

دکتر کیومرث اشتریان\*

## سیاست‌گذاری نوآوری: عوامل جغرافیایی و اقتصادی موثر بر نوآوری‌های تکنولوژیک

### چکیده:

توسعه تکنولوژیک اساساً یکی از منابع پویایی سیاسی و طبقاتی یک جامعه است. یک نوآوری تکنولوژیک می‌تواند طبیعت و ساختار مرزبندی‌های سیاسی-اجتماعی یک جامعه را تغییر دهد. این امر با تحول سیستم اقتصادی و حرفه‌ای، با خلق تقسیم‌کار جدید اقتصادی-اجتماعی، با ایجاد طبقات و انتشار جدید، با ترمیم و اصلاح منابع قدرت، با جابجایی قدرت از یک طبقه به طبقه دیگر یا از یک حوزه به حوزه دیگر و یا با جایگزینی روابط جدید قدرت تحقق می‌پذیرد. در این مقاله ابتدا تعریفی از ابتکارات ارائه می‌شود و مفهوم ابتکارات تدریجی-افزایشی که ابتکاراتی قابل پیش‌بینی و قابل برنامه‌ریزی می‌باشند مبنای بحث این مقاله قرار خواهد گرفت. سپس روش تحقیق این مقاله را برای ارزیابی فرضیه‌ها مورد بحث قرار می‌دهیم، از هر تئوری مورد بحث فرضیه، فرضیه‌های عملیاتی، متغیرها و شاخص‌هایی استخراج گردیده تا آنها را در محک آزمایش تجربی قرار دهیم. تئوری‌های مورد بحث در این مقاله بر متغیرهای متنوعی بعنوان عوامل موثر بر ابتکارات تأکید داشته‌اند. برخی ابتکارات را ناشی از ویژگی‌های جغرافیایی و تسهیل ارتباطات بین موسسات می‌دانند و بعضی آن را تسایی از عوامل اقتصادی و مقتضیات بازار می‌دانند.

### واژگان کلیدی:

نوآوری، تکنولوژی، تقسیم‌کار، تئوری جغرافیایی، تئوری اقتصادی، ابداع، شومپتر

\* استادیار دانشکده حقوق و علوم سیاسی دانشگاه تهران.

از این نویسنده تاکنون مقالات زیر در مجله دانشکده حقوق و علوم سیاسی منتشر شده است: "تحلیلی بر رفتار انتخاباتی نسل‌های اخیر در غرب"، سال ۷۳، شماره ۳۱؛ "علوم سیاست‌گذاری و دستاوردهای آن برای ایران"، سال ۷۶، شماره ۳۷؛ "بومی کردن علوم سیاسی در ایران"، سال ۷۹، شماره ۴۷؛ "مهندسی سوال: راهنمای عملی طرح سوال پژوهش"، سال ۷۹، شماره ۵۰؛ "مبانی هنجاری سیاست‌گذاری امور خارجی آمریکا"، سال ۸۲، شماره ۵۹؛ "سیاست خارجی نظم نوین جهانی آمریکا"، سال ۸۲، شماره ۶۱؛ "پژوهش با فرضیه آغاز می‌شود نه با پرسش!"، سال ۸۳، شماره ۶۵؛ "آسیب شناسی دولت الکترونیک: تحول غیر دموکراتیک در سیاست‌گذاری عمومی"، سال ۸۴، شماره ۶۹.

## علوم سیاسی و نوآوری

نوآوری تکنولوژیک تنها به برخی تغییرات محدود اقتصادی منحصر نمی شود بلکه یک نوآوری تکنولوژیک می تواند با توسعه خود در جامعه، نظام اقتصادی - سیاسی را دستخوش تحول نماید. نوآوری نه تنها سیستم نمایندگی نزد قدرت عمومی جامعه را دچار تحول می کند، بلکه می تواند منشا تحول در درون ساختار قدرت نیز باشد. "تحول در دانش می تواند منجر به تحول وسیعی در نظام قدرت گردد." (Toffler, 1990, p. 26)

صاحبان دانش و تکنولوژی جدید قطب‌هایی را تشکیل می دهند که قدرت های سیاسی - اجتماعی در پیرامون آنان شکل می گیرد. انقلاب صنعتی قرن هفدهم مثالی روشن در این زمینه به دست می دهد که سیستم جدید خلق ثروت، قدرت های جدید را پایه گذاری کرد. تبعات انقلاب های تکنولوژیک عبارتند از تغییر روش زندگی، رشد سطح زندگی و ایجاد گروه های سیاسی و اقتصادی جدید که به سان فشارهای سیاسی تخریب کننده نظم سیاسی حاکم عمل می کنند. (Badie, 1990, p. 84)

بدین سان، توسعه و تغییر تکنولوژیک منبع پویایی توسعه سیاسی و مبارزات سیاسی است. و "نقش اساسی را در توسعه یک دولت به ویژه در دفاع از مرزها و در تولید خدمات ایفا می کند... نوآوری مقوله ای اقتصادی - اجتماعی است که تاثیرات شگرفی بر صنعت و اشتغال می گذارد و از همین روست که دولت ها درصدد کنترل و تعیین جهت آن هستند." (Daple, 1984, p. 450) کارکرد متغیر تکنولوژی به عنوان یکی از عوامل تبیینی رفتار سیاسی اساسی ترین مقوله ای است که نوآوری تکنولوژیک را به علوم سیاسی پیوند می دهد.

طی چند دهه گذشته تلاش قدرت های سیاسی برای افزایش نوآوری تکنولوژیک به منظور ایجاد تحول و توسعه اقتصادی و سیاسی تشدید شده است. دولت ها سیاست های متفاوتی را برای تشویق فعالیت های نوآوری در پیش گرفته اند، تابوتانند از

طریق آنها به توسعه صنعت ملی دست یابند. در طی سی سال گذشته، مطالعه نوآوری تکنولوژیک بیش از پیش برای قدرت های سیاسی اهمیت یافته است. دلیل این اهمیت را می توان به ویژه امور ذیل دانست: نخست، بحران نفتی سال های دهه هفتاد و ضرورت جایگزینی منابع انرژی غیر نفتی (Rothwell and Zegveld 1981). دوم، طبیعت رقابتی فعالیت های نوآوری و توجه به جنبه های اقتصادی نهفته در نوآوری تکنولوژیک (Smith 1995). سوم، قصد دولت ها مبنی بر تحقق صنعتی کردن قلمرو سیاسی خود در مقیاس وسیع در زمانه ای که جهانی شدن اقتصاد، دولت ها را مجبور به افزایش هزینه های پژوهش های تکنولوژیک می کند.

تئوری های مورد بحث در این مقاله بر متغیرهای متنوعی به عنوان عوامل موثر بر نوآوری تاکید داشته اند. برخی ابتکارات را ناشی از ویژگی های جغرافیایی و تسهیل ارتباطات بین موسسات می دانند و بعضی آن را تابعی از عوامل اقتصادی و مقتضیات بازار می دانند.

## نوآوری چیست؟

از نظر یان کوک و پل مایز جوهره نوآوری و انتقال تکنولوژی به روز بودن و توان همراهی با پیشرفت تکنولوژیک است. انتقال تکنولوژی فرایندی است که تداوم و توسعه تولید را آنگاه که شروع شد تضمین می کند. تولید بدون هزینه و امکانات و بدون بازار مناسب امکان پذیر نیست. این، فرآیند کامل سیکل نوآوری است. (Ian Cook & Paul Mayes, p.16)

کوک و مایز برای فهم بهتر نوآوری و انتقال تکنولوژی و فهم اینکه چه چیزی در این فرایند انتقال می یابد بین چهار مفهوم ابداع، نوآوری، طراحی و انتشار تمایز قایل می شوند. ابداع (Invention) آنگاه صورت می گیرد که یک پدیده بدیع کشف می شود. مثلاً کشف آلومینیم یا ابداع چرخ. نوآوری (Innovation) به پدیده ای اطلاق

می‌شود که طی آن کاربردهای گوناگون پدیده کشف شده و شناسایی می‌شود. مثلاً فهم اینکه واقعا چگونه می‌توان چرخ را به کار برد؟ یا اینکه کاربردهای آلومینیم چیست؟ طراحی (Design) به فرآیندی اطلاق می‌شود که طی آن این ایده‌ها جامه عمل بپوشد و این ایده با دیگر ایده‌ها ترکیب شود تا چرخ را به یک وسیله عملی تبدیل کند. و در پایان برای آنکه توسعه جدیدی رخ دهد نیاز است تا دانش مربوط به چرخ انتشار (Diffusion) یابد.

در مرحله آغازین بحث، شفاف‌سازی مفهوم نوآوری و تمایز (نوآوری رادیکال) از (نوآوری تدریجی) ضروری است. نوآوری رادیکال عبارتند از: نوآوری بنیادین و ابداعاتی اساسی در یک زمینه خاص که منجر به پدید آمدن یک تکنولوژی جدید می‌گردد. این گونه نوآوری‌ها معمولاً عرصه‌های کاملاً نو و بدیعی را فرا راه ما قرار می‌دهند. اما نوآوری تدریجی، نوآوری‌های خرد و محدودی را شامل می‌شوند که در یک بخش ویژه و به صورت بطئی و تدریجی صورت می‌گیرند. نوآوری تدریجی حاصل یک عمل از پیش طراحی شده است. تاریخ علوم و زندگی انسان نشان دهنده شمار محدودی از نوآوری رادیکال است. از نقش اساسی پیامبران الهی که بگذریم، تمدن بشری حاصل عقول متوسط انسان‌هاست که به تدریج و به فروتنی اما مداوم و همیشگی در کارند. اختراعات و نوآوری رادیکال بنا به طبیعت خود غیرقابل پیش‌بینی و تصادفی‌اند. در حالی که نوآوری محدود تدریجی، حاصل همکاری جمعی انسان‌ها و در پاسخ به نیازهای شفاف و محدود آنان است. خصلت برنامه‌پذیری و قابل پیش‌بینی بودن نوآوری تدریجی می‌تواند آن را تحت قانونمندی علمی در آورد و از اینروست که پژوهش حاضر تکیه خود را صرفاً بر این نوع از نوآوری می‌گذارد. بنا بر آنچه که گذشت، نوآوری عبارتست از فرآیند فعالیتی خلاق که از کشف علمی تا کاربردهای مختلف ناشی از آن را در برمی‌گیرد. (Toumemine, 1991, p.87) این فرآیند شمار وسیعی از عناصر مفهومی را که در ادبیات این موضوع وجود دارد در بر می‌گیرد. باید توجه داشت که در یک مطالعه میان رشته‌ای ارائه تعریف واحدی از نوآوری که

قابل انطباق با رشته‌های مختلف باشد دشوار است. چرا که رشته‌های مختلف با یکدیگر از همگونی و پیوستگی بر خوردار نیستند و حتی یک رشته در درون خود از همگونی و پیوستگی بر خوردار نیست. (Freemans, 1977) تعریف فوق از نوآوری دربرگیرنده نقطه نظر شومپتیر است که فرآیند تغییرات تکنولوژیک را به سه مرحله تقسیم می‌کند: فرآیند اختراع، (که در برگیرنده پیدایش ایده‌های جدید است)، فرآیند نوآوری (که به تحقق بخشیدن ایده‌های جدید به شکل محصولات جدید اطلاق می‌شود) و فرآیند انتشار و فراگیری نوآوری. (Stoneman, 1995) از سوی دیگر این تعریف در برگیرنده مفاهیمی است که از یک تمایز مشهور بوجود آمده اند: تمایز بین علم و تکنولوژی یا تحقیقات پایه‌ای و کاربردی (Dasgupta and David, 1991 in Stoneman, 1995) از آنجا که این پژوهش بر نوآوری تکنولوژیک متمرکز است به صورت خلاصه به تعریف منسفیلد و فریمن از تکنولوژی اکتفا می‌کنیم که آن را (مجموعه‌ای از دانش‌های علمی مرتبط با هنرهای صنعتی) در نظر گرفته اند. (Mansfield, 1968, Freeman 1977)

## روش

در پژوهش حاضر هر یک از تئوری‌های جغرافیایی و اقتصادی نوآوری، به صورت جداگانه مورد بحث قرار خواهد گرفت. مطالعه ادبیات مربوطه با هدف کشف و استخراج متغیرهای تبیینی هر تئوری به صورت شفاف صورت خواهد گرفت و سپس شاخص‌های این متغیرها را تعیین می‌نماییم. این شاخص‌ها ما را قادر خواهند ساخت که هر یک از تئوری‌ها را مورد آزمایش کمی یا کیفی قرار داده و قوت و ضعف تبیینی هر نظریه را ارزیابی کنیم. از این رو، این پژوهش به ترکیب متغیرهایی مختلف از رشته‌های متفاوتی چون جغرافیا و اقتصاد پرداخته است و از این رشته‌ها فرضیه‌هایی از نظریه‌های نسبتاً مشهور را جهت ارزیابی انتخاب کرده است.

- ۱- فرضیه جغرافیای صنعتی: نظریه جغرافیایی، نوآوری تکنولوژیک انتشار آن ویژگی‌های مکانی - جغرافیایی و ارتباطات درونی آن می‌داند.
  - ۲- فرضیه سیکل زندگی یک محصول: بر اساس این فرضیه نوآوری تکنولوژیک متأثر از سیکل بازارهای (داخلی و خارجی) مصرف‌کنندگان و تبحر تکنولوژیک می‌باشد.
  - ۳- فرضیه شومپتر: نوآوری تکنولوژیک تابعی است از بزرگی بنگاه اقتصادی، دانش علمی و انحصار بازار.
  - ۴- فرضیه تقسیم کار اجتماعی: نوآوری تکنولوژیک تابعی از تقسیم کار «تولیدی و جغرافیایی است».
- برای ارزیابی آماری مفاهیم تئوریک این مقاله هر یک از این مفاهیم را در قالب متغیرها و شاخص‌هایی بررسی خواهیم کرد که از طریق پرسشنامه‌ای که خلاصه آن در تابلوی شماره یک همین مقاله آمده است بدست آورده‌ایم. جهت بررسی فرضیه‌ها از روش آماری آنالیز رگرسیون استفاده شده است. معیارهای قضاوت در ارزیابی هر تئوری و فرضیه آن عبارتست از: (۱) آزمون F نشان می‌دهد که تا چه اندازه آنالیز رگرسیون در کلیت خود معنا دار است.
- (۲) ضریب همبستگی  $R^2$  نشان دهنده درصد تغییرات متغیر وابسته ناشی از متغیرهای مستقل می‌باشد، هر ضریب نشان دهنده آن است که به ازای هر واحد تغییر متغیر مستقل چقدر متغیر وابسته تغییر می‌کند.
- برای مقایسه تئوری‌ها در اشکال مختلف، ارزیابی تئوری‌ها در سطوح گوناگون و از طریق شاخص‌های متعدد صورت خواهد گرفت. بدین‌سان، نخست ارزیابی فرضیه‌ها از طریق آنالیز رگرسیون در کل بنگاه‌ها و سپس در بخش‌های مختلف صنعتی و در پایان در ایالت‌های کبک و انتاریو صورت خواهد گرفت. توجه دیگر این روش آن است که تئوری‌های مورد بحث در این مقاله از شاخه‌های مختلف علمی و شرایط گوناگونی نشأت گرفته‌اند. هم از اینروست که سعی شده تا آنالیز آماری، شاخص‌های

متعددی را در برگیرد تا بدین طریق امکان بیشتری برای تئوری‌ها فراهم آید تا قدرت تبیینی خود را به نمایش بگذارند.

### متغیرها و شاخص‌ها

برای عملیاتی کردن پژوهش، مفاهیم تئوری‌های نوآوری تبدیل به متغیرها و سپس شاخص‌هایی شده‌اند. مشکل اساسی در این راه عبارتست از یافتن شاخص‌هایی که به ما اجازه دهد تا یک مجموعه همگون از متغیرهای دو رشته مختلف علمی (اقتصاد، جغرافیا) را بنا نهیم. همگونی شاخص‌ها از این‌رو ضروری است که هر رشته‌ی علمی زبان خاص خود و در نتیجه شاخص‌های آشنای خود را دارد که ضرورتاً قابل قیاس با شاخه دیگر علمی نیست. از این‌رو ضروری است که متغیرها و شاخص‌هایی را برگزید که در زبان شاخه‌های مختلف علمی فهم مشترکی از آن وجود داشته باشد. استدلال توجیهی برای انتخاب متغیر وابسته‌ای که بتواند مخرج مشترک همه تئوری‌ها (و بلکه همه شاخه‌های علمی متفاوت) این پژوهش باشد شاید مهم‌ترین مساله متدلوژیک یک پژوهش بین رشته‌ای باشد. از این‌رو اصل همگونی، پیوستگی یا هم‌سنخی متغیرها در پژوهش‌های چند رشته‌ای ما را بر آن می‌دارد که به تحلیل مختصر متغیرها و شاخص‌ها بپردازیم.

### متغیر وابسته (نوآوری)

ادبیات مربوط به مبحث سیاست‌های تکنولوژیک شاهد بکارگیری گسترده «هزینه‌های تحقیق و توسعه» به عنوان شاخص نوآوری می‌باشد. انتخاب این شاخص برای ابتکار از این‌رو صورت گرفته است که همبستگی بالایی بین نوآوری و میزان هزینه‌های تحقیق و توسعه کشف شده است. (Kamien, 1982, p.57)

چنین به نظر می‌آید که این هزینه‌ها یکی از عوامل اساسی کشف عرصه‌ها و تناسبات جدید تکنولوژیک هستند. بر این اساس بنگاه‌های اقتصادی پروژه‌های

علمی و حرفه‌ای ویژه‌ای را در چارچوب واحدهای تحقیق و توسعه خود برای دستیابی به تولیدات جدید و فرآیندها و رویه‌های جدید به جریان انداخته‌اند. اما آنچه که انتخاب این شاخص را بیش از پیش توجیه می‌نماید توان این شاخص برای مخرج مشترک قرار گرفتن در تئوری‌های پژوهش حاضر می باشد. شاخص‌هایی که در ادبیات موجود برای متغیر نوآوری در نظر گرفته شده عبارتند از: اشتغال (Pred/1976)، شبکه‌های انتشار ( Gilmour 1974, Britton 1974) ثبت نوآوری صنایع (Schmookler et Griliches 1963, 1966)، تولیدات جدید (Rosenberg, 1974)، محصولات تجاری شده (Layton et al. 1972, Athaide 1996) رشد فروش (Booinger et al. 1983)، صادرات (Vernon 1966 Hirash 1965/1967)، سود (Mukhopadhyay 1985) و ... .

اما به سختی می‌توان پذیرفت که مثلاً افزایش در آمد یک بنگاه ضرورتاً ناشی از نوآوری بوده باشد یا اینکه افزایش درآمد می‌تواند به صورت نسبتاً معقولی مقوله نوآوری ناشی از انحصار (فرضیه شومپتیر) را نشان دهد ولی مشکل بتوان نوآوری ناشی از نزدیکی بنگاه‌ها به یکدیگر را با شاخص درآمد نشان داد؛ چرا که این نزدیکی می‌تواند به کاهش درآمد نیز منجر شود. این مسئله درباره دیگر شاخص‌ها (غیر از هزینه‌های تحقیق و توسعه) صادق است که به جهت جلوگیری از اطاله کلام در این مقاله از بیان آن صرف‌نظر می‌شود.

## تئوری‌ها

ادبیات ابتکارات تکنولوژیک در سه دهه اخیر شاهد بحث و گفتگو از متغیر ارتباطات بین واحدهای صنعتی بوده است. فرض بر این است که هر چه تعامل و همکاری‌های رسمی بین موسسات اقتصادی بیشتر باشد به افزایش توان نوآوری منجر می‌شود. تجربه‌هایی همچون منطقه صنعتی شمال ایتالیا که به ایتالیای سوم مشهور شده



است صحت این ادعاها را کم و بیش تایید کرده است. (Ratti, 1992) هر چند که این مشاهدات بسادگی قابل بسط و تعمیم نیستند.

تعامل موسسات و بنگاه‌های اقتصادی - صنعتی که مورد تاکید این مقاله است بایستی تعریف شده و هدفمند باشد که البته این هدفمندی به مدد تحلیل‌های کیفی و کمی به دست آمده است. چنین به نظر می‌آید که تعامل معطوف به افزایش نوآوری در آموزش‌های مشخص کوتاه مدت کارکنان تجلی می‌یابد. یعنی هرگونه تعامل و همکاری مدنظر و قابل پذیرش نیست. بدین‌سان فعالیت‌هایی که اصطلاحاً (تحت لیسانس) خوانده می‌شود هر چند نوعی تعامل و همکاری است، اما سقف آن از کپی‌سازی تکنولوژیک فراتر نمی‌رود و به نوآوری منجر نخواهد شد. بستر اقتصاد رانتهی تعامل و همکاری بین موسسات را به سوی افزایش واسطه‌گری و نه افزایش نوآوری می‌کشاند. از اینرو نقش ساخت‌ها می‌تواند همکاری و تعامل موسسات را تعیین جهت نماید.

### تئوری جغرافیایی نوآوری

جغرافیای صنعتی از آن‌رو به مقوله‌ی نوآوری می‌پردازد که مفاهیم اساسی مسافت، تغییر و تحولات مکانی و فضایی انتشار ایده‌ها در فضاها‌ی مختلف جغرافیایی در آن وجود دارد. پیش از این جغرافیای فرهنگی به دنبال شناسایی ویژگی‌های محیطی و جغرافیایی یک فرهنگ خاص و نقش افعال و اعمال انسانی در خلق و حفظ ویژگی‌های جغرافیایی یک محدوده‌ی خاص بود. (Wagner and Mikesell, 1962 in Brown 1981) (p.16)

هدف پژوهشگران این رشته از متمرکز شدن بر ویژگی‌های جغرافیایی، شناخت تأثیری بود که این ویژگی‌ها می‌توانستند بر فرهنگ پذیرش نوآوری دیگران داشته باشند. بدین‌سان تمرکز پژوهش‌ها بر انتشار نوآوری بود و پژوهشگران یا به توزیع

مکانی و جغرافیایی یک پدیده در زمان‌های متفاوت می‌پرداختند و یا به فراوانی یک پدیده در یک زمان و مکان خاص. این تلاش‌ها به فهم ریشه‌ها، ابزارها و فرایندهای انتشار نوآوری و در عین حال به ویژگی‌های فرهنگی و جغرافیایی آنان منتهی می‌شد.

### میراث هگراستراند

هگراستراند، یکی از نویسندگان و پیشگامان مباحث نوآوری در رشته جغرافیا بوده است. به نظر او نوآوری نتیجه‌ی فرایندهای یادگیری و آموزش (Training-Apprentissage) و یا ارتباطات (Communication) است. عوامل مؤثر در کارایی جریان اطلاعات و گام اساسی در انتشار نوآوری عبارتند از: نخست شناسایی ویژگی‌های مکانی جریان اطلاعات و دوم، عوامل باز دارنده و مقاومت‌کننده در مقابل پذیرش نوآوری و اطلاعات. (Haegerstrand, 1967, pp. 138-141) با در نظر گرفتن عواملی که بر جریان اطلاعات تاثیر می‌گذارند، مکان (فضا) و ویژگیهای مکانی به عنوان پایه‌های جغرافیای فرهنگی اهمیت می‌یابند. از این‌رو شبکه ارتباطات اجتماعی و جریان اطلاعات تکنولوژیک توسط موانع اجتماعی و سرزمینی جهت می‌یابد. بر اساس این مدل انتشار (Diffusion) و پذیرش (Adoption) یک ابتکار اساساً بستگی به در دسترس بودن اطلاعات و ارتباطات دارد: «وجود توافق در همکاری‌های پژوهشی بین شرکت‌هایی که در یک محیط محلی قرار دارند می‌تواند نوآوری را افزایش دهد» (Cappelin and Nijkam 1990, p.3) اما چشم اندازی که مبتنی بر تاکید بسیار بر مفاهیم جغرافیایی در مطالعه نوآوری داشته باشد منجر به نادیده گرفتن جنبه‌های فرهنگی می‌شود و موانع سرزمینی همچون دریاچه‌ها، جنگل‌ها و فواصل مکانی بین واحدهایی که می‌توانند با هم مرتبط باشند مورد توجهی ویژه قرار می‌گیرند. هگراستراند به باز شناسی و تفکیک سه نظم تجربی در انتشار نوآوری می‌پردازد. نهمین قانونمندی در نموداری به شکل "S" تجلی می‌نماید و بیانگر آن است که پذیرش یک نوآوری به

آرامی شروع می‌شود و سپس به زودی به شدت می‌گراید و در پایان مجدداً به مسیر آرامی باز می‌گردد.

دومین قانونمندی نوآوری عبارتست از آنکه انتشار به صورت سلسله مراتبی است و معمولاً از واحدهای بزرگ‌تر به سوی واحدهای کوچک‌تر جریان می‌یابد. آخرین قانونمندی که توسط هگراستراند مطرح شده عبارت است از اینکه انتشار از طریق همسایگی از واحدی به واحد دیگر سرایت می‌کند. (Brown, 1981, pp.20-21).

نظریه‌های هگراستراند، توسط شماری از پژوهشگران مورد نقد قرار گرفته است که به اجمال می‌توان اهم آن را ذکر کرد. مدل هگر ستراند پاسخگوی مسائل تصمیم‌گیری و یا سیستم‌های توسعه شهری نیست چرا که در آن فرآیندهای سازمانی و تصمیم‌گیری در بخش دولتی یا خصوصی تعیین‌کننده پذیرش یا عدم پذیرش نوآوری و انتشار آن هستند. علاوه بر این انتشار نوآوری صرفاً ناشی از فرآیند ارتباط نیست بلکه وجود منابع مادی از نیروی انسانی گرفته تا منابع طبیعی و مالی در فرآیند نوآوری و توانایی پذیرش آن بسیار موثرند. (Carlstein, 1978, p.149) در پایان مدل هگراستراند ناقص است چرا که همواره به در نظر نگرفتن عوامل دیگری چون زیر بناهای اقتصادی، حمل و نقل و... منجر می‌شود.

### از مطالعه انتشار نوآوری تا ریشه‌یابی آن

از آنجا که نمی‌توان بحث انتشار نوآوری را از ریشه‌یابی علل وقوع آنها جدا کرد، جغرافی‌دانان مسیر پژوهشی خود را تغییر داده‌اند تا بتوانند به ریشه‌یابی خود نوآوری بپردازند و نه صرفاً به انتشار آن. با وجود این، مطالعه نوآوری در رشته جغرافیا شکل متفاوتی با دیگر رشته‌ها همچون اقتصاد و جامعه‌شناسی و مدیریت دارد و آن عبارت است از فهم شرایط جغرافیایی پیدایش یک نوآوری و شناخت محیط‌هایی که مناسب رشد نوآوری هستند. در این باره، به عنوان مثال می‌توان مکتب اقتصاد سرزمینی یا

مکانی (economie spatiale) را یادآور شد که در پی ریشه‌یابی نوآوری بر مطالعه (محیط‌های مبتکر) (milieux innovateurs) متمرکز شده است. "چشم‌انداز تغییر یافته است: به جای آنکه به انتشار نوآوری و مقوله‌های کمی آن نگرسته شود گرایش جدید به جنبه‌های کیفی آن و به خلاقیت معطوف است." ( Paul Villeneuve, in J.P. Auray et al., 1994, p.71).

بنابراین جغرافی‌دانان به پرسشگری درباره عوامل سرزمینی که انگیزاننده، باز دارنده یا پدیدآورنده تکنولوژی‌های جدید هستند پرداخته‌اند. این موضوع آنها را به امر دیگری مشغول داشته است و آن چرایی تفاوت سطح تکنولوژیک مناطق مختلف جغرافیایی است. از این رو عوامل جدید مورد مطالعه جغرافی‌دانان عبارتند از: فضای اجتماعی - فرهنگی مناسبی که در آن کثر عوامل تولید وجود دارد. این فضای فرهنگی مناسب می‌تواند ارتباطات و مبادلات تکنولوژیک را پدید آورد که این خود زمینه افزایش نوآوری را فراهم می‌نماید.

گرایش‌های جدید پژوهشی جغرافی‌دانان نشان می‌دهد که با مفهوم جدیدی از فضا، مکان یا سرزمین مواجهیم و آن عبارتست از: محیطی فرهنگی و نه صرفاً مفهومی فیزیکی و جغرافیایی که در آن فقط عوامل طبیعی در نظر گرفته می‌شود.

نتیجه: مطالعات جغرافیایی نوآوری تکنولوژیک که در ابتدا بر پدیده انتشار و گسترش مکانی نوآوری و علل آن محدود بود در گذر زمان به سوی مطالعه تبیینی عوامل پدید آورنده نوآوری گرایش پیدا کرده است. از نظر جغرافی‌دانان، نوآوری به- وسیله عوامل جغرافیایی و تاثیر این عوامل بر جریان اطلاعات از سویی و هزینه‌های ارتباطات و حمل و نقل و نیز عوامل تولیدی یک فضای جغرافیایی از سوی دیگر قابل تبیین است.

### متغیرها، شاخص‌ها و فرضیه عملیاتی

با توجه به آنچه گذشت، می‌توان متغیرها و شاخص‌های زیر را برای طرح فرضیه عملیاتی نظریه جغرافیایی ابتکار بر شمرد.

متغیرهای مستقل: "فاصله جغرافیایی و تمرکز مکانی بنگاه‌های اقتصادی" و "جریان داشتن خدمات اطلاعاتی و ارتباطاتی بین بنگاه‌ها".

متغیر وابسته (نوآوری): درصد فروش که به تحقیق و توسعه اختصاص یافته است. فرضیه عملیاتی: درصد فروش اختصاص یافته به واحد تحقیق و توسعه یک بنگاه اقتصادی (نوآوری تکنولوژیک) تابعی از تمرکز مکانی جغرافیایی بنگاه‌های اقتصادی و جریان داشتن خدمات اطلاعاتی و ارتباطی بین آنهاست.

### تئوری‌های اقتصادی نوآوری

#### تئوری سیکل زندگی یک محصول

تئوری سیکل بنای نوآوری را بر ارتباط و تعامل موثر بازار و تهیه‌کنندگان بازار می‌گذارد. آنگاه که نمودار انتشار نوآوری به عنوان تابعی از زمان رسم شود الگوی کلاسیک S شکل می‌گیرد. هال (Hall 2004) معیارهایی که در این الگو تاثیر گذارند به چهار دسته تقسیم می‌کند: معیارهایی که منافع حاصله از نوآوری را تحت تاثیر قرار می‌دهند؛ معیارهایی که هزینه‌های پذیرش نوآوری را متاثر می‌کنند؛ معیارهای مرتبط با صنعت یا محیط اجتماعی صنعت؛ و در پایان معیارهای مرتبط با عدم اطمینان و اطلاعات. از سوی دیگر پذیرش فناوری جدید ممکن است مستلزم سازماندهی مجدد محل کار باشد. (Brynjolfsson 2000) این تعامل منبع اساسی توسعه محصولات جدید و به‌ویژه گسترش نوآوری می‌باشد. (Vernon, 1966) ورنون سه مرحله را برای سیکل زندگی یک محصول باز شناسی می‌کند که تحت نفوذ تقاضای بازار عمل می‌نمایند: مرحله تولید، مرحله مشخص شدن و قطعی شدن ویژگی‌های تولید و در پایان مرحله

استاندارد شدن محصول. بحث نوآوری به‌ویژه در مرحله نخست مطرح می‌شود، ورتون، فرض را بر دسترسی یکسان بنگاه‌های اقتصادی کشورهای پیشرفته به دانش علمی و فنی می‌گذارد. اما در عین حال فاصله‌ای را بین دانش علمی و فنی از یک‌سو و تبدیل آن به محصولات تکنولوژیک قائل می‌شود. برای نشان دادن نوآوری تکنولوژیک وی به مطالعه ایالات متحده می‌پردازد و مشاهده می‌کند که تفاوت کشورهای صنعتی با آمریکا در درآمدها و قدرت خرید بالا در این کشور است. به تبع این امر کارآفرینان (Entrepreneurs) آمریکایی از توانایی خود در برآورده کردن نیازهای جدید بازار آگاهند. (همان، ص ۱۹۳) بنابراین در آمد و قدرت خرید بالا مکان وقوع نوآوری را مشروط و مشخص می‌کند. به بیان دیگر ارتباط با بازاری که قدرت خرید آن بالاست کارآفرینان را (که مجریان نوآوری و پدیدآورندگان محصولات جدید هستند) به پاسخگویی به تقاضاهای جدید بازار وامی‌دارد. تقاضاهایی که بر آورده کردن آنها مستلزم نوگرایی و بهینه‌سازی محصولات و نیز مستلزم صرف هزینه بالا در توسعه و تولید محصولات جدید است. بنابراین اگر شرکت‌های آمریکایی هزینه بیشتری، در مقایسه با رقبای خود، در توسعه محصولات جدید صرف می‌کنند (و این صرف هزینه به نادرستی هزینه «پژوهش» نامگذاری شده) به خاطر علل مبهم جامعه‌شناختی نیست، بلکه به خاطر وجود تعامل موثر بین ظرفیت‌های بازار و تهیه‌کنندگان آن است. (همان، ص ۱۹۲) در مرحله دوم که در واقع مرحله تثبیت تولید است تهیه‌کنندگان آمریکایی به گسترش بازارهای خود دست می‌یازند و به سرمایه‌گذاری در خارج از مرزهای آمریکا مبادرت می‌ورزند. و این هنگامی صورت می‌گیرد که تقاضای محصولات جدید در خارج از مرزهای آمریکا منتشر شده است.

در سومین مرحله، هنگامی که تکنیک‌های تولید استاندارد شده و تولید نیازمند محیط صنعتی بسیار پیشرفته‌ای نیست، تمرکز زدایی از خطوط تولیدی و ارزان شدن آنها و متعاقباً استقرار آنها در کشورهای توسعه‌نیافته متحقق می‌شود.

هیرش (Hirsch 1965, 1967)، تحلیل دیگری از سیکل زندگی یک محصول ارائه می‌دهد. به نظر وی مهارت علمی و تکنولوژیک پایه و مرحله نخست نوآوری را تشکیل می‌دهد و کشورهای پیشرفته با در اختیار داشتن چنین مهارت بالای تکنیکی جایگاه ویژه‌ای در نوآوری‌ها و تولیدات جدید دارند. این نقطه نظر تفاوت ظریف خود را با دیدگاه ورنون به این شکل آشکار می‌کند که نه تنها آمریکا بلکه کشورهای کوچکی مانند سوئد و سوئیس هم می‌توانند مصدر نوآوری و نوآوری‌ها و تولید محصولات جدید باشند هر چند که سرمایه آنها به اندازه ایالات متحده نباشد.

در مرحله دوم، صادرات و سرمایه است که نقش اساسی را بازی می‌کند. «مهم آن است که تولید در جایی شکل می‌گیرد که «اقتصاد خارجی» به راحتی قابل دسترسی می‌باشد». در این مرحله است که مشکلات صادرات، کشورهای کوچک را ناگزیر از عقب‌نشینی به نفع کشورهای بزرگی همچون ایالات متحده می‌کند. در پایان، در مرحله استاندارد شدن محصول و هنگامی که سرمایه نقش اساسی خود را از دست می‌دهد، کشورهای کمتر توسعه یافته می‌توانند با سهولت به سرمایه‌گذاری در محصولات جدید بپردازند. (Aydalot, 1980, p.93)

حاصل آنکه در این دیدگاه، ابتکارات تکنولوژیک هویت مستقلی ندارد و شدیداً به بازار و تجارت وابسته است. در واقع این تهیه‌کنندگان و کارآفرینانند که خود را با تقاضاهای جدید بازار وفق می‌دهند و نه اینکه بازار و مصرف‌کنندگان نوآوری را پذیرا می‌شوند. مرکز ثقل نوآوری، تقاضای مصرف‌کنندگان است و نه حتی دانش فنی پیشرفته.

### متغیرها، شاخص‌ها و فرضیه عملیاتی

متغیرهای مستقل: «ظرفیت و کیفیت محصولات بنگاه یا کارخانه در مقایسه با تکنولوژی‌های پیشرفته در هر زمینه خاص»، «سهم کارخانه (بنگاه) در بازار بین‌المللی»، «روابط بنگاه با مصرف‌کنندگان» و «سرمایه‌گذاری خارجی».

متغیر وابسته: درصد فروش که به تحقیق و توسعه اختصاص یافته است.  
 فرضیه عملیاتی: درصد فروش که به تحقیق و توسعه اختصاص می یابد تابعی است از میزان فروش حاصله از صادرات، ظرفیت تکنولوژیک بنگاه در مقایسه با تکنولوژی پیشرفته در زمینه تخصص بنگاه (کارخانه)، سهم بنگاه در بازار بین المللی، میزان روابط بنگاه با مصرف کنندگان و سرمایه گذاری خارجی.

### تئوری شومپیتر

نظرات شومپیتر درباره نوآوری، به ویژه نظریات او در کتاب «سرمایه داری، سوسیالیسم و دموکراسی» (Schumpeter 1942) سه نکته اساسی را در بر دارد. نخست آنکه نوآوری تکنولوژیک خمیرمایه‌ی اساسی پویایی اقتصاد سرمایه داری را تشکیل می دهد، چیزی که وی آن را «تخریب خلاق (Creative destruction)» می نامد. ساختارها و محصولات کهن صنعتی جای خود را دائماً به اشکال جدید می دهند. سپس، پیشرفت های تکنولوژیک در کشورهای صنعتی به رشد قابل توجه درآمدها منجر می شود. در پایان، سومین نکته ای که از اندیشه های او می توان استخراج کرد نقش اساسی شرکت ها و بنگاه های اقتصادی بزرگ در پیشرفت های اقتصادی و افزایش نوآوری تکنولوژیک است. (معان صفحه ۲۰۰-۱۹۵) بنگاه های اقتصادی بزرگ می توانند تغییرات تکنولوژیک و ترکیبات فنی جدید را تضمین کنند، انگیزه نوآوری را افزایش دهند و سرمایه لازم را برای واحدهای تحقیق و توسعه فراهم نمایند (Lebas, 1995, p.16) بنا براین در این دیدگاه انحصارات اساس نوآوری است و نه رقابت چرا که انحصارات، قدرت اقتصادی لازم برای حمایت مالی از واحدهای تحقیقاتی و به تولید رساندن نوآوری را دارد. (Scherer, 1984) شرر با پذیرش چارچوب تحلیلی شو می پتر استدلال می کند که نوآوری مستلزم فرآیند پر هزینه سعی و خطا در طول زمان است.



سرمایه‌گذاری در این فرایند به شکل مجموعه تصمیم‌گیری‌هایی متجلی می‌شود که هر مرحله آن سرمایه‌گذاری‌های روز افزونی را ایجاب می‌نماید. (همان، ص ۳)

### متغیرها، شاخص‌ها و فرضیه عملیاتی

شاخص‌های متغیرهای مستقل: «کل فروش»، «شمار کارکنان»، «شمار مهندسین»، «میزان رقابت در بازار ملی و بین‌المللی»

شاخص متغیر وابسته: درصد فروش که به تحقیق و توسعه اختصاص یافته است.  
فرضیه عملیاتی: درصد فروش که به تحقیق و توسعه اختصاص می‌یابد تابعی است از «کل فروش»، «شمار کارکنان»، «شمار مهندسین»، «میزان رقابت در بازار ملی و بین‌المللی».

### تئوری تقسیم کار

تقسیم کار؛ عبارتست از قطعه قطعه کردن زنجیره فعالیت‌های اقتصادی و تولیدی به واحدهای مستقل و مجزایی که در عین جدایی مکمل یکدیگرند. در این دیدگاه زمینه پیدایش نوآوری تکنولوژیک عبارتست از توانایی یک بنگاه اقتصادی در تطبیق مکانی و حرفه‌ای خویش با نیروی کار. ابتکار، ریشه در دو مقوله عمده دارد: نخست، جستجوی بنگاه اقتصادی برای یافتن نیروی کار ارزان و دیگری توسعه یک رشته روابط اجتماعی که امنیت، قاعده‌مندی و تداوم فعالیتش را تضمین کند. (1985, Aydalot, p.55)

بدینسان تقسیم کار عبارتست از تقسیم وظایف تکنیکی در درون یک بنگاه یا کارخانه، تقسیم اجتماعی کار از طریق تنوع وظایف بنگاه‌ها یا کارخانه‌های متفاوت و نیز تقسیم مکانی کار (ملی و بین‌المللی). رشد تکنولوژیک و افزایش نوآوری وابسته به جنبه‌های مختلف تقسیم کار است.

به نظر آدام اسمیت، افزایش قدرت تولیدی کار بستگی به مهارت نیروی کار و کارگران دارد و اساسی‌ترین پیشرفت‌ها در قدرت تولیدی و مهارت فنی کار ریشه در تقسیم کار دارد (Smith 1991, P.71). مهذا، تقسیم کار بایستی محدود به گستره‌ی بازار باشد چرا که اساساً "توانایی مبادله زمینه تقسیم کار است." اگر بازار محدود و کوچک باشد، انگیزه‌ای برای محدود شدن تولیدکنندگان به یک حیطه تخصصی خاص باقی نخواهد ماند. چرا که زمینه‌ای برای مبادله‌ی مازاد تولید وجود ندارد. (همان ص ۸۵)

یانگ، همچون آدام اسمیت از تقسیم کار بعنوان زمینه پویایی رشد و نوآوری یاد می‌کند اما وی بر تقسیم کار در مقیاس اقتصاد کلان تاکید می‌کند، بر خلاف آدام اسمیت که از تقسیم کار در درون یک بنگاه اقتصادی سخن می‌گوید یانگ بر اهمیت تعدد و تنوع صنایع تاکید می‌نماید که بستر پویایی رشد محصولاتند. (Lebas, 1995, p.8)

### متغیرها، شاخص‌ها و فرضیه عملیاتی

شاخص‌های متغیرهای مستقل: "هزینه خدمات تکنولوژیک"، "میزان سهم سرمایه خارجی در بنگاه اقتصادی".

شاخص متغیر وابسته: درصد فروش که به تحقیق و توسعه اختصاص یافته است.

فرضیه عملیاتی: درصد فروش که به تحقیق و توسعه اختصاص یافته است تابعی است از "هزینه خدمات تکنولوژیک" و "میزان سهم سرمایه خارجی در بنگاه اقتصادی".

### داده‌ها

داده‌های تجربی این پژوهش طی پروژه‌ای از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شده‌اند. نه کشور در این کار مشارکت داشته‌اند: مکزیک، تایوان، ژاپن، کره جنوبی، هند، اسرائیل، کانادا، چین و اطریش.

در این پرسشنامه بخش‌های صنعتی ویژه‌ای که مورد بررسی قرار گرفته‌اند بر اساس معیارهای ذیل تقسیم‌بندی و انتخاب شده‌اند:

الف) صنایع اولیه، ثانویه یا مصرفی

ب) صنایع مبتنی بر علوم یا صنایع مبتنی بر تکنولوژی

ج) صنایع کهنه، رشد یافته یا جدید

د) صناعی که تحت سلطه بنگاه‌های کوچک، متوسط یا بزرگ‌اند.

پرسشنامه در جهت دستیابی به اطلاعاتی پیرامون نهادها، دانش علمی، ظرفیت تکنولوژیک، بازار، خدمات تکنولوژیک، و نوآوری تکنولوژیک طراحی شده است. این پرسشنامه از طریق مضاحبه‌هایی با دست‌اندرکاران صنایع، مورد آزمایش‌های اولیه و سپس توسط یک گروه تحقیقاتی مورد تجدید نظر قرار گرفته است تا درباره مناسب بودن آن با معیارهای علمی و اجرایی اطمینان حاصل شود. لازم به یاد آوری است که داده‌های این پژوهش متشکل از داده‌های عینی و داده‌های ذهنی (نقطه نظرات پاسخگویان) است. از اینرو ضروری است که در تفسیر نتایج به این دو دسته داده‌ها و اعتبار آنها توجه خاصی مبذول داشت. داده‌های ذهنی بیان‌کننده ذهنیت و نقطه نظرات پاسخگویان بوده و می‌تواند نتایج را تحت‌تأثیر خود قرار دهد. چرا که ممکن است پاسخگویان برخی از عوامل را دست‌کم گرفته یا برخی را مهم پنداشته باشند. به هر حال از شانزده سؤال مطروحه در پرسشنامه تنها پنج سؤال در زمره سئوالاتی است که پاسخ آن بسته به ذهنیت پاسخگویان است. به تابلوی زیر توجه کنید.

تابلوی شماره ۱

سئوالاتی که به عنوان متغیر مستقل به کار گرفته شده‌اند

نوع متغیر	سئوالات	
عینی	شمار کارکنان بنگاه؟	۱
عینی	نوع مالکیت بنگاه؟	۲
عینی	ارزش افزوده کل حاصل از فروش؟	۳
ذهنی	سهم بنگاه شما از بازار داخلی و خارجی؟	۴
عینی	درصد فروش حاصل از صادرات؟	۵
ذهنی	میزان توان رقابتی محصولات اصلی بنگاه؟	۶
عینی	درصد فروش اختصاص یافته به آموزش‌های تکنیکی کارکنان؟	۷
عینی	تعداد مهندسين و تکنيسين‌های بنگاه؟	۸
ذهنی	توان و ظرفیت تکنولوژیک بنگاه در مقایسه با بنگاه‌های پیشرفته؟	۹
عینی	خدمات اخذ شده خارج از بنگاه؟	۱۰
ذهنی	اهمیت این خدمات در رشد و بهبود تکنولوژیک در بنگاه؟	۱۱
عینی	سه منبع مهم خدمات به بنگاه؟	۱۲
عینی	از چه منابعی در گذشته خدمات می‌گرفته‌اید؟	۱۳
ذهنی	منابع خدماتی شما تا چه حد اهمیت دارند؟	۱۴
عینی	بهره‌های کسب شده از منابع خدماتی؟	۱۵
ذهنی	اهمیت خدمات دولتی برای تحولات تکنولوژیک بنگاه؟	۱۶

انتخاب داده‌های آماری این پژوهش بر روی یک نمونه اتفاقی از ۳۰۰۰ بنگاه کانادایی شروع شده که نیمی از آنها از ایالت انتاریو و نیمی دیگر از ایالت کبک می‌باشند. تولیدات این دو ایالت بیش از دو سوم محصولات صنعتی کانادا را تشکیل می‌دهند. از بین نمونه فوق ۳۸۷ بنگاه انتخاب شده و پاسخ‌های آنها مورد تجزیه و تحلیل‌های آماری قرار گرفته است.

این بنگاه‌ها بخش‌های صنعتی ذیل را در برمی‌گیرند: پلیمر، ماشین‌های صنعتی، قطعات خودرو، نساجی، ریخته‌گری، تجهیزات مکانیکی، نرم افزار، داروسازی و الکترونیک.

بدینسان داده‌های موجود از سه منظر مورد تحلیل آماری قرار گرفته‌اند. نخست، تقسیم‌بندی آنها بر اساس بخش‌های صنعتی، سپس تقسیم‌بندی آنها بر اساس هر یک از ایالت‌ها و در پایان مجموعه کل داده‌ها فارغ از بخش صنعتی مربوطه یا ایالت محل اسکان آنها. هدف این تحلیل‌ها ارزیابی بنگاه‌ها از حیث ابتکارات تکنولوژیک آنها می‌باشد. تابلوی ذیل توزیع پراکندگی بنگاه‌ها را براساس بخش صنعتی و ایالت محل اسکان نشان می‌دهد.

#### تابلوی شماره ۲

توزیع فراوانی بنگاه‌ها بر اساس بخش صنعتی و محل اسکان

بخش صنعتی	تعداد	درصد
پلیمر	67	25.67
ماشین آلات	28	10.72
قطعات خود رو	22	8.42
نساجی	27	10.34
ریخته‌گری	32	12.26
تجهیزات مکانیکی	3	1.14
نرم افزار	4	1.53
دارو سازی	21	8.04
الکترونیک	57	21.8
کل	261	100%
ایالت		
انتاریو	158	40.82
کبک	229	59.2
کل	387	100%

### نتایج

داده‌های پژوهش حاضر مربوط به بنگاه‌های اقتصادی کشورکانادا می‌باشد از این‌رو شاید بیان تفصیلی آن برای مخاطبان ایرانی ضروری نباشد، اما اجمال آن می‌تواند برای سیاستگذاران دولتی در امر تکنولوژی و صاحبان صنایع سودمند باشد. تابلوی شماره ۳ نشان‌دهنده توان تبیینی نظریه‌های نوآوری در مقایسه با یکدیگر می‌باشد.

#### تابلوی شماره ۳

#### توان تبیینی متغیرهای نظریه‌های نوآوری در بخش‌های مختلف صنعتی

متغیرها	بخش پلیمر	بخش ماشین‌آلات	بخش قطعات خودرو	بخش نساجی	بخش ریخته‌گری	بخش داروسازی	بخش الکترونیک
F	4,232***	1,522	42,242***	166,589***	1,041	1,395	4,680***
آی‌خدمات	14	,154	-,367**	5,745 <sup>E</sup> -02	-,109	-,312	-,313*
منابع	-,365	-,200	,200	-,1,1 <sup>E</sup> -02	2,251 <sup>E</sup> -02	-,828	-,154
انحصار	-,329	-,2,828	,287	8,187 <sup>E</sup> -02	-,108	-,6,500	-,551
فروش	,120	,223	4,308 <sup>E</sup> -02	-,3,3 <sup>E</sup> -02	1,084 <sup>E</sup> -02	,719	,102**
سرمایه-گذاری	2,015	,585	,766	-,9,5 <sup>E</sup> -02	,979	-,6,0 <sup>E</sup> -02	-,2,354
هزینه‌خدمات تکنولوژیک	4,708	-,2,513	-,618	,150	,706	-,3,849	3,011
Cons.	3,066	11,886	-,709	-,9,8 <sup>E</sup> -02	1,264	49,427	5,842
R <sup>2</sup>	,391	,197	,948	,988	,013	,174	,464
کل	50	18	19	17	26	16	35

\*p<.10, \*\*p<.05, \*\*\*p<.01

## نتیجه

مقاله حاضر به پنج سؤال درباره عوامل موثر بر نوآوری تکنولوژیک پرداخته است.

۱- آیا رابطه‌ای بین نوآوری تکنولوژیک و ویژگی‌های جغرافیایی بنگاه‌های اقتصادی-صنعتی و تعاملات ناشی از آن وجود دارد؟

آیا رابطه‌ای بین نوآوری تکنولوژیک از سویی و سیکل بازار و تبحر تکنولوژیک بنگاه اقتصادی از سوی دیگر وجود دارد؟

۳- آیا بین بزرگی بنگاه اقتصادی و دانش علمی با نوآوری تکنولوژیک رابطه‌ای وجود دارد؟

۴- آیا بین نوآوری و تقسیم کار حرفه‌ای و مکانی رابطه‌ای وجود دارد؟

آنالیز داده‌ها نشان‌دهنده آن است که متغیرهای نظریه جغرافیایی تنها در بخش الکترونیک معنی‌دار است. به بیان دیگر ارتباطات بنگاه‌های اقتصادی در بخش صنعت الکترونیک می‌تواند ۳۸٪ تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهد. متغیرهای نظریه سیکل زندگی محصول ۱۲٪ درصد تغییرات متغیر وابسته در مجموعه بنگاه‌ها، ۲۸٪ در بخش داروسازی و ۱۶٪ در ایالت‌های کبک و انتاریو را توضیح می‌دهد. متغیرهای نظریه شومپتیر تنها در بخش داروسازی ۶۸٪ و متغیرهای نظریه تقسیم کار تنها در بخش الکترونیک ۴۰٪ تغییرات متغیر وابسته را توضیح می‌دهند.

## منابع و ماخذ

- 1- ATHAIDE, G., MEYERS, P., ET WILEMON, D., (1996), "Seller-buyer interactions during the commercialization of technological process innovations", *Journal of Product Innovation Management*, Vol.13, N. 5, Sep.1996, pp. 406-421.
- 2- AURAY, J-P., ET al., (1994), *Encyclopédie d'économie spatiale*, Paris, Economica.
- 3- AYDALOT, PH., (1985), *Economie régionale et urbaine*, Paris, Economica.

- 4- AYDALOT, PH., (1980), *Dynamique spatiale et développement inégal*, Paris, Economica.
- 5- BOOLINGER L., HOPE K., AND UTTERBACK J.M., (1983), "*A review of literature and hypothesis on new technology-based firms*", *Research Policy*, N. 12, pp. 1-14.
- 6- BROWN, L.A., (1981), *Innovation diffusion*, Londres-New York, Methuen.
- 7- Brynjolfsson, E. (2000) "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance," *Journal of Economic Perspectives*. 14: 23-48.
- 8- CAPPELLIN, R., ET NIJKAMP, P., (1990), *The Spatial Context of Technological Development*, Aldershot, Avebury.
- 9- CARLSTEIN, T., PARKES, D., ET THRIFT, N., (dir.), (1978), *Timeing Space and Spacing Time 1 : Making Sense of Time*, Londres, Edward Arnold.
- 10- FREEMAN, C., (1977), "*Economics of Research and Development*." Dans Spiegel-Rösing Ina ET Derek de Solla Price (1977), *Science, Technology and Society A Cross-Disciplinary Perspective*, Londres, SAGE Publications.
- 11- GILMOUR, J.M., (1974), "*External Economies of Scale, Interindustry Linkages and Decision Making in Manufacturing*." Dans *Spatial Perspectives on Industrial Organization and Decision-Making*, New York, Wiley, F.E.I.Hamilton (dir.), pp. 335-362.
- 12- HÄEGERSTRAND, T., (1967), *Innovation as a spatial Process*, Chicago, University of Chicago Press.
- 13- HÄEGERSTRAND, T., (1952), *The Propagation of Innovation, Waves*, Lund, Gleerup, Lund studies in Geography.
- 14- HIRSCH, S., (1965), "*The US electronics industry and international trade*", *National Institute Economic Review*, N. 34.
- 15- KAMIEN, M.I., ET SCHWARTZ, N.L., (1982), *Market structure and innovation*, Cambridge, Cambridge University Press.
- 16- LAYTON, C., ET al., (1972), *Ten Innovations An International Study on Technological Development and the Use of Qualified Scientists and Engineers in Ten Industries*, Londres, George Allen & Unwin LTD.



- 17- LE BAS, C., (1995), *Economie de l'Innovation*, Paris, Economica.
- 18- MANSFIELD, E., (1968), *Industrial Research and Technological Innovation*, New York, Norton.
- 19- MUKHOPADHYAY, A.K., (1985), "*Technological progress and change in market concentration in the U.S., 1963-77*", *Southern Economic Journal*, N. 52, pp. 141-149.
- 20- PRED, A.R., (1976), *The interurban transmission of growth in advanced economies : empirical findings versus regional-planning assumptions*, Laxenburg, Austria : International Institute for Applied Systems Analysis.
- 21- PORTER, M.E., (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, New York, The Free Press.
- 22- RATTI, R., (1992), *Innovation technologique et développement régional*, Lyon, Presse universitaire de Lyon.
- 23- ROSENBERG, N. (1974), "*Science, invention, and economic growth*", *Economic Journal*, N. 84, pp. 90-108.
- 24- SCHERER, F.M., (1984), *Innovation and growth : Schumpeterian perspective*, Cambridge, Mass., MIT Press.
- 25- SCHMOOKLER J., ET GRILICHES, Z., (1963), "Inventing and Maximizing", *American Economic Review*, N. 53, pp. 725-729.
- 26- SCHUMPETER, J., (1984; 1ère ed. 1939), *Business Cycles*, New York, McGraw-Hill Book, 1984.
- 27- SCHUMPETER, J., (1942), *Capitalism, Socialism, and Democracy*, New York, Harper.
- 28- SMITH, A., (1991), *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, Paris, Flammarion, traduction de Germain Garnier.
- 29- STONEMAN, P., (1995), *Handbook of the economics of innovation and technological change*, Oxford et Cambridge, Blackwell.
- 30- TARDE, G., (1903), *The Laws of Imitation*, New York, Holt, Rinehart & Winston.

- 31- TOURNEMINE, R.L., (1991), *Stratégies technologiques et processus d'innovation*, Paris, Les éditions d'organisation.
- 32- Hall, Bronwyn (2004) "Innovation and Diffusion." National Bureau of Economic Research, Working Paper 10212, January.
- 33- UTTERBACK, J.M., (1974), "*Innovation in Industry and the Diffusion of Technology*", *Science*, N. 183, pp. 620-6.
- 34- VERNON, R., (1966), "*International investment and international trade in the product cycle*", *Quarterly Journal of Economics*, N. 80, pp.190-207.
- 35- Ian Cook and Paul Mayes (1996), *Introduction to Innovation and Technology Transfer*, Artech House, Inc. Boston, London