

## نحوه ارتقای رقابت‌پذیری در صنعت با استفاده از الگوی نلسون-وینتر: مطالعه موردی صنعت تایر ایران<sup>۱</sup>

سعید نایب\*

فرشاد مومنی<sup>۲</sup>

### چکیده

هدف اصلی این مقاله تبیین مسیرهای ارتقای رقابت‌پذیری در صنعت ایران با تمرکز بر وضعیت صنعت تایر می‌باشد. یکی از الگوهای که در دو دهه اخیر در حوزه ارتقای رقابت‌پذیری در سطح بنگاه و صنعت مورد توجه قرار گرفته است، الگوی نلسون-وینتر می‌باشد. این الگو با تمرکز بر مفهوم فناوری به عنوان پایه اطلاعاتی کلیدی و توجه به سازمان بنگاه به رهیافت نهادگرایی جدید نزدیک شده است. بر اساس ارزیابی انجام گرفته با استفاده از الگوی نلسون-وینتر در صنعت تایر نشان داده شد که مسیرهای ارتقای رقابت‌پذیری تنها از مسیر ارتقای فناوری در دو بعد نوآوری و یادگیری امکان‌پذیر است و این امر از طریق بهبود محیط اقتصادی به منظور رشد دانش و برقراری ارتباطات بین بنگاهی امکان‌پذیر است، ضمن آنکه توجه به مقیاس بنگاه‌ها و ایجاد زمینه‌های ادغام بنگاه‌ها در صنعت تایر در این زمینه ضروری است.

**کلمات کلیدی:** رقابت‌پذیری، الگوی تکاملی نلسون-وینتر، رویه، یادگیری، نوآوری.

**Keywords:** Competitiveness, Nelson-Winter Model, Routine, Innovation, Imitation.

**JEL Classification:** D21, L65, O31.

<sup>۱</sup>. این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی «نقش دولت در رقابت‌پذیری سیستمی ایران: مطالعه موردی صنعت تایر ایران» انجام شده در پژوهشگاه علوم انسانی و اجتماعی جهاد دانشگاهی می‌باشد.

s.nayeb@iauctb.ac.ir

\*. عضو هیئت علمی و استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

[momeni@economics.atu.ac.ir](mailto:momeni@economics.atu.ac.ir)

<sup>۲</sup>. عضو هیئت علمی و استادیار دانشگاه علامه طباطبایی

## ۱- مقدمه

هدف اصلی این مقاله تبیین مسیرهای ارتقای رقابت‌پذیری<sup>۱</sup> در صنعت ایران با تمرکز بر وضعیت صنعت تیر می‌باشد. از منظر واژه‌شناسی رقابت‌پذیری به معنی توانایی پذیرش رقابت می‌باشد. ماکس وبر رقابت را تلاش صلح‌آمیز برای در دست گرفتن و کنترل فرصت‌ها و مزیت‌هایی می‌داند که توسط دیگران در خواست می‌شود (سوندبرگ<sup>۲</sup>، ۱۹۹۲). این تلاش صلح‌آمیز در درون ساختارها و قواعد معینی صورت می‌پذیرد و این ساختارها و قواعد بازی مفهوم ثابتی ندارند و در فرآیند تحولات اقتصادی، اجتماعی و فناوری مفهومی چندوجهی و چند بعدی به خود گرفته و از این‌رو، رقابت‌پذیری یک مفهوم متحول می‌باشد. حال چنانچه عاملین اقتصادی نتوانند خود را با تحولات رقابت تطبیق دهند، توانمندی و توانایی خود را در رقابت یا به عبارتی رقابت‌پذیری خود را از دست خواهند داد.

به عبارت دیگر، رقابت‌مندی یا به تعبیر دیگر رقابت‌پذیری، بر یک وضعیت در زمان خاص اطلاق می‌گردد و در ذات این عبارت عنصر نتیجه‌گرایی وجود دارد. این بدان معنی است که با توجه به داده‌های معین و در درون قواعد بازی معین (رقابت)، وضعیت یک اقتصاد ملی با اقتصادی دیگر یا بنگاهی با بنگاهی دیگر مقایسه می‌شود، نتیجه آنکه رقابت‌پذیری یک مفهوم ایستا می‌باشد. نکته دیگری که در اینجا مطرح می‌شود، نحوه انعکاس بیرونی رقابت است. بدیهی است که رقابت‌پذیری در سطح یک بنگاه در مقایسه با یک جامعه می‌تواند برون‌دادهای متفاوتی داشته باشد که معنی دیگر آن تفاوت در شاخص‌های ارزیابی‌کننده است. در یک مفهوم کلی، رقابت‌پذیری در سطح یک صنعت، «به معنی آن است که علاوه بر تامین تقاضای مصرف‌کنندگان داخلی، صنعت قادر به فروش تولیداتش در بازارهای خارجی در جهت تامین نیازهای وارداتی جامعه خود باشد و لازمه آن سطح قابل قبولی از تولید، اشتغال و رابطه مبادله می‌باشد» (سینگ<sup>۳</sup>، ۱۹۷۷). اگر چنین باشد، این بدان معنی است که بنگاه‌های فعال در این صنعت باید هم در بازار داخلی وهم در بازار خارجی توانایی رقابت با رقبای خارجی را دارا باشند.

<sup>۱</sup> این برگردان واژه COMPETITIVNESS می‌باشد که در برخی متون رقابت‌مندی نیز ترجمه گردیده است.

<sup>۲</sup> Swedberg

<sup>۳</sup> Singh

اما نکته دیگر سطح قابل قبول تولید، اشتغال و رابطه مبادله می باشد. «افزایش صادرات و سهم بازار در یک صنعت می تواند پیامد کاهش استانداردهای محیطی، اجتماعی و دستمزد کارگران، ارزش گذاری پایین پول ملی یا افزایش زمان کار باشد، در این حالت جامعه نمی تواند احساس مناسبی از ارتقای رقابت پذیری، به عنوان نتیجه چنین استراتژی، داشته باشند. این استراتژی یک استراتژی منفعلانه است» (سینگ، ۱۹۷۷: ۱۴۱). بنابراین، هنگامی ارتقای رقابت پذیری می تواند مطلوب یک جامعه بوده که این امر از طریق ایجاد ظرفیت های مناسب تولید و بدون فشار بر سطح زندگی صاحبان عوامل و ارزان فروشی منابع ملی صورت پذیرد. بر اساس این مفهوم، رقابت پذیری در یک صنعت خاص به رقابت پذیری در سطح اقتصاد ملی پیوند می خورد. این تعبیری است که اتحادیه اروپا از رقابت پذیری دارد. «رقابت پذیری یک غایت و هدف فی نفسه نیست، بلکه مسیری ضروری برای بهبود استاندارد زندگی مردم است (CEC، ۱۹۹۴) و این امر از طریق ظرفیت سازی در فعالیت های اقتصادی محقق می گردد.

در ادبیات اقتصادی نتیجه این ظرفیت سازی ها در دو حوزه قیمت و کیفیت مطرح می گردد. در حوزه قیمت، صنعت توانایی تولید محصولات خود با هزینه متوسط پایین تر را داشته که در چارچوب الگوی مارشال (۱۹۳۰) منبع کاهش هزینه های متوسط در دو سطح درون بنگاه (صرفه های درونی)<sup>۱</sup> و بیرون بنگاه (صرفه های بیرونی)<sup>۲</sup> می باشد. در نگاه مارشال، صرفه های به منابع در اختیار، نحوه سازماندهی و مدیریت بنگاه و صرفه های بیرونی به شرایط توسعه یافتگی محیطی که بنگاه در آن فعال است، بستگی دارد.

همچنین مسیر دیگر، ایجاد ظرفیت هایی است که نتیجه آن تولید کیفیتی از محصولات است که توانایی رقابت در عرصه داخلی و خارجی را داشته باشد. «این نوع رقابت برای اولین بار توسط چمبرلین در دهه ۱۹۳۰ مطرح گردید که عدول از رقابت قیمتی اقتصاد مرسوم بود. نقطه عزیمت چمبرلین انتقاد از تئوری رقابت کامل بود. او معتقد بود که تئوری رقابت کامل، فقط به یکی از دو عامل کلیدی رقابت، یعنی تعداد شرکت کنندگان بازار توجه می کند، اما به مقوله تفاوت های تولیدی توجهی ندارد» (سوندرگ، ۱۹۹۲). در این چارچوب، علاوه بر آنکه حرکت به سمت

<sup>۱</sup>. Internal Economy

<sup>۲</sup>. External Economy

کاهش قیمت‌ها، به عنوان پیامد رقابت، می‌تواند زمینه‌ساز افزایش مطلوبیت و رفاه جامعه باشد، تفاوت‌های کالایی ناشی از کیفیت‌های متفاوت، به عنوان پیامد دیگر رقابت، می‌تواند رفاه جامعه را افزایش دهد، این در حالی است که کیفیت‌های متفاوت می‌تواند به معنای قیمت‌های بالاتر نیز باشد.

این نوع تبیین در تفاوت کیفیت در نگرش شومپیتر تخریب خلاق نام گرفت. «شرکت‌های قدیمی و صنایع مستقر اعم از اینکه به طور مستقیم مورد توجه قرار گیرند، به هر حال در یک مسیر پر تلاطم دائمی به سر می‌برند. در فرآیند تخریب خلاق اوضاعی پدید می‌آید که بسیاری از بنگاه‌هایی که در صورت توانایی رفع یک طوفان، به هر حال می‌توانستند با قدرتمندی و بهره‌وری به حیات خود ادامه دهند، محکوم به زوال می‌سازد.... بالاخره، مطمئناً تلاش برای اینکه صنایع کهنه را برای مدت نامحدودی حفظ کنیم تلاشی بی‌فایده است، اما کوشش برای جلوگیری از سقوط و عقب‌نشینی منظم بی‌نتیجه نخواهد بود» (شومپیتر، ۱۳۵۴: ۱۱۰). در این تحلیل فناوری محور تبیین رقابت‌پذیری قرار گرفت و اینکه توانمندی در رقابت یا رقابت‌پذیری همواره در معرض تهدید توسط فناوری‌های جدید می‌باشد. «تغییرات سریع دانش فنی، تحولات در عرصه ماهیت سازمان‌های صنعتی، کاهش فاصله بین بنگاه‌ها از منظر ظرفیت اقتصادی و ارتباط تنگاتنگ آزادسازی‌های سیاستی با زنجیره ارزش ملی موجب تغییر در ماهیت بنگاه‌ها گردیده است. افزایش رقابت در دنیای کنونی نتیجه صف‌آرایی حیران‌کننده فن‌آوری‌های جدید، مهارت‌های پیشرفته، ایجاد زنجیره‌های ارزش دقیق و روش‌های توزیع پیشرفته است. استفاده از فناوری‌های جدید با بهترین عملکرد یا نزدیک به بهترین عملکرد ضرورت پایداری بنگاه‌ها می‌باشد» (لعل<sup>۱</sup>، ۱۹۹۳).

نتیجه آنکه، رقابت‌پذیری صنعت (بنگاه) نتیجه وجود ظرفیت‌هایی برای بنگاه‌های فعال در یک اقتصاد ملی است که این ظرفیت‌ها تحت تأثیر ویژگی‌های درون بنگاه و سیستمی است که بنگاه در درون آن فعالیت می‌کند. از همین روست که همایش تجارت جهانی رقابت‌پذیری را پیامد تقویت ظرفیت‌های اقتصاد ملی شامل عواملی همچون بین‌المللی شدن فعالیت، نوسازی دولت، نحوه تامین مالی صنعت، وضعیت زیرساخت‌ها، مدیریت، شرایط رشد علم و فناوری و نیز ویژگی‌های جامعه می‌داند (سینگ، ۱۹۷۷: ۱۴۳) که همه اشاره به مفاهیمی سیستمی دارد.

<sup>۱</sup>. Lall

یکی از الگوهایی که در دو دهه اخیر در حوزه ارتقای رقابت‌پذیری در سطح بنگاه و صنعت مورد توجه قرار گرفته است، الگوی نلسون-وینتر می‌باشد. این الگو با تمرکز بر مفهوم بهره‌وری سرمایه به عنوان شاخص توضیح‌دهنده وضعیت رقابت‌پذیری در سطح بنگاه و صنعت به ارزیابی این مفهوم می‌پردازد. همان طوری که بیان گردید، رقابت‌پذیری نتیجه ویژگی‌های درون‌بنگاه و سیستمی است که در آن فعالیت می‌کند، از این رو توجه الگوی نلسون-وینتر به ویژگی‌های درون‌بنگاهی همچون رویه‌های نوآوری و یادگیری و نیز اهمیت شرایط محیطی بنگاه در تبیین وضعیت رقابت‌پذیری از نکات برجسته این الگو می‌باشد. بر این اساس، در ابتدای بحث، به معرفی الگوی نلسون-وینتر، ویژگی‌ها و دلایل انتخاب آن به عنوان الگوی رقابت‌پذیری پرداخته می‌شود و پس از آن، با استفاده از این الگو به ارزیابی وضعیت رقابت‌پذیری در صنعت تابر ایران مبادرت خواهد شد و در انتها راهکارهای ارتقای رقابت‌پذیری در این صنعت معرفی خواهد گردید.

## ۲- الگوی تکاملی نلسون-وینتر به عنوان یک الگوی رفتاری بنگاه

تبیین رفتار بنگاه‌ها بخش قابل توجهی از ادبیات اقتصادی را به خود اختصاص داده است. مهم‌ترین بخش آن نیز مربوط به رویکرد نئوکلاسیکی بوده که در آن بنگاه رفتار حداکثرساز خود را بر اساس قیمت‌های نسبی عوامل که از بیرون بنگاه دریافت می‌دارد، شکل می‌دهد. در این رویکرد انتخاب فناوری مناسب شامل بهینه‌سازی تابع تولیدی است که برای بنگاه مشخص است. دسترسی به فناوری بی‌هزینه است و هیچ روند یادگیری وجود ندارد یا اگر هست این روند خودکار و پیش‌بینی شده است (در طول یک منحنی یادگیری مشخص). نکته دیگر آنکه، ارتباطات غیربازاری و همکاری بین بنگاه‌ها بی‌ربط است و هیچ اثر بیرونی مهمی در فرآیند یادگیری نیست. هیچ فرایند انباشتی یا وابسته به مسیری در توسعه فناوری وجود ندارد و شرکت‌ها با دانستن تمام گزینه‌ها (اطلاعات کامل)، تابع هدف را حداکثر می‌کنند (لعل، ۲۰۰۳). تفاوت‌هایی که بین بنگاه‌های مفروض در رویکرد نئوکلاسیکی با دنیای واقعی، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، وجود داشت منجر بدان گردید که الگوهای تکاملی از جمله نلسون-وینتر مورد توجه قرار گیرند.

## ۱-۲- معرفی الگو

تاریخچه مدل تکامل تدریجی نلسون- وینتر به قبل از کار مشترک این دو در سال‌های ۱۹۵۹ تا ۱۹۶۸ باز می‌گردد. زمانی که وینتر در جهت انتقاد به مباحث فریدمن- الچیان در مورد حداکثر کردن سود بنگاه مطالعاتی داشته است. ضمن آنکه در همین زمان، نلسون درباره مباحث مربوط به اختراع، نوآوری و تغییرات فنی مطالعه می‌کرد. همگرایی ایده‌ها بین نلسون و وینتر، منجر به شکل‌گیری مدل نلسون- وینتر در دهه ۱۹۷۰ گردید که مبتنی بر مبانی نظری زیر بود:

۱. شناخت الگوهای رفتاری و انتقال آنها در سطح بنگاه‌های تولیدی

۲. نحوه ایجاد الگوهای رفتاری جدید در بنگاه‌های تولیدی

۳. طراحی انواع ساز و کارهای مختلف انتخاب در بنگاه‌های تولیدی (نلسون و وینتر، ۱۹۸۲).

مبانی نظری این الگو مبتنی بر مطالعات نلسون و دیگر شومپیترین‌ها در زمینه اختراع و ابداع، وینتر و الچیان در زمینه انتخاب طبیعی و مطالعه سایمون<sup>۱</sup> بر روی قواعد رفتاری است. این الگو، فرض رفتار جستجوگرایانه بنگاه در زمینه ابداع را به سایر فعالیت‌های بنگاه می‌افزاید، همچنین بر تصادفی بودن نتایج نوآوری و ماهیت پیش‌بینی آن در جهت تاثیر بر تغییرات اقتصادی تاکید دارد. این امر در واقع پیامد فرض عقلانیت محدود شده (در مقابل عقلانیت کامل) است که نتیجه آن جستجوی درونی بنگاه در دسترسی به فناوری و بازارها می‌باشد (آندرسن<sup>۲</sup>، ۱۹۹۶).

در یک نگاه کلی، این مدل وضعیتی را ترسیم می‌کند که یک بنگاه در زمان  $t$  با سرمایه و بهره‌وری معین همراه با قواعد تولید و توابع عرضه و تقاضای نهایی مشخص گردیده است. این وضعیت رقابت‌پذیری بنگاه را در مقابل رقبایش تعیین می‌کند. در این الگو، بنگاه‌ها انتظار افزایش سود از طریق تصمیمات سرمایه‌گذاری که نتیجه قواعد سرمایه‌گذاری است و نیز موفقیت در فناوری که نتیجه قواعد جستجوی نوآوری و یادگیری است، را دارند. شایان ذکر است در این الگو قواعد جستجوی نوآوری و یادگیری هزینه بر و نتایج آن مبتنی بر احتمال می‌باشد. موفقیت در نوآوری<sup>۳</sup> و یادگیری<sup>۴</sup> به همراه تصمیم بنگاه در حوزه سرمایه‌گذاری وضعیت شرکت در دوره بعد را نشان خواهد داد.

<sup>۱</sup>. Simon

<sup>۲</sup>. Andersen

<sup>۳</sup>. Innovation

<sup>۴</sup>. Imitation

نکته مهم در اینجا تبیین نحوه حرکت بنگاه از یک وضعیت (یک دوره) به وضعیت دیگر (دوره بعد) می باشد. این به ما در جهت نوشتن برنامه رایانه ای به منظور شبیه سازی کمک خواهد کرد. در این چارچوب شناسایی موارد زیر ضروری است (آندرسن، ۱۹۹۶):

۱. مشخص بودن حداقلی از مشخصات محیطی شامل اطلاعات مربوط به داده ها (عوامل تولید) و تولید و نیز ویژگی محیطی که بنگاه ها که در آن به فعالیت می پردازند.
  ۲. داشتن وضعیت صنعت در زمان  $t$  (زمان شروع تحلیل) که به معنی داشتن فهرستی از وضعیت شرکت ها شامل مشخصات اطلاعاتی و فیزیکی و رویه های سطح بنگاه و صنعت است.
  ۳. محاسبه مفاهیم و متغیرهای وضعیت بنگاه ها و صنعت در دوره  $t$  (شامل تغییرات ممکن رویه ها) که وضعیت سیستم در شروع دوره  $t+1$  را مشخص می کند.
  ۴. ساختن محاسبات مشابه برای روند متغیرها و نیز مطالعه روندهای تکاملی رویه های مختلف همراه با سایر مشخصات صنعت و اقتصاد ملی از دیگر موارد مطروحه در این مدل است.
- این در واقع فرآیند مدل سازی الگوی نلسون-وینتر می باشد که مورد توجه بسیار گسترده ای از دهه ۱۹۸۰ به بعد قرار گرفته و بر بسیاری از مدل های تکاملی سیطره یافته است. در ادامه گام های محاسبه در فرآیند تحول مدل نلسون-وینتر بیان می شود<sup>۱</sup>.

### گام اول: متغیرهای وضعیت $t$

- ۱- وضعیت صنعت بر اساس انباشت سرمایه فیزیکی ( $K_{it}$ ) و بهره وری سرمایه ( $A_{it}$ ) برای هر  $n$  بنگاه تعیین می گردد.
- ۲- باتوجه به متغیرهای وضعیت  $t$ ، یک سیستم کوتاه مدت ساده در نظر گرفته می شود. این یک فرآیند ساده سازی شده از اقتصاد است که بر اساس آن میزان تولید، قیمت و سود هر بنگاه تعیین می شود.
- ۳- تولید بر اساس نرخ بازدهی ثابت مقیاس تعیین می شود. همچنین در الگو، محاسبات بر اساس فرض بهره برداری از ظرفیت کامل صورت می پذیرد. این بدین معنی است که تولید واقعی برابر

۱. شایان ذکر است این گام ها برگرفته شده از مقاله (آندرسن، ۱۹۹۶) می باشد.

حداکثر تولید برای هر بنگاه است و اینکه تولید کل صنعت ( $Q_t$ ) از جمع ساده تولید تک تک بنگاه‌ها بدست می‌آید.

$$Q_{it} = A_{it} \cdot K_{it}$$

۴- تقاضای پیش روی صنعت برون زا و با کشش واحد فرض شده است. به عبارت دیگر، قیمت‌ها برای تسویه بازار تعدیل می‌شوند.

$$P_t = D/G_t$$

### گام دوم: فناوری جدید

در این الگو بهره‌وری سرمایه هر شرکت مشخص بوده که تحت تأثیر تلاش‌های R&D می‌باشد. تغییرات فنی، در قالب فرآیند نوآوری یا تقلید است که ضریب سرمایه شرکت‌ها را ( $A_{i,t+1} > A_{it}$ ) افزایش داده و منجر به ایجاد تکنیک‌های جدید تولید می‌شود و در نتیجه بهره‌وری در گام‌های بعدی تغییر می‌یابد.

۵- هزینه‌های R&D ابداعات شرکت بر اساس قواعد ثابت تصمیم‌سازی و بر اساس نسبت سطح سرمایه فیزیکی تعیین می‌شود ( $r_i^{in} \cdot K_{it}$ ).

۶- شانس شرکت برای برنده شدن در فرآیند تصادفی نوآوری ( $d^{in}$ ) متناسب با هزینه‌های R&D ابداع است و آن به وسیله عامل برون زای تغییرات فنی صنعت و در شکل توزیع احتمال پواسن با تعداد میانگین موفقیت هر دوره تعیین می‌شود که این نتیجه‌ای از تلاش‌های شرکت همراه با قابلیت کسب فناوری می‌باشد.

۷- موفقیت بنگاه در رویه‌های نوآوری و ابداع، بستگی به بهره‌وری ابداع دارد که این امر تحت تأثیر مجموعه تلاش‌ها و پیشرفت‌های علمی و فناوری حاصل شده در هر صنعت است. اما این بهره‌وری تابعی از توزیع احتمالات نرمال معین برون زا است. میانگین توزیع نرمال ( $L_n(A_t)^{science}$ ) را رشد نمایی بر پایه آخرین پیشرفت‌های علمی تعیین می‌کند. انحراف معیار توزیع ثابت بوده و نتیجه انتقال از فرم لگاریتمی به فرم معمولی است.

۸- هزینه R&D یادگیری (تقلیدی) شرکت در چارچوب قاعده‌های تصمیم‌سازی ثابتی تعیین می‌شود که به صورت نسبتی از سطح سرمایه فیزیکی تعیین می‌شود ( $r_i^{in} \cdot K_{it}$ ). بدیهی است



هر قدر هزینه ها کمتر باشند، موفقیت بنگاه ها در یادگیری به میزان سرریزهای ناشی از نوآوری در آن صنعت بستگی خواهد داشت.

۹- هر شرکت برای تلاش در جهت موفقیت در تقلید ناگزیر از حضور در یک فرآیند تصادفی است که احتمال برنده شدن در این فرآیند تصادفی<sup>۱</sup> ( $d^{im}$ )، همچون برنده شدن بلیط در یک بخت آزمایی، تحت تاثیر هزینه های یادگیری و عوامل برون زایی همچون پیچیدگی یادگیری در صنعت مورد نظر می باشد.

• برنده شدن در فرآیند تصادفی بدین معنی است که بنگاه به روش فنی بهترین- عملکرد در سطح صنعت دسترسی پیدا کند و بنابراین، در این دوره، بالاترین سطح بهره‌وری در هر شرکت بدست آمده باشد.

• بهره‌وری بنگاه در دوره بعد، از مقایسه بین بهره‌وری قابل دسترس از دوره گذشته و موفقیت‌های حاصل از فرآیند نوآوری و تقلید و انتخاب بالاترین آنها حاصل می‌گردد، به عبارت دیگر، روش‌های فنی با بالاترین بهره‌وری انتخاب می‌شوند. با این انتخاب، وضعیت فنی (و به تبع آن روش تولید) برای دوره  $t+1$  تعیین خواهد شد.

### گام سوم: سرمایه جدید

حال تصمیمات سرمایه‌گذاری مطرح می‌گردد:

۱۰- برای هر بنگاه گردش وجوه ( $P_t \cdot Q_{it} = P_t \cdot A_{it} \cdot K_{it}$ ) محاسبه شده و سپس خالص سود بر اساس کسر ارقام هزینه‌ای که همگی بر حسب هر واحد سرمایه فیزیکی هستند، به دست می‌آید که شامل هزینه‌های تغییر تولید، استهلاک سرمایه (delta) و مقدار بهره برای هر واحد سرمایه (c) می‌باشد که در همه دوره‌ها ثابت فرض شده است. هزینه‌های R&D ابداع و تقلید به وسیله قواعد تصمیم‌گیری ثابت تعیین می‌شود که آنها نسبتی از سطح سرمایه فیزیکی هستند ( $r_i^{im}$  و  $r_i^{in}$ ). سود هر واحد سرمایه از کسر مجموع هزینه‌ها (شامل R&D و هزینه‌های متداول بنگاه) از درآمد بنگاه نسبت به سرمایه آن حاصل می‌گردد.

<sup>۱</sup>. Lottery

$$\Pi_{it} = P_i \cdot A_{it} - (C + r_i^{in} + r_i^{im})$$

۱۱- حداکثر سرمایه‌گذاری هر شرکت برابر مجموع سود دوره جاری بعلاوه وام از بانک‌ها در نسبتی از سود است. این امر تحت تاثیر قواعد بانکی و مالی است که به بنگاه اجازه چنین تصمیم‌گیری را می‌دهد (N&W، ۱۹۸۲).

۱۲- همچنین سرمایه‌گذاری مورد علاقه شرکت تحت تاثیر استهلاک (delta) و استراتژی‌های بنگاه در بازار از قبیل افزایش سهم بازار نیز می‌باشد.

۱۳- مقایسه حداکثر سرمایه‌گذاری ممکن (یعنی مورد بند ۱۱) و میزان تمایل بنگاه در سرمایه‌گذاری (یعنی مورد ۱۲) و انتخاب کمترین آنها، میزان سرمایه‌گذاری شرکت را تعیین می‌کند. تغییرات در سرمایه فیزیکی بر تولید در دوره‌های بعد تأثیر می‌گذارد.

#### گام چهارم: متغیرهای وضعیت در زمان t+1

۱۴- فرایند سرمایه‌گذاری زمان بر نیست و بنابراین ذخیره سرمایه فیزیکی تعدیل شده برای شرکت‌ها در زمان t+1 موجود است. با ضرب ذخیره سرمایه با سطح جدید بهره‌وری، ظرفیت تولید شرکت‌ها در صنعت در دوره t+1 حاصل می‌گردد.

تکامل تدریجی بنگاه و صنعت، حاصل مشاهده برخی ارتباطات در فضای صنعت می‌باشد. یکی از این ارتباطات مهم شاخص تمرکز است. در چارچوب مدل نلسون-وینتر، شاخص تمرکز متغیر وابسته‌ای است که با متغیرهای برونزایی توضیح داده می‌شود که در شکل (۱) آمده است. این متغیرها شامل قواعد سرمایه‌گذاری شرکت‌ها، انحراف معیار ابداع، رشد دانش، پیچیدگی یادگیری و تعداد اولیه شرکت‌ها می‌باشد که در الگو وارد شده‌اند. شایان ذکر است این متغیرها که به عنوان شرایط بنیانی از آن یاد می‌شود، به صورت درونزا، در چارچوب مفهوم حدی و با کدهای مبنای دو رقمی، یعنی صفر و یک تعریف می‌گردد. به عنوان مثال؛ هرگاه ۱۱۱۱۱ کد مربوطه باشد، بدان معنی است که همه پارامترها حداکثر هستند یا اینکه ۰۱۰۰۰ به این معنی است که همه متغیرها به استثنای پیچیدگی یادگیری (Raprop) حداقل هستند. با ورود این اطلاعات به برنامه رایانه‌ای، امکان مقایسه نتایج در شبیه‌سازی مدل فراهم شده و جنبه‌های بیشتری از صنعت را

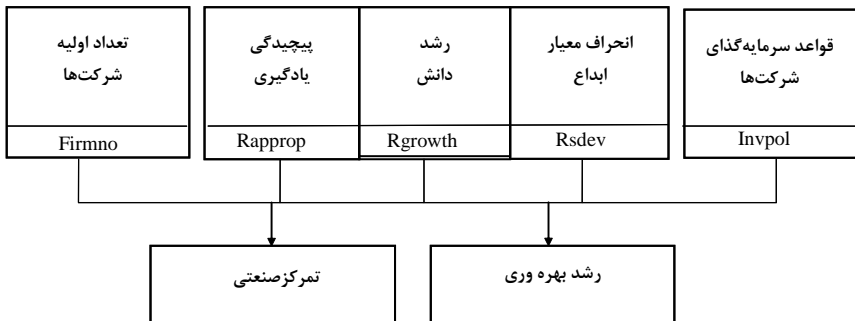
می‌تواند آشکار سازد (آندرسن، ۱۹۹۶). در این خصوص شاخص تمرکز مورد استفاده، شاخص تمرکز هر فیندال<sup>۱</sup> می‌باشد که عبارتست از:

$$HHS[t] = \int_{i=1}^n S_{it}^2$$

$S_{it}$  سهم بازار بنگاه  $i$  ام در زمان  $t$  می‌باشد که البته در مدل معکوس این شاخص یعنی  $HHS[t]$  محاسبه می‌گردد.

شکل ۱: تأثیر شرایط پیرامونی صنعت بر متغیرهای صنعت (رشد بهره‌وری و شاخص تمرکز)

شرایط بنیانی



## ۲-۲- تحلیل مفاهیم در مدل نلسون-وینتر

تئوری تکاملی نلسون-وینتر در سال ۱۹۸۲، نقطه عطفی در گسترش دیدگاه تحول در اقتصاد ملی بوده است. ورود مفاهیمی به مدل در قالب الگوهای رفتاری توانایی مدل را در تبیین روابط پیرامون متغیرهای یک صنعت افزایش می‌دهد. تعمیق این متغیرها می‌تواند شناخت ما را نسبت به توانایی این الگو و نحوه استفاده از آن روشن‌تر نماید.

<sup>۱</sup>. Herfindahl index

## ۳-۲-۱- رویه

شناخت بیشتر این الگوهای رفتاری مدل نلسون-وینتر را به سمت مفهومی تحت عنوان رویه<sup>۱</sup> سوق می‌دهد. در الگوی نلسون-وینتر به منظور نشان دادن مفهوم رویه از تابع احتمال پواسنی استفاده گردیده است. توابع پواسنی برای آن دسته از فرآیندهای تصادفی مورد استفاده قرار می‌گیرد که از احتمال موفقیت پایینی برخوردار بوده، در حالی که تعداد آزمایش‌های انجام گرفته برای کسب موفقیت بسیار زیاد باشد. این استفاده از توزیع احتمال پواسنی در جهت نشان دادن مفهوم رویه در الگوی نلسون-وینتر تاکید بر ویژگی تکرار زیاد می‌باشد. این رویکردی است که الگوی نلسون-وینتر به سرمایه‌گذاری در نوآوری و یادگیری و شرایط موفقیت آن دارد.

اما به لحاظ مفهومی، رویه در اقتصاد معادل واژه ژن در بیولوژی در نظر گرفته شده است. همان گونه که ژن انتقال ویژگی‌ها در طول زمان را توضیح می‌دهد و چگونگی تغییر در رفتارهای انسان را تبیین می‌نماید، رویه سازمانی کلید فهم تغییرات و نیز تبیین در اقتصاد است (بکر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲). در واقع، با استفاده از بحث رویه در بنگاه، پاسخ به این سئوالات مشخص می‌گردد:

۱. چگونه تغییرات روی می‌دهند؟

۲. انتخاب‌ها چگونه اتفاق می‌افتند؟

۳. چگونه آنچه در یک دوره انتخاب می‌گردد، به دوره بعد منتقل می‌شود؟

در واقع رویه در بنگاه میزان ثبات (وراثت)، ظرفیت دگرگونی بنگاه و هدف انتخاب را نشان می‌دهد. بنابراین، رویه‌ها برای شرح تغییرات مفاهیمی همچون نوآوری، حافظه سازمانی، یادگیری سازمانی، انتقال بهترین عملکرد مورد استفاده قرار می‌گیرند. از سوی دیگر، رویه‌ها وظایف فوری‌تری همچون کاهش نااطمینانی را بر عهده می‌گیرند.

وینتر رویه را یک الگوی رفتاری می‌داند که از آن به طور مکرر پیروی می‌شود، اما با تغییر شرایط تغییر می‌یابد (وینتر، ۱۹۶۴). آرتور کاستلر، رویه را به عنوان یک الگوی انعطاف‌پذیر که در معرض انواع انتخاب‌های جایگزین است، می‌داند (بکر، ۲۰۰۲). همچنین بکر در مقاله خود ویژگی‌های رویه را به صورت زیر جمع بندی می‌نماید:

<sup>۱</sup>. Routine

<sup>۲</sup>. Becker

- **تکرار پذیر بودن:** بدون تکرار، رویه غیر قابل تصور است.
  - **ماهیت جمعی:** رویه پدیده جمعی است. همان طوری که واژه مهارت به افراد منتسب می‌شود، رویه با همان مفهوم در سازمان تعریف می‌شود. در واقع، رویه مهارت اعضای مختلف سازمان در کل است که با یکدیگر همپوشانی ندارد.
  - **خودکار بودن:** رویه همانند عادت خودکار و کاملاً خود به خودی است. رویه بدون دقت، بدون اختصاص آگاهی و توجهی صریح است.
  - **وابستگی به ساختار:** رویه نیازمند چارچوب‌های مکمل می‌باشد. این چارچوب‌های مکمل دربرگیرنده ویژگی‌های تاریخی، محلی و ارتباطی می‌باشد که بنگاه در آن به فعالیت می‌پردازد. مفهوم رویه بستگی به این چارچوب‌ها دارد. بنابراین، انتقال رویه از یک چارچوب به چارچوب دیگر ممکن است کاملاً بی‌معنی باشد.
  - **وابستگی به مسیر:** رویه‌ها دارای وابستگی به مسیر هستند که این مسیر توسط تاریخ به تصویر کشیده می‌شود. «بدون شناخت تاریخ و اینکه چرا راه معینی اتفاق افتاده است، ایجاد بنایی مجدد در مسیری که رویه راه حل آن باشد، غیر ممکن است. برای فهم مسیر فرهنگ‌پذیر کردن و حافظه فرآیند تاریخی ضروری است».
- باتوجه به ویژگی‌هایی که از رویه عنوان گردید، حال می‌توان استنباط نمود که رویه‌ها توانایی کاهش نااطمینانی در بنگاه را دارند، زیرا امکان پیش‌بینی را فراهم می‌سازند. از سوی دیگر، رویه‌ها تبلور شناخت و دانش سازمان می‌باشند. واکنش سازمان‌ها در شرایط مختلف بر اساس مهارت سازمانی است که رویه‌ها می‌باشند و این شناخت سازمانی را در شرایط مختلف نشان می‌دهد. ضمن آنکه می‌توان بر این نکته تأکید کرد که رویه همان مفهوم نهادی را دارد که نهادگرایان جدید نیز بر آن تأکید داشته‌اند. نقش تاریخ در تحلیل نهادها یا وابستگی به مسیر نهادها، هویت جمعی نهادها و نقش آنان در کاهش نااطمینانی همگی بر تقارن دو مفهوم نهاد و رویه دلالت دارد. درواقع، همه نکاتی که به عنوان ویژگی‌های رویه بیان گردید، همان ویژگی‌هایی است که در مفهوم نهاد نیز صادق است. بنابراین، رویه به عنوان یک نهاد در رفتارهای بنگاه می‌تواند مورد توجه قرار گیرد و از این زاویه نگرش نهادگرایی جدید در مدل نلسون-ویتتر آشکار می‌گردد. رویه سرمایه‌گذاری در نوآوری و یادگیری، در واقع رویه‌هایی هستند که دارای وابستگی مسیر،

چارچوب ساختاری با ویژگی‌های تاریخی، محلی و ارتباطی می‌باشند. از اینجاست که شناخت رویه‌های موجود که وابستگی مسیر ایجاد می‌کند (بازدهی فزاینده ماتریس نهادی)، ضروری است.

### ۳-۲-۲- یادگیری

یادگیری انتقال دانش موجود بین بنگاه‌ها می‌باشد. بنگاه‌ها تابع تولید کاملاً مشخصی ندارند، اما با افزایش اطلاعات از ابهامات پیش روی آنها کاسته می‌شود. نکته دیگر آنکه، دسترسی به فناوری بی‌هزینه نیست و می‌تواند هزینه‌بر باشد، ضمن آنکه بنگاه‌ها قابلیت یکسانی در جذب فناوری ندارند. با این نکات می‌توان دریافت که فرایند جذب فناوری فرایند خود به خود و خودکار نیست، بلکه «یادگیری فرایندی جمعی، انباشتی و وابسته به مسیر است» (لعل، ۱۹۹۲). این بدین معنی است که صرف سرمایه‌گذاری در یادگیری، این فرآیند شکل نمی‌گیرد، زیرا یادگیری دارای خصلت‌های رویه می‌باشد.

از سوی دیگر، رویه یادگیری نقش بسیار مؤثری در ارتقای رقابت بر عهده دارد. «منبع بنیادی تغییر، یادگیری از طریق کارآفرینان سازمان‌هاست... نرخ یادگیری منعکس‌کننده شدت رقابت در میان سازمان‌ها خواهد بود. رقابت، پیامدی همه‌گیر از کمیابی است و از این رو، سازمان‌ها در یک اقتصاد، برای بقا، درگیر آموزش و یادگیری می‌شوند، اما درجه آن می‌تواند تغییر کند و می‌کند. اگر رقابت توسط قدرت انحصاری از بین رود، آنگاه انگیزه یادگیری کاهش می‌یابد. نرخ یادگیری، سرعت تغییر اقتصادی و نوع یادگیری تابعی از پاداش مورد انتظار انواع متفاوت دانش است» (نورث، ۱۹۹۰)، که چارچوب نهادی تعیین‌کننده آن است. بنابراین، یادگیری نیز به عنوان یک رویه که ماهیت نهادی دارد، در رفتار بنگاه در این الگو مورد توجه قرار گرفته است. این در حالی است که در رویکرد نهادی این مفهوم نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند.

### ۳-۲-۳- استفاده از احتمال:

تاثیرپذیری رفتار و عملکرد بنگاه از توابع احتمال نرمال و پواسن از دیگر نکات قابل توجه در الگوی تکاملی نلسون-وینتر می‌باشد. در مبانی نظری اقتصادی، تصادفی شدن نتایج عمدتاً به دلیل وجود اطلاعات نامتقارن می‌باشد. «اطلاعات ناقص پیش‌بینی نتایج را با دشواری همراه نموده است» (استیگلیتز، ۱۹۹۰). بنابراین، توجه الگوی تکاملی نلسون-وینتر بر تصادفی بودن نتایج (توجه به توابع احتمال پواسن و نرمال) به معنی پذیرش اطلاعات نامتقارن در اقتصاد می‌باشد. با

پذیرش اطلاعات نامتقارن، موضوع نهادها به عنوان عوامل کاهش نااطمینانی در اقتصاد مطرح می‌گردد.

سایمون در واقع بر این نکته اشاره دارد: «اگر ما ارزش‌ها را مفروض و ثابت بپذیریم، اگر توضیح عینی جهان را همچنان که به واقعیت هست بدیهی بشماریم و اگر فرض کنیم که قدرت محاسباتی تصمیم گیران، نامحدود است، آنگاه این فرضیات دو پیامد مهم دارد:

**اول**، نیازی نداریم تا میان دنیای واقعی و درک تصمیم گیران از آن تمایزی قائل شویم. تصمیم گیران جهان را همان طوری که به واقع هست درک می‌کنند [اطلاعات کامل].

**دوم**، انتخاب‌هایی که توسط یک تصمیم گیر عقلانی صورت می‌گیرد را می‌توانیم به تمامی با استفاده از دانش خود از جهان واقعی و بدون نیاز به دانشی از فهم تصمیم گیرنده یا روش محاسبه وی، پیشگویی کنیم (البته باید تابع مطلوبیت وی را بدانیم یا داشته باشیم [عقلانیت کامل] [سایمون، ۱۹۷۹]).

از سوی دیگر، اطلاعات عامل محدودکننده در برخورداری از فناوری یکسان در سطح بنگاه است. بنگاه‌ها دانش بیشتری نسبت به فناوری خود و دانش کمتری نسبت به فناوری‌های مشابه در دیگر بنگاه‌ها و دانش بسیار کمی نسبت به جایگزین‌های غیر مشابه حتی در یک وضعیت مشترک دارند (لعل، ۱۹۹۳). با توجه به محدودیت اطلاعات، «بنگاه‌ها روی یک تابع تولید عمل نمی‌کنند، بلکه در یک نقطه عمل می‌کنند و پیشرفت فنی خود را که نتیجه تلاش‌ها، تجربه و مهارت‌های آنهاست (با درجه‌های مختلف) در اطراف آن نقطه مستقر می‌کنند (نلسون و وینتر، ۱۹۸۲)».

### ۳-۲-۴- متغیرهای محیطی بنگاه ( $d^{im}$ و $d^{in}$ ):

این متغیرها در الگوی تکاملی نلسون-وینتر احتمال موفقیت تلاش‌های بنگاه‌های یک صنعت در پیگیری رویه‌های یادگیری و نوآوری را نشان می‌دهند. هر قدر این متغیرها در دامنه احتمال صفر و یک افزایش یابد، بدین معنی است که احتمال موفقیت بنگاه‌ها در این خصوص افزایش می‌یابد. این در واقع اشاره به محیط نهادی بنگاه دارد. هر قدر نهادهای پیرامون بنگاه فرصت‌های مناسب‌تری را برای بنگاه فراهم نمایند، تلاش بنگاه‌ها در این زمینه با موافقت بیشتری همراه خواهد بود. این به معنی آن است که  $d^{im}$  و  $d^{in}$  متغیرهای بزرگتری هستند. در غیر این صورت، احتمال

موفقیت کاهش خواهد یافت. از این رو، الگوی تکاملی نلسون- وینتر به خوبی به متغیرهای نهادی پیرامون بنگاه اشاره داشته، ضمن آنکه این الگو ارتقای رقابت پذیری را از طریق تاثیر بر متغیرهای سیستمی پیرامون بنگاه (و نه تنها درون آن) دنبال می‌کند.

### ۳-۲-۵- متغیرهای درونی بنگاه ( $F_i^{im}$ و $F_i^{in}$ ):

این متغیر در الگوی تکاملی نلسون- وینتر به آن نسبتی از سرمایه فیزیکی که بنگاه به رویه یادگیری و نوآوری اختصاص می‌دهد، اشاره دارد. بنابراین بخشی از توانمندی بنگاه‌ها در یادگیری و نوآوری به توانمندی سازمانی بنگاه ارتباط می‌یابد. البته بدیهی است هر قدر شکاف بازدهی‌های اجتماعی و خصوصی کمتر باشد، می‌تواند در بالا رفتن این نسبت‌ها مؤثر باشد، به عبارت دیگر، در شرایط درونی شدن آثار خارجی، بنگاه‌ها تمایل بیشتر به سرمایه‌گذاری در این حوزه‌ها خواهند داشت.

بنابراین، می‌توان اینگونه استنباط نمود الگوی تکاملی نلسون- وینتر ضمن بیان ابعاد مناسبی از عملکرد بنگاه و صنعت، از متغیرها و مفاهیمی بهره می‌جوید که اولاً، می‌تواند با مفاهیم دستگانه نظری نهادگرایی جدید سازگاری داشته باشد و از سوی دیگر، توجه به محیط پیرامونی بنگاه بر این امر دلالت دارد که رقابت‌پذیری مفهومی سیستمی داشته و می‌بایست به عناصر سیستمی توجه نمود.

### ۳- کاربرد الگو در صنعت تاپیر ایران:

در سال ۱۳۹۰، ۸ بنگاه اصلی در صنعت تاپیر ایران فعال بودند که یکی از آنها به دلیل مشکلات ساختاری در دو سال اخیر، علیرغم تولید، اطلاعات مالی حسابرسی شده نداشته و از این رو، در این مطالعه وارد نگردیده است. البته سهم این بنگاه از بازار داخلی ناچیز بوده و از این رو، در ماهیت نتایج الگو تاثیر چندانی نخواهد داشت. بر این اساس ۷ بنگاه در الگوی شبیه‌سازی شده وارد شده‌اند که در جدول زیر بیان شده‌اند.



جدول ۱: وضعیت واحدهای تولید تایلر در ایران

شماره واحد	تولید در سال ۱۳۸۸ (هزار تن)	میزان دارایی‌ها (میلیارد ریال)
بنگاه ۱	۶۹	۳۱۱۷
بنگاه ۲	۲۸۸	۸۶۵
بنگاه ۳	۲۷۵	۹۳۹
بنگاه ۴	۲۶	۸۹۹
بنگاه ۵	۱۷۸	۱۲۹۸
بنگاه ۶	۲۰۱	۸۶۲
بنگاه ۷	۱۱	۳۷۸

مدل نلسون-وینتر برای واحدهای متانول در نرم‌افزار رایانه‌ای Maple-12 با قابلیت برنامه‌نویسی برآورد گردیده است<sup>۱</sup>. شایان ذکر است در این مقاله در چارچوب الگوی نلسون وینتر و با استفاده از این نرم‌افزار، شرایط بنگاه‌های صنعت تایلر برای ۵ سال آینده و در دوره‌های فصلی (چهار ماهه) شبیه‌سازی گردیده است.

در این راستا، اطلاعات مورد نیاز در برآورد الگوی نلسون-وینتر در واحدهای متانول به شرح زیر می‌باشد که متن این برنامه در پیوست آورده شده است:

- میزان دارایی‌های هر بنگاه بر اساس گزارش‌های مالی حسابرسی شده این بنگاه‌ها می‌باشد که برخی از آنها در بورس نیز منتشر گردیده است.
- ارقام مربوط به شاخص‌هایی همچون ظرفیت بالفعل واحدهای فعال، نسبت هزینه به سرمایه‌گذاری ثابت (C)، تقسیم سود توسط سهامداران و استهلاک (delta) مبتنی بر صورت‌های مالی این واحدها در سال ۱۳۸۸ می‌باشد. ضمن آنکه ارتباط بین میزان سود و وام دریافتی (b) نیز بر اساس رویه واحدهای صنعتی بوده که از مصاحبه‌های انجام گرفته با مدیران و انجمن صنفی صنعت تایلر به دست آمده است.

<sup>۱</sup> Maple یک نرم‌افزار محاسبات ریاضی رایج در رشته‌های ریاضی و فنی و با توانایی پردازش بالا به ویژه در شبیه‌سازی‌های محاسباتی است که از توزیع‌های احتمال، معادلات تفاضلی و دیفرانسیلی و دیگر محاسبات برنامه‌نویسی‌های پیچیده ریاضی استفاده می‌کند.

• رقم مربوط به رشد و انحراف معیار فناوری (علم) ( $\phi$  و  $\sigma$ ) مبتنی بر محاسبات انجام گرفته بر روی شاخص بهره‌وری صنعت بوده که در گزارش‌های رسمی منتشر شده توسط بانک مرکزی درج گردیده است.

همچنین متغیرهای مورد استفاده، معکوس شاخص تمرکز هرفیندال، عرضه بنگاه، سرمایه، بهره‌وری سرمایه و سود هر واحد سرمایه می‌باشند که متغیر اول، در سطح صنعت و سایر متغیرها در سطح بنگاه قابل ارزیابی هستند. دلیل توجه به بهره‌وری سرمایه بنگاه‌ها جهت نشان دادن این نکته است که در این الگو شاخص ارزیابی کننده رقابت‌پذیری در سطح بنگاه بهره‌وری سرمایه می‌باشد.

بر این اساس - با توجه به مفاهیم مطرح شده در ارتباط با خود مفهوم رویه، رویه‌های یادگیری و نوآوری - تاثیر تغییرات رویه و محیط فناوری بر بنگاه‌های صنعت تاثیر شبیه‌سازی گردیده که در ادامه بدان پرداخته خواهد شد.

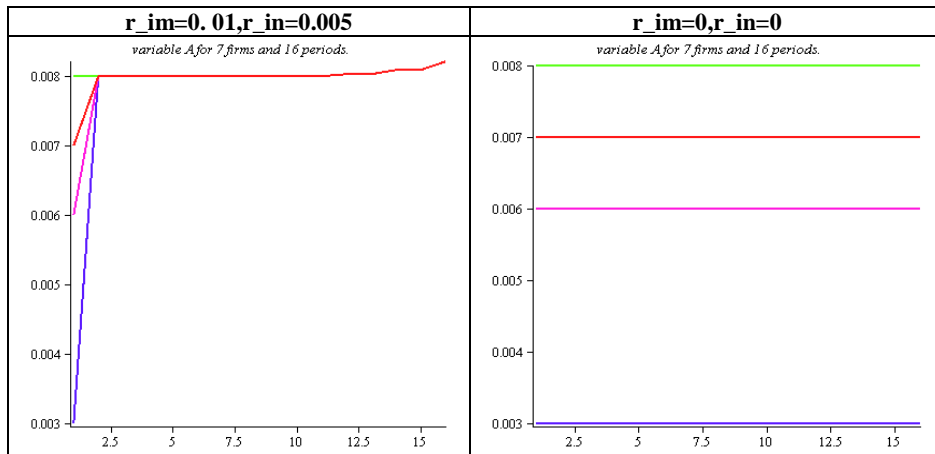
### ۳-۱- فقدان یادگیری در صنعت تایر:

در ادبیات اقتصاد صنعتی ارتقای فناوری در سطح یک صنعت یا بنگاه از دو طریق نوآوری و یادگیری امکان‌پذیر می‌باشد. در نوآوری صنعت مواجه با ایجاد محصول جدید یا نوآوری در فرآیند تولید محصول می‌گردد که از قبل در جایی مشاهده نشده است. در یادگیری، بنگاه‌ها و صنعت تلاش خواهند کرد تا از روش‌های بنگاه‌های موفق تقلید نموده و فناوری بنگاه‌های خود را ارتقاء دهند. اما مساله اصلی اینجاست که یادگیری فرآیندی انباشتی، هزینه‌بر، جمعی و وابسته به مسیر است. این بدان معنی است که فرآیند یادگیری انتخابی، نیازمند تمهیدات خاص و هزینه‌بر و همچنین مهارتی است که از این رو، تجربه بنگاه در طول زمان نقش مهمی در آن دارد. همان‌طوری که بیان گردید، رویه یادگیری در الگوی نلسون- وینتر دلالت بر ملاحظات فوق داشت. از سوی دیگر، توجه به این نکته ضروری است که در ادبیات اقتصاد صنعتی فرآیند یادگیری در مقایسه با فرآیند نوآوری سهل‌تر بوده، بدین معنی که تصور بنگاهی با قابلیت نوآوری و در عین حال ناتوان در یادگیری بسیار دشوار است. از همین روست که کشورهای دیرتر صنعتی شده همچون ژاپن، کره و چین در آغاز راه از یادگیری این فرآیند را آغاز نموده‌اند.

با توجه به ملاحظات فوق و بررسی‌های انجام گرفته، روابط بین بنگاهی در صنعت تایر ایران بسیار ضعیف بوده و این امر موجب ضعف در یادگیری بین بنگاه‌ها خواهد شد، بدیهی است که در

چنین شرایطی یادگیری از بنگاه‌های خارجی بسیار دشوارتر خواهد بود. توجه بدین نکته ضروری است که در ادبیات نهادگرایی جدید یادگیری به عنوان شاخص رقابت ارزیابی می‌شود. حال در الگوی نلسون-وینتر در شرایطی که یادگیری و نوآوری در صنعت تایر وجود نداشته باشد، امکان ارتقای بهره‌وری سرمایه نیز وجود نخواهد داشت. این در حالی است که با وجود رویه‌های یادگیری و نوآوری امکان ارتقای آن فراهم می‌گردد. نمودار (۱) این موضوع را به خوبی نشان داده است.

نمودار ۱: تغییر در رویه یادگیری و نوآوری و تاثیر آن بر بهره‌وری سرمایه در بنگاه‌های صنعت تایر



همان طوری که ملاحظه می‌گردد، در شرایط فقدان رویه نوآوری و یادگیری  $(r_{im}=0, r_{in}=0)$ ، بهره‌وری سرمایه برای بنگاه‌های مختلف بدون تغییر و ثابت بوده است. اما به محض ایجاد رویه نوآوری و یادگیری، بنگاه‌ها امکان ارتقای بهره‌وری سرمایه خود را داشته، به طوری که رویه یادگیری موجب نزدیک شدن بهره‌وری سرمایه بنگاه‌ها به یکدیگر شده و رویه نوآوری نیز امکان ارتقای آن را در دوره‌های بعد از دوره پانزدهم فراهم می‌کند. این در حالی است که رویه سرمایه‌گذاری در یادگیری فوق (یعنی یک درصد سرمایه) و همچنین رویه نوآوری نیم درصد سرمایه در مقایسه با بنگاه‌های پیش روی صنعت تایر در جهان بسیار اندک است.

### ۳-۲- ادغام در بنگاه‌های صنعت

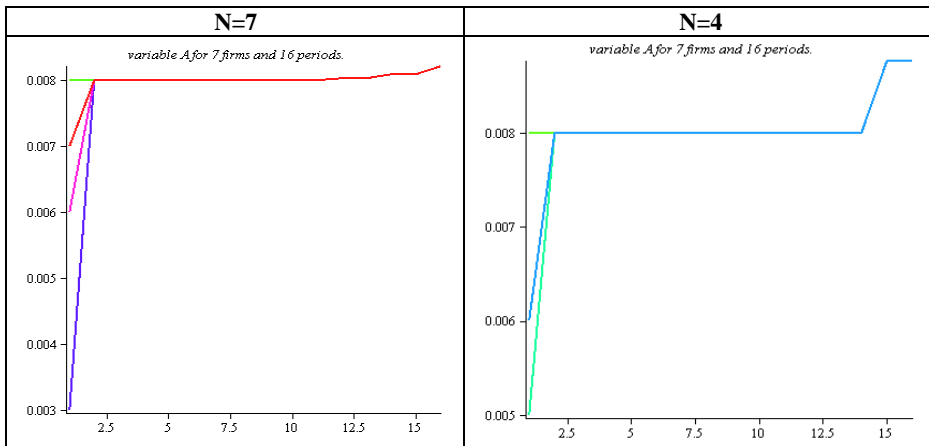
در ادبیات اقتصاد صنعتی موضوع استفاده بنگاه‌ها از صرفه‌های مقیاس بسیار حائز اهمیت است. این امر زمانی اتفاق می‌افتد که بنگاه‌ها ناگزیر از سرمایه‌گذاری ثابت بالا گردند که افزایش مقیاس موجب کاهش قیمت تمام شده بنگاه‌ها می‌شود. یکی از این موارد، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه می‌باشد که موجب کاهش هزینه متوسط بنگاه شده و دیگری تأثیری است که بزرگ مقیاس شدن موجب خرید مواد اولیه در مقیاس بزرگ گردیده که با خریدهای عمده‌تر امکان کاهش قیمت تمام شده محصول را فراهم می‌کند. یکی از استراتژی‌های بنگاه‌های امروز در جهت استفاده از صرفه‌های مقیاس ادغام آنها با یکدیگر است.

رشد فناوری یکی از ویژگی‌های صنایع از جمله صنعت تایلر در دنیا می‌باشد که یکی از پیامدهای آن ادغام بنگاه‌های فعال با یکدیگر است. ذکر این نکته ضروری است که به طور متوسط مقیاس واحدهای داخلی فعال در صنعت تایلر ایران ۳۰ هزار تن در سال می‌باشد. این در حالی است که بر اساس محاسبات، حداقل ظرفیت برای بهره‌گیری از صرفه‌های ناشی از مقیاس در صنعت تایلر ۱۰۰ هزار تن در سال می‌باشد.<sup>۱</sup> از این رو، تلاش گردید تا در چارچوب الگوی نلسون-وینتر اثرات ادغام بنگاه‌های داخلی دیده شود. بر این اساس، فرض شد که بنگاه‌های ۲ و ۳ با یکدیگر، بنگاه‌های ۴ و ۵ با یکدیگر و بنگاه‌های ۶ و ۷ با یکدیگر ادغام شوند. همچنین رویه‌های سرمایه‌گذاری حداقلی مفروض ( $r_{in}=0.005, r_{im}=0.01$ ) به عنوان سناریوی مبنا در نظر گرفته شده است و بین دو وضعیت قبل و بعد از ادغام مقایسه صورت پذیرفته است.

در نمودار (۲) روند تغییرات بهره‌وری سرمایه در دو حالت مورد مقایسه قرار گرفته است. همان طوری که ملاحظه می‌گردد، در وضعیت حضور چهار بنگاه با مقیاس بزرگ‌تر، قبل از دوره ۱۶ (با توجه به فصلی بودن داده‌ها) افزایش بهره‌وری محقق گردیده است، در حالی که در وضعیت ۷ بنگاه با مقیاس کوچکتر این امر هنوز صورت نپذیرفته است. این بدان معنی است که بهره‌مندی از صرفه‌های مقیاس که با ادغام بنگاه‌ها فراهم خواهد گردید، می‌تواند در افزایش بهره‌وری سرمایه و به تبع آن توانمندی رقابت بنگاه‌ها تأثیر گذار باشد.

<sup>۱</sup>. در این زمینه مراجعه کنید به: گزارش چشم انداز صنعت تایلر در افق ۱۴۰۴

نمودار ۲: بررسی تاثیر ادغام بر بهره‌وری سرمایه در بنگاه‌های صنعت تایر



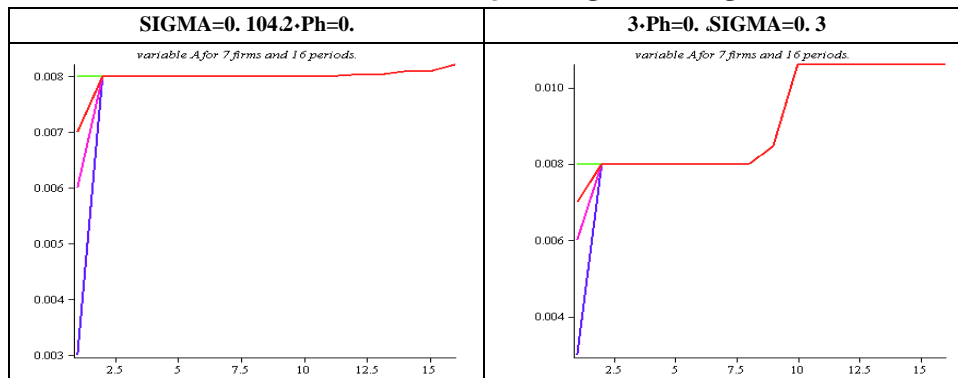
### ۳-۳- وضعیت تولید دانش در اقتصاد ملی

در چارچوب الگوی نلسون-وینتر بر این نکته تاکید می‌شود که موفقیت‌های بنگاه‌ها در جهت ارتقای فناوری تحت تاثیر فضایی است که بنگاه در آن فعالیت دارد. از همین روست که بنگاه‌های پیشروی دنیا متعلق به بخش توسعه یافته آن می‌باشند. در این چارچوب، شاخص مورد نظر در الگوی نلسون وینتر رشد دانش در اقتصاد مورد نظر بوده است که به عنوان یک شرط بنیانی از آن یاد می‌شود. اما نکته اصلی آن است که در چارچوب این الگو، منظور از رشد دانش رشد بهره‌وری سرمایه در اقتصاد ملی است. بدین معنی که آن دانشی مورد نظر است که در فعالیت‌های اقتصادی انعکاس یابد و صرف افزایش تعداد مقالات بین‌المللی یا افزایش بودجه‌های تحقیقاتی به معنی بهبود وضعیت تولید دانش نمی‌باشد.

بر این اساس در مدل مبنایی که تاکنون در دو قسمت پیشین بدان پرداخته شد و با توجه به متوسط رشد بهره‌وری سرمایه صنعت در دو دهه اخیر، رشد دانش ۲ درصد با انحراف معیار ۰/۱۰۴ در نظر گرفته شده بود، حال چنانچه این رشد در سطح صنعت ۳ درصد و انحراف معیار آن به ۰/۳ افزایش یابد، تاثیری که بر بهره‌وری سرمایه بر جای می‌گذارد، قابل توجه می‌باشد. این در حالی است که این میزان رشد بهره‌وری برای کشورهای در حال توسعه و حتی کشورهای توسعه یافته که در بالاترین سطح استفاده از کارایی منابع می‌باشند، چندان بالا نیست. در نمودار زیر تاثیرات افزایش

یک درصدی رشد بهره‌وری در اقتصاد ملی نشان داده شده است. مشاهده می‌شود که از سال سوم به بعد بهره‌وری سرمایه در صنعت تیر افزایش می‌یابد. این در حالی است که در سناریوی مبنایی (رشد ۲ درصدی دانش با انحراف معیار ۰/۱۰۴) در پایان دوره بهره‌وری سرمایه روند ثابتی دارد.

نمودار ۳: بررسی تغییرات محیطی تولید دانش بر بهره‌وری سرمایه در بنگاه‌های صنعت تیر



ذکر این نکته ضروری است که افزایش بهره‌وری سرمایه در سطح اقتصاد ملی معلول مجموعه‌ای از ملاحظات در سطح اقتصاد ملی است که در الگوی نلسون-وینتر به عنوان نمادی از وضعیت تولید دانش در اقتصاد ملی در نظر گرفته شده است، بدیهی است که ارتقای این امر منوط به مجموعه‌ای از تغییرات نهادی و محیطی است که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.

#### ۴- جمع بندی و نتیجه گیری

در این مقاله تلاش گردید تا از طریق الگوی نلسون-وینتر به نحوه ارتقای رقابت‌پذیری در صنعت تیر ایران پرداخته شود. در این زمینه نشان داده شد که رقابت‌پذیری یک بنگاه متأثر از متغیرهای سیستمی بوده و بنابراین در ارتقای رقابت‌پذیری می‌بایست به توانمندی‌های درونی و بیرونی بنگاه توجه گردد. آنگاه بیان شد که الگوی نلسون-وینتر از الگوهای تبیین‌کننده بنگاه بوده که در دو دهه اخیر بسیار مورد توجه رویکردهای نهادگرا قرار گرفته است. این الگو عملکرد بنگاه را تحت تاثیر متغیرهای محیط بنگاه می‌داند و به پایه‌های اطلاعاتی اشاره دارد که به مفاهیم مورد نظر رویکرد نهادگرایی جدید نزدیک است. ویژگی دیگر این الگو توجه به بهره‌وری سرمایه به عنوان متغیر توضیح‌دهنده وضعیت رقابت‌پذیری است.

با توجه به ملاحظات فوق و با استفاده از الگوی نلسون-وینتر، به منظور ارتقای رقابت‌پذیری در صنعت تایلر توجه به موارد زیر ضروری است:

یکم: تنها مسیر ارتقای رقابت‌پذیری ایجاد زمینه‌های ارتقای فناوری است. این امر در چارچوب الگوی نلسون-وینتر با شاخص بهره‌وری سرمایه نشان داده شده بود. ملاحظه گردید که افزایش توانایی بنگاه‌ها در جهت افزایش سرمایه از قبیل ایجاد شرایط بهتر در جهت دریافت تسهیلات نمی‌توانست بر این امر تاثیر بگذارد. این در حالی است که این روش ارتقای رقابت‌پذیری از مسیر ایجاد ظرفیت‌های تولیدی و بدون فشار بر سطح زندگی مردم جامعه محقق خواهد گردید.

دوم: ادغام بنگاه‌ها در صنعت تایلر در جهت ارتقای رقابت‌پذیری کارگشاست. این امر با استفاده از ادغام بنگاه‌ها در الگوی نلسون - وینتر نشان داده شد.

سوم: ارتقای فناوری از دو طریق نوآوری و یادگیری ممکن می‌شود که هر دوی این موارد در صنعت تایلر ایران با مشکلات جدی مواجه می‌باشد.

چهارم: مانع اصلی بر سر راه ارتقای فناوری از طریق یادگیری، فقدان روابط بین بنگاه‌های هدفمند بین بنگاه‌های صنعت تایلر می‌باشد.

پنجم: مانع اصلی ارتقای فناوری از طریق یادگیری، فقدان محیط مناسب رشد دانش در فضای پیرامونی صنعت تایلر شامل کل صنعت و اقتصاد ملی می‌باشد که عملکرد ضعیف صنعت تایلر را در پی داشته است.

## برنامه محاسباتی الگوی نلسون-وینتر در نرم افزار

## Maple-12

```

>
NelWin:=proc (T, Firmno, Invpol, Rapprop, Rgrowth, Rs
dev)

    local i, t;
    global
n, N, b, c, delta, dem, d_im, d_in, eta, phi, r_im, r_in,
    sigma, A, A_mean, K, s, Q, TQ, p, A_max,

lambada_in, lottery, lotteryno, A_prelim, A_prelimm
, A_in, lambada_im, A_im, rho,

I_des, pi, loans, I_max, constraint, Inv, rhm, _seed, _
, HHS, rm, w, A1;
    with(stats);
    #PARAMETERS
    b:=0.1;
    c:=0.20;
    delta:=0.050;
    d_im:=0.5;
    d_in:=0.2;
    r_in:=0.005;
    rm:=0;
    w:=0.02;
    _[seed]:= _seed;

    # MAIN VARIABLES
    A:=table();
    A_mean:=table();
    K:=table();
    Q:=table();
    s:=table();
    pi:=table();
    #BINARY DEFINITION OF PARAMETERS
    if          nargs=7          then
    _seed:=args[7]; _[seed]:=args[7]; end if;

```



```

if not{seq(args[K],K=2..6)} minus {0,1}={}
then
    ERROE(`we need 6 args:1 normal and 5
binary(1=high or
0=low)`);
end if;
if Firmno=1 then n:=10;N:=10;
else n:=7;N:=7;
end if;
if Invpol=1 then eta:=1000; else eta:=1; end
if;
if Rapprop=1 then r_im:=0.03;
else r_im:=0.01;
end if;
if Rgrowth=1 then phi:=.02;
else phi:=.0;
end if;
if Rgrowth=1 then
    if Rsdev=1 then sigma:=0.104;
    else sigma:=.77;
    end if;
else
    if Rsdev=1 then sigma:=.77 ;
    else sigma:=.104;
    end if;
end if;

# INITIALISATION
A[1,1]:=0.006 ;K[1,1]:=3117816;
A[2,1]:=0.008 ;K[2,1]:=864879;
A[3,1]:=0.007 ;K[3,1]:=939156;
A[4,1]:=0.007;K[4,1]:=898906;
A[5,1]:=0.003 ;K[5,1]:=1298366;
A[6,1]:=0.006 ;K[6,1]:=862336;
A[7,1]:=0.007 ;K[7,1]:=378088;
A_mean[0]:=0.006;

```

```

# MAIN PROGRAM
for t from 1 to T do
  # SHORT RUN
  for i from 1 to n do
    Q[i,t]:=A[i,t]*K[i,t];
  end do;
  TQ[t]:=sum(Q['k',t], 'k'=1..n);
  p[t]:=p[t-1]*(1+rm);
  p[0]:=37.500;

  # NEWTECHNO
  A_max:=max(seq(A[i,t], i=1..n));
  A_mean[t]:=A_mean[t-1]*(1+phi);

A_prelim:=stats[random,normald[ln(A_mean[t]), sigma]]();
  for i from 1 to n do
    # INNOVATE
    A_in:=0;
    lambada_in[i]:=d_in*r_in*K[i,t];

lottery:=stats[random,poisson[lambada_in[i]]]();
;
    lottery:=lottery();
    if lottery > 0 then

A_prelim:=exp(A_prelim()); A_in[i]:=max(A_in, A_prelim);
    else A_in[i]:=0;
    end if;
    # IMITATE
    lambada_im[i]:=d_im*r_im*K[i,t];

lottery:=stats[random,poisson[lambada_im[i]]]();
;
    if lottery > 0 then
A_im[i]:=A_max;
    else A_im[i]:=0;
    end if;

```

```

# TWCHNOCHOICE

A[i,t+1]:=max(A[i,t],A_in[i],A_im[i]);
end do;

# NEWCAPITAL
for i from 1 to n do

    s[i,t]:=Q[i,t]/TQ[t];
    rho[i,t]:=p[t]*A[i,t+1]/c;
    rhm[i,t]:=eta/(eta-s[i,t]);
    I_des[i]:=delta+1-rhm[i,t]/rho[i,t];
    pi[i,t]:=p[t]*A[i,t]-(c+r_in+r_im);
    if pi[i,t]<=0 then loans[i]:=0;
    else loans[i]:=b*pi[i,t];
    end if;
    I_max[i]:=delta+w*pi[i,t]+loans[i];
    constraint:=min(I_des[i],I_max[i]);
    Inv:=max(0,constraint);
    K[i,t+1]:=K[i,t]*(Inv+1-delta);
end do;
#STATISTIC
HHS[t]:=1/sum(s[xx,t]^2,xx=1..n);
end do;
end proc;
> DrawVariable1:=proc(var,N,T)
global periods,plotdata,text;
local colour,tt,t,n,a;
#option `ES Anderssen,Aalborg University,24
Aug 96`;
with(plots):
periods:=seq(t,t=1..T);
colour:=seq('COLOUR'(HUE,n/N),n=1..N);
a:=NULL;
for n from 1 to N do

a:=a,'CURVES'([seq(Mergelists([periods[tt]],[va

```

```

r[n,tt]],tt=1..T)],colour[n],
THICKNESS(2));
end do;
text:=cat(`variable `,var,` for `,N,` firms
and `,T,` periods.`);

plotdata:='PLOT'(a,'TITLE'(text),AXESSTYLE(NORM
AL),AXESTICKS(5,5));
display(plotdata);
end proc;
> Mergelists:=proc(list1,list2)
local lookupitem,i;
#option `ES Anderssen,Aalborg University,24
Aug 96`;

lookupitem:=proc(list1,list2,seriesnumber)
local listnumber;
if type(seriesnumber,even) then
listnumber:=seriesnumber/2;
RETURN(list1[listnumber]);
else
listnumber:=(seriesnumber-1)/2;
RETURN(list2[listnumber]);
end if;
end proc;

if not nops(list1)=nops(list2) then
ERROR(`the number of elements in lists must
be the same`);
end if;

[seq(lookupitem(list1,list2,i),i=2..nops(list1)
*2+1)];
end proc;
> DrawVariable2:=proc(var,T)
global periods,plotdata,text;
local tt,t,n,a;
#option `ES Anderssen,Aalborg University,24
Aug 96`;
with(plots):

```

```

periods:=seq(t,t=1..T);
a:=NULL;

a:=a,'CURVES'([seq(Mergelists([periods[tt]],[var[tt]]),tt=1..T)],THICKNESS(2));
text:=cat(`variable`,var,`for`,T,`
periods.`);

plotdata:='PLOT'(a,'TITLE'(text),AXESSTYLE(NORMAL),AXESTICKS(5,5));
display(plotdata);
end proc:
> legend:=proc(N)
global periods,plotdata,text;
local colour,i,n,a,b;
#option `ES` Anderssen,Aalborg University,24
Aug 96`;
with(plots):
colour:=seq('COLOUR'(HUE,n/N),n=1..N);
a:=NULL;b:=NULL;
for n from 1 to N do
a:=a,'CURVES'([[0,N-n],[10,N-
n]],colour[n],THICKNESS(2));
b:=b,'TEXT'([11,N-
n],`Firm`,n,FONT(TIMES,ROMAN,12));
end do;
text:=cat(`legend for`,N,`firms`);

plotdata:='PLOT'(a,b,'TITLE'(text),AXESSTYLE(
NE));
display(plotdata);
end proc:

```

## منابع و مآخذ

## الف: منابع و مآخذ فارسی

۱. شومپتر، جوزف (۱۳۵۴). سرمایه‌داری، سوسیالیسم، دموکراسی. حسن منصور؛ انتشارات دانشگاه تهران.

## ب: منابع و مآخذ لاتین

1. Andersen, Esben Sloth, Jensen. Anne K. Madsen- Lars and Rgensen-Martin J. (1996). "The Nelson and Winter Models Revisited: Prototypes for Computer-Based Reconstruction of Schumpeterian Competition". Druid Working Paper NO. 96-2, April.
2. Becker. Markus C. (2001). "The Concept of Routines Twenty Years after Nelson and Winter (1982), A Review of the Literature". DRUID Working Paper, No 03-06.
3. Lall. S (2003). "Reinventing Industrial Strategy: The Role of Government Policy in Building Industrial Competitiveness". The Intergovernmental Group on Monetary Affairs and Development (G-24), September.
4. Lall. S. (1993). "Understanding Technology Development". Development and Change 24(4).
5. Lall. S. (1930). *Technological Capabilities and Industrialization*, world Development, 1992. Marshal, Alfered, "Principles of Economics". 8th edn, London, Macmillan.
6. Nelson, R. R., and Winter, S. G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Belknap Press, Cambridge, Mass. and London.
7. North, Douglass C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press: Cambridge.
8. Simon, H. (1979). "Rational Decision Making in Business Organisation". American Economic Review 69(4).
9. Singh, A. (1994). "UK Industry and the World Economy; A Case of Deindustrialisation?". Cambridge Journal of Economics.
10. Stiglitz. J & Greenwald. B. (1990). "Asymmetric Information and the New Theory of the Firm: Financial Constraints and Risk Behavior". NBER Working Paper Series, No 3359.
11. Swedberg. R. (1992). *Market as Social Structures*, The Handbook of Economic Sociology.
12. Winter, Sidney G. (1964). "Economic Natural Selection and the Theory of the Firm". Yale Economic Essays 4: 225-272.

