در نوشته‌های اقتصاددانان کلاسیک حقیقت پیدا کرد. دیوید ریکاردو- بیان می‌دارد که اگر مزیت‌های مطلق تولید بین طرفین وجود داشته باشد، صادرات افزایش تولید ناخالص طرفین را به همراه دارد؛

۱-۳- **تورم**: از نظر علم اقتصاد تورم اشاره به افزایش سطح عمومی تولید پول، درآمدهای پولی یا قیمت است و به صورت کلی به معنای افزایش غیرمتناسب سطح عمومی قیمت در نظر گرفته می‌شود. تورم، روند فزاینده و نامنظم افزایش قیمت‌ها در اقتصاد است. بر پایه نظریه‌های گوناگون، تعریف‌های

متفاوتی از تورم ارائه می‌شود، اما، تمامی آنها به روند فزاینده و نامنظم افزایش در قیمت‌ها اشاره دارند. مفهوم امروزی تورم، در سده نوزدهم میلادی رواج یافت. پیش از آن، مفهوم دیگری از تورم وجود داشت که برای نشان دادن افزایش حجم اسکناس‌های غیرقابل تبدیل به طلا به کار برده می‌شد [۴۵].

۱-۴- **ضریب جینی**<sup>۲</sup>: مقیاسی برای سنجش پراکندگی آماری است که طبق معمول برای اندازه‌گیری میزان نابرابری در توزیع درآمد یا ثروت در جامعه‌ای آماری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شاخص عددی است بین صفر و یک و معادل با سطح محصور بین منحنی لورنز و خط توزیع کاملاً برابر. چنانچه ثروت و منابع جامعه به صورت عادلانه بین افراد و گروه‌های مختلف جامعه توزیع شده باشد، منحنی لورنز به خط توزیع برابر نزدیک می‌شود و ضریب جینی به سمت صفر میل می‌کند و بر عکس. اگر ضریب جینی مساوی با عدد صفر باشد یعنی همه از میزان درآمد مساوی برخوردارند (برابری مطلق) و اگر مساوی با عدد یک باشد (نابرابری مطلق) به گونه‌ای که ثروت فقط در دست یک نفر است و مابقی هیچ درآمدی ندارند [۴۶].

۱-۵- **مخارج عمرانی یا سرمایه‌ای دولت**: مخارجی‌اند که در حال حاضر انجام شده و در آینده منفعت به همراه خواهند داشت یا هزینه‌ای است که برای

2. Gini coefficient  
3. Todaro

1. Gross domestic product (GDP)

تولیدناخالص داخلی و در نهایت شاخص مشوق‌های اقتصادی و رژیم نهادی شامل؛ موانع تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای، کیفیت قانون‌گذاری و نقش قانون). در شاخص ترکیبی استفاده شده در این پژوهش، داده‌های تعداد ثبت اختراع ساکنان و غیرساکنان و تعداد مقاله‌ها و مجله‌های علمی و تخصصی به صورت استانی موجود نبود که در عوض از داده‌های تعداد پژوهشگران و تعداد مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها استفاده شده است. همچنین موانع تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای در کل استان‌ها یکسان است از این مورد صرف شده و در عوض کیفیت قانونگذاری و نقش قانون از معکوس داده‌های سرانه جرم و جنایت و دستگیرشدگان به عنوان جایگزین استفاده شده است.

## ۲. تبیین مدل پنل دیتا

در تحقیق حاضر، به دلیل نوع داده‌های مورد مطالعه، از روش داده‌های تابلویی استفاده می‌شود. داده‌های تابلویی، مجموعه‌ای از داده‌ها است که شامل چند مقطع و یک دوره زمانی است. مقطع می‌تواند بیانگر افراد، گروه‌ها، بنگاه‌ها، صنایع، کشورها و ... باشد. در حالت کلی، تعداد مقطع‌ها را با  $N$  نمایش می‌دهد. دوره زمانی نیز می‌تواند روز، هفته، فصل، سال و ... باشد. طول دوره زمانی را با  $T$  در نظر گرفته شود، به این ترتیب مشاهده‌های مربوط به متغیرهای  $X$  و  $Y$  را با  $X_{it}$  و  $Y_{it}$  نشان می‌دهد که مقاطع شامل  $N$  و  $i=1,2,3,\dots,N$  و زمان شامل  $t=1,2,3,\dots,T$  است [۵۰]. داده‌های ترکیبی محیط بسیار مناسبی برای گسترش روش‌های تخمین و نتایج نظری فراهم و پژوهشگران را قادر می‌کند تا از داده‌های مقطعی و سری زمانی برای بررسی مسائلی بپردازند که امکان مطالعه آنها در محیط‌های فقط مقطعی یا فقط سری زمانی وجود ندارد [۵۱]. همچنین در مدل پنل دیتا متغیرها هم در میان مقاطع جامعه آماری ( $N$ ) و هم طی زمان (دوره‌های مختلف  $T$ ) اندازه‌گیری می‌شوند. برای بنیان‌گذاری مدل پایه برای داده‌های پانل فرض می‌شود که تعداد مقاطع برابر با  $N$ ، طول دوره برابر با  $T$ ، و تعداد متغیرهای توضیحی برابر با  $K$

خرید دارایی‌ها انجام می‌شود و فایده آن در بیش از یک دوره مالی عاید می‌شود.

## ۱-۶- شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان: در این

تحقیق استفاده شده است. ترکیب شرکت‌های دانش‌بنیان به اضافه مؤلفه‌های دوازده‌گانه اقتصاد دانش‌محور است که بانک جهانی تعریف و روش مورس این مؤلفه‌ها را با هم ترکیب کرده است. این مدل یکی از روش‌های مؤثر در زمینه ترکیب منطقی شاخص‌ها است [۴۷]. روش مورس یکی از جدیدترین و کاربردی‌ترین فنون برنامه‌ریزی است که کاربردهای متعددی دارد. در این مدل شاخص ناموزون مورس از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$y_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{imin}}{X_{imax} - X_{imin}} \times 100$$

در این فرمول  $Y_{ij}$  شاخص ناموزون مورس برای متغیر  $i$ ام در استان  $j$ ام،  $X_{ij}$  مقدار متغیر  $i$ ام در استان  $j$ ام،  $X_{imin}$  کمترین مقدار متغیر  $i$ ام در بین استان‌ها و  $X_{imax}$  بیشترین مقدار متغیر  $i$ ام در بین استان‌ها است [۴۸]. نکته مهم در این روش اینکه شاخص‌های به کار گرفته شده باید همسو یا هم جهت باشند [۴۹]. اگر یک یا تعدادی از شاخص‌ها با دیگر شاخص‌ها همسو و هم جهت نباشند، برای همسو کردن آنها از معکوس شاخص محاسبه شده از طریق فرمول فوق استفاده می‌شود. در مرحله بعد ضریب نهایی شاخص ترکیبی از طریق فرمول  $D.I. = \frac{\sum_{i=1}^n Y_{ij}}{n}$  محاسبه می‌شود که در این فرمول،  $n$  تعداد شاخص‌های مورد مطالعه و  $D.I.$  شاخص اصلی ترکیب شده را نمایش می‌دهد.

بانک جهانی شاخص‌ها و مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان را تعریف کرده است که عبارت‌اند از (شاخص سیستم نوآوری شامل؛ تعداد ثبت اختراع ساکنان، تعداد ثبت اختراع غیرساکنان و تعداد مقاله‌ها و مجله‌های علمی و تخصصی؛ شاخص فناوری اطلاعاتی و ارتباطی شامل؛ دارندگان تلفن همراه به ازای هزار نفر، دارندگان رایانه به ازای هزار نفر و کاربران اینترنت؛ شاخص آموزش و منابع انسانی شامل ثبت‌نام در دوره دوم تحصیلی، ثبت‌نام در دوره سوم تحصیلی و مخارج آموزش به عنوان درصد از

باشد، در آن صورت مدل داده‌های پانل را می‌توان به صورت زیر تبیین کرد:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + U_{it} \dots \dots (1)$$

با گسترده کردن متغیرها برای مقاطع و دوره‌های مختلف خواهیم داشت:

$$Y = X\bar{\beta} + i_{NT}a + \bar{U} \dots \dots (2)$$

$$Y = (X : i_{NT}) \begin{bmatrix} \bar{\beta} \\ \alpha \end{bmatrix} + \bar{U} \rightarrow Y^* = X^* \beta^* + \bar{U} \dots \dots (3)$$

برای بررسی وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها ارائه شده است. روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده دو تصحیح در روش حداقل مربعات معمولی انجام داده است که عبارت‌اند از تصحیح تورش و تصحیح درون‌زایی در نمونه‌های مورد آزمون؛ یعنی روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده به عنوان تخمین‌زن کارا و سازگار به منظور بررسی رابطه بلندمدت است و خودهمبستگی سریالی و درون‌زایی نهفته بین متغیرها را مورد بررسی قرار می‌دهد. کائو و چیانگ<sup>۵</sup>، در سال ۲۰۰۰ نشان دادند که تخمین‌زن‌های حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده و حداقل مربعات پویا از تورش نمونه‌ای کمی برخوردارند و هر دو تخمین‌زن نتایج تقریباً یکسانی ارائه می‌کنند که برای تجزیه و تحلیل مناسب‌اند [۵۲].

روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده، روشی ناپارامتریک است که همبستگی احتمالی بین اجزای خطای مدل و تفاضل مرتبه اول متغیرهای توضیحی با وجود ضریب ثابت، به منظور تصحیح خودهمبستگی سریالی را مورد محاسبه قرار می‌دهد و تخمین‌زن حداقل مربعات معمولی را به صورت ناپارامتریکی تصحیح می‌کند [۵۳]. در واقع این روش امکان و شرایط لازم برای برآورد پارامترهای معادله هم‌انباشتگی را فراهم می‌آورد. بنابراین در صورت وجود رابطه بلندمدت و هم‌انباشتگی بین متغیرها مدل را می‌توان به روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده به طور آشکار بیان کرد و ضرایب بلندمدت را به دست آورد.

در رابطه (۱)،  $i$  نشان‌دهنده مقاطع، افراد، خانوار، بنگاه‌ها، کشورها و امثال آن است و  $t$  زمان را نشان می‌دهد. در این مدل  $K$  متغیر توضیحی (بدون احتساب عرض از مبدأ) در  $X_i$  وجود دارند. بر حسب اینکه  $\alpha$  چه حالتی بگیرد؛ سه حالت پیش می‌آید:

۱. اگر هیچ اختلافی بین مقاطع وجود نداشته باشد، در نتیجه  $\alpha$  به صورت میانگین تمام مقاطع وارد مدل می‌شود و در این حالت روش حداقل مربعات معمولی<sup>۱</sup>، برآوردهای کارا و سازگاری از  $\alpha$  و  $\beta$  ارائه خواهد داد<sup>۲</sup>؛
۲. اگر بین مقاطع مختلف، اختلاف وجود داشته باشد، اختلاف بین مقطع‌ها (کشورها، بنگاه‌ها و خانوارها و ...) در  $\alpha_i$  نشان داده می‌شود که طی زمان ثابت فرض می‌شوند. به این روش، روش اثرات ثابت<sup>۳</sup> می‌گویند؛
۳. در صورتی که فرض شود اختلاف بین مقاطع به صورت تصادفی است و طی زمان ثابت نیست، از روش دیگری با عنوان روش اثرات تصادفی<sup>۴</sup>، برای تخمین مدل استفاده می‌شود.

### ۳. روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده

روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده معمولاً تخمین‌های قابل اطمینانی را برای نمونه‌های کوچک ارائه می‌کند و برای نمونه‌های بزرگ نیز کاربرد دارد. این روش

1. Ordinary Last Square(OLS)  
2. Pooled Data  
3. Fixed Effect  
4. Random Effect

5. Kao and Chiang  
6. Phillips & Hansen

### یافته‌های تحقیق

قبل از اینکه به نتایج و یافته‌های تحقیق پرداخته شود، نخست به توضیحات مختصر در مورد آمارهای توصیفی مربوط به میانگین، میانه، ماکزیمم، مینیمم، انحراف استاندارد و تعداد مشاهده‌ها در قالب جدول و آزمون‌های مورد نیاز از قبیل آزمون مانایی داده‌ها جهت جلوگیری از تصریح مدل کاذب، وجود رابطه بلندمدت بین متغیر وابسته و متغیرهای توضیحی قبل از برآورد مدل پرداخته شده است.

#### ۱. آمارهای توصیفی

با توجه به اینکه تمامی اطلاعات استفاده شده در این تحقیق کمی‌اند، در مرحله نخست برای تجزیه و تحلیل

داده‌ها از آمار توصیفی استفاده می‌شود. هدف از ارائه این بخش آنکه با نمایش داده‌های آماری اولیه ویژگی‌های متغیر مورد مطالعه در میان جامعه آماری معرفی می‌شود؛ تا پی برده شود که برای تحلیل‌های مورد مطالعه با چه مبنایی مرتبط است. زیرا این شناخت محقق را در تعمیم نتایج و تحلیل ارتباطات بین متغیرهای اساسی تحقیق یاری خواهد نمود [۵۴]. در جدول (۳)، آمار توصیفی مربوط به میانگین، میانه، ماکزیمم، مینیمم، انحراف استاندارد و تعداد مشاهدات متغیرهای مورد بررسی در این تحقیق طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ بیان شده است.

جدول ۳. آمار توصیفی متغیرهای تحقیق\*

Description	Lnunemplo	Lnkbei	LnG	Lncgdp	LnExport	LnGini	LnInfla
Mean	2.26544	2.286405	14.41609	19.84881	-1.092322	13.87526	2.898555
Median	2.311309	2.270705	14.38202	19.85424	-1.084369	13.8687	2.943286
Maximum	2.517696	2.461068	14.89989	20.56201	-0.94822	14.24668	3.541779
Minimum	1.987874	2.142569	13.76394	19.13593	-1.20932	13.4279	2.149158
Std. Dev.	0.17241	0.093557	0.384114	0.425294	0.083996	0.242155	0.508469
Observation	248	248	248	248	248	248	248

\* منبع: محاسبات دقیق

#### ۲. آزمون ریشه واحد

به منظور بررسی و ارزیابی مانایی متغیرها، آزمون ریشه واحد<sup>۱</sup> مورد استفاده قرار می‌گیرد [۵۵]. در این مقاله برای بررسی مانایی تمامی متغیرها برای آسانی کار از جزء اخلاص مدل مورد استفاده، آزمون ریشه واحد گرفته شده است و بر اساس آزمون‌های ریشه واحد پانلی لوین، لین و چو<sup>۲</sup>، ایم، پسران و شین<sup>۳</sup>؛ فلیپس و پرون<sup>۴</sup> و آزمون دیکی فولر<sup>۵</sup> مانایی متغیرها مورد ارزیابی قرار گرفته است. در کلیه این

آزمون‌ها، فرضیه صفر بیانگر نامانایی است که در صورت رد شدن، مانایی متغیرها تأیید می‌شود.

1. Unit Root Test
2. Levin, Lin & Chu
3. Im, Pesaran and Shin
4. PP - Fisher Chi-square
5. ADF - Fisher Chi-square

جدول ۴. آزمون ریشه واحد\*

Method	Statistic	Prob.	cross sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t	-11.1076	0.0000	31	155
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.01233	0.1557	31	155
ADF - Fisher Chi-square	70.0977	0.2245	31	155
PP - Fisher Chi-square	172.859	0.000	31	186

\* منبع: محاسبات دقیق

### ۳. آزمون هم‌انباشتگی

با توجه به اینکه داده‌های پانلی نیز ممکن است نایب‌ستا باشند، بنابراین هم‌انباشتگی و آزمون آن در این نوع داده‌ها نیز از اهمیت فراوانی برخوردار است. همانند آزمون‌های ایستایی، آزمون‌های هم‌انباشتگی در داده‌های پانلی نیز از آزمون‌های هم‌انباشتگی برای واحدهای مقطعی به صورت جداگانه قوی‌ترند. زیرا این آزمون‌ها حتی در شرایطی که دوره زمانی کوتاه‌مدت و اندازه نمونه کوچک است نیز قابلیت استفاده را دارند. برای انجام آزمون هم‌انباشتگی داده‌های پانلی، پدرونی<sup>۷</sup> (۲۰۰۴) و کائو (۱۹۹۹) پس از برآورد رابطه بلندمدت بین متغیرها، از آماره‌های دیکی-فولر برای آزمون هم‌انباشتگی استفاده می‌شود [۵۶].

$$DF\rho = \frac{\sqrt{NT}(\hat{\rho} - 1) + 3\sqrt{N}}{\sqrt{10.2}}$$

$$DFt = \sqrt{1.25t\rho} + \sqrt{1.875N}$$

در رابطه فوق  $\rho$  ضریب رگرسیون خطای بلندمدت روی وقفه خطاهای حاصل از تخمین مدل به روش ترکیبی زیر است:

$$(\hat{e}it = \rho \hat{e}it_{-1} + \mu i)$$

$N$  در آماره‌های  $DF\rho$  و  $DFt$  نشان‌دهنده تعداد مقاطع و  $T\rho$  مقدار  $t$  استاندارد ضریب رابطه بالا است. آماره‌های

زیرا در این تحقیق تعداد مقاطع (استان‌های کشور) بیشتر از سری‌های زمانی (سال‌های مورد بررسی) است؛ بنابراین آزمون ریشه واحد جمعی لوین، لین و چو<sup>۱</sup> مورد استفاده قرار می‌گیرد و آزمون‌های انفرادی ایم، پسران و شین<sup>۲</sup>؛ فلیپس و پرون<sup>۳</sup> و آزمون دیکی فولر<sup>۴</sup> قابل استفاده نیستند هرچند در این تحقیق آزمون فلیپس و پرون<sup>۵</sup> نیز مانایی داده‌ها را تأیید می‌کند و دو آزمون دیگر با احتمال ۱۵ و ۲۲ درصد نامانایی داده‌ها را تبیین می‌کند که قابل استنباط نیست. طوری که در جدول فوق ملاحظه می‌شود، با بررسی مقادیر آماره محاسبه و احتمال پذیرش آن مشاهده می‌شود که بر اساس آزمون لوی، لین و چو، فرضیه صفر مبنی بر نامانایی داده‌های متغیرها رد شده و فرضیه مقابل مبتنی بر مانایی داده‌های متغیرها مورد تأیید قرار می‌گیرد.

حال برای بررسی و ارزیابی رابطه تعادلی طولانی‌مدت بین متغیر وابسته و متغیرهای توضیحی، آزمون هم‌انباشتگی برای جلوگیری از تصریح رگرسیون کاذب مورد آزمون قرار می‌گیرد. در این تحقیق از جمله آزمون‌های مورد استفاده برای آزمون هم‌انباشتگی، از آزمون کائو<sup>۶</sup> استفاده شده است.

1. Levin, Lin & Chu
2. Im, Pesaran and Shin
3. PP - Fisher Chi-square
4. ADF - Fisher Chi-square
5. PP - Fisher Chi-square
6. kao

7. Pedroni

نشان دهنده وجود هم‌انباشتگی بین متغیرها است. نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی کائو در جدول (۵) آورده شده است.

استخراج شده هر دو توزیع نرمال استاندارد با میانگین صفر و واریانس یک دارند. فرض صفر بیانگر فقدان هم‌انباشتگی بین متغیرها و تمام واحدهای مقطعی و فرضیه مخالف

جدول ۵. آزمون هم‌انباشتگی کائو

Test	t-Statistic	Prob.
ADF	۱۱,۲۰۳۸-	۰,۰۰۰۰

\* منبع: محاسبات تحقیق

ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان به همراه مخارج عمرانی دولت، تولید ناخالص داخلی، صادرات، ضریب جینی و تورم به عنوان متغیرهای توضیحی، مدل به صورت زیر ارائه می‌شود. نتایج این برآورد برای ۳۱ استان کشور طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ با استفاده از نرم‌افزار ایویوز و روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده در جدول (۶) آورده شده است.

بر اساس جدول (۵)، ملاحظه می‌شود با توجه به آماره  $ADF$  و احتمال مربوط به آن (کمتر از ۰,۰۱) وجود هم‌انباشتگی در مدل پذیرفته می‌شود. یعنی فرضیه  $H_0$  مدل مبنی بر فقدان هم‌انباشتگی رد می‌شود و می‌توان ادعا کرد که بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل رابطه بلندمدت وجود دارد.

#### ۴. برآورد مدل و تحلیل آن

با توجه به آزمون‌های انجام شده، برای برآورد رابطه میان بیکاری به عنوان متغیر وابسته و متغیر شاخص

جدول ۶. نتایج حاصل از برآورد مدل به روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده\*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNKBEI	-1.164129	0.063267	-18.40034	۰,۰۰۰۰
LNG	-0.12307	0.021101	-5.832471	۰,۰۰۰۰
LNCGDP	-0.449067	0.091018	-4.933812	۰,۰۰۰۰
LNEXPORT	-0.180809	0.097457	-1.855268	0.065
LNGINI	1.08603	0.124177	8.745845	۰,۰۰۰۰
LNINFLATION	0.120174	0.009989	12.03119	۰,۰۰۰۰
$0.603 = R^2$				

\* منبع: محاسبات دقیق

$$\text{LnUnemployee} = - 1.16 \text{ LnKBEI} - 0.12 \text{ LnG} - 0.44 \text{ LnCGDP} - 0.18 \text{ LnExport} + 1.08 \text{ LnGINI} + 0.12 \text{ LnInflation}$$

ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان) منفی و معنادار است که نشان می‌دهد که متغیر شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان بر بیکاری در ایران تأثیر منفی دارد. چنانچه مشاهده می‌شود

با توجه به نتایج تحقیق که در جدول (۶) ملاحظه می‌شود، ضرایب تمامی متغیرهای مدل معنادار و از همه مهم‌تر، ضریب متغیرهای مستقل اصلی مدل (شاخص

تیبین‌کننده طولانی‌مدت بودن رابطه بین متغیر وابسته و متغیرهای توضیحی است.

نتایج به دست آمده از تصریح مدل که از روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده حاکی از این است که شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان بر بیکاری تأثیر معنادار منفی دارد. طوری که مشاهده می‌شود ضریب متغیر مستقل اصلی در این مدل (شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان)، ۱,۱۶ است که تبیین‌کننده ۱,۱۶ درصد کاهش در میزان بیکاری در ازای ۱ درصد افزایش در شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان است. مخارج عمرانی دولت که از جمله متغیرهای توضیحی کمکی استفاده شده در این تحقیق است؛ نیز تأثیر منفی و معنادار بر نرخ بیکاری دارد؛ به نحوی که به ازای ۱ درصد تغییر در این متغیر، نرخ بیکاری در استان‌های کشور به میزان ۰,۱۲ درصد کاهش می‌یابد. همچنین تولید ناخالص داخلی جاری تبیین‌کننده تأثیر معنادار منفی بر بیکاری است؛ طوری که به ازای ۱ درصد افزایش در متغیر مزبور، بیکاری به میزان ۰,۴۴ درصد کاهش می‌یابد. «صادرات» متغیر توضیحی کمکی دیگری که در این مدل بیان‌کننده تأثیر منفی بر بیکاری است؛ به نحوی که ۱ درصد افزایش در میزان صادرات کشور، بیکاری به میزان ۰,۱۸ درصد کاهش می‌یابد. ضریب جینی و تورم از جمله متغیرهای است که در این مدل تبیین‌کننده تأثیر مثبت بر بیکاری است به نحوی که در ازای ۱ درصد افزایش در میزان هر کدام بیکاری به ترتیب به میزان ۱,۰۸ درصد و ۰,۱۲ درصد افزایش می‌یابد.

بر اساس نقش حیاتی اقتصاد دانش‌بنیان در پیشبرد اهداف سیاسی و اقتصادی، دولت‌ها در راستای ایجاد زمینه شغلی و کنترل بیکاری از طریق گسترش دانشکده‌ها، مراکز تحقیقاتی و فناوری و تشویق و حمایت از سیستم نوآوری (که منجر به خلق دانش و به دنبال آن به کارگیری دانش برای تولید کالاهایی با فناوری بالا می‌شود) را در دستور کار خویش قرار داده‌اند و سازوکار و مکانیسم‌های لازم را برای توسعه زیربناهای مرتبط با ارکان و مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان طراحی و زمینه‌های انگیزشی لازم را برای جذب سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی ارائه کرده‌اند. همچنین مطابق براین مدل تحقیق حاضر، توصیه‌های سیاستی زیر نیز قابل پیشنهاد است:

ضریب متغیر شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان، (۱,۱۶) است که تبیین‌کننده ۱,۱۶ درصد کاهش در بیکاری به ازای یک درصد بهبودی در مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان است. مخارج عمرانی دولت که از جمله متغیرهای توضیحی کمکی استفاده شده در این تحقیق است؛ نیز تأثیر منفی و معنادار بر نرخ بیکاری دارد؛ به صورتی که به ازای یک درصد تغییر در این متغیر، نرخ بیکاری در استان‌های کشور به میزان ۰,۱۲ درصد کاهش می‌یابد. همچنین تولید ناخالص داخلی جاری تبیین‌کننده تأثیر معنادار منفی بر بیکاری است؛ طوری که به ازای یک درصد افزایش در متغیر مزبور، بیکاری به میزان ۰,۴۴ درصد کاهش می‌یابد. متغیر توضیحی کمکی دیگر صادرات است که در این مدل بیان‌کننده تأثیر منفی بر بیکاری است؛ به نحوی که یک درصد افزایش در میزان صادرات کشور، بیکاری به میزان ۰,۱۸ درصد کاهش می‌کند. ضریب جینی و تورم از جمله متغیرهای است که در این مدل تبیین‌کننده تأثیر مثبت بر بیکاری است به نحوی که در ازای یک درصد افزایش در میزان هر کدام بیکاری به ترتیب به میزان ۱,۰۸ درصد و ۰,۱۲ درصد افزایش می‌یابد. مقدار ضریب تعیین در این مدل (۰,۶۰۳) حاصل شده است که نشان می‌دهد تقریباً ۶۰ درصد از تغییرات تولید ناخالص داخلی سرانه استان‌های کشور را متغیرهای موجود در مدل توضیح می‌دهد؛ یعنی مدل از قدرت توضیح‌دهندگی قابل قبولی برخوردار است.

### نتیجه‌گیری

این تحقیق در راستای تبیین شاخص ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان بر بیکاری با استفاده از داده‌های آماری مؤلفه‌های دوازده‌گانه اقتصاد دانش‌بنیان که بانک جهانی تعریف کرده است و به واسطه روش مورس با هم ترکیب شده‌اند و داده‌های متغیرهای توضیحی مورد استفاده در مدل تصریح شده در این پژوهش طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۷ به تفکیک ۳۱ استان کشور ایران با رویکرد داده‌های تابلویی از روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده انجام پذیرفته است. طبق براین آزمون ریشه واحد در جدول (۴) مانایی داده‌های متغیرهای مورد استفاده در مدل تأیید شده است. همچنین آزمون هم‌انباشتگی کائو در جدول (۵)



اقتصادی دانش‌بنیان و اقتصاد مقاومتی را به صورت هماهنگ در ساختار اقتصادی کشور، ایجاد و دنبال کند نتیجه مؤثری در خصوص؛ درون‌زایی، افزایش تولیدات داخلی، کاهش بیکاری، تحکیم پایه‌های تاب‌آوری و حفظ رشد اقتصادی در بلندمدت کسب خواهد کرد؛

۵. وجود تورم با درصدی بالا، زنگ خطر برای اقتصاد ایران است آنچنان که تورم موجب افزایش درآمدهای افرادی با درآمد بالا و کاهش درآمدهای افرادی با درآمد پایین می‌شود، تداوم این حالت باعث ایجاد شکاف طبقاتی بزرگ خواهد شد و در آن زمان از کنترل دولت خارج می‌شود و یا اجرای سیاست‌های تورم‌زدایی، هزینه‌های هنگفتی را به همراه خواهد داشت. بنابراین اگر هرچه زودتر و بهتر از پیش، به اقتصاد دانش‌بنیان توجه و سرمایه‌گذاری شود، نتایج قابل ملاحظه‌ای به ارتباط کاهش تورم ناشی از افزایش تخصص، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولیدی، کسب خواهد کرد.

۱. تعیین سازوکارهای لازم برای استمرار نقش دولت، توسعه زیربنای تولیدی کشور و ایجاد زمینه‌های انگیزشی لازم برای جذب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در راستای افزایش کالاهای صادراتی با کیفیت که در بازار کشورهای بیرونی که قابلیت رقابت با کالاهای سایر کشورها داشته باشد؛

۲. طراحی سازوکارهای مناسب آموزشی در راستای افزایش دانش و مهارت‌های شغلی کارکنان برای افزایش بهره‌وری نیروی کار؛

۳. اقدام‌های جدی، اساسی و مستمر در راستای کاهش تورم به واسطه سازوکارهای کارا و مؤثر، برای استقرار و استحکام ثبات اقتصادی و تحکیم رفاه جامعه؛

۴. در شرایط حاضر که کشور ایران به دلیل فقدان تعامل‌های اقتصادی بین‌المللی مطلوب ناشی از تحریم‌های اقتصادی، نمی‌تواند تولید ناخالص داخلی و جهش اقتصادی را از طریق بیرون‌گرایی و تعامل‌های برون‌مرزی گسترش دهد، اگر توسعه سیاست‌های

## References

## منابع

- [1] Population Office. Statistics Center of Iran. (Persian). 2012.
- [2] Farjamneya, W. Muntakhab, H & Muhmmadzada, y. [Misery index effect on social capital in Iran (Persian)]. [Master Thesis]. Western Azerbaijan. Orumieh University. 2017.
- [3] Zhang, J. [Human Capital Investment and Labor Market Management in China]. [significant project]. National Natural Science Foundation, China. 2010.
- [4] Phillips, A. W. The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861-1957. *Economica*. 1958; 25 (100): 283-299.
- [5] Levine R. Finance and growth: theory and evidence. *Handbook of economic growth*. 2005; 1 (1): 865-934.
- [6] Mohammadi, S. Momeni Farahani, M & Salatens, P. The Impact of Poverty Index on Economic Growth. (Persian). *Futurology and Policy Studies*. 2017; 3 (2): 51-64.
- [7] Mehrabani, F; Ghobadi, S & Rezaian, A. A Study of the Effect and Relationship between Knowledge-Based Economy and Total Productivity of Factors and Production. (Persian). *Bi-Quarterly Journal of Iranian Economics*. 2014; 11 (21): 125-159.
- [8] Vinnychuk, O. Skrashchuk, L & Vinnychuk, I. Research of economic growth in the context of knowledge economy. *Intellectual Economics*. 2014; 1 (9): 116-127.
- [9] Sharifi, R & et al. The effect of economic liberalization on macroeconomic indicators in Iran with emphasis on trade liberalization. (Persian). *Quarterly Journal of Strategic Studies on Globalization*. 2013; 4 (10): 175-198.
- [10] Zack, M. H. Developing a knowledge strategy. *California Management Review*. 1999; 41 (3): 125-145.
- [11] Mansfield, E. Academic Research and Mdustrial Innovation. *Research Policy*. 1991; 2000 (11): 307-321.
- [12] Dasgupta, P. & P. David. Toward a New Economics of Science. *Research Policy*. 1994; 33 (5): 487-521.

- [13] Azizi, F & Moradi, F. The relationship between knowledge-based economy index and GDP growth in the Iranian economy. *Organization Resource Management Research*. 2020; 10 (1): 136-155.
- [14] Fagerberg, Jan. A layman's guide to evolutionary economics. *Industrial R&D and Innovation Policy Learning conference*. Leangkollen, Asker. 2002.
- [15] Jones, C. R&D- Based Model of Economic Growth. *Journal of Political Economy*. 1995; 103 (4): 759-784.
- [16] Griliches, Z. Patents Statistics as Economic Indicators. A survey *Journal of Economic Literature*. 18 (4). December 1980 (1990): 1707.
- [17] Schumpeter, J. [Capitalism, Socialism and Democracy] 2nd Edition. George Allen London. 1942.
- [18] Bush V. The endless frontier. National Science Foundation-EUA. Washington. 1945.
- [19] Solow, R. M. A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*. 1956; 70 (1): 65-94.
- [20] Amini Milani, M & Jalili, N. A Study of the Impact of Knowledge-Based Economy Components on Iran's Economic Growth in 1997-2012. (Persian). *Al-Zahra University Economic Development Policy Quarterly*. 2015; 3 (9): 74 -116.
- [21] Welsch, H. Macroeconomics and life satisfaction: Revisiting the Misery index. *Journal of Applied Economics*. 2007; 10 (2): 237-251.
- [22] Khorsandi, M & Ali Babaei, N. Comparison of the effect of unemployment and inflation on happiness. (Persian). *Economic Research Journal*. 2016; (63): 1-24.
- [23] Salem, A. A. Assessing the Impact of Knowledge-Based Economy on Economic Growth in Iran. (Persian). *Quarterly Journal of Science and Technology Policy*. 2018; 2 (4): 21-32.
- [24] Chen, D.H. Dahlman, C.J. The knowledge economy, the KAM methodology and World Bank operations. *World Bank Institute Working Paper*. 2005 Oct 19 (37256).
- [25] Ghaffari Fard, M & Maleki Nasr, H. Spatial Assessment of Knowledge-Based Economy in Different Provinces of Iran with the Combined Index Approach. *Rahyaft*. 2019; (75): 55-71.
- [26] Fagerberg J, Verspagen B. Innovation, growth and economic development: Why some countries succeed and others don't. In *Conference: Innovation Systems and development Strategies for the Third Millenium*. Rio de Janeiro. Brazil. 2003.
- [27] Abunouri, A.A. Hanta, M & Ghorbani Jahed, A. A Study of the Role of Knowledge-Based Economy Components on Total Productivity of Production Factors. (Persian). *Journal of Macroeconomics*. 2013; 8 (16): 32-52.
- [28] Mirani, N & et al. A Study of the Effects of Knowledge-Based Economy Dimensions on Production Growth in Iran. (Persian). *Quarterly Journal of Industrial Management Islamic Azad University*. 2014; (9): 78-90.
- [29] Gorjizadeh, A & Sharifi Renani, H. The Role of knowledge-based economy in controlling inflation. (Persian). *Economic Modeling Quarterly*. 2014; 8 (2): 107-125.
- [30] Mirzaei, H & Banoui, A.A. The study of the effect of knowledge on economic growth in the provinces of Iran. (Persian). *Quarterly Journal of Economic Research*. 2015; 15 (58): 110-183.
- [31] Behboodi, D & Amir, B. Long term relationship Knowledge Based Economy and Economic Growth in Iran. (Persian). *Science and Technology Policy*. 2010; 14 (4): 23-32.
- [32] Raghfar, H. Shahabadi, A & Alizadeh, S. The effect of knowledge economy components on entrepreneurship in selected countries. (Persian). *Economic Research*. 2018; 53 (2): 77-98.
- [33] Ebadi, A & et al. (2019), The pivotal role of knowledge-based economy in controlling inflation. (Persian). *Quarterly Journal of Financial and Economic Policies*. 2019; 7 (25): 129-150.
- [34] Shahkooh, K. Abbasi, M. A. & Shahkooh, S. A. An investigation into the effect of information technology on the rate of unemployment. In *2008 Third International Conference on Convergence and Hybrid Information Technology*, 2008; (1).

- [35] Agwu, P.E. Application of ICT to Agriculture as a Panacea to Unemployment in Nigeria. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Review*. 2015; 3 (4).
- [36] Rillo, G. Shocks and institutions: assessing the role of ICT on unemployment. 2015.
- [37] Ahmed, E. M. ICT and human capital spillover effects in achieving sustainable East Asian knowledge-based economies. *Journal of the Knowledge Economy*. 2017; 8 (3): 1086-1112.
- [38] Van Roy, V. Vértesy, D & Vivarelli, M. Technology and employment: Mass unemployment or job creation? Empirical evidence from European patenting firms. *Research Policy*. 2018; 47 (9): 1762-1776.
- [39] Olopade, B. C et al. Economic growth, energy consumption and human capital formation: Implication for knowledge-based economy. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 2020; 10 (1): 37.
- [40] Amirat, A., & Zaidi, M. Estimating GDP growth in Saudi Arabia under the government's vision 2030: a knowledge-based economy approach. *Journal of the Knowledge Economy*. 2020; 11 (3): 1145-1170.
- [41] Sycheva, E. Budagov, A. & Novikov, A. Urban infrastructure development in a global knowledge-based economy. In *SHS Web of Conferences*. Vol. 74, EDP Sciences. 2020.
- [42] Yeo, Y. Lee J.D. Revitalizing the race between technology and education: Investigating the growth strategy for the knowledge-based economy based on a CGE analysis. *Technology in Society*. 2020; 62: 101295.
- [43] Metu, A. G. Ajudua, E. Eboh, I. Ukeje, C. & Madichie, C. Ending youth unemployment in sub-Saharan Africa: Does ICT development have any role ?. *African Development Review*. 2020; 32: 20-31.
- [44] Homayounifar, M. Cheshmi, A. & Yaghouti Jafarabad, F. A Study of the Impact of Financial Development on Income Inequality in Selected Islamic Countries. (Persian). *Bi-Quarterly Journal of Islamic Economics Studies*. 2016; 9 (1).
- [45] Gould & Kolb. *Culture of Social Sciences*. Translated by Zahedi, M. J. Second Edition. Maziar Publishing. 2005.
- [46] Todaro, M.P. *Economic Development in The Third World (Eighth Edition)*, translated by Farjadi. (Persian). Ghoiam Ali. Higher Institute for Research in Planning and Development. Tehran. 1999.
- [47] Hosseinzadeh Dallir, K. [Regional Planning (Persian)]. Samat Publications. Tehran. 2001.
- [48] Rezvani, M. R. Assessing and analyzing the levels of development of rural areas in Sanandaj city using GIS. *Journal of Geography and Regional Development*. 2004; (3): 149-164.
- [49] Badri, S. A. & et al. Determining the levels of development of rural areas of Kamyaran city. *Geographical Research Quarterly*. 2006; 21 (82): 116-130.
- [50] Souri, A. [Advanced Econometrics (Persian)]. Volume 2. Cultural Studies Publishing. Tehran. 2013.
- [51] Baltagi, B. *Econometric analysis of panel data*. John Wiley & Sons. 2008.
- [52] Karimi, M. S. & Heidarian, M. A Study of the Short-Term and Long-Term Effects of Electricity Consumption on Economic Growth in the Provinces of Iran. (Persian). *Quarterly Journal of Econometric Modeling*. 2017; 2 (2): 117-150.
- [53] Phillips, P. C. & Hansen, B. E. Statistical inference in instrumental variables regression with I (1) processes. *The Review of Economic Studies*. 1990; 57 (1): 99-125.
- [54] Amir Khanlou, S. [The Impact of Financial Development on Economic Growth in the Member States of the Organization of the Islamic Conference. (Persian)]. [Master Thesis]. Non-Governmental Non-Profit Higher Education Institute Rah-e Danesh Babol. 2017.
- [55] Gujarati, D. *Fundamentals of Econometrics*. (Persian). Volume II. Translator: Hamid Abrishami. University of Tehran Press. Tehran. 2009.
- [56] Nofaresti, M. *Statistics (Concepts, Methods and Applications)*. (Persian). Rasa Cultural Services. Tehran. 2013.