معرفت فرهنگی اجتماعی، سال چهارم، شماره اول، زمستان ۱۳۹۱، ص ۶۳ ـ ۸۰
Ma'rifat-i Farhangi Ejtemaii, Vol.4, No.1, Winter 2012-13

تأثیرات تغییرات جمعیت؛ مقیاس اقتصاد و فناوری بر فرایند رشد اقتصادی

رحیم دلالی اصفهانی* / مجید مویدی ** / عظیمه‌سادات حسینی***

چکیده

از جمله متغیرهای بسیار مؤثر برای توضیح تفاوت نرخ رشد اقتصادی در میان کشورهای مختلف، سطح و میزان تغییرات جمعیت هر اقتصاد است. اهمیت مبحث در نظریه ها و مدل های رشد اقتصادی، بدین سبب است که در همهٔ فعالیت‌هایی که در قلمرو علم اقتصاد قرار می‌گیرد، انسان در جایگاه عنصر اصلی و پایه‌ای مطرح است؛ زیرا همهٔ فعالیت‌های اقتصادی، اعم از تولید کالاها، مصرف، سرمایه‌گذاری، کشف ایده‌های جدید و تربیت انسان جدید برای انجام این فعالیت‌ها و... الزاماً به حضور و وجود انسان نیاز دارد.

پژوهش پیش رو، در پی تحلیل این موضوع است که در اقتصادهای جدید که بیش از پیش متکی به دانش و انباشت آن و پیشرفت فناوری شده‌اند، نتایج مثبت و مزیت‌های ناشی از وجود جمعیت بزرگ‌تر در یک کشور، چگونه می‌تواند نمایان شود. افزون بر این، برای شکوفا شدن این نتایج، ایجاد چه زمینه‌هایی لازم است.

همچنین در این پژوهش، نخست با تبیین یک مدل، اثر جمعیت بزرگ‌تر بر توانایی یک اقتصاد را برای کشف ایده‌ها و تولیدات جدید نشان می‌دهیم و در مدل دوم، مزیت یک اقتصاد با مقیاس بزرگ‌تر را برای گسترش نوآوری‌ها در گسترهٔ اقتصاد تصویر می کنیم. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که هر اقتصادی برای توانایی در کشف ایده‌های جدید در بلندمدت، ضرورتاً احتیاج به جمعیت بزرگ‌تر دارد. افزون بر این، وجود مقیاس بزرگ‌تر یک اقتصاد و بازار بزرگ‌تر نیروی کار، سبب می‌شود که نوآوری در شیوه‌های تولید، سریع‌تر در گسترهٔ اقتصاد انتشار یابد و با این روش نرخ رشد اقتصادی، با شتاب بیشتری در زمان رشد یابد.

کلیدواژه‌ها: جمعیت، مقیاس اقتصاد، رشد اقتصادی، فناوری، اثر اندازهٔ بازار، تغییرات فنی مهارت‌محور.

* دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان rateofinterest@yahoo.com
** کارشناس ارشد دانشگاه اصفهان majid_m894@yahoo.com
*** دانشجوی کارشناس ارشد دانشگاه اصفهان mina.hosseyni66@yahoo.com
دریافت: ۱۳۹۲/۳/۱۲ـ پذیرش: ۱۳۹۲/۷/۸

مقدمه

ازجمله کهن‌ترین مباحث در آرای نظریه‌پردازان رشد اقتصادی مباحث جمعیت و مقیاس اقتصاد است. در این زمینه، *آدام اسمیت*، *مالتوس* و *ویلیام پتی* از نخستین نظریه‌پردازان به شمار می‌آیند. در نظریات *ویلیام پتی* (۱۸۶۲) به‌طور مشخص اثر مقیاس بر رشد اقتصادی تحلیل و بررسی شده است. بیشترین نگرانی دربارهٔ آثار منفی رشد جمعیت، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم، بر اساس ایده‌های *توماس مالتوس* (۱۷۹۸) مطرح شده است. اقتصددانان سدهٔ بیستم بیشتر نظریه های بدبینانهٔ *مالتوس* را رد کرده‌اند، اما میراث اصلی آن، مبنی بر اینکه افزایش جمعیت گرایش به‌سوی کاهش درآمد سرانه دارد، با فرض نزولی بودن تولید حاشیه‌ای با افزایش عرضهٔ نیروی کار، در متون کلاسیک بر جای مانده است. این درحالی است که ارتباط میان جمعیت و درآمد سرانه، پیچیده‌تر از آن چیزی است که در مدل‌های مالتوسی، نئومالتوسی و نئوکلاسیک است (Becker, Gleaser, Murphy, 1999, p. 3).

با آغاز جریان صنعتی‌شدن (انقلاب صنعتی) در اوایل دههٔ ۱۸۰۰، جمعیت جهان که در حدود یک میلیارد نفر بود به رقم دو میلیارد نفر در دههٔ ۱۹۳۰ رسید و در اواخر قرن بیستم این جمعیت از مرز شش میلیارد نفر گذشت که این افزایش در مقایسه با توسعهٔ اقتصاد جهانی در همین دوره به‌نسبت ناچیز است.

همان‌طور که شاخص *مادیسون* برای تولید ناخالص کل جهان در سال ۱۸۲۰ به مقدار یک بوده است، در سال ۱۹۲۹ به عدد پنج و در سال ۱۹۹۰ به عدد چهل رسیده است و در سال ۲۰۰۰ تقریباً به پنجاه می‌رسد؛ بنابراین همان‌گونه که مشاهده می‌شود، درحالی‌که جمعیت جهان از سال ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ تقریباً شش برابر شده است، تولید کل جهان در حدود پنجاه برابر شده است (McNicoll, 2003, p.4). به ویژه از دههٔ ۱۹۳۰، همگام با افزایش بیشتر در جمعیت جهان، تولید کل نیز با شتاب بیشتری رشد کرده است. این شواهد، به‌روشنی اعتبار نظریات مالتوسین‌ها را مبنی بر اینکه افزایش جمعیت مانعی اساسی در برابر رشد و توسعهٔ اقتصادی است، به چالش می‌کشد.

مک نیکول (۲۰۰۳) توسعهٔ اقتصادی را تحول ساختاری جامعهٔ بشری از اقتصاد معیشتی به اقتصاد شهری و افزایش ثابت در بهره‌وری تعریف می‌کند و درآمد را از نتایج این توسعه به شمار می‌آورد. در قرن بیستم، نظریه‌پردازی توسعه، متأثر از مدل‌های رشد نئوکلاسیکی بود که به بیان ارتباط گسترش پایدار جمعیت و اقتصاد می پرداخت و پیشرفت فناوری در آن نقش اساسی در محصول کل داشت (McNicoll, 2003, p.2). در هر نظریهٔ ارائه‌شده دربارهٔ ارتباط جمعیت و رشد اقتصادی، لازم است این نکتهٔ مهم نیز مدنظر قرار گیرد که در اقتصادهای امروزی افزون بر بخش کشاورزی، بخشی صنعتی و شهری نیز وجود دارد. در بخش شهری نمی‌توان نیروی تولیدی‌ای درنظر گرفت که بازدهی نزولی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

داشته باشد؛ زیرا دانش، سرمایهٔ انسانی و کالاهایی که در بخش شهری تولید می‌شوند، وابستگی چندانی به منابع طبیعی ندارند (Becker, Gleaser, Murphy, 1999, p.4).

کلاسیک‌ها به‌ویژه *آدام اسمیت* در کتاب ***ثروت ملل*** به بررسی این موضوع می‌پردازد که تقسیم کار و تخصصی شدن و پیشرفت اقتصادی، چگونه می‌تواند با اندازهٔ بازارها گسترش یابد. ازآنجایی‌که شمار خریداران و فروشندگانی که با هم در تعامل اند اندازهٔ بازار را تعیین می‌کند، این تحلیل دقیقاً ارتباط میان جمعیت، مقیاس اقتصاد و رشد اقتصادی را بیان می‌دارد.

در طول دههٔ ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، موضوع و مسئله مقیاس، درباره کانون توجهٔ نظریه‌پردازان رشد اقتصادی قرار گرفت که این توجه، نتیجه‌ای مستقیم از فرمول‌بندی مدل‌های رشد شومپیتری بود؛ مدل‌هایی که در آنها، رشد اقتصادی از فعالیت‌های (R&D) سرچشمه می‌گرفت. در مدل‌های یادشده، ارتباط میان مقیاس و رشد اقتصادی، به‌طور صریح و دقیق بیان شده است (Dinopoulos, Thompson, 1999, p.2).

نظریهٔ رشد شومپیتری نوعی خاص از رشد اقتصادی است که بر پایهٔ فرآیندهای تخریب خلاق (تخریب کالاهای قدیمی و ایجاد کالای جدید) مبتنی بر ابداع شکل می‌گیرد و به معرفی درون‌زای تولیدات جدید می‌پردازد. واژهٔ «درون‌زا» به نوآوری‌های ناشی از سرمایه‌گذاری‌های به‌کاررفته در بخش تحقیق و توسعه باز می‌گردد (Dinopoulos, 2006, p.1).

ادبیات نظری مربوط به مدل‌هایی که با عنوان مدل‌های رشد شومپیتری شناخته و مطرح شده‌اند، به تفصیل آثار مقیاس، تضمین منطقی برای وجود رشد در مدل‌های رشد شومپیتری اند؛ زیرا در نظریهٔ رشد شومپیتر، این افراد جامعه اند که تولیدات جدید و فرایندهای جدید تولید را کشف می‌کنند. شومپیتر رشد را تغییرات آرام و تدریجی، در شرایط اقتصادی بلندمدت تلقی می‌کند که درنتیجهٔ افزایش تدریجی در نرخ پس اندازها و جمعیت ایجاد می‌شود. اساس رشد اقتصادی در نظریهٔ شومپیتر، نوآوری‌ای است که در کیفیت محصولات و شیوه‌های تولید به وجود می‌آید. ایدهٔ اصلی نظریهٔ نوآوری، مبتنی بر این نکته است که نوآوری سبب افزایش تولید با افزایش توان تولیدی افراد و نهایتاً افزایش رشد اقتصادی می‌شود (ربیعی، ۱۳۸۸).

بسیاری از اقتصاددانانی که رشد جمعیت صفر یا معادل آن را برای اقتصاد تجویز می‌کنند، متوجه این نکته شده‌اند که پیشرفت دانش و فناوری در گذشته، اثر منفی کاهش رشد جمعیت را جبران کرده و منجر به رشد درآمد سرانه شده است. اما آنها نگران‌اند که معلوم نیست این پیشرفت‌ها در آینده، تا چه زمانی ادامه خواهد یافت و این گونه بیان می‌کنند که ضرورت است پیش از اینکه پیشرفت‌های

فنّاوری کاهش یابد، برنامهٔ لازم انجام شود. همچنین آنان تلویحاً این نکته را فرض می‌کنند که میزان پیشرفت‌های فنّاوری اساساً مستقل از رشد جمعیت است (Becker, Gleaser, Murphy, 1999, p.7).

نکتهٔ بسیار مهم در اینجا، که اغلب با نوعی اغماض و کوته‌بینی با آن برخورد شده است، این است که سراسر فرایند ایجاد نوآوری و ابتکار، ایجاد کالاها و نهاده‌های واسطه‌ای جدید و موجودی دانش و سرمایهٔ انسانی در یک اقتصاد، همگی متضمن در نوع انسان، به‌عنوان یک سرمایه و عامل تولید، که تفاوت‌های اساسی با سرمایه فیزیکی دارد، است.

جونز بیان می‌کند: «انسان، تقریباً نهادهٔ اصلی برای تمام توابع تولید است. انسان‌ها برای تولید محصول، برای تولید ایده‌ها و برای تولید انسان‌های جدید، الزامی هستند» (Jones, 2001, p.14). این اثر مقیاس که بر جمعیت بیشتر استوار است، پایهٔ اصلی و تعیین‌کننده پیشرفت فنّاوری است؛ ازاین‌رو، جمعیت بیشتر و مقیاس اقتصادی بزرگتر، هم از راه تقاضا و هم از راه عرضه، بر تحولات فناوری و رشد اقتصادی اثری جدی می گذارد. در این برهه از زمان، کشورهای بزرگی که جمعیت فراوان دارند، تقریباً همگی از تکنولوژی بالایی برخوردارند؛ همچون کشورهای چین، هند، برزیل و نمونه هایی از این دست که رشد سرسام‌آوری دارند.

بنا بر آنچه بیان شد، به سبب تأثیر مهم جمعیت یک کشور بر میزان نیروی کار، توان بالقوهٔ یک کشور برای ایجاد کردن نوآوری‌ها و ذخیرهٔ دانش، چارچوب و فضای نظریهٔ رشد شومپیتری، برای مطالعهٔ تأثیر مباحث جمعیت، مقیاس اقتصاد و فناوری، بر روی رشد اقتصادی کاملاً مناسب به نظر می‌رسد؛ زیرا همان گونه که بیان شد، در این نظریه، این افراد جامعه هستند که به‌وجودآورندهٔ نوآوری و ابتکار در یک جامعه اند. نوآوری‌های مزبور نیز در عمل منجر به تغییرات فنّاوری گشته و سبب اثرگذاری بر رشد اقتصادی می شوند. بنابراین، در قالب مدل های فرمول‌بندی‌شدهٔ رشد اقتصادی که به نظریات رشد شومپیتری شناخته شده اند، به‌نحو مناسبی می‌توان اثر هم زمان جمعیت و مقیاس اقتصاد و فنّاوری را بر رشد اقتصادی، مطالعه کرد.

در این‌باره، پژوهش پیش‌رو در قالب سه پرسش زیر، به تحلیل اثر هم‌زمان متغیرهای جمعیت، مقیاس و فنّاوری، بر رشد اقتصادی می‌پردازد:

۱. مزیت جمعیت بزرگ‌تر برای دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر چیست؟

۲. رشد جمعیت و به‌تبع آن رشد جمعیت نیروی کار، در ترکیب با تغییرات فناورانه و افزایش فعالیت‌های (R&D)، چگونه می‌تواند باعث شتاب گرفتن نرخ رشد اقتصادی شود؟

۳. دلالت‌های سیاستی در بازار نیروی کار، برای دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر کدام‌اند؟

این نوشتار در چهار بخش تنظیم شده است. در بخش دوم، به بررسی تحولات مربوط به نظریه‌پردازی در زمینهٔ اثر جمعیت و مقیاس اقتصاد بر رشد اقتصادی، در ادبیات و متون اقتصادی پرداخته می‌شود، سپس مروری بر مطالعات مرتبط با موضوع پژوهش صورت خواهد گرفت؛ در بخش سوم، دو مدل برای تحلیل و تبیین اثر مقیاس و جمعیت، بر نوآوری و پیشرفت فنّاوری بسط داده می‌شود. سرانجام، در بخش پایانی، خلاصه‌ای از قسمت‌های پژوهش و جمع‌بندی از نتایج پژوهش ارائه خواهد گشت.

۲. ادبیات موضوع و مروری بر مطالعات مرتبط با پژوهش

در قرن بیستم، اقتصاددانان بزرگی همچون *کوزنتس*(Kuznets)، *بوسراپ*(Boserup) و *سیمون* و *هنری* جرج (۲۰۰۶) از جمله اثرگذارترین نظریه‌پردازان دربارهٔ موضوع اثر جمعیت بر رشد اقتصادی اند. نظریات این دانشمندان حول آثار مثبت رشد جمعیت، مانند صرفه‌های مقیاس، شتاب در پیشرفت‌های فنّاورانه، تحریک شدن تغییرات نهادی، ارتباطات و حمل‌ونقل ارزان‌تر و سرمایه‌گذاری‌های اجتماعی، اشتراکی بوده است (Lee, 2009, p.1). *استر بوسراپ* (۱۹۸۱) به نقد نظریه‌های مالتوسی‌ها و نظریه‌های قرن نوزدهم پرداخت و بیان کرد که نظریهٔ *مالتوس*، دو نقطه ضعف اساسی دارد: نخست، این نظریه، تنها بر فناوری تولید غذا تمرکز می‌کند و آثار تغییرات فناورانه در دیگر ابعاد اقتصاد و محیط را نادیده می‌گیرد؛ دوم، این نظریه آثار تغییرات دموگرافیک بر محیط و تکنولوژی را نادیده می‌گیرد (Boserup, 1981, p. 23). براساس نظر *بوسراپ*، نوآوری فنّاورانه، هم در جوامع قدیم و هم در جوامع سنتی، به‌ندرت نتیجهٔ ابتکار و اختراع بوده و بیشتر نتیجهٔ انتشار فنّاوری از جامعه ای به جامعهٔ دیگر بود. زمانی که جمعیت یک کشور یا جامعه بزرگ‌تر می‌شود و سیستم و فنّاوری موجود، به‌سبب کاهش بهره‌وری، توانایی تحمل ظرفیت تکفل موجود را ندارد، جامعه به‌سوی قرض گرفتن فنّاوری جدید از جامعه‌ای دیگر می‌رود و فنّاوری جدید ظرفیت تکفل محیط را افزایش می‌دهد (Ibid, p. 30)؛ بنابراین، در مدل *بوسراپ* رشد جمعیت، نقشی کلیدی در رشد اقتصاد و پیشرفت فنّاوری ایفا می‌کند.

کوزنتس (۱۹۶۷) و *کلی*(Kelley) (۱۹۸۸)، اثر کم رشد جمعیت بر رشد (GDP) سرانه در کشورهای توسعه یافته را از اواسط قرن نوزدهم نشان دادند. *سیمون* (۱۹۸۱ و ۱۹۸۹) استدلال می‌کند که رشد جمعیت می‌تواند آثار مثبتی بر رشد (GDP) سرانه در بلندمدت، با بهبود بهره‌وری داشته باشد که از

ایده‌های جدید و یادگیری از راه عمل است که از افزایش حجم تولیدات به دست می‌آید. براساس نظر *سیمون* رشد جمعیت رقابت در فعالیت‌های اقتصادی را تشویق می‌کند و همان‌گونه که جمعیت یک کشور رشد می‌کند، اندازهٔ بالقوهٔ این عوامل گسترش می یابد. *سیمون* (۱۹۹۶) بر آن است که «منابع نهایی، مردم ماهر، سرزنده و پرانرژی و امیدواری‌اند که خواسته‌ها و ارادهٔ خود را به‌کار می‌بندند و برای سود و منفعت خودشان، دست به ابتکار می‌زنند و با این کار، نه‌تنها به خودشان منفعت می‌رسانند، بلکه باعث آسایش دیگران نیز می‌شوند.» *استراوس* و *توماس* (۱۹۹۸) نشان دادند که کارگران سالم‌تر، به‌نسبت بهره‌ورترند. *بارو*(Barro) (۱۹۹۷) تعیین‌کننده‌های سطح و وضعیت یک‌نواخت درآمد سرانه را در اقتصادی که به سوی وضعیت یک‌نواخت حرکت می‌کند، تحلیل کرد. وی نتیجه گرفت که رشد جمعیت و تراکم جمعیت، هردو، سرعت هم‌گرایی و سطح وضعیت یک‌نواخت را متأثر می‌سازند.

آگیون و *هاویت*(Aghion&Howitt) (۱۹۹۸)، مدلی را به دست داد که افزایش سرمایهٔ انسانی و پیچیدگی فنّاوری در آن، عامل تحقیق و توسعه در طول زمان است و می‌تواند میزان نوآوری را برای هر تولیدی ثابت نگه دارد. افزون بر این، در مدل مزبور، وقتی شمار تولیدات افزایش می یابد، نوآوری‌ها در هریک از محصولات، بر بخش کوچکی از اقتصاد اثر می گذاد؛ درنتیجه، اثر این بخش کوچک اقتصاد، اثر سرریزی بر کل اقتصاد خواهد داشت و به رشد کل اقتصاد می‌انجامد. *چالرز جونز*(Charles Jones) (۲۰۰۱) در پی تحلیل مقالهٔ *سولو*(Solow) (۱۹۵۶) بیان می‌کند که برای فرض خطی‌بودن جمعیت در مدل *سولو*، می‌توان توجیهی منطقی یافت. به‌باور وی، این کار را می‌توان با قرار دادن فرض خطی بودن در یک معادلهٔ باروری انجام داد. وی بیان می‌کند که جنبش و حرکت جمعیت خطی قانونی طبیعی و ذاتی است؛ زیرا انسان‌ها متناسب با تعدادشان بازتولید می شوند. در مدل باروری درون‌زای *جونز*، این خطی بودن رشد جمعیت، بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در تولید اولاد ایجاد می‌کند.

بازدهی فزاینده در تابع تولید کل که نتیجهٔ توابع تولید اندیشه‌محور است، در ترکیب با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در تولید جمعیت، سبب بازدهی فزاینده در تولید سرانه و رشد درون‌زای سرانه می‌شود. *تورنماین*(Turnemaine) (۲۰۰۷) برای تحلیل ارتباط میان رشد جمعیت و رشد سرانه، مدلی را بسط داد که در آن پیشرفت‌های فنی، سرمایهٔ انسانی و رشد جمعیت به‌صورت درون‌زا فعل و انفعال دارند. وی نتیجه گرفت که رشد جمعیت، می‌تواند اثری مثبت یا منفی بر توسعهٔ اقتصادی داشته باشد.

بوچی و *لاتوره*(Bucci & La Torre) (۲۰۰۷) یک مدل درون‌زای دو بخشی را برای آزمودن ارتباط میان رشد جمعیت و توسعهٔ اقتصادی، به‌کار بردند. طبق یافته‌های آنان، هنگامی‌که سرمایهٔ فیزیکی و

سرمایهٔ انسانی قابل جایگزینی باشد، رشد جمعیت یک اثر منفی بر توسعه اقتصادی دارد؛ از سوی دیگر، هنگامی که سرمایهٔ فیزیکی و انسانی با یکدیگر مکمل‌اند، اثر رشد جمعیت بر رشد اقتصادی مبهم است.

آلبرتو بوچی (۲۰۰۸) آثار رشد جمعیت را بر رشد درآمد سرانه، در یک مدل رشدی از نوع رومری با انباشت سرمایه، تحلیل کرد. وی دریافت که هم نرخ رشد و هم سطح درآمد سرانه، از اندازهٔ جمعیت مستقل اند؛ علاوه بر این، رشد جمعیت، بسته به اندازه درجهٔ نوع دوستی عوامل به نسل‌های آینده و همچنین بسته به طبیعت پیشرفت فنی برای یک درجهٔ معین از سطح نوع‌دوستی عوامل اقتصادی، می‌تواند بر درآمد سرانهٔ واقعی اثری مثبت یا منفی بگذارد. *پیترو پرتو*(PietroPeretto) (۲۰۰۸) به تحلیل ارتباط میان نرخ رشد جمعیت و تغییرات فنّاورانه پرداخت. برای پاسخ گویی به این ارتباط، مدلی را در نظر گرفت که در آن بازدهی فزاینده رشد بلندمدت را ایجاد می‌کند، اما در غیاب اثر مقیاس. طبق یافته‌های پژوهش وی، رشد بهره‌وری در وضعیت یک‌نواخت، به‌اندازهٔ جمعیت بستگی ندارد. همچنین براساس یافته‌های پژوهش یادشده، تغییر در اندازهٔ جمعیت تنها آثار زودگذر و موقتی بر رشد بهره‌وری دارد.

فومیتاکا فوروئوکا(Fumitaka Furuoka) (۲۰۰۹) از روش به‌کارگیری آزمون کرانه‌ها، به تحلیل رابطهٔ بلندمدت میان رشد جمعیت و توسعهٔ اقتصادی در کشور تایلند پرداخت. طبق یافته‌های این پژوهش، یک رابطهٔ علّی بلندمدت میان رشد جمعیت و توسعهٔ اقتصادی مشاهده گردید. همچنین یافته‌ها حاکی از رابطهٔ علّی یک‌سویه از رشد جمعیت به توسعهٔ اقتصادی است. این رابطه به این معناست که رشد جمعیت در تایلند، اثر مثبتی بر کارایی اقتصادی داشته است. *مین کوانگ دائو*(Minh Koang Dao) (۲۰۱۲) آثار اقتصادی انتقالات جمعیتی را در کشورهای توسعه یافته با تکنیک حداقل مربعات در یک رگرسیون خطی چندمتغیره(Multivariate Linear Regression) تخمین زد. همچنین، اثر غیرخطی رشد جمعیت بر رشد اقتصادی را نیز تست کرد و ملاحظه کرد که نرخ رشد سرانه (GDP) به‌طور خطی وابسته به رشد جمعیت است.

کمیجانی و معمارنژاد (۱۳۸۳) در پژوهش خود با نام اهمیت کیفیت نیروی انسانی و (R&D) در رشد اقتصادی ایران، ضمن بیان یکی از مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا، یعنی مدل رشد با تغییر درون‌زای تکنولوژی از *رومر*(۱۹۹۰)، مدلی را برای رشد اقتصادی ایران ساخت و اثر مثبت نیروی کار، سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی، درآمدهای حاصل از صادرات نفت، تأثیر منفی تورم و متغیر مجازی مربوط به انقلاب اسلامی را براساس آزمون انجام‌شده با روش خودتوضیحی با وقفه های گسترده (ARDL) برآورد کردند که به‌سبب حجم اندک هزینه‌های (R&D) و نیز نسبت پایین صادرات غیرنفتی

به (GNP) و ساختار سنتی و غیرکارخانه‌ای ایران، بین دو متغیر (R&D) و صادرات غیرنفتی با رشد اقتصادی، در دورهٔ زمانی (۱۳۳۷ـ۱۳۷۸) ارتباط معناداری پدیدار نشد.

قهرمان عبدلی (۱۳۸۶)، در پی پاسخ‌گویی به این پرسش برآمده است که عوامل تعیین‌کنندهٔ قدرت و ظرفیت بالای کشورهایی که تازه صنعتی شده‌اند چیست. در این مقاله بیان می شود که ابداعات و اختراعات، در نظام ملی نوآوری شکل گرفته است و اثر خود را بر اقتصاد نشان می‌دهد و هر کشور نیز نظام ملی با نوآوری متفاوت با بهره‌وری مختلف دارد که این موضوع می‌تواند توضیح‌دهندهٔ تفاوت عملکرد کشورها باشد. نظام ملی نوآوری شامل معیارهای انباشت دانش و پیچیدگی آن، منابع مالی و سرمایهٔ انسانی برای تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری در آموزش و سیاست‌های مالیاتی تشویقی دولت در بخش تحقیق و توسعه است. طبق یافته‌های این پژوهش، ابداعات در نظام ملی نوآوری ایران به‌گونه‌ای نیست که بتواند ابداعات و اختراعات را به‌طور پیوسته و درون‌زا تداوم بخشیده، به اقتصاد تزریق کند. عامل اصلی این نیز نبود پیوند و تناسب اجزای ملی نوآوری در ایران است.

مهناز ربیعی (۱۳۸۸)، با استفاده از مدل رشد درون‌زای *رومر*، مدلی برای رشد اقتصادی ایران در نظر گرفته است که اثر متغیرهای نیروی کار، سرمایهٔ فیزیکی، سرمایهٔ انسانی، تحقیق و توسعه و واردات ماشین‌آلات به کل واردات به‌عنوان سرریز فنّاوری را تحقیق نماید. نتایج به‌دست‌آمده از روش تک‌معادله‌ای مدل برآوردشده، این است که به‌ترتیب کالاهای واسطه ای، نیروی کار، سرمایهٔ انسانی، سرمایهٔ فیزیکی و واردات ماشین‌آلات، سبب افزایش تولید در اقتصاد ایران می‌شوند.

۳. مبانی نظری و تبیین مدل‌های پژوهش

۱ـ۳. اثر مقیاس اقتصاد بر کشف نوآوری‌ها و رشد اقتصادی

موضوع اهمیت مباحث مقیاس بر رشد اقتصادی، از قدیم‌ترین نظریات در باب مسائل اقتصادی است که در اندیشه‌های *ویلیام پتی* (۱۸۶۲) به‌طور مشخص با آنها برخورد می کنیم. در طول دههٔ ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، مبحث مقیاس توجه دوبارهٔ نظریه‌پردازان رشد را به خود معطوف کرد. این توجه، نتیجه‌ای مستقیم از فرمول‌بندی دوبارهٔ مدل‌های رشد شومپیتری است که در آنها رشد از (R&D) سرچشمه می گیرد و در آنها ارتباط میان مقیاس و رشد را به روشنی و دقیق ایجاد کرده‌اند. اصطلاح رشد شومپیتری، به نوعی خاص از رشد اقتصادی اشاره می کند که با روش معرفی کالاها و فرایندهای جدید تولید، ایجاد می شود. اثر مقیاس در این مدل‌ها، این مطلب را بیان می‌کند که افزایش در موجودی نیروی کار، منجر به میزان رشد بالاتری برای فناوری و بهره‌وری می‌گردد.

با توجه به مطالعات مقطعی که *جونز* انجام می دهد، نتیجه می گیرد که شتاب‌گرفتن میزان رشد اقتصادی، شواهد غیرمستقیمی از آثار مقیاس برای ما فراهم می‌کند و ما باید توجه خود را به وابستگی‌ها و ارتباط‌های آلترناتیوهای موجود دیگر معطوف کنیم. از جملهٔ این ارتباط‌ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. تحلیل‌های نئوکلاسیکی در افزایش نرخ رشد اقتصادی بعد از جنگ جهانی؛

۲. تابع تولید دانش، خود دچار تغییر فنی گردد. این بدیهی به نظر می‌رسد که اگر تغییرات فناورانه، فرایندهای تولید کالاهای نهایی را متأثر می‌کنند، می‌توانند فرایندهای تولید دانش را نیز متأثر کنند. رشد شتابان می‌تواند به‌طور منطقی به وسیلهٔ نوآوری‌هایی ایجاد شوند که بهره‌وری منابع اختصاص‌یافته به تولید دانش را افزایش دهند.

۱-۱-۳. مدل اثر مقیاس بر رشد اقتصادی

در اقتصادهای دانش‌محور امروزی، کشورهای با جمعیت بزرگ‌تر، به دلیل آن چیزی که اقتصاددانان آن را بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس در تولید دانش جدید و درجهٔ تخصص‌گرایی بیشتر در انواع مختلفی از سرمایه انسانی می‌نامند، سریع‌تر پیشرفت می‌کنند (Becker&Posner Blog, Dec 2005). تابع تولید دانش، به این دلیل در معرض بازدهی‌های فزاینده است که جمعیت‌های بزرگ‌تر، باعث سرمایه‌گذاری‌های بزرگ‌تر در دانش می‌گردند و سبب تحریک نوآوری‌ها در زمینه‌های مختلف اقتصاد می شوند؛ زیرا زمانی که جمعیت و تقاضای کل در حال افزایش باشد، بازار به‌سوی نوآوری‌ها بزرگ‌تر است و مخارج بر این نوآوری‌ها به سودآوری بیشتری گرایش دارد.

افزون بر این، رشد جمعیت بیشتر، به‌معنای داشتن نیروی جوان بیشتر در یک اقتصاد است. همان گونه که بکر بیان می‌کند «افراد جوان‌تر در جامعه، سهم غیرمتجانسی از ایده‌ها و محصولات جدید را چه در فرهنگ چه در کسب‌وکار و چه در هنر، نسبت به شمارشان تولید می‌کنند. کاهش در شمار افراد جوان، چه به‌طور مطلق و چه به‌طور نسبی، منجر به جامعهٔ راکد و بی‌جنبش می‌شود. مدل سادهٔ زیر که برگرفته از مقالهٔ *دینوپولوس* و *تامپسون*(Thompson) (۱۹۹۹) است، بر روی اثر جمعیت و نیروی کار بر ظهور ایده‌ها و فنّاوری‌های جدید در اقتصاد متمرکز خواهد شد.

تابع تولید کالای نهایی به‌صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$Y(t) = A(t)L_Y(t) \qquad (۱$$

که $L_Y(t)$ نیروی کار اختصاص داده‌شده به تولید کالای نهایی است و $A(t)$ چگونگی دانش و فنّاوری

در زمان (t) را بیان می‌کند. در مدلی که در اینجا شرح داده می شود، بهبود کیفیت و پیشرفت فنّاوری با رابطهٔ زیر بیان می‌شود:

$$A(t) = \lambda^{q(t)} \qquad (۲$$

که $\lambda > 1$ معادل افزایش کیفیت کالا در مقایسه با کالای ماقبل خودش در صنعت است و $q(t)$ شمار نوآوری‌هایی است که تا زمان (t) رخ داده است. ورود نوآوری‌ها به یک صنعت تصادفی است و توسط یک فرایند پوآسون همگن کنترل می‌شود که شدت آن معادل سرمایه‌گذاری مؤثر در (R&D)، I (t)، است. تعداد فراوان صنایع مستقل و مشابه در اقتصاد، به همراه قانون اعداد بزرگ، بر این دلالت دارد که رشد کل قطعی است:

$$\dot{q}(t) = I(t) \qquad (۳$$

رشد فنّاوری طبق رابطهٔ زیر توصیف می‌گردد:

$$\frac{\dot{A}(t)}{A(t)} = \gamma\, I(t) \qquad (٤$$

که $\gamma = ln\,\lambda$.

این مدل که سرریزهای دانش به آن وارد گردیده است، تضمین می‌کند که رشد در بلندمدت تداوم یابد. در این مدل، هر نوآوری، افزایش متناسبی را در سطح کیفیت کالاها تأمین می‌کند (معادلهٔ ۲)، به‌طوری‌که هزینه‌های انتظاری یک نوآوری می‌تواند ثابت باشد (معادله ۳). اثر مقیاس بر این مدل، از فرم تابعی که (R&D) مؤثر را به منابع اقتصاد مرتبط می‌کند، منتج می‌شود. فرم عمومی این رابطه به‌صورت زیر است:

$$I(t) = \frac{L_A(t)}{X(t)} \qquad (۵$$

که $L_A(t)$ مقدار نیروی کار اختصاص‌داده‌شده به (R&D) و X (t)، درجهٔ دشواری (R&D)، در جهتی است که ارزش‌های بالاتر «X» نیازمند نیروی کار بیشتر برای دستیابی به سطح یکسانی از «I» باشد. یعنی سطح فزاینده‌ای از نیروی کار مشغول در (R&D) لازم است تا بتوان به مقدار مناسبی نوآوری q (t)، در اقتصاد دست یافت.

با ترکیب روابط (٤) و (۵):

$$\frac{\dot{A}(t)}{A(t)} = \gamma \frac{L_A(t)}{L(t)} \frac{L(t)}{X(t)} \qquad (٦$$

نتیجه می‌شود.

به این دلیل که نسبت نیروی کار اختصاص داده‌شده به (R&D)، یعنی $\frac{L_A(t)}{L(t)}$ در وضعیت یک‌نواخت ثابت است، نرخ رشد وضعیت یک‌نواخت «X»، دقیقاً برابر با نرخ رشد جمعیت خواهد بود؛ بنابراین، برای دستیابی به ارزش X (t)، در طول زمان، لازم است که نیروی کار بیشتری در بخش تحقیق و توسعه به‌کار گرفته شوند. افزون بر این، نشان می‌دهد که اقتصاد با مقیاس بزرگ، شرایط و توانایی لازم برای دستیابی به سطحی از «X» را که متناظر با «I» و ورود نوآوری‌ها به اقتصاد است، بهتر دارد و می‌تواند در طول زمان کمتری به آن سطح مورد نظر «X» برسد.

۲-۳. اثر مقیاس اقتصاد بر پیشرفت فنّاوری و رشد اقتصادی

۱-۲-۳. اثر اندازهٔ بازار

در اقتصادهای امروزه که وابستگی کمی به منابع طبیعی دارند، افزایش جمعیت به همراه گسترش شهرنشینی، موجب تشویق تخصص‌گرایی بیشتر و سرمایه‌گذاری بیشتر در سرمایهٔ انسانی و انباشت سریع‌تر دانش‌های جدید می شود. تخصص‌گرایی در مهارت‌های محدود، زمانی که بازار برای این مهارت‌ها بزرگ‌تر است بیشتر خواهد شد. ازآنجایی‌که تعداد فروشندگان و خریدارانی که با هم در تعامل اند اندازهٔ بازار را تعیین می‌کند، تحلیل اسمیت بیان می‌کند زمانی که جمعیت بزرگ‌تر است، درآمدهای سرانه و رشد اقتصادی بیشتر خواهد شد. همچنین جمعیت بیشتر می‌تواند با تخصص‌گرایی بیشتر، موجب افزایش تولید در مقایسه با مصرف شود. جمعیت بزرگ‌تر با توسعهٔ بازار و کاهش هزینه‌های همکاری متخصصان، منجر به تقسیم بیشتر نیروی کار و تخصص‌گرایی بیشتر می‌شود. این تقسیم کار اصلاح‌شده، موجب افزایش بهره‌وری و مؤثرتر شدن سرمایهٔ انسانی افراد می‌شود. ازآنجایی‌که تراکم بالای جمعیت، برای درجه‌های بالای تخصص‌گرایی لازم است، برای عمیق‌تر شدن مهارت‌ها و تولید مهارت‌های بیشتر و انتقال دانش‌ها ضرورت دارد (Becker & Posner Blog, Dec, 2004)؛ به بیان دیگر، افزایش جمعیت از راه اندازهٔ بازار، به گسترش مهارت‌ها و فنّاوری‌ها منجر می‌شود.

در این مدل، اثر مقیاس اقتصاد و بزرگ بودن بازار، بر فرایند تغییرات فناورانه و تحریک شدن رشد اقتصادی نشان داده خواهد شد. در این زمینه، اثر اندازه بازار در فرهنگ اقتصادی، اخیراً توسط *عاصم‌اغلو* (۱۹۹۸و ۲۰۰۰) مورد تأکید قرار گرفت. این سازوکار، بر تأثیر متقابل عرضهٔ نیروی کار ماهر و میزان درون‌زای نوآوری استوار است. در اینجا برای درون‌زا کردن شتاب در تغییرات فنی مهارت‌محور، با الهام از نظریهٔ رشد شومپیتری، مدلی معرفی می‌شود که بر پایهٔ کارهای *عاصم‌اغلو* و *آگیون* (۲۰۰۲) بنا گردیده است.

۲-۲-۳. شرح مدل اثر اندازهٔ بازار

عاصم‌اغلو در تفسیر خود از اندازهٔ بازار، بحث را با این مقدمه آغاز می‌کند که فنون تولیدی جدید، در ماهیت و سرشت خود، مکمل مهارت ها نیستند، اما با تغییرات در طراحی تجهیزات تولیدی، مکمل مهارت‌ها می‌شود. فنون تولیدی که اختراع می‌شوند، غیررقابتی‌اند و می‌توانند به دست شرکت‌ها و کارگران بسیاری با هزینهٔ نهایی پایین استفاده شوند. هنگامی‌که کارگر ماهر بیشتری وجود دارد، بازار برای فناوری‌های مکمل مهارت بزرگ‌تر است؛ بنابراین، مخترعان می‌توانند سود بیشتری به‌دست آورند و تلاش بیشتری برای اختراع فناوری‌های مکمل مهارت صرف خواهند کرد.

افزون بر این، *عاصم‌اغلو* نخستین تفسیر را برای افزایش سرعت تغییرات فنی مهارت‌محور عرضه کرد. ایدهٔ اصلی وی این است که عرضهٔ نسبی افزوده‌شده، نیروی کار با آموزش دانشگاهی در دههٔ ۷۰ میلادی، دلیل انتقال برای تغییرات فنی بوده که به‌سبب اثر اندازهٔ بازار، در مقایسه با گذشته مهارت‌محورتر شده است. مهارت‌محور شدن به این معناست که فنّاوری‌ها به سمتی حرکت می‌کنند که فنون تولیدی و خطوط تولیدی‌ای ایجاد کنند که بیش‌ازپیش قابلیت مکمل‌شدن با مهارت کارگران دارای آموزش‌های بالاتر را داشته باشند.

اثر اندازهٔ بازار، درواقع بیانگر این حقیقت است که افزایش در شمار کارگان ماهر، اندازهٔ بازار را برای فنون تولیدی مکمل مهارت افزایش می‌دهد؛ به بیان دیگر، عرضهٔ نسبی بزرگ‌تر یک عامل می‌تواند منجر به مکمل شدن سریع‌تر فنون تولید با این عوامل شود (Acemoglu, 1998, p. 4). زمانی که کارگر ماهر بیشتری وجود دارد، بازار برای تکنولوژی‌هایی که متمم مهارت‌ها هستند (مهارت‌ها را تکمیل می‌کنند) بزرگ‌تر است؛ ازاین‌رو، تعداد بیشتری از این فنون اختراع و فنون جدید متمم مهارت‌ها خواهند شد (Ibid, p. 24). به این صورت، در مدلی که تغییرات فناورانه مهارت‌محور در نظر گرفته می‌شوند، افزایش در عرضهٔ نسبی نیروی کار ماهر، منجر به شتاب در سرعت تغییرات فناورانه از راه کاهش هزینه‌های (R&D) و افزایش اندازهٔ رانت انحصاری می‌شود (Aghion, 2002, p. 8).

در مدل به‌کار رفته در تفسیر اندازهٔ بازار، این‌گونه فرض شده است که ستادهٔ نهایی به دست دو نوع نهادهٔ واسطه‌ای تولید می‌شود: یکی از این نهاده‌ها، برای انجام این کار به فارغ‌التحصیلان دانشگاهی احتیاج دارد (نهادهٔ تولیدی مهارت‌بر) و دیگری می‌تواند به‌دست فارغ‌التحصیلان دبیرستانی انجام گیرد. پیشرفت فنی نیز، از نوآوری‌هایی که کیفیت تولیدات واسطه‌ای را بهبود می‌بخشد نشئت می‌گیرد. شرکتی که به فعالیت‌های (R&D) مشغول است، باید فعالیت‌های خود را برای بهبود یک نوع تولید

واسطه‌ای (از میان نهاده‌های واسطه‌ای دیگر) هدایت کند. انتخاب شرکت یادشده برای هدایت منابع اختصاص‌یافته برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه به‌سوی یک نوع تولید واسطه‌ای، از راه ملاحظات سوددهی کنترل می‌شود. هنگامی که عرضهٔ نسبی فارغ‌التحصیلان دانشگاهی بالا می‌رود، سوددهی نسبی ناشی از ایجاد بهبودی در تولیداتی که مهارت‌محورند نیز افزایش خواهد یافت، مشروط بر اینکه کشش جانشینی میان دو گونه تولید واسطه‌ای در بخش کالاهای نهایی به‌اندازهٔ کافی بزرگ باشد. نتیجه این است که بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس، در اقتصادی که در آن تغییرات فناوری درون‌زاست، رخ می‌نماید (مویدی، ۱۳۹۱، ص٦٥).

در اینجا برای درون‌زا کردن شتاب در تغییرات فنی مهارت‌محور، مدل اثر اندازه بازار معرفی می‌شود. در این مدل، فرض می‌گردد که زمان گسسته است و در هر دوره، ستادهٔ نهایی با استفاده از دو نوع نهاده واسطه‌ای x_u و x_s بر طبق رابطه زیر تولید می‌شود:

$$Y = x_s + x_u \quad (۷$$

x_u نشان‌دهندهٔ نهاده‌ای است که با نیروی کار ناماهر و x_s، نهادهٔ واسطه‌ای است که به‌دست نیروی کار ماهر تولید می‌شود. نهاده‌های x_u و x_s نیز به‌ترتیب با استفاده از نیروی کار ماهر و غیرماهر بر طبق فناوری کاب داگلاس زیر تولید می‌شود:

$$x_s = A_s l_s^{\alpha} \quad (۸$$

$$x_u = A_u l_u^{\alpha} \quad (۹$$

که A_u و A_s و $\alpha \epsilon (0,1)$ بر بهره‌وری ماشین‌آلات تخصص‌یافتهٔ استفاده‌شده به دست نیروی کار ماهر و غیرماهر، برای تولید کالای واسطه‌ای x_s و x_u دلالت می‌کنند. l_s و l_u بر واحدهای استخدام‌شده از نیروی کار ماهر و غیرماهر دلالت دارند. در اینجا زنجیره‌ای از تولیدکننده‌های بالقوه فرض می‌شود، اما در هردوره، تنها یک مؤسسه می‌داند چگونه یک پیشرفت فنّاورانه ایجاد کند. آن مؤسسه، اندازهٔ این فنّاوری و همچنین رانت انحصاری خویش را، با افزایش مخارج سرمایه‌گذاری در (R&D) افزایش می‌دهد. برای ساده‌سازی، فرض می‌شود که نوآوری بعد از یک دوره تقلید می‌شود؛ بنابراین یک مخترع، رانت انحصاری را تنها در یک‌دوره به دست می آورد. پس اگر $A_{j,t-1}$ بر بهره‌وری سطح پیشرو در بخش $j \epsilon \{U, S\}$ در دورهٔ (t-1) باشد و $n_{j,t}$ بر سرمایه‌گذاری (R&D) در بخش «j» در زمان «t» دلالت کند، سرمایه‌گذاری کل در (R&D) باید از قید زیر پیروی کند:

$$n_{U,t} + n_{S,t} = N \quad (۱۰$$

که «N» عرضهٔ کل نهادهٔ (R&D) است. اکنون فرض کنید رابطهٔ زیر، رشد بهره‌وری در یک‌دوره در مقایسه با دورهٔ قبل را نشان دهد:

$$A_{j,t} = A_{j,t-1} n_{j,t}^{\beta} \quad (۱۱$$

برای سطح بهره‌وری داده شده $A_{j,t}$، شرکت نوآور در بخش «j» در زمان «t» از طریق انجام بیشینه‌سازی زیر تصمیم استخدام نیروی کار خویش را اتخاذ می‌کند:

$$\max_{l} \{A_{j,t}.l^{\alpha} - w_{j,t}.l\} = \pi_{ij} \quad (۱۲$$

که π_{ij} نشان‌دهنده معادلهٔ سود شرکت «i» در بخش «j» است. بر طبق بیشینه‌سازی سود، معادلهٔ استخدام نیروی کار برای شرکت، به صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$l_{j,t} = \left(\frac{w_{j,t}}{A_{j,t}\,\alpha}\right)^{1/1-\alpha} \quad (۱۳$$

در اینجا α کشش تولیدی عامل نیروی کار و $w_{j,t}$ پرداختی به نیروی کار در بخش «j» می‌باشد. همچنین در تعادل، شرکت مخترع در زمان «t» باید میان انجام سرمایه‌گذاری (R&D) در بخش j=u یا بخش j=s، متفاوت باشد؛ بنابراین در تعادل، رابطهٔ زیر باید برقرار بماند:

$$A_{U,t-1}\beta n_{U,t}^{\beta-1}\frac{d\pi_{U,t}}{dA_U} = A_{s,t-1}\beta n_{s,t}^{\beta-1}\frac{d\pi_{s,t}}{dA_s} \quad (۱٤$$

به بیان دیگر، افزایش در درآمد نهایی تولید به‌دست یک واحد اضافی (R&D) در دو بخش باید برابر باشد. با استفاده از قضیهٔ پوش (Envelope Theorem)، این معادله می‌تواند به صورت زیر ساده‌تر شود:

$$\frac{x_{u,t}}{x_{s,t}} = \frac{n_{u,t}}{n_{s,t}} \quad (۱۵$$

و $a_t = \frac{A_{s,t}}{A_{u,t}}$ را بیانگر بهره‌وری نسبی نیروی کار ماهر به نیروی کار غیرماهر در نظر بگیرید. با استفاده از معادلهٔ تقاضای نیروی کار (۱۳) و با فرض تسویهٔ بازار $l_U = u$ و $l_S = s$ که s و u بر عرضهٔ نیروی کار ماهر و غیرماهر دلالت دارد، تعادل پاداش مهارت، $w_t = \frac{w_{S,t}}{w_{U,t}}$، در زمان «t» این‌گونه بیان می‌شود:

$$w_t = a_t\left(\frac{u}{s}\right)^{1-\alpha} \quad (۱٦$$

و از معادلات (۱۱) و (۱۳) معادلهٔ بهره‌وری نیروی کار به‌دست می‌آید:

$$a_{t+1} = {a_t}^{\beta+1}\left(\frac{s}{u}\right)^{\alpha\beta} \quad (۱۷$$

در واقع طبق معادلهٔ (۱۷)، افزایش عرضهٔ نسبی نیروی کار ماهر، بهره‌وری نسبی نیروی کار را افزایش می‌دهد. همان‌گونه که عرضهٔ نسبی نیروی کار افزایش می‌یابد، اندازهٔ نسبی رانت انحصاری برای شرکت به‌کاربرنده، فنّاوری جدید را افزایش می دهد که در نتیجهٔ آن، بخش واسطه‌ای که با نیروی کار

ماهر فعالیت می‌کند، توسط شرکت هدف‌گیری می‌شود و بدین‌ترتیب، بهره‌وری نسبی‌بخش ماهر افزایش می‌یابد (Aghion, 2002, p. 7).

زمانی که یک فنّاوری جدید در یک بخش کشف می‌شود، در دوره‌های بعد، با هزینهٔ پایین توسط دیگر بخش‌ها استفاده می‌شود. این بخش‌ها، با افزایش فعالیت‌های تحقیق و توسعهٔ خود و استخدام کارگران ماهر بیشتر، می‌کوشند تجهیزات تولیدی خود را به‌گونه‌ای تغییر دهند که بتوانند فنّاوری جدید را تبدیل به کالاهای واسطه‌ای و نهایی جدید کنند و در رانت موجود در اقتصاد شریک شوند. این فرایند، همان انتقال فنّاوری از یک بخش اقتصاد به دیگر بخش‌هاست که سبب افزایش بهره‌وری نیروی کار و افزایش رشد در همهٔ گسترهٔ اقتصاد می‌شود.

به‌طور خلاصه، از نتایج حاصل مدل‌های بسط داده‌شده، می‌توان آثار جمعیت و مقیاس بازار نیروی کار را بر رشد اقتصادی، بدین صورت استنباط کرد:

براساس مدل «اثر مقیاس بر رشد اقتصادی»، هرچه مقیاس یک اقتصاد، چه از بعد فراوانی افراد جامعه و محققان، و چه از بعد فراوان شدن شرکت‌های مشغول در فرایند ابداع و نوآوری برای کسب سود، بزرگ و بزرگ‌تر شود، احتمال کشف فنّاوری‌های جدید بیشتر می‌شود.

همچنین، براساس این مدل، اقتصاد با مقیاس بزرگ‌تر، به سبب دارا بودن توان بالقوه، بیشتر در داشتن افراد شاغل در تحقیق و توسعه، در زمان سریع‌تری می‌تواند موفق به دستیابی به سطح بالایی از نوآوری‌ها و کشف‌ها نایل گردد. افزون بر این، براساس این مدل، هر اقتصادی برای حفظ توان بازتولید نوآوری‌ها در درون خود، به رشد جمعیت نیاز دارد؛ زیرا از این راه می‌تواند آن سطح موردنیاز از نیروی‌های لازم برای تحقیق و توسعه را فراهم کند.

در مدل رشدی که تغییرات فنّاوری در آن درون‌زاست و نوآوری در شیوه‌های جدید تولید و ابداع فنّاوری محرک رشد اقتصادی است، محور اصلی تغییرات فنی درون‌زا، نیروی کار است. دقیقاً بدین‌سبب که مکمل‌شدن یک‌فن جدید تولید با مهارت نیروی کار، باعث مهارت‌محور شدن تغییرات فنّاورانه می شود که عامل اصلی شتاب در نرخ رشد اقتصادی است؛ بنابراین، عامل کلیدی در چنین مدل‌هایی نیروی کار است که در فرایند رشد از سرمایهٔ فیزیکی، نقش مهم‌تری ایفا می‌کند.

لازمهٔ داشتن بازار بزرگ‌تر نیروی کار، رشد جمعیت و بزرگ‌تر شدن مقیاس اقتصاد است؛ به بیان دیگر، نمی‌توان با داشتن جمعیت کم و نرخ رشد پایین جمعیت، بازار بزرگی برای نیروی کار داشت. بنابراین، در مدل‌های رشد شومپیتری به‌طور اعم و در مدل «اثر اندازه بازار» به‌طور خاص، پیش‌فرض اساسی، داشتن جمعیت بزرگ است.

بزرگ بودن بازار نیروی کار ماهر، می‌تواند موجب بهبود در امر مکمل‌شدن سریع‌تر کارگران با فناوری‌های جدید شود. این کار نیز به‌نوبهٔ خود سبب مهارت‌محورتر شدن اقتصاد و رشد اقتصادی می‌شود؛ زیرا با بزرگ‌تر شدن بازار نیروی کار و ابداع نوآوری‌ها، شرکت‌ها و بخش‌های مختلف اقتصاد می‌توانند با هزینهٔ کمتری از این نوآوری‌ها بهره گیرند.

بزرگ بودن بازار نیروی کار ماهر، براساس نظریهٔ «اثر اندازهٔ بازار»، موجب افزایش بهره‌وری هر نیروی کار شده، با افزایش تولید سرانهٔ هر کارگر، رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد.

طبق نظریهٔ «اندازهٔ بازار»، افزایش فعالیت‌های (R & D) و تلاش برای مهارت‌محور کردن فناوری‌ها به دست شرکت‌ها، سبب سرریز دانش و فناوری‌های کشف‌شده، از بخش نوآور و پیش‌رو اقتصاد به دیگر بخش‌ها می‌شود، که عاملی بسیار مهم در شتاب‌گرفتن نرخ رشد اقتصادی است که این کار، در صورت بزرگ بودن مقیاس کل اقتصاد و بازدهی‌های فزایندهٔ برخاسته از آن به‌دست می‌آید.

۴. خلاصهٔ پژوهش و جمع‌بندی نتایج

طبق یافته‌های پژوهش، آثار مقیاس و جمعیت بزرگ‌تر بر رشد اقتصادی را می‌توان به‌طور خلاصه، این‌گونه بیان کرد:

۱. برای اینکه جامعه توان خود را برای کشف ایده‌های جدید و بهبود در کیفیت کالاها در طول زمان حفظ کند، لازم است که جمعیت به‌صورت پایدار رشد کند که اقتصاد بتواند به‌مقدار موردنیاز، نیروی کار در تولید دانش و فنّاوری را به‌کار گمارد؛

۲. افزایش جمعیت، سبب می‌شود جامعه، به‌دلیل داشتن توان بالقوهٔ بیشتر در تولید فنّاوری و کشف ایده‌ها، در بازهٔ زمانی کمتری، به آن سطح موردنیاز از موجودی ایده‌های جدید برسد که برای رشد اقتصادی شتابان ضرورت دارد.

در مدلی که تغییرات درون‌زای فنّاوری و نوآوری در شیوه‌های تولید محرک رشد اقتصادی است، به‌سبب اهمیت نیروی کار در فرایند مهارت‌محور شدن تغییرات فنّاوری، عامل اصلی نیروی کار است؛

۳. لازمهٔ داشتن نیروی کار بزرگ‌تر، داشتن جمعیت بزرگ‌تر است، به همین سبب، درواقع در مدل‌های رشد شومپیتری، یکی از پیش‌فرض‌های موردنیاز برای رشد اقتصادی، که اغلب به‌طور روشن بیان نمی‌شود، داشتن جمعیت بزرگ‌تر است؛

٤. بزرگ‌تر شدن بازار نیروی کار ماهر، سبب تسریع فرایند مکمل‌شدن مهارت کارگران با فنّاوری‌های جدید می‌شود؛

۵. افزایش عرضهٔ نیروی کار ماهر و مهارت‌محور شدن تغییرات فنّاوری، بهره‌وری فردی نیروی کار را افزایش می‌دهد؛

٦. بزرگ بودن مقیاس اقتصاد، سبب می‌شود هزینه‌های تحقیق و توسعه برای بخش‌های اقتصاد کاهنده شود. این کار افزایش فعالیت‌های (R&D) و سرریز شدن دانش و فنّاوری از بخش نوآور به دیگر بخش‌های اقتصاد می‌شود. سرریز فنّاوری، نقشی بسیار مهم در رشد اقتصادی ایفا می‌کند.

همچنین براساس یافته‌های پژوهش، افزون بر نتایج مثبت افزایش جمعیت، افزایش در مقیاس نیروی کار ماهر نیز آثار بسیاری بر رشد اقتصادی دارد، که دستیابی به بازار بزرگ‌تر نیروی کار ماهر، در گرو کاهش هزینه‌های آموزش و کسب مهارت برای کارگران است. در این‌باره، دولت‌ها با ایجاد زمینه‌های مناسب برای آموزش بیشتر کارگران و گسترش فعالیت‌های (R&D)، می‌توانند فرصت را برای بهره‌بردن صنعت و بخش‌های تولیدی، از بازدهی فزاینده‌ای که یک جمعیت بزرگ ایجاد می‌کند، فراهم کنند.

سرانجام، با توجه به اینکه پژوهش حاضر، تحلیلی نظری از بحث اثر جمعیت بر رشد اقتصادی است، پیشنهاد می شود در مطالعات بعدی، با توجه به پس‌زمینه‌ها و مطالب یادشده در این مقاله، در قالب مطالعهٔ اقتصادسنجی یا شبیه‌سازی مدل‌های اقتصادی، به مطالعهٔ این مدل‌ها برای اقتصاد ایران یا دیگر کشورها بپردازند.

منابع

ربیعی، مهناز (۱۳۸۸)، «اثر نوآوری و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران»، ***دانش و توسعه***، ش ۲٦، ص ۱۲۲ـ۱٤۲.

عبدلی، قهرمان (۱۳۸٦)، «نظام ملی نوآوری، ابداعات و جهش اقتصادی»، ***پژوهش‌های اقتصادی ایران***، ش ۳۱، ص ۱۰۳ـ۱۲٦.

کمیجانی اکبر، عباس معمارنژاد (۱۳۸۳)، «اهمیت کیفیت نیروی انسانی و R&D در رشد اقتصادی ایران»، ***پژوهشنامه بازرگانی***، ش ۳۱، ص ۱ـ۳۱.

مویدی، مجید، (۱۳۹۱)، ***تحلیل نابرابری درآمدی بین نسلی و رشد اقتصادی در نظریه رشد شومپیتری***، پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد، اصفهان، دانشگاه اصفهان.

Acemoglu, Daron, (1998), "Why do technologies complement skills? Direct technical change and wage inequality", ***Quarterly Journal of Economics***, n. 11, p. 1055-1090.

Acemoglu, Daron, (2000), "Tecnichal change, Inequality and the labor Market", ***Journal of EconomicLiterature***, v. 40, p. 7-72.

Aghion, Philippe, (2002), "Schumpeterian growth theory and dynamics of income Inequality", ***Econometrica***, v. 70, p. 855-882.

Becker, Gary, Glaeser, Edward and Murphy, Kevin, (1999), "Population and Economic Growth", ***American Economic Review***, v. 89, No 2, p. 145-149.

Becker, Gary& Posner, Richard Blog, Dec (2004) and (2005), from http://becker-posnerblog.com./

Boserup, Ester (1981), ***Population and Technological Change: A Study of Long-Term***. Trends, Chicago, University of Chicago Press.

Bucci, Alberto, La Torre, Davide, (2007), ***Population and Economic Growth with Human and Physical Capital Investments, departmental working paper number 2007-45***, Department of Economics: University of Milan.

Dinopoulos, Elias, Thompson, Peter, (1999), "Scale Effects in Schumpeterian Models of Economic Growth", ***Journal of Evolutionary Economics*** ,v. 19, p. 157-85.

Dinipoulos, Elias, (2006), ***Growth in open Economies: Schumpeterian Models, Paper available*** at http// bear.cba.ufl. edu. /Dinopoulos/Research.html.

Furuoka, Fumitaka, (2009), "Population Growth and Economic Development: New Empirical Evidence from Thailand", ***Economics Bulletin,*** v. 29, p. 1-13.

Jones, Charles, (2001), ***Population and Ideas: A Theory of Endogenous Growth***, http://elsa.berkeley.edu/~chadVersion 5.

Lee, Ronald, (2009), ***New Perspectives on Population Growth and Economic Development***, Prepared for UNFPA plenary session on After Cairo: Issues and Challenges IUSSP Marrakech.

McNicoll, Geffry, (2003), "Population and Development: An Introductory View", ***Population Council***, n. 174, p. 1-20.

Minh, Koang, Dao, (2012), "Population and Economic Growth in Developing Countries", ***International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences***, v. 2, n. , p. 6-17.

Strauss, John, Thomas, Davide, (1998), "Health, nutrition and economic development", ***Journal of Economic Literature,*** n. 36, p. 766-817.

Tournemaine, Fredric, "Can Population promote income per-capita growth? A balanced perspective", ***Economics Bulletin***, n. 15(8), (2007), p. 1-7.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی