



پژوهشنامه‌ی اقتصاد کلان

علمی - پژوهشی

سال هشتم، شماره‌ی ۱۶، نیمه‌ی دوم ۱۳۹۲

## بررسی نقش مؤلفه‌های اقتصاد دانش بنیان بر بهره‌وری کل عوامل تولید<sup>۱</sup>

\* عباسعلی ابونوری

\*\* مهدی حنطه

\*\*\* آرزیتا قربانی جاهد

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۷/۴

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱/۲۸

### چکیده

این پژوهش به بررسی میزان و چگونگی اثر مؤلفه‌های اقتصاد دانش بنیان بر بهره‌وری کل عوامل تولید در دوره‌ی زمانی ۲۰۰۰-۲۰۰۶ برای کشورهای ایران، هند، پاکستان، ترکیه و مصر با استفاده از شیوه‌ی اقتصادسنجی panel data می‌پردازد. در این پژوهش متغیرهای هزینه‌های R&D به عنوان درصدی از GDP، پتنت و اختراعات ثبت شده، مقالات چاپ شده، کاربران اینترنت به عنوان مؤلفه‌های اقتصاد دانش محور مورد بررسی بودند. که نتایج حاصل از تخمین پژوهش نشان داد به ازای یک درصد افزایش در هر یک از متغیرهای بالا بهره‌وری کل عوامل به ترتیب به میزان ۰/۰۹، ۰/۰۲، ۰/۰۶، ۰/۰۲، ۰/۰۶ افزایش می‌یابد. در این تحقیق متغیر هزینه‌های R&D با ضریب ۰/۰۹ بیش‌ترین تأثیر و تعداد کاربران اینترنت با ضریب ۰/۰۲ کم‌ترین تأثیر را بر بهره‌وری کل عوامل تولید دارند. هرچند به علت پایین بودن شاخص اقتصاد دانش در کشور های منتخب ضرایب متغیرها کوچک به دست آمد و نشان از تأثیر پایین آن‌ها بر بهره‌وری دارد، در کل می‌توان نتیجه گرفت که استفاده هر چه بیش‌تر از مؤلفه‌های اقتصاد دانش باعث رشد بیش‌تر بهره‌وری کل عوامل تولید و در نتیجه رشد اقتصادی بیش‌تر می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اقتصاد دانش بنیان، بهره‌وری کل عوامل تولید

طبقه‌بندی JEL: O32، C33

<sup>۱</sup>-Investigation on the role of knowledge – based economy components on total productivity of production factor

\* نویسنده مسئول - استادیار گروه اقتصاد نظری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران

مرکزی Email: aabounoori@yahoo.com

\*\* دانشجوی دوره دکترا گروه اقتصاد نظری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

\*\*\* کارشناس ارشد برنامه ریزی و تحلیل سیستم‌های اقتصادی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

## ۱-مقدمه

درگذشته عوامل و نهاده های کار و سرمایه، نقش اصلی در تولید اقتصادی ایفا می کردند؛ ولی بعد ها اقتصاد دانان متوجه شدند که بسیاری از تغییرات درآمد در میان کشورها ناشی از تفاوت در تولید برای مقدار مشخص سرمایه ی فیزیکی و نیروی کار است . با مطالعات انجام شده، بیش ترین افزایش در محصول ناخالص ملی بر اثر بهبود در اثربخشی و کیفیت نیروی انسانی و سرمایه به وجود می آید تا به کارگیری کار و سرمایه ی اضافی، و نیز محصول ناخالص ملی در اثر رشد بهره وری سریع تر از رشد عوامل تولید افزایش پیدا می کند.

هم چنین معیار توسعه یافتگی هرکشوری به میزان بهره گیری مطلوب و بهینه از منابع و امکانات موجود در جهت نیل به اهداف اقتصادی آن دارد. این موضوع بیان کننده ی جایگاه ویژه ی بهره وری در استراتژی توسعه ی اقتصادی کشورهاست. با توجه به نقش مهم بهره وری در رشد اقتصادی لازم است که اهمیت تمام عوامل اصلی که بر رشد بهره وری در سطح کلان کمک می کند یا مانع آن می شود ، شناخته شوند. مؤلفه های اقتصاد دانش به ویژه تحقیق و توسعه با ایجاد صرفه جویی های خارجی در تولید و استفاده کارا تر از منابع، بهره وری کل عوامل تولید را افزایش داده اند و موجبات افزایش رشد اقتصادی را ایجاد می کند. بنابراین مطالعه و بررسی عوامل اقتصاد دانش محور بر بهره وری در کشورهای دنیا به ویژه کشورهای درحال توسعه از جمله ایران اهمیت زیادی دارد.

## ۲- مبانی نظری اقتصاد دانش بنیان و بهره وری:

اقتصاد دانایی محور<sup>۱</sup>: واژه ی اقتصاد دانش محور اولین بار توسط سازمان توسعه و همکاری اقتصادی<sup>۲</sup> (OECD) ابداع شد و به عنوان «اقتصادهایی که مستقیماً براساس تولید، توزیع و استفاده از دانش و اطلاعات قرار دارند» تعریف شد (OECD, 1996).  
چار چوب اقتصاد دانش: با کاربرد مستمر و تولید دانش به عنوان هسته ی اصلی فرایند توسعه ی اقتصادی، ضرورتاً اقتصاد به اقتصاد دانش بنیان تبدیل می شود. اقتصاد دانش بنیان<sup>۳</sup> (KE) اقتصادی است که در آن دانش، کلید اصلی رشد اقتصادی است. در آن دانش کسب، تولید و انتشار پیدا می کند و به صورت کارا و مؤثری درافزایش توسعه ی اقتصادی استفاده می شود. گذار موفق اقتصادها به اقتصاد دانش بنیان عموماً

1 -Knowledge-based economy

2-Organization for Economic Cooperation and Development

3-Knowledge Economic

به عواملی از قبیل سرمایه گذاری بلند مدت در آموزش، توسعه ی ظرفیت های اختراع و نوآوری، به روز کردن زیر ساخت های اطلاعاتی و یک محیط اقتصادی نیاز دارد که بازارهای معاملاتی را به وجود می آورد. این عوامل از سوی بانک جهانی به عنوان پایه های چهارچوب اقتصاد دانش بنیان نامیده شد. این عوامل عبارتند از: ۱- رژیم اقتصادی و نظام نهادی و انگیزشی؛ ۲- آموزش و منابع انسانی؛ ۳- نظام نوآوری و اختراع و ۴- زیر ساخت اطلاعاتی و ارتباطی (چن و داهلمن، ۲۰۰۵).<sup>۱</sup>

**روش ها و ابزارهای ارزیابی اقتصاد دانش محور:** در اقتصاد سنتی، شاخص های مهمی از جمله تولید ناخالص داخلی، تولید کل، سرمایه گذاری، مصرف کل، اشتغال و سایر نرخ ها برای بررسی عملکرد اقتصاد داخلی و جهانی به کار گرفته می شود؛ اما شاخص های مذکور به دلایل متعددی در سنجش اقتصاد مبتنی بر دانش ناتوانند. با توجه به نواقص مذکور، مراکز علمی و تحقیقاتی و مؤسسات بین المللی شاخص های دیگری برای اندازه گیری اقتصاد دانش محور تعریف کرده اند که عبارتند از: شاخص توسعه ی انسانی<sup>۲</sup> (HDI)، شاخص منابع اطلاعاتی (ISI)<sup>۳</sup>، روش ارزیابی قدرت دانش (APEC)<sup>۴</sup>، شاخص سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (OECD)<sup>۵</sup>، روش شناسی ارزیابی دانش (KAM). در میان تمامی روش های ارزیابی اقتصاد دانش، روش KAM کامل ترین و جامع ترین روش به حساب می آید و ترکیبی از تمام شاخص ها و روش های دیگر است.

**بهره وری کل عوامل تولید<sup>۶</sup>:** وقتی محصول را به مجموعه منابعی که در ایجاد آن به کار گرفته و مصرف شده و به هریک برحسب مورد، ضریب ویژه ای داده شده است مورد مقایسه قرار می دهیم، بهره وری کلی عوامل تولید حاصل می شود. در واقع نسبت ستاده به کل نهاده های تولید (مرکز بهره وری ایران، ۱۳۸۸).

**روش های محاسبه ی بهره وری کل عوامل:** برای اندازه گیری بهره وری کل عوامل تولید روش های مختلفی وجود دارد؛ یکی از این روش ها که معروف به روش مستقیم محاسبه ی بهره وری کل عوامل تولید است، بدون استفاده صریح از تابع تولید اقدام به برآورد شاخص TFP می کند. دومین روش که به روش مستقیم معروف است

---

1- Chen & Dahelman

2-Human Development Index

3-Information Source Index

4-Asia – pacific Economic Cooperation

5-Organization for Economic Cooperation and Development

6 total factor productivity

مبتنی بر عدم استفاده ی صریح از تابع تولید است. با در نظر گرفتن فرض تابعی معین و با انجام عملیات ریاضی بر روی تابع تولید به برآورد شاخص TFP می پردازد (امینی، ۱۳۸۳).

**روش مستقیم محاسبه ی شاخص TFP :** در این روش ها مشکل اصلی جمع کردن انواع مختلف نهاده هاست که واحد اندازه گیری متفاوتی دارند (مانند نیروی کار و سرمایه) یکی از این روش ها شاخص ابتدایی نام دارد و به صورت زیر اندازه گیری می شود:

$$\text{TFP} = \frac{Q_t}{\alpha_1 (r_t K_t) + \alpha_2 (w_t L_t)} \quad \text{رابطه ی (۱-۲)}$$

در رابطه ی فوق TFP شاخص ابتدایی بهره وری کار،  $Q_t$  ارزش تولید،  $r_t K_t$  ارزش سرمایه ی به کار رفته در تولید،  $w_t L_t$  ارزش نیروی کار در تولید است. (توکلی، آذربایجانی و شهریارپور، ۱۳۷۹، ۹۳).

دومین روش مستقیم محاسبه ی بهره وری کل عوامل تولید استفاده از شاخص دیویژیا<sup>۱</sup> برای جمعی سازی نهاده هاست. در این روش شاخص بهره وری کل عوامل به صورت زیر تعریف می شود:

$$Y = \frac{Y}{P^{\alpha} K^{\beta} L^{1-\alpha-\beta}} \quad \text{رابطه (۲-۲)}$$

اگر فرض همگنی خطی یا بازده ثابت نسبت به مقیاس به کار گرفته شود، سپس  $\beta = 1 - \alpha$  خواهد شد. در شرایط رقابت کامل که به هر عامل به اندازه بهره وری نهایی آن پرداخت می شود  $\alpha$  و  $\beta$  بیان کننده ی کشش های تولیدی به سرمایه و کار است؛ بنابراین در شرایطی که اطلاعات آماری در خصوص سهم های عوامل از تولید وجود ندارد، می توان از کشش های تولیدی کار و سرمایه استفاده کرد (امینی، ۱۳۸۴: ۵-۶).

**روش های غیر مستقیم محاسبه TFP :** اولین روش که به نام مانده سولو معروف است، در حقیقت چیزی جز تفاضل میانگین موزون رشد عوامل از رشد تولید نیست. این موضوع به زبان ریاضی به صورت زیر قابل بیان است (امینی، ۱۳۸۴).

$$\text{TFP} = Y - \eta_k K - \eta_l L \quad \text{رابطه ی (۳-۲)}$$

به عبارت دیگر آن بخش از رشد تولید که توسط رشد کمی نیروی کار و سرمایه قابل توضیح دادن نسبت به رشد بهره وری کل عوامل منتسب می شود. دومین روش غیر مستقیم در محاسبه ی TFP معروف به روش سولو است. تابع تولید به صورت زیر تعریف می شود که مبتنی بر فرض پیشرفت تکنولوژی بی طرف یا خنثی از نوع

هیکس است.

$$Y_t = A_t \cdot F(K_t L_t) \quad \text{رابطه ی (۲-۴)}$$

که در آن  $A$  برآوردی از بهره وری کل عوامل است. در این روش یک فرم تابعی معین برای تابع تولید در نظر گرفته می شود و سپس عوامل آن با استفاده از تکنیک های اقتصادسنجی برآورد می شود.

### ۳- اقتصاد دانش بنیان در مدل های رشد

انواع مختلف دانش در ترکیب با محدود بودن ویژگی بازاری دانش، چالش های مهمی را برای کسانی که می خواهند اثرات آن را بر رشد اقتصادی ارزیابی کنند ایجاد می کند. کارهای انجام شده سعی دارند به شکل غیر مستقیم اثر سرجمی دانش را بر رشد ارزیابی کنند. برای این منظور فرض می شود دانش آن قسمت از رشد را توضیح می دهد که با انباشت عوامل مشهود از قبیل زمین و نیروی کار، توضیح داده نمی شوند. رشدی را که با عامل مشهود توضیح داده نمی شود (باقیمانده ی محاسبات) به عنوان رشد بهره وری ناشی از دانش تلقی می شود. این باقیمانده گاهی اوقات «باقیمانده ی سولو» نامیده می شود. چیزی که وی مدعی اندازه گیری آن بود به طور مرسوم رشد TFP نامیده می شود (سولو، ۱۹۵۶).

تلاش های بعدی برای توضیح بهتر عوامل رشد اقتصادی به معرفی سرمایه ی انسانی منجر شد، سطح بالاتر آموزش جمعیت به معنای آن است که ظرفیت یادگیری افراد افزایش می یابد و افراد بیش تری استفاده از تکنولوژی های بهتر را یاد می گیرند. اضافه شدن دانش آن بخش از رشد TFP که با انباشت سرمایه توضیح داده نمی شد را کاهش داد اما مشاهدات در زمینه ی اثر سرمایه گذاری آموزشی یک پارچه نیست. برخی از اقتصاد دانان در الگوی رشد خود سرمایه گذاری هدفدار در آموزش، نوآوری و تطبیق دانش را به عنوان منبع اصلی رشد بهره وری وارد کرده اند (رومر، ۱۹۹۰، لوکاس، ۱۹۸۸). این کار به پیدایش الگوی رشد درونزا منجر شده است. در الگوی رشد درونزا به جای این که فرض شود رشد به دلیل تکنولوژی (به صورت برونزا) و به طور خودکار و بدون الگو رخ می دهد، بر شناخت نیروهای اقتصادی که در پشت توسعه ی فنی قرار دارند تأکید می کند. به طور کلی الگوهای رشد درونزا شامل سه دسته ی زیر است: مدل های رشد درونزای AK- نظریه های رشد مبتنی بر سرمایه ی انسانی- نظریه های رشد مبتنی بر تحقیق و توسعه (R & D).

در نظر گرفتن سرمایه ی انسانی در مدل های رشد اقتصادی درون زا با ایجاد بازده صعودی نسبت به مقیاس در تولید و نیز ایجاد صرفه جویی های خارجی در تولید موجب افزایش TFP شده و از این طریق بر رشد اقتصادی اثر مثبت و مهمی را دارند. معمولاً رابطه میان رشد و سرمایه ی انسانی در دو چارچوب اصلی مورد بررسی قرار می گیرد. روش اول از کار لوکاس نشأت می گیرد که از انباشت سرمایه ی انسانی به عنوان منبع رشد پایدار<sup>۱</sup> یاد می شود و به طور خاص میان دو منبع انباشت سرمایه ی انسانی یعنی آموزش<sup>۲</sup> و یادگیری از طریق کار<sup>۳</sup> تمایز قائل می شود. روش دوم که به مقاله ی نلسون و فلیپس<sup>۴</sup> برمی گردد، رشد را ناشی از «موجودی سرمایه ی انسانی»<sup>۵</sup> می داند که به نوبه ی خود توانایی یک کشور در نوآوری و رسیدن به پای کشور های پیشرفته تر را تحت تأثیر قرار می دهد. بنابراین تفاوت در نرخ های رشد میان کشورها ناشی از تفاوت در سرمایه ی انسانی و به تبع آن، تفاوت در توانایی آن ها در ایجاد رشد تکنولوژی است (رومر، ۱۹۹۰).

تحقیق و توسعه از دو راه می تواند به رشد اقتصادی کمک کند: اول آن که تحقیق و توسعه اجازه می دهد تا کالاهای سرمایه ای جدید معرفی شود که ممکن است نقش بیش تر و بهتری در تولید نسبت به کالاهای سرمایه ای وجود داشته باشد. این نگرش را رومر، بارو و سالایی مارتین ارائه کرده اند. کمک دوم تحقیق و توسعه به رشد اقتصادی این است که باعث ایجاد اثرات جانبی در موجودی علم و دانش می شود که به نوبه ی خود باعث کاهش هزینه های تحقیق و توسعه می شود (درگاهی، ۱۳۸۲). در مدل های رشد نئوکلاسیکی سولو (۱۹۶۵) به طور ساده فرض می کند که سطح بهره وری به زمان بستگی دارد.

$$Y = A(t) \cdot F(K, L)$$

رابطه ی (۱-۳)

که  $t$  زمان است.

اخیراً الگو های جدید رشد درون زا از الگوی رشد نئوکلاسیک (مدل سولو) فراتر رفته اند. رومر (۱۹۹۰) بیان کرد که سطوح TFP به انباره ی دانش یا سرمایه ی انسانی بستگی دارد. بنابراین می توان تابع تولید را چنین نوشت:

$$Y = A(h) \cdot F(K, L)$$

رابطه ی (۲-۳)

- 
- 1-Sustained Growth
  - 2-Education
  - 3-Learning by Doing
  - 4-Nelson and Phelps
  - 5-Stock of human Capital

که  $h$  انباره ی سرمایه ی انسانی است.

#### ۴- روندشناسی اقتصاد دانش بنیان و بهره وری در برنامه های توسعه ای ایران

از میان مؤلفه های اقتصاد دانش در برنامه های اول و دوم توسعه فقط مؤلفه ی تحقیقات مطرح بوده است. در برنامه ی سوم برخی مؤلفه های دیگری از اقتصاد دانش مطرح بودند، اما خود اقتصاد مبتنی بر دانش به طور علنی در برنامه ی چهارم مطرح شده است. بهره وری کل عوامل تولید هر چند در برنامه های اول، دوم و سوم توسعه به طور غیر علنی مطرح بوده، در برنامه ی چهارم به طور علنی برای آن هدف گذاری شده است. هرچند آمار موجود برای اکثر مؤلفه های اقتصاد دانش بنیان کمتر از اهداف تعیین شده در برنامه ها می باشند، اما همه ی آن ها روند صعودی دارند. بررسی بهره وری کل عوامل تولید نیز نشان می دهد که این شاخص در ایران هرچند ضعیف عملکرد داشته است، سیر صعودی داشته است. در این برنامه ها عمدتاً اقدامات انجام شده در زمینه ی بسترسازی و مهیا کردن شرایط و زیرساخت ها برای رسیدن به اقتصادی با بهره وری بالا و مبتنی بر دانش در آینده صورت گرفته است.

#### ۵- معرفی و تحلیل مدل

۵-۱- روش محاسبه بهره وری کل عوامل تولید: آمار بهره وری کل عوامل برای ایران و کشورهای هند، پاکستان، ترکیه و مصر به صورت یک پارچه در دسترس نبود. لاجرم بهره وری کل عوامل تولید را برای کشورهای منتخب محاسبه می کنیم. با استفاده از مبانی نظری بهره وری، این مؤلفه را از طریق شاخص دیویژیا محاسبه می کنیم. شاخص دیویژیا یکی از بهترین شاخص های محاسبه TFP است. از نظر تئوری شاخص سازی، شاخص نهاده هایی که از روش دیویژیا ساخته می شود نسبت به میانگین وزنی حسابی برتری دارد؛ زیرا شاخص بهره وری کل عوامل تولید TFP که از روش شاخص دیویژیا محاسبه می شود دقیق تر است. در شاخص دیویژیا بهره وری کل عوامل به صورت زیر تعریف می شود:

$$Y = \frac{F}{K^{\alpha} L^{\beta} V^{\gamma}} \quad \text{رابطه ی (۵-۱)}$$

که در آن: TFP = بهره وری کل عوامل تولید،  $V_t$  = ارزش افزوده ی واقعی (به قیمت ثابت)،  $K_t$  = ارزش موجودی سرمایه به قیمت ثابت،  $L_t$  = تعداد نیروی کار یا نفر ساعت،  $\alpha$  = سهم عامل سرمایه در ارزش،  $\beta$  = سهم عامل کار در ارزش افزوده هستند. در شرایط رقابت کامل که به هر عامل به اندازه ی بهره وری نهایی آن پرداخت می

شود.  $\alpha$  و  $\beta$  بیان کننده ی کشش های تولیدی به کار و سرمایه است؛ بنابراین در شرایطی که اطلاعات آماری در خصوص سهم های عوامل از تولید وجود ندارد، می توان از کشش های تولیدی کار و سرمایه در برآورد بهره وری کل عوامل استفاده کرد (امینی، ۱۳۸۴).

اگر فرض همگنی خطی با بازده ثابت نسبت به مقیاس به کار گرفته شود، پس  $\beta=1$  خواهد شد و تنها نیاز به برآورد عامل  $\alpha$  خواهد بود. برای محاسبه ی  $\alpha$  از طریق یک تابع تولید کاب - داگلاس تحت فروض همگن خطی تخمین زده می شود که فرم قابل تخمین آن به صورت زیر است:

$$\ln Y = a + \alpha \ln k + c \text{ time} \quad \text{رابطه ی (۲-۵)}$$

که در آن:  $Y$  = تولید سرانه،  $K$  = سرمایه ی سرانه،  $\text{time}$  = روند زمان و مبین پیشرفت فنی است (امینی، ۱۳۸۴).

برای محاسبه ی بهره وری کل عوامل تولید به آمار ارزش افزوده ی واقعی (به قیمت ثابت)، ارزش موجودی سرمایه به قیمت ثابت و تعداد نیروی کار یا نفر ساعت نیاز داریم. آمار  $Vt$ <sup>۱</sup> ارزش افزوده واقعی (به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰) و  $I_t$ <sup>۲</sup> تعداد نیروی کار از شاخص توسعه جهانی  $WDI$ <sup>۳</sup> استخراج شده است. اما آمار موجودی سرمایه در کشورهای مورد بررسی وجود ندارد، از این رو باید آن را برآورد کرد.

**۵-۲- محاسبه ی موجودی سرمایه:** به دلیل عدم وجود تخمین موجودی سرمایه ی اولیه به تفکیک کشورها، از روش نمایی برای برآورد موجودی سرمایه استفاده می کنیم (آذربایجانی و توکلی، ۱۳۷۹).

در روش نمایی ابتدا با استفاده از داده های آماری، سرمایه گذاری در سال ها و کشورهای مختلف از رابطه ی زیر برآورد می شود:

$$\ln I_i = \alpha_0 + \alpha_1 \text{ time} + u_i \quad \text{رابطه ی (۳-۵)}$$

سپس با گرفتن آنتی لگاریتم از عرض از مبدأ برآورد شده، سرمایه گذاری در سال پایه  $I_{0i}$  به دست می آید.

$$I_{0i} = e^{\alpha_0}$$

$$K_i = \frac{I_{0i}}{\alpha_1}$$

رابطه (۴-۵)

برای به دست آوردن موجودی سرمایه در سال های بعد، از رابطه ی زیر استفاده

1- Gross value added at factor cost (constant 2000 US\$)

2- Labor force (total)

2-world developmet indicator



می شود.

$$K_{t+1} = K_t + i_t - \delta K_t \quad \text{رابطه (۵-۵)}$$

که در آن:  $K$  = موجودی سرمایه،  $I$  = سرمایه گذاری  $\delta$  = نرخ استهلاک هستند. آمار سرمایه گذاری (به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰)<sup>۱</sup>، از شاخص KAM در سال ۲۰۰۸ استخراج شده است. ابتدا رابطه ی (۷-۳) برای هر کشور با استفاده از شیوه ی اقتصادسنجی سری زمانی و روش حداقل مربعات معمولی در برنامه Eview تخمین زده شد و مقدار  $\alpha_1$  و  $\alpha_0$  هر کشور بدست آمد.

جدول شماره ی یک - مقدار  $\alpha_1$  و  $\alpha_0$  حاصل از تخمین رابطه ی (۵-۳)

|            | ایران | مصر   | پاکستان | هند   | ترکیه |
|------------|-------|-------|---------|-------|-------|
| $\alpha_1$ | ۰/۰۸۲ | ۰/۰۳۱ | ۰/۰۴۵   | ۰/۱۲  | ۰/۱۱  |
| $\alpha_0$ | ۲۴/۱۱ | ۲۳/۵۹ | ۲۳/۱۹   | ۲۵/۲۵ | ۲۴/۱۶ |

مأخذ: نتایج پژوهش

سپس با استفاده از رابطه ی (۵-۴) موجودی سرمایه را برای تک تک کشورهای مورد مطالعه در سال های مختلف، محاسبه کردیم.

**۵-۳- محاسبه بهره وری کل عوامل تولید:** برای به دست آوردن بهره وری ابتدا  $\alpha$  در رابطه ی (۵-۲) برای هر کشور به طور جداگانه با استفاده از شیوه ی اقتصادسنجی سری زمانی، با روش حداقل مربعات معمولی در برنامه Eview تخمین زده می شود. نتایج تخمین در پیوست موجود است.

جدول شماره ی دو - مقدار  $\alpha$  (کشش تولیدی سرمایه) برای کشورهای مختلف

|          | ایران | مصر  | پاکستان | هند  | ترکیه |
|----------|-------|------|---------|------|-------|
| $\alpha$ | ۰/۸۵  | ۰/۳۴ | ۰/۶۵    | ۰/۶۴ | ۰/۳۹  |

مأخذ: نتایج پژوهش

سپس  $\beta$  از رابطه  $\beta = 1 - \alpha$ ، محاسبه کرده ایم، و در نهایت بهره وری کل عوامل تولید برای هر کشور از رابطه ی (۷-۱) در برنامه Excel، محاسبه شده است.

محاسبات مربوط به تخمین تابع تولید کاب- داگلاس تحت فرض همگن خطی

برای ایران:

$$\ln Y_{it} = ۰/۰۸۶ + ۰/۸۵ \ln k_{it} + ۰/۰۵۸ \text{time} \quad \text{رابطه ی (۵-۶)}$$

$$R\text{-squared} = ۰/۸۶ \quad \text{Durbin-Watson stat} = ۲/۳۸$$

جدول شماره ی سه - بهره وری کل عوامل تولید در ایران بر حسب قیمت ثابت سال

۲۰۰۰

|      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|
| ۱۳۷۹ | ۱۳۸۰ | ۱۳۸۱ | ۱۳۸۲ | ۱۳۸۳ | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ |
| ۱/۱۴ | ۱/۱۳ | ۱/۱۶ | ۱/۱۷ | ۱/۱۶ | ۱/۱۵ | ۱/۱۵ |

مأخذ: نتایج پژوهش

شایان ذکر است که برای محاسبه ی بهره وری سایر کشورها از روش مشابه حاضر استفاده شده است.

۵-۴- معرفی متغیرهای مدل: کشورهای مورد مطالعه در این پژوهش علاوه بر ایران شامل کشورهای هند، ترکیه، پاکستان و مصر هستند. با توجه به این که ایران با شاخص اقتصاد دانش ۳/۲۱ جزء کشورهای با شاخص اقتصاد دانش پایین است (KAM, 2008)، سعی کرده ایم از کشورهایی با شاخص اقتصاد دانش مشابه ایران استفاده کنیم و از متغیرهای کشور ترکیه به دلیل همسایگی با کشورمان و از سوی دیگر موفق بودن این کشور نسبت به ایران در زمینه ی اقتصاد دانش محور که می تواند الگوی مناسبی برای رسیدن ایران به شرایط بهتر در افق آینده باشد استفاده کرده ایم.

هم چنین انتخاب کشور هند به دلیل حرکت سریع تر این کشور در استفاده از مبانی اقتصاد دانش بنیان و نهادینه کردن تدریجی آن ها در این کشور است. کشور مصر نیز به دلیل حرکت تدریجی آن در استفاده و کاربرد مؤلفه های اقتصاد دانش بنیان در قاره آفریقا انتخاب شده است. پاکستان نیز از منظر تشابه شاخص های توسعه ی این کشور با ایران در زمینه ی اقتصاد دانش بنیان انتخاب شده است. متغیرهای انتخابی مدل به عنوان زیرگروه هایی از زیرساخت اطلاعاتی، ارتباطی و سیستم نوآوری، اختراع از میان چارچوب های اصلی اقتصاد دانش بنیان انتخاب شده اند.

متغیرهای مدل عبارتند از:  $U$  = متغیرهای کاربران اینترنت<sup>۱</sup>،  $J$  = مقالات چاپ شده در مجلات<sup>۲</sup>،  $P$  = پتنت و اختراعات ثبت شده<sup>۳</sup>،  $E$  = هزینه های R&D به عنوان درصدی از GDP<sup>۴</sup>،  $TFP$  = بهره وری کل عوامل تولید<sup>۵</sup>.

- 
- 1- Internet users (per 100 people)
  - 2- Scientific and technical journal articles
  - 3- Patent applications, residents
  - 4- Research and development expenditure (% of GDP)
  - 5- Total factor productivity

آمارمتغیرهای U, P, J, E برای کشورهای منتخب در سال های ۲۰۰۰-۲۰۰۷ از گزارش های شاخص توسعه ی جهانی (WDI,2008) به صورت سالیانه استخراج شده است و TFP از سوی محقق که در بخش (۵-۲) توضیح داده شد محاسبه شد. U, J, P, E متغیرهای مستقل و متغیر TFP وابسته است.

#### ۵-۵- تصریح، شناسایی مدل و روش تخمین

در این بخش با استفاده از تحلیل های اقتصادسنجی، به تحلیل روابط کمی موجود میان متغیرهای اقتصادی خواهیم پرداخت. روش شناسی اقتصادسنجی دلالت بر این می کند که تحقق هدف فوق مستلزم اولاً وجود یک مدل ریاضی است که بتوان رابطه میان متغیرهای فوق را به زبان ریاضی بیان کرد، ثانیاً روش های آماری مناسبی که به کمک آن ها عوامل موجود در آن مدل ریاضی را تخمین زد.

با توجه به مبانی نظری، تحلیل مطالعات تجربی و اهداف تحقیق، مدل خطی زیر را برای بررسی اثر مؤلفه های اقتصاد دانش بنیان بر بهره وری کل عوامل تولید انتخاب کرده ایم. شایان ذکر است که مدل حاضر، پس از بررسی مدل های موجود، بهترین مدلی بود که می توانست در قالب چار چوب های نظری، روابط میان متغیرها را با عنایت به روش های اقتصادسنجی تبیین و توضیح دهد.

$$TFP = F ( U , P , J , E )$$

$$TFP = \alpha_0 + \alpha_1 (Uit) + \alpha_2 (Pit) + \alpha_3 (Jit) + \alpha_4 (Eit) + e \quad \text{رابطه (۵-۷)}$$

در این مدل  $i$  نماینده ی مقاطع یا کشورها در مدل است و از ۱ تا ۵ شماره گذاری شده است و  $t$  مبین دوره ی زمانی یا سال مورد نظر که از ۱ تا ۷ (۲۰۰۰-۲۰۰۶) شماره گذاری شده است. در این مدل از متغیرهای کاربران اینترنت، پتنت و اختراعات ثبت شده، مقالات علمی چاپ شده در مجلات، هزینه های R&D به عنوان درصدی از GDP به عنوان مؤلفه هایی از اقتصاد دانش بنیان استفاده شده است.

به علت نبود آمار برای سال های خیلی پیش تر ایران و نبود داده های مربوط به برخی از کشورهای در حال توسعه با محدودیت داده مواجه هستیم؛ از این رو در این پژوهش دوره ی زمانی مورد مطالعه را کوچک و برای سال های اخیر ۲۰۰۰-۲۰۰۶ انتخاب کرده ایم. برای رفع این مشکل با تلفیق داده های مقطعی و سری زمانی سال های فوق از داده های پانل استفاده می کنیم. داده های پانل نسبت به داده های مقطعی و سری زمانی، تورش و هم خطی کمتر، درجه ی آزادی و کارایی بالاتری دارد.

از طرفی استفاده از panel data مستلزم استفاده از روش اقتصادسنجی pooling data است. که بهترین شیوه در مدل های مربوط به منافع اقتصادی تغییرات تکنولوژیک است؛ زیرا به راحتی می توان صرفه های ناشی از مقیاس را از اثر تغییرات تکنولوژیکی تفکیک کند. یکی دیگر از مزایای روش pooling data کاربرد این روش در روش هایی است که هدف آن مطالعه ی روابط میان دو متغیر است؛ زیرا با تدارک داده ها با تعداد، فراوان رابطه ی دو متغیر را فارغ از قیود زمان و مکان مطالعه می کند (شرین بخش و خونساری، ۱۳۸۴).

۵-۶- تخمین مدل: برای تخمین مدل مورد بررسی، ابتدا آزمون های آماری لازم برای انتخاب مدل بهینه انجام، سپس مدل مطلوب تخمین زده می شود و در نهایت تحلیل های آماری و اقتصادی درباره ی آن صورت می گیرد.

آزمون F: برای تعیین وجود یا عدم وجود عرض از مبدأ جداگانه برای هر یک از کشورها از آماره ی F به صورت زیر استفاده می شود. فرضیه ی صفر بیان می کند که عرض از مبدأ برای مقاطع مختلف یکسان است و می توان از روش OLS استفاده کرد.

$$H_0: \alpha_0 = \alpha_1 = \dots = \alpha_n = \alpha$$

$$H_1: \alpha_i \neq \alpha_j$$

جدول شماره ی چهار - نتایج آزمون F برای آزمون برابری عرض از مبدأ ها

| F    | Prob   |
|------|--------|
| ۹/۲۶ | ۰/۰۰۰۳ |

ماخذ: نتایج پژوهش

مقایسه ی F محاسباتی با F جدول گویای این است که در سطح اطمینان ۹۵ درصد فرضیه ی صفر رد شده است و عرض از مبدأ برای مقاطع مختلف یکسان نیست و باید از الگوی اثرات تصادفی یا ثابت استفاده شود.

آزمون هاسمن: برای تخمین به روش pooling data ابتدا باید تعیین شود که الگوی ما اثرات ثابت یا تصادفی است برای تعیین این مسأله از آزمون هاسمن استفاده می شود. در این آزمون فرض های  $H_0$  و  $H_1$  آزمون می شود.

$H_0$  = random effect ارجح است

$H_1$  = fixed effect ارجح است

در نرم افزار Eviews برای انجام آزمون هاسمن، باید قبلاً مدل را به صورت اثر تصادفی تخمین زده باشیم. هنگامی که آزمون هاسمن را در Eviews انجام می دهیم خروجی دیگری به دست می آید که در سطر اول آن آماره  $\chi^2$  (چی دو) آزمون هاسمن

ظاهر می شود که اگر prob کوچک تر از یک دهم باشد، مدل اثر ثابت در سطح ۹۰ درصد به بالا پذیرفته می شود، اما اگر بزرگ تر از یک دهم باشد در این صورت مدل اثر تصادفی پذیرفته می شود (مهرگان و اشرف زاده، ۱۳۸۷، ۱۴۱).

جدول شماره ی پنج - خروجی آزمون هاسمن

| Chi-Sq. Statistic | Chi-Sq. d.f | Prob. |
|-------------------|-------------|-------|
| ۰/۶۷              | ۲/۸۷        | ۰/۱۳۵ |

مأخذ: نتایج پژوهش

از آزمون هاسمن در این مدل  $prob = 0.13$  به دست آمده است (جدول شماره ی پنج)؛ از این رو به این نتیجه می رسیم که فرضیه ی  $H_1$  رد می شود و در سطح اطمینان ۹۰ درصد به بالا باید از روش اثرات تصادفی برای تخمین مدل استفاده کنیم. با توجه به نتایج آزمون هاسمن که روش random effect برای تخمین مدل تعیین کرد، رابطه ی (۷-۵) با فرض اثرات تصادفی تخمین زده ایم. نتایج حاصل از تخمین مدل با فرض اثرات تصادفی به صورت زیر حاصل شده است. خروجی تخمین در Eviews در پیوست آمده است. در این مرحله معادله ی نهایی به شرح زیر بیان می شود.

$$TFP = 3.54 + 0.002(Uit) + 0.006 (Jit) + 0.02(Pit) + 0.09(Eit)$$

رابطه (۸-۵)

$$R\text{-squared} = 0.84 \quad \text{Durbin-Watson stat} = 1.89 \quad F\text{-statistic} = 6.85$$

#### ۷-۵ تفسیر ضرایب مدل

اکنون نتایج تخمین را با استفاده از دو معیار آماری و معیار اقتصادی مورد بررسی قرار می دهیم.

**معیارهای آماری:** معیارهای آماری پی ریزی الگوی اقتصادسنجی را فراهم می کند. به ویژه که ما دنبال آزمون این موضوع، که آیا گواه (تصدیق) آماری برای استفاده از متغیرهای مستقل وجود دارد یا خیر، هستیم. این آزمون ها، آزمون های اهمیت (معنی داری) ضرایب هستند و به طور معمول در کارهای کاربردی انجام می شوند. هم چنین اهمیت تمامی متغیرهای مستقل را از نظر آماری مورد آزمون قرار می دهیم که این آزمون، آزمون مشترک است و در آن اهمیت کلی رگرسیون (معنی دار بودن کل رگرسیون) را آزمون می کنیم.

علاوه بر آزمون های معنی دار بودن، دانستن این مطلب که خط تخمینی تا چه اندازه به مشاهدات پراکنده ای که برای برآورد به کار رفته، نزدیک می باشد، مفید است. این موضوع شاخصی برای خوبی برازش خط برآوردی است و معمولاً ضریب تعیین یا  $R^2$  نامیده می شود (صدیقی، ۱۳۸۴).

در رگرسیون تخمینی، آماره ی  $t$  برای متغیر هزینه های تحقیق و توسعه مقدار  $۳/۰۲$ ، برای متغیر کاربران اینترنت مقدار  $۰/۳۴$ ، برای متغیر اختراعات ثبت شده مقدار  $۳/۴۳$ ، برای متغیر تعداد مقالات ثبت شده مقدار  $۱/۱۸$  به دست آمده است. احتمال (Prob) برای آن ها به ترتیب مقادیر  $۰/۰۰۶۲$ ،  $۰/۰۷۴۵$ ،  $۰/۰۰۲۴$ ،  $۰/۰۶۱۷$  به دست آمده است. همان گونه که مشاهده می شود آماره ی  $t$  برای متغیرهای تحقیق و توسعه و هم چنین تعداد اختراعات ثبت شده از لحاظ آماری معنی دار بوده است به این مفهوم که در میان فرضیه های زیر:

$$H_0: \alpha = 0$$

$$H_1: \alpha \neq 0$$

فرضیه ی  $H_0$  در سطح معنی داری ۹۵ درصد رد می شود. به بیان دیگر ضرایب متغیرهای فوق کاملاً از لحاظ آماری معنی دار هستند. از سوی دیگر متغیرهای کاربران اینترنت و تعداد مقالات ثبت شده در سطح اطمینان ۹۵ درصد با توجه به مقدار  $t$  محاسبه شده معنی دار نیست. به بیان دیگر، این متغیرها در بهره وری کل عوامل مؤثر هستند ولی اثر آن ها ناچیز بوده و متغیرهای دیگری بر بهره وری کل عوامل از جمله فرهنگ کار، روش های کسب و کار، خصوصی سازی و... مؤثر خواهند بود.

#### جدول شماره ی شش - آزمون معنی دار بودن ضرایب (آماره ی $t$ )

| متغیر   | مقدار آماره $t$ | سطح اطمینان (prob) |
|---|-----------------|--------------------|
| هزینه های تحقیق و توسعه به عنوان درصدی از GNP | ۳/۰۲            | ۰/۰۰۶۲             |
| کاربران اینترنت                               | ۰/۳۴            | ۰/۰۷۴۵             |
| تعداد اختراعات ثبت شده                        | ۳/۴۳            | ۰/۰۰۲۴             |
| تعداد مقالات ثبت شده                          | ۱/۱۸            | ۰/۰۶۱۷             |

مأخذ: نتایج پژوهش

برای آزمون صفر معنادار بودن کل رگرسیون از آماره ی  $F$  استفاده می کنیم. به این صورت که فرضیه ی زیر مورد آزمون قرار می گیرد.

$$H_0: \alpha = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

$$H_1: \alpha \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq 0$$

$F=6/85$  و  $prob=0/0009$  که نشان می دهد فرضیه ی  $H_0$  رد شده یعنی کل رگرسیون ما معنی دار است. گرچه آزمون  $t$  برخی از ضرایب معنی دارد، برخی دیگر بی معنی بودند.

ضریب تعیین مدل مقدار  $R^2=0/84$  بدست آمده است که نشان می دهد ۸۴ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده می شود. این آماره درجه خوبی رگرسیون را برازش می کند و نشان می دهد که متغیرهای مورد استفاده در مدل تا حدود زیادی توانسته اند رفتار بهره وری کل عوامل تولید را توضیح دهند، یعنی تغییرات بهره وری کل عوامل تولید به اثرات سایر متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی دیگر مرتبط است.

آماره ی دوربین واتسون رقم  $1/89$  بدست آمد که نزدیک به ۲ است که نشان دهنده ی عدم وجود خود همبستگی میان متغیرهاست. به این ترتیب آماره ها بیان کننده ی این است که مدل به خوبی برازش شده است.

**معیار اقتصادی:** این معیار ساده اما قوی برای ارزیابی است، به علامت و اندازه ی عوامل (ضرایب) توجه می کند. باید دقت کرد که علامت و اندازه ی ضرایب با تئوری اقتصادی سازگار باشد (صدیقی، ۱۳۸۶).

ضرایب متغیرهای  $E$  (هزینه های  $R\&D$  به عنوان درصدی از  $GDP$ )،  $P$  (اختراعات ثبت شده)،  $L$  (مقالات چاپ شده)،  $U$  (کاربران اینترنت) به ترتیب  $0/09$ ،  $0/02$ ،  $0/06$  و  $0/02$  به دست آمده و در عین حال همگی مثبت هستند. این ضرایب نشان می دهند که:

- ۱- به ازای یک واحد افزایش در هزینه های  $R\&D$ ، بهره وری کل عوامل تولید به میزان  $0/09$  افزایش می یابد.
- ۲- به ازای یک واحد افزایش تعداد اختراعات ثبت شده، بهره وری کل عوامل تولید  $0/02$  افزایش می یابد.
- ۳- به ازای یک واحد افزایش تعداد مقالات چاپ شده در مجلات علمی، بهره وری کل عوامل تولید به میزان  $0/06$  افزایش می یابد.
- ۴- به ازای یک واحد افزایش تعداد کاربران اینترنت، بهره وری کل عوامل تولید به میزان  $0/02$  افزایش می یابد.

همان گونه که بیان شد آماره های به دست آمده از تخمین مدل نشان می دهد که هر چهار متغیر انتخابی به عنوان مؤلفه های اقتصاد دانش بنیان رابطه ی مثبت با بهره وری کل عوامل تولید دارند.

ضریب متغیر هزینه های تحقیق و توسعه به عنوان درصدی از GDP با مقدار ۰/۰۹، بیش تر از همه و ضریب متغیر کاربران اینترنت با مقدار ۰/۰۲ کمتر از همه بدست آمده است. از این رو از نظر آماری متغیر هزینه های تحقیق و توسعه به عنوان درصدی از GDP بیش ترین و متغیر کاربران اینترنت کمترین تأثیر را بر بهره وری کل عوامل تولید دارند. بنابراین به ترتیب هزینه های تحقیق و توسعه، تعداد اختراعات ثبت شده، تعداد مقالات ثبت شده و تعداد کاربران اینترنت بیش ترین تا کمترین تأثیر را بر بهره وری کل عوامل تولید دارند.

ضرایب برای هر چهار متغیر با وجودی که مثبت به دست آمده، پایین است. این ضرایب پایین دلالت بر تأثیر کم مولفه های اقتصاد دانش بنیان بر بهره وری کل عوامل تولید دارد. این تأثیر کم به این علت است که کشورهای مورد آزمون در این تحقیق کشورهایی با شاخص اقتصاد دانش پایین و کشورهای کم تر توسعه یافته هستند. این کشورها در مراحل گذار توسعه قرار دارند و عمدتاً در حال بستر سازی مؤلفه های اقتصاد دانش بنیان در کشورهای شان هستند.

ضریب هزینه های تحقیق و توسعه بالاتر از سایر ضرایب به دست آمده است و بیان کننده ی تأثیر بیش تر این مؤلفه ی اقتصاد دانش بنیان نسبت به سایر مؤلفه ها بر بهره وری کل عوامل تولید در کشورهای منتخب است. علت بالا بودن این ضریب نسبت به سایر ضرایب در کشورهای مورد مطالعه می تواند به این دلیل باشد که هزینه های صرف شده برای تحقیق و توسعه بالا بوده اند و همواره بخش دولتی و خصوصی به ویژه بخش دولتی، درصد بالایی از درآمدهای خود را به تحقیق و توسعه اختصاص داده اند و از طرف دیگر این متغیر نسبت به سایر مؤلفه های اقتصاد دانش، مؤلفه ی قدیمی تری است و از دیر باز مورد توجه اقتصاد دانان و دولت بوده است. از سوی دیگر متغیر هزینه های تحقیق و توسعه، اثر مستقیم، سریع تر و بیش تری بر بهره وری کل عوامل تولید دارد.

ضریب تعداد پتنت و اختراعات ثبت شده در کشورهای مورد مطالعه پایین به دست آمده است که نشان دهنده ی تأثیر مثبت اما کم این متغیر بر بهره وری کل عوامل تولید است. که آن نیز به این دلیل است که آمارهای در دسترس برای کشورها نشان از تعداد کم اختراعات ثبت شده در این کشورها دارد، زیرا قانون ثبت اختراعات و مالکیت معنوی



در اکثر این کشورها جدیداً به اجرا درآمده است. علاوه بر آن اختراعات ثبت شده ی مورد استفاده ی کاربردی قرار نگرفته اند و در زمینه ی تجاری سازی اختراعات در کشورهای با شاخص اقتصاد دانش پایین عملاً اقدام چشمگیر و جدی صورت نگرفته است. در نتیجه این متغیر اثر غیر مستقیم بیش تری نسبت به هزینه های تحقیق و توسعه خواهد داشت.

در کشورهای مورد مطالعه تعداد کاربران اینترنت بر بهره وری کل عوامل تولید تأثیر کمی دارند؛ زیرا امکانات و زیرساخت های لازم برای اینترنت در کشورهای مورد مطالعه در سطح پایین تری از کشورهای پیشرفته ی جهان قرار دارد و موجب شده افراد کمتری به اینترنت دسترسی داشته باشند. از این رو تعداد کاربران اینترنت نسبت به کشورهای پیشرفته کمتر است. همین تعداد قابل توجه از کاربران نیز بیش تر از جنبه ی تفریح و سرگرمی از اینترنت استفاده می کنند، به نحوی که جنبه های علمی و دانش افزای آن در کاربران در کشورهای متفاوت کم بوده و در عین حال تخمین این تعداد از کاربران نیز مشکل است. همان گونه که در تحلیل آماری نیز بیان شد، ضریب متغیر کاربران اینترنت بی معنی است و نشان می دهد که در دوره ی فعلی این متغیر اثرگذاری کمتری بر TFP دارد و احتمالاً در بلند مدت خود را به صورت غیرمستقیم به صورت انباشت ذخیره ی دانش در بهره وری کل عوامل نشان دهند.

ضریب تعداد مقالات ثبت شده از همه ی متغیرها کمتر به دست آمده است و بیان کننده ی تأثیر کم آن بر بهره وری کل عوامل تولید است. آمار نشان می دهد، تعداد مقالات ثبت شده در کشورهای مورد مطالعه بالا است، اما به دلیل عدم مطالعه ی فراگیر و استفاده ی کاربردی و عملی از این مقالات و نتایج آن ها در امور، تأثیر کمی بر بهره وری کل عوامل تولید گذاشته است.

هم چنین همان گونه که از لحاظ آماری مشاهده شده، آماره ی  $t$  محاسبه شده برای متغیر تعداد مقالات ثبت شده کوچک بوده و لحاظ آماری این متغیر در تخمین حاضر بی معنی است. به این مفهوم که این متغیر اثر مثبت بر بهره وری کل عوامل تولید داشته که این اثر در بلند مدت و به صورت غیر مستقیم است. در دوره ی در نظر گرفته شده فعلی، متغیرهایی که اثر مستقیم شدیدتری بر TFP دارند، می تواند مؤثرتر واقع شوند. در کل نتایج پژوهش از منظر تئوری های اقتصادی رشد درون زا، که دانش و رشد تکنولوژیکی را عوامل مؤثر در رشد بهره وری و رشد اقتصادی می دانند تأیید شده است. ولی درجه ی اثر هر کدام متفاوت است و در کوتاه مدت و بلند مدت متفاوتی را می گذارند.

## ۶- بررسی فرضیه های تحقیق

فرضیه اول : مؤلفه های اقتصاد دانش بنیان محور بر بهره وری کل عوامل تولید تأثیر مثبت دارند.

همان طور که می بینیم ضرایب به دست آمده از تخمین مدل برای کلیه ی متغیرها مثبت هستند، پس نتیجه می گیریم فرضیه ی اول تأیید می شود و مؤلفه های اقتصاد دانش محور بر بهره وری تأثیر مثبت دارد. اما از لحاظ آماری متغیرهای تحقیق و توسعه و تعداد اختراعات معنی دار است ولی متغیرهای کاربران اینترنت و تعداد مقالات منتشر شده در این مطالعه و دوره فعلی بی معنی است.

فرضیه ی دوم: اثر هزینه های تحقیق و توسعه به عنوان درصدی از GDP بر بهره وری کل عوامل تولید نسبت به سایر مؤلفه های اقتصاد دانش بیش تر است. درنتایج برآورد مدل، ضریب متغیر هزینه های R&D مقدار ۰/۰۹ است که از مقدار به دست آمده برای سایر متغیرها بیش تر است. این ضریب تا حدود ۳ برابر بیش تر از بالاترین ضریب بعد از خود است. لذا فرضیه ی دوم ما نیز تأیید می شود.

۷- نتیجه گیری: در این مقاله به بررسی اثر مؤلفه های اقتصاد دانش بر بهره وری کل عوامل در ایران، هند، پاکستان، ترکیه و مصر در بازه ی زمانی ۲۰۰۰-۲۰۰۶ پرداختیم. اثر اقتصاد دانش بر بهره وری از طریق مؤلفه های هزینه های R&D، تعداد کاربران، تعداد مقالات و تعداد اختراعات ثبت شده، بررسی شد.

ابتدا به علت موجود نبودن آمار بهره وری کل عوامل تولید، به محاسبه ی آن برای تک تک کشورها پرداختیم. برای تعیین مدل با عرض از مبدأهای یکسان و یا متفاوت آزمون F را انجام دادیم که مدل با فرض عرض از مبدأهای متفاوت تأیید شد. سپس برای تعیین مدل با اثرات ثابت و یا تصادفی آزمون هاسمن را انجام دادیم و مدل با اثرات تصادفی تأیید شد و در نهایت مدل را با روش پانل دیتا و پیش فرض اثرات تصادفی، برای بررسی اثر مؤلفه های اقتصاد دانش بنیان بر بهره وری تخمین زدیم.

در نتایج تخمین متغیر هزینه های R&D با ضریب ۰/۰۹ بیش ترین تأثیر و تعداد کاربران اینترنت با ضریب ۰/۰۰۲ کمترین تأثیر را بر بهره وری کل عوامل تولید دارند. هم چنین متغیر تعداد کاربران اینترنت، نسبت به اختراعات ثبت شده با ضریب ۰/۰۰۶، تأثیر بیش تری بر بهره وری کل عوامل تولید دارد. شاید یکی از دلایل بالاتر بودن ضریب متغیر هزینه های R&D نسبت به سایر ضرایب توجه و اهمیت بیش تر اقتصاد دانان به این متغیر کلیدی از زمان های دورتر (۲۲۰ سال قبل) و هم چنین

سرمایه گذاری بالای بخش خصوصی و دولتی در این متغیر است. دلیل پایین بودن ضریب سایر متغیرهای کاربران اینترنت، اختراعات ثبت شده و مقالات چاپ شده در مجلات این است که آن ها متغیرهای جدید تری هستند و در سال های مورد مطالعه توجه کمتری به این متغیرها شده است. در عین حال شدت اثرگذاری آن ها کند است و عمدتاً در بلند مدت اثرات خود را بر TFP می گذارند. هم چنین نوع استفاده کاربران اینترنت و درجه ی کاربردی و تحلیلی بودن مقالات نیز دلیل دیگری بر پایین بودن ضرایب به دست آمده در مدل تحلیلی هستند.

هر دو فرضیه ی تحقیق مورد تایید قرار گرفتند که بیان می کردند مؤلفه های اقتصاد دانش بر بهره وری کل عوامل تولید تاثیر مثبت دارد و هزینه های تحقیق و توسعه نسبت به سایر مؤلفه های اقتصاد دانش، بر بهره وری کل عوامل تولید، اثر بیش تری دارد.

نتایج تخمین تأثیر کم مؤلفه های اقتصاد دانش بر بهره وری را نشان می دهد؛ زیرا کشورهای مورد مطالعه کشورهای با شاخص اقتصاد دانش پایین و کمتر توسعه یافته بودند. اما در کل نتایج نشان می دهد استفاده ی هر چه بیش تر از مؤلفه های اقتصاد دانش باعث رشد بیش تر بهره وری کل عوامل تولید در میان مدت و بلند مدت می شود.

منابع و مأخذ:

- Abtahe,H(1380)*Productivity,Central &Commercial*,Tehran Iran
- Ameni,A.(1383) «The Estimation and Analyses of Effective factors on total productivity inSanat&Madan faslnameh payamenoor»*pakenoor*,secand year,No.4,Tehran
- Azarbayejane,K.Tavakole,A.( 1379) *The estimation and analyses of productivity of factors production in Industrials groups in Iran(51-72)*, Tehran planning and programe organization
- Azeme,N(1388)« economicsof education in Suoth-West Asian countries fasnameh rahyaft»,spering&summer,No.43,Tehran.
- Brinkly,Ian & lee,neil(2007) *The knowledge economy in Europe Areport prepared for the 2007 Eu spring council (Lisbon Eu council)* The work foundation.
- Cameron Gavin, Proudman James and Redding Stephen, (2003) *Technological convergence, R&D, trade and productivity growth*, Department of Economics, London School of Economics, Houghton Street, London WC2A 2AE, UK.
- Central Bank of Iran Namayegar eghtesade,*edareh baresehaye eghtesade*.
- Chen, Derek & Jdahl, cal man (2005) *The knowledge economy the kam methodology and work bank operations*. The world bank washing to pc.
- Coccia, Mario (2008) *What is the optimal rate of R&D investment to maximize productivity growth?*, National Research Council of Italy (CERIS-CNR) and Max Planck Institute of Economics, Germany.
- Dargahe,H.,Ghadere,A.(1382)«Analyses and finding the effective factors in Economic growthof Iran»*faslnameh&pajoheshnameh bazargane*,No,26,Tehran,Iran
- David, P. & D.Foray (1995)«Accessing and Expanding the Science and Technology Knowledge Base», *STI Review*, Vol .17,No.1.
- Engelbrecht, E, (1997)«International R & D Spillovers ,Human Capital and Productivity hn OECD Economies: An Empirical Investigation», *European Economic Review*, Vol .41, pp.1479-1488.
- Gwjirati,D(1387) *Econometrics*,Teranslated by Abrishame,Tehran Univ.Publication.

- Hossaine,S.&Beghash,A(1384)*The Knowledge Economics and development gaps in Iran fasnameh Tejarat novin*,First year No.1,Tehran.
- Jefferson, T. (1984)«No Patent On Ideas: Letter to Isaac McPherson, August 13,1813», *In Writings* , New York ,Library of America:1286-94.
- Jones, Charles I.(1995)«R&D Based Model of Economics Growth», *Journal of Political Economy*.
- Leung , S.(2004)«Statistics to measure the knowledge –based economy :The case of Hong Kong , China» , *Census and Statistic Department Hong Kong* ,China ,2004 Asia Pacific Technical Meeting on Information and Communication Technology (ICT)Statistics Wellington.
- Lucas Robert (1988)«On the Mechanics of Economic Development». *Journal of Monetary Economics* 22(1), pp.3-42.
- Meamarnejad,A(1384)*The knowledge economic and Iran codition*, developemnt and Inovation conference,Tehran Sanate Sharef Univ.
- Meamarnejad,A.&Komajane,A(1383)«The Importance of Labour force and R&D in economic growth of Iran»*fasnameh&pajoheshnameh bazargane*,No.31,Tehran.
- Mehregan,N.Ashrafzadeh,H(1387)*Econometrics panel data*,Tehran tahgheght taavon univ.
- O'Mahony & Vecchi (2008)«R&D, knowledge spillovers and company productivity performance»*National Institute of Economic and Social Research*, 2 Dean Trench Street, Smith Square, London SW1P 3HE, UK.
- OECD (2001) *Measuring Productivity: Measurement of Aggregate and Industry-Level Productivity Growth*.
- OECD (2001b) *Science, Technology and Industry Scoreboard: Towards a Knowledge-based Economy* .
- Romer,d(1383)*Macroeconomics Translated by Taghave*,M.Islamic Azad Univ.of Iran,Tehran
- Sedeghe,A.H.R(1384)*Econometrics*,theory and practice,Tehran economics&research publication.
- Shahabade,A(1380)*The role of research&development on economic*

*growth and productivity in Iran*, Ph.D thesis.

-Sherinbakhsh.S(1384)*Use of Eviews in Econometrics* , Tehran  
economics research publication

-Vahedi,p(1375)*productivity and research*,Tehran  
management7Planning organization.