

ادوار تجاری و آزمون علیت گرنجر

دکتر مجید صامتی^۱

دکتر سعید دائی کریم زاده^۲

لیلا نیلفروشان^۳

چکیده

مسیر تکاملی عقاید موجود در مورد ادوار تجاری از تأکید بر رفتار خود به خود تکرار شونده ادوار تجاری به سمت عقیده ای که در آن شوکهای تصادفی دارای جایگاه مرکزی می باشند، پیشرفتی چشمگیر در اقتصاد کلان داشته است. همچنین این تکامل تدریجی برای نهادهای اقتصادی سیاست گذار بسیار حائز اهمیت است.

هدف این مقاله، استخراج رابطه میان متغیرهای رشد تولید ناخالص داخلی، رشد سرمایه گذاری و رشد مصرف در ایران و همچنین شناخت عوامل مؤثر در پیدایش ادوار تجاری در اقتصاد ایران می باشد. روش کار شامل سه مرحله است. اولین مرحله استخراج رابطه میان متغیرهای ذکر شده با استفاده از تاریخچه متغیرها می باشد، در مرحله دوم به دلیل وجود مشکل در استفاده از آزمون علیت گرنجر در سری های زمانی از یک فرآیند رگرسیونی دو مرحله ای ARMA استفاده می شود و در نهایت با وارد کردن شوک های تصادفی از جمله مخارج دولت و شوک های تکنولوژی میزان تأثیر پذیری هر کدام از متغیرها از هر یک شوک ها بررسی می گردد.

آنچه که ضرورت تحقیق را نشان می دهد نیاز کشورها برای برنامه ریزی های مناسب سیاست های اقتصادی در مقابل و برخورد با ادوار تجاری می باشد. شناسایی بخش هایی از اقتصاد که نوسانات شدید دارند و همچنین درک رابطه سببی میان متغیرهای کلان اقتصادی و ادوار تجاری می تواند در سیاست گذاری های اقتصادی موثر باشد.

یافته ها نشان می دهد که رشد مصرف، عامل سببی برای رشد سرمایه گذاری و رشد تولید ناخالص داخلی می باشد و این که متغیر مصرف پیش از هر متغیر دیگری به شوک های طرف تقاضا واکنش نشان می دهد. در این صورت اطلاعات گذشته مصرف می تواند برای پیش بینی تولید ناخالص داخلی در زمان حال مورد استفاده قرار گیرد.

طبقه بندی JEL: E32, E13

کلید واژه

ادوار تجاری، آزمون علیت گرنجر، مدل ARMA، شوک های اقتصادی

۱. مقدمه

اقتصاد در هر کشوری، به دلیل وابستگی و ارتباط مستقیم آن با رفتار های فردی و انسانی، تغییر این رفتارها و سلیقه ها به هر دلیل از جمله گذشت زمان، پیشرفت علم و سطح زندگی، دائماً تحت تأثیر بوده و هیچگاه نتوانسته به مدت طولانی به روند خاصی ادامه دهد. فرآیند اقتصادهای امروزی معمولاً فراز و نشیب هایی را تجربه می کنند که به آنها عنوان سیکل ها یا ادوار تجاری اطلاق می گردد. مسئله توضیح ادوار تجاری حتی قبل از اینکه جمع آوری مفصل داده های اقتصادی کاملاً گسترده شود، به اقتصاددان ها فشار وارد می آورد. مشاهدات در ارتباط با وجود ادوار تجاری را میتوان در سری های زمانی اغلب کشور های صنعتی (اما نه همه) یافت. نشانه هایی وجود دارد که ادوار تجاری از بدو تشکیل سیستم اقتصادی سرمایه داری وجود داشته است. درباره اینکه آیا اقتصادهای با برنامه ریزی متمرکز، عاری از ادوار تجاری می باشند و یا اینکه آیا ادوار تجاری در این کشورها کمتر مشخص می باشند، مباحث چندی وجود دارد. بسیاری از اقتصاددانان توافق دارند که محرک و علت ادوار تجاری می تواند شامل شوک های سیاست های پولی و مالی در تقاضای مصرفی و سرمایه گذاری، تکانه یا شوک های تجاری مانند تغییر در قیمت نفت و یا شوک های تکنولوژی باشد، اما درباره اینکه کدام یک از شوک ها برای توصیف نوسانات و ادوار تجاری اهمیت بیشتری دارند، توافق ندارند. علی رغم اهمیت موضوع، مطالعات قابل توجهی برای شناخت ادوار تجاری و چگونگی گسترش و ایجاد آن در ایران صورت نگرفته است. از این رو در این مطالعه، ضمن بررسی رابطه میان متغیر های رشد تولید ناخالص داخلی، رشد سرمایه گذاری و رشد مصرف، میزان تأثیر پذیری هر کدام از این متغیر ها از شوک های تقاضا مورد بررسی قرار می گیرد و در پایان نتایج به دست آمده در جهت اتخاذ سیاست های مناسب اقتصادی مورد استفاده قرار می گیرد. مراحل بررسی رابطه ی سببی میان متغیرهای ذکر شده و همچنین استفاده از الگوی ادوار تجاری واقعی، عیناً مراحل انجام شده در مقاله ون^۱ می باشد، که با استفاده از داده های ایران انجام می گیرد.

۲. شناسایی ادوار تجاری

هریک از مکاتب اقتصادی، دیدگاه های خاصی درباره عوامل ایجاد کننده ادوار تجاری دارند. در قالب هر یک از طیف های نظری، چندین دیدگاه وجود داشته که توسط اقتصاددانان اعصار مختلف مطرح شدند. اما فصل مشترک دیدگاه های مذکور، شناخت تحولات آتی ادوار تجاری و متغیر های موثر بر آن بوده که یکی از مهم ترین اهداف کارگذاران اقتصادی می باشد. پس از گذشت حدود یک قرن از اولین مطالعات علمی درباره ادوار تجاری هنوز منازعات زیادی بر سر علل پیدایش و سازکار سرایت آن وجود دارد. ادوار تجاری در هر کشور روند نوسانات تولیدات ملی را تبیین می کند؛ به نحوی که این نوسانات در عملکرد هر کشوری نقش مهمی را ایفا می نماید. زمانی که درباره دورها صحبت به میان می آید تصویر سینوسی شکل با الگوی تکراری و منظم در ذهن نقش می بندد. اما در اقتصاد و سایر علوم، اصطلاح ادوار به مفهوم عمومی تری اشاره دارد. واقعیت مهم درباره دورها، ماهیت برگشت پذیری آن وقایع است.

۲-۱. مفهوم ادوار تجاری

معرفی و شناخت انواع ادوار تجاری این امکان را به ما می دهد که درک بهتری از نظریات اقتصادی مطرح شده داشت. تعریف های بسیاری از پدیده اقتصادی به نام سیکل یا ادوار تجاری وجود دارد در اغلب این تعاریف به طور ضمنی یا صریح به اهداف یا دلایل این پدیده اشاره نکرده اند.

Wen, Y (2005), "Granger Causality and Equilibrium Business Cycle Theory", Working paper, Federal Reserve Bank of St.Louis

میچل^۱ (۱۹۴۷) در تعریفی علمی از ادوار تجاری بیان کرده است که "ادوار تجاری نوعی نوسانات با قاعده و منظم در فعالیت های کلان اقتصادی کشورهاست که عمدتاً بوسیله بنگاه های تجاری سازماندهی می شوند. یک چرخه با دوره رونق اقتصادی که همزمان در فعالیت های متعدد اقتصادی رخ میدهد، شروع و به دوره رکود و انقباض منتهی میشود. این سلسله از تغییرات بارها تکرار می شوند ولی دوره زمانی منظمی ندارند. به عبارتی مدت زمان ادوار تجاری ممکن است از یک سال تا ده سال متغیر باشد. این چرخه قابل تقسیم به چرخه های کوتاهتری نیست."

دورنبوش و دیگر اقتصاددانان نیز تعاریف مشابهی ارائه داده اند، به صورتی که ادوار تجاری را فراز و نشیب های منظم از رونق و رکود در فعالیت های پیرامون مسیر رشد اقتصادی معرفی نمودند. لوکاس ادوار تجاری را انحرافات تکرار پذیر تولید ناخالص داخلی واقعی حول روند بلند مدت آن می داند.

۲-۲. چه عواملی باعث بروز ادوار تجاری می گردد؟

تحلیل گران پیشین در مورد ادوار تجاری معتقد بودند که هر مرحله از دور تجاری درون یک نسل انتقال می یابد که مرحله دیگری از دور تجاری را به وجود می آورند. یک ترقی ناگهانی در یک دوره، رکود خفیف و یا کاهش اندازه رشد اقتصادی را به دنبال خواهد داشت و آن رکود نیز باعث به وجود آمدن یک ترقی ناگهانی دیگری می گردد. بدین ترتیب اقتصاد برای همیشه در یک دوره خود به خود تکرار شونده گرفتار می شود. بالعکس، تئوری های جدید در مورد دوره های تجاری، نوسانات این دوره ها را به تأثیرات ناشی از شوک ها و آسیب هایی نسبت می دهند که مداوماً به اقتصاد ضربه وارد می کنند. به عبارت دیگر بدون این شوک ها هیچ دور تجاری وجود نخواهد داشت. مسیر تکاملی عقاید موجود در مورد ادوار تجاری از تأکید بر رفتار خود به خود تکرار شونده، به سمت عقیده ای که در آن شوک های تصادفی دارای جایگاه مرکزی می باشند، پیشرفتی چشمگیر در اقتصاد کلان داشته است.

حرکت عقاید تخصصی به سمت دیدگاه های مبنی بر شوک ها با مباحثه زیادی در مورد ناپایداری دوره ای همراه شده است. برخی از متخصصان اقتصاد کلان نسبت به شوک هایی که زمینه ادوار تجاری محسوب می شوند، اعتراض کرده اند به صورتیکه آن ها قادر نیستند با این نظریه که شوک های تصادفی در طول تاریخ به عنوان مهم ترین عامل ناپایداری دوره ای واقع شده اند، موافقت کنند.

۳. چه عاملی باعث بروز رکود بزرگ گردید؟

رکود بزرگ مهم ترین واقعه ی کلان اقتصادی در قرن بیستم میلادی بوده است. بسیاری از اقتصاددانان کاهش وسیع در تولید، ورشکستگی ناگهانی در بازارهای بورس و بحران های مالی اتفاق افتاده در بین سال های ۱۹۲۹ و ۱۹۳۳ را نشان دهنده ی عدم موفقیت بازار معرفی کردند و این گونه نشان داده می شود که دولتمردان بزرگترین نقش را در اقتصاد بازی می کنند. افزایش چشمگیر در مخارج دولتی به عنوان بخشی از تولید ناخالص داخلی در طی سال های ۱۹۳۰ تا حدی سیاست جوابگوی رکود بزرگ بود. در نگاهی به گذشته این گونه به نظر می رسد که رکود بزرگ نتیجه ی ترکیب غیر معمول شوک های نامساعد به همراه سیاست های نادرست می باشد. لیست این شوک ها شامل سقوط وحشتناک و بزرگ در قیمت های جهانی کالاهای کشاورزی، عدم ثبات در سیستم مالی و وقوع بدترین خشکسالی که تاکنون دیده شده، می باشد. بانک مرکزی به عنوان وام دهنده از اقدامات خود به خوبی خودداری کرد و باعث گردید بسیاری از بانک ها در کشور های توسعه یافته تعطیل شود. استفاده از منابع و اطلاعات اولیه در طبقه بندی اثرات شوک ها و سیاست های متنوع و مختلف شاید یک امر مخاطره آمیز و مایه ی حیرت باشد اما باعث بروز پیشرفت های مهمی در زمینه اقتصاد کلان گردیده است.

یکی از سخت ترین سوالاتی که در اقتصاد کلان پرسیده می شود، این است که چه شوک هایی باعث ایجاد نوسانات تجاری می گردند؟ افزایش دور از انتظار هزینه های دولت، یا یک بحران مالی باعث به وجود آمدن شوک هایی در ادوار تجاری می گردند و تا

Mitchel, (1974) "Measuring Business Cycles", NBER, NY

اندازه ای هم این نظر درست بود ولی منبع اصلی ناپایداری دوره ای محسوب نمی شوند. درگیری های بلند مدت مالی و پولی و شوک های قیمت نفت از جمله عوامل ذکر شده در بروز ادوار تجاری می باشند، که به این لیست شوک های تکنولوژی نیز اضافه گردید.

۳-۱. شوک های نفت

تغییر در قیمت انرژی و نفت به صورت کم و محدود در ارتباط با رکود بزرگ می باشد. اثرات شوک های قیمت انرژی بر مدل ادوار تجاری واقعی باعث ارتقاء کارایی این مدل ها گردید، اما این شوک ها نمی توانند به عنوان عامل اصلی نوسانات مطرح گردند. اگرچه قیمت انرژی دارای تغییر پذیری بالایی می باشد، هزینه های مربوط به انرژی کمتر از آن هستند که به عنوان مقدار قابل توجه در تغییرات قیمت انرژی برای داشتن اثر اساسی بر فعالیت های اقتصادی به حساب آیند.

۳-۲. شوک های مالی

مطالعات انجام شده نشان می دهد تغییرات نرخ مالیات و همچنین مخارج دولت می تواند به عنوان شوکی در مدل های RBC در نظر گرفته شود. این شوک ها توانایی مدل ادوار تجاری واقعی را در بیان تغییر پذیری در مصرف و ساعات کاری افزایش دادند. به هر حال تغییرات گردشی و دوره ای کافی در نرخ مالیات و مخارج دولتی برای شوک های مالی به عنوان منبع اصلی نوسانات اقتصادی وجود ندارد. این مدل می تواند برای پیش بینی آینده ی متغیر های کلان اقتصادی در دوره ی جنگ بسیار حائز اهمیت باشد.

۳-۳. تغییرات تکنیکی در سرمایه گذاری ثابت

یک جایگزین ساده برای شوک های تکنولوژی تغییرات تکنیکی در سرمایه گذاری ثابت می باشد. در مدل استاندارد ادوار تجاری واقعی یک شوک تکنولوژی مثبت باعث بازدهی بیشتر نیروی کار و نیروی سرمایه می گردد. بروز رشد تکنیکی در سرمایه گذاری ثابت هیچ تأثیری بر بازدهی کالاهای سرمایه ای قدیمی نخواهد داشت اما باعث می گردد کالاهای سرمایه ای جدید کارا تر و ارزانتر گردند. می توان آهنگ تغییرات تکنیکی و سرمایه گذاری را با استفاده از قیمت کالاهای سرمایه ای در مقابل قیمت کالاهای مصرفی اندازه گیری نمود. یافته های فیشر در سال ۲۰۰۳ نشان می دهد که تغییرات تکنیکی در سرمایه گذاری ثابت باعث بروز ۵۰٪ تغییر در ساعات کاری و ۴۰٪ تغییر پذیری در تولیدات می شود در حالی که شوک های تکنولوژی کمتر از ۱۰٪ باعث تغییرات در ساعات کاری و تولیدات می شود.

۳-۴. شوک های تکنولوژی

در زمینه ادوار تجاری و تأثیر گذاری شوک ها در به وجود آمدن ادوار تجاری کیدلند و پرسکات^۱ تحقیقات قابل توجهی انجام داده اند. پرسکات برای نشان دادن و اثبات نقش شوک های تکنولوژی در ایجاد ادوار تجاری، به اطلاعات داده شده راجع به داده های تولید (سرمایه و نیروی کار) و تولید توجه کرد. او برای هر سال، پس مانده های^۲ سولو را محاسبه کرد که برابر بود با درصد تغییرات تولید منهای درصد تغییرات در داده های تولیدی. پس مانده های سولو، بخشی از رشد تولید را اندازه گیری می کردند که نمی توانست به وسیله رشد در سرمایه یا نیروی کار توضیح داده شود. پرسکات، آن را به عنوان نرخ پیشرفت تکنولوژی^۳ توصیف نمود. هر چند تحلیل پرسکات در مورد رفتار دوره ای پس مانده های سولو بسیار بحث برانگیز می باشد. بسیاری از اقتصاددانان معتقدند که پس مانده های سولو دقیقاً نشان دهنده تغییرات تکنولوژی در طول دوره ی کوتاه زمانی نمی باشد. توصیفات متعارف در مورد رفتار دوره ای پس مانده های سولو، این است که آن ها از ۲ مشکل اندازه گیری نتیجه می شوند. نخست این که، در طول بحران های اقتصادی ممکن است شرکت ها هنوز به استخدام کارگران ادامه دهند در صورتی که آن ها نیازی به این کارگران

¹ Finn Kydland and Edward Prescott

² Solow residual

³ Solow residual is: $\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta y}{y} - \alpha \frac{\Delta k}{k} - (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L}$

Where A is total factor productivity, y output, k capital, L labor, and α capital's share of income.

ندارند، بنابراین آن‌ها این کارگران را برای دورانی که اقتصاد بهبود می‌یابد نگه می‌دارند. این پدیده "اندوختن نیروی کار"¹ نامیده می‌شود و بدین معناست که درآمدهای نیروی کار در بحران‌های اقتصادی بیش از حد پیش‌بینی می‌باشند، زیرا کارگران اندوخته شده احتمالاً به اندازه معمول سخت کار نمی‌کنند. در نتیجه، پس‌مانده‌های سولو نسبت به تکنولوژی تولید دوره‌ای تر می‌باشد. در یک بحران اقتصادی، همان‌طور که توسط پس‌مانده‌های سولو اندازه‌گیری شده است، حتی اگر تکنولوژی هم به راحتی قابل تغییر نباشد میزان تولید کاهش می‌یابد زیرا کارگران اندوخته شده در گوشه‌ای نشسته‌اند و منتظرند بحران اقتصادی به پایان برسد.

دوم به خاطر این‌که، زمانی که تقاضا کم باشد، ممکن است شرکت‌ها، تولیداتی داشته باشند که به راحتی قابل اندازه‌گیری نباشند. در زمان بحران‌های اقتصادی، کارگران ممکن است به کارهایی چون تمیز کردن کارخانه، مرتب کردن موجودی‌ها، آموزش دیدن و یا کارهای مفید دیگری بپردازند که ارزیابی‌های متعارف تولید از شرح آن‌ها عاجز هستند. آنگاه تولید در بحران‌های اقتصادی کمتر از معمول برآورد شده است. بنابراین اقتصاددانان قادر خواهند بود که رفتارهای دوره‌ای پس‌مانده‌های سولو را به روش‌های مختلفی مورد بررسی قرار دهند. نظریه پردازان ادوار تجاری واقعی، به تولید کم در زمان بحران‌های اقتصادی به عنوان مدرکی برای شوک‌ها تکنولوژی نامساعد اشاره کرده‌اند. بهره‌وری کل عوامل (Total Factor productivity) و چگونگی تغییرات آن می‌تواند به عنوان مقیاسی برای نشان دادن شوک‌های تکنولوژی خارجی استفاده شود. به هر حال دلایلی مبنی بر عدم اطمینان به TFP به عنوان واحدی از شوک‌های تکنولوژی وجود دارد. تحقیقات نشان می‌دهد که شوک تکنولوژی واقعی کوچکتر از شوک‌های TFP می‌باشد، اما باعث نمی‌گردد که از اهمیت شوک‌های تکنولوژی کاسته شود.

مقاله ارائه شده توسط کیدلند و پرسکات باعث شکل‌گیری تحقیقات جدید در زمینه ادوار تجاری در دو دهه گذشته می‌باشد. مدل‌هایی که توسط این دو اقتصاددان مورد مطالعه قرار گرفت مدل‌های ادوار تجاری واقعی می‌باشد، به این خاطر که تأکید آن‌ها به نقش شوک‌های واقعی و به خصوص شوک‌های تکنولوژی به عنوان محرک نوسانات اقتصادی می‌باشد. هم‌چنین مدل‌های ادوار تجاری واقعی نقطه شروع بسیاری از تئوری‌هایی قرار گرفت که شوک‌های تکنولوژی را عامل اصلی در نوسانات اقتصادی معرفی نمی‌کردند. به علاوه مدل‌های پایه‌ای ادوار تجاری واقعی در حالت کلی برای استفاده وسیع همانند لاپراتوار در تحلیل‌های سیاستی و خصوصاً برای مطالعه سیاست‌های پولی و مالی بهینه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

به نظر می‌رسد که منبع اصلی این ناپایداری دوره‌ای، شوک‌هایی باشند که خود را به عنوان انحرافات متغیرهای اقتصاد کلان، از ارزش‌های پیش‌بینی شده در الگوی خود و انمود می‌کنند. چنین شوک‌هایی نمی‌توانند به راحتی با پدیده‌های واقعی قابل مشاهده در جهان، ارتباط داشته باشند. دلیل اصلی آن، ماهیت غیر قابل مشاهده این شوک‌ها می‌باشد که متخصصان علم اقتصاد مخالف آن هستند. با این وجود، بسیاری از متخصصان علم اقتصاد کلان بر این عقیده اتفاق نظر دارند که گروهی از شوک‌های نامشخص، نهایتاً می‌توانند مسئول به وجود آمدن دور‌های تجاری باشند. اگر چه متخصصان اقتصاد کلان دارای دانش کافی نسبت به منابع نهایی ناپایداری دوره‌ای نیستند، اما دریافته‌اند زمانی که این شوک‌ها به وجود می‌آیند چگونه می‌توانند در یک دوره تجاری دخیل باشند. به طور کلی این قسمت از تحقیق به صورت قوی تحت تأثیر متد‌ها و نظریه‌های پیشرفته در ادوار تجاری واقعی می‌باشد. در حقیقت بسیاری از این نگرش‌ها به عنوان نقطه‌ی شروع مدل‌های ادوار تجاری واقعی می‌باشد.

۴. روش تحقیق

با در نظر گرفتن الگوی ادوار تجاری واقعی و ایجاد تغییراتی در این مدل می‌توان به نتایج قابل قبولی دست پیدا کرد. رابطه سببی میان متغیرهای رشد تولید ناخالص داخلی، رشد سرمایه‌گذاری و رشد مصرف را نمیتوان از طریق الگوی اصلی RBC توصیف نمود. به منظور اینکه بتوانیم رابطه سببی میان متغیرهای مورد نظر را با استدلال عقلی و منطقی اثبات و تفسیر کنیم، با بررسی مدل‌های ادوار تجاری به همراه وارد کردن شوک‌های تقاضا یک طرح حاوی اطلاعات غنی تری را به الگوهای

¹ Labor hoarding

استاندارد اضافه می کنیم. مطالعات و تحقیقات ما نشان می دهد که در چند دهه گذشته مدل سازی های ساختاری کلان سنجی^۱ از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده اند. ویژگی این مدل ها عبارت اند از: دارا بودن درجه اعتماد بسیار بالا در رابطه با توضیح شرایط گذشته، ارائه پیش بینی خوبی از آینده و بالاخره این که این مدل ها کمک بسیار بزرگی به دولت و سیاست گذاران اقتصادی جهت برقراری ثبات در اقتصاد به شمار می آیند.^۲

باید اشاره نمود که ادوار تجاری را نمی توان مستقیماً مشاهده کرد و اطلاعات لازم را باید از طریق سری های زمانی در سطح کلان استخراج و سپس آن ها را تجزیه و تحلیل نمود. شایان به ذکر است اگر ما فهم و درک صحیح تری از علل پیدایش ادوار تجاری داشته باشیم، در آن صورت قادر خواهیم بود در پیش بینی شرایط اقتصادی بهتر و دقیق تر عمل نماییم. همان گونه که قبلاً اشاره شد، هر دوره تجاری با دوره تجاری قبلی خود تفاوت داشته و در نتیجه متغیر های کلان اقتصادی ممکن است لزوماً به همان صورتی که در دوران های رونق و رکود گذشته عمل نموده اند دیگر عمل ننمایند. به همین جهت است که شناخت نظریه های ادوار تجاری و شناخت متغیر های کلان در طول دوره تجاری می تواند کمک قابل ملاحظه ای را به درک و فهم ما از این موضوع بنماید. حال با توجه به مطالب فوق فرضیه های مورد نظر را بیان کرده و سپس تخمین های مورد نظر را براساس مدل های استخراج شده به دست می آوریم.

فرضیه های مورد نظر عبارتند از:

(۱) تولید نمی تواند به سرعت نسبت به شوک های تقاضا واکنش نشان دهد، بلکه تنها قادر است به کندی پس از مصرف واکنش نشان دهد.

(۲) سرمایه گذاری نمی تواند به سرعت نسبت به شوک های تقاضا واکنش نشان دهد، بلکه تنها قادر است به کندی پس از تولید تغییر کند و واکنش نشان دهد.

با استفاده از آمار و اطلاعات مربوط به متغیر های مورد نظر در دوره ی زمانی ۱۹۷۰-۲۰۰۷ تحلیل های اقتصاد سنجی بر اساس معادلات زیر مرود ارزیابی قرار می گیرد.

$$\begin{aligned}\Delta y_t &= f(\Delta y_{t-1}, \Delta y_{t-2}) \\ \Delta y_t &= f(\Delta y_{t-1}, \Delta y_{t-2}, \Delta i_{t-1}) \\ \Delta y_t &= f(\Delta y_{t-1}, \Delta y_{t-2}, \Delta c_{t-1})\end{aligned}$$

Δy نماینگر رشد در تولید ناخالص داخلی است.

Δi نماینگر رشد سرمایه گذاری و Δc نماینگر رشد در مصرف کالا و خدمات می باشد.^۳

$$\Delta y_t = 0.49 + 0.37\Delta y_{t-1} - 0.08\Delta y_{t-2} \quad (1)$$

$$(1.31) \quad (2.14)^* \quad (-1.52)$$

$$\Delta y_t = 0.2 + 0.34\Delta y_{t-1} - 0.11\Delta y_{t-2} + 0.08\Delta i_{t-1} \quad (2)$$

$$(1.13) \quad (2.9)^* \quad (-1.73) \quad (1.17)$$

$$\Delta y_t = 0.35 + 0.33\Delta y_{t-1} - 0.18\Delta y_{t-2} + 0.32\Delta c_{t-1} \quad (3)$$

$$(1.21) \quad (1.9)^* \quad (-1.03) \quad (2.37)$$

¹ Structural Macroeconometric Modelling

GNP GDP

ابتدا بر اساس رگرسیون روابط ۱ و ۲ نمی توان این قضیه بی ارزش را رد کرد که رشد سرمایه گذاری در زمان اولیه دارای هیچ قدرت توصیفی با توجه به رشد تولید در زمان کنونی نمی باشد. رابطه ۳ نشان می دهد که رشد مصرف در گذشته دارای تأثیر چشمگیری بر رشد تولید کنونی دارد، حتی پس از اینکه تاریخچه ی تولید در نظر گرفته شده است. در حقیقت، رشد مصرف بعنوان یک عامل مهم برای اندازه گیری رشد تولید در آینده محسوب می شود. به گونه ای که هیچ کدام از متغیرهای وابسته در رابطه ی ۲ پس از اینکه تاریخچه ی مصرف گذشته در رابطه ی ۳ در نظر گرفته شده است حائز اهمیت باقی نخواهند ماند، این نتایج نشان می دهد که رشد مصرف، گروهی از رشد تولید در آینده را توصیف می کند.

حال سؤال دیگر اینکه آیا رشد تولید در گذشته دارای تأثیر بر رشد سرمایه گذاری کنونی که به وسیله تاریخچه ایی از رشد سرمایه گذاری به وجود آمده است، می باشد یا نه؟ آیا رشد تولید بر رشد کنونی مصرف که که متأثر از گذشته خود می باشد تاثیر گذار است یا نه؟ به همین ترتیب بررسی رشد سرمایه گذاری به همراه تاریخچه سرمایه گذاری و تاریخچه متغیر های دیگر لازم است :

$$\Delta i_t = f(\Delta i_{t-1}, \Delta i_{t-2})$$

$$\Delta c_t = f(\Delta c_{t-1}, \Delta c_{t-2})$$

$$\Delta c_t = f(\Delta c_{t-1}, \Delta c_{t-2}, \Delta y_{t-1})$$

برای بررسی و رسیدن به اینکه این زنجیره سببی به چه صورت می باشد نیازمند رگرسیون های بیشتری برای متغیر های رشد مصرف، رشد سرمایه گذاری و رشد تولید می باشیم تا بتوان ارزیابی نمود که امکان استفاده مجدد از اطلاعات رشد سرمایه گذاری به رشد مصرف و دیگر متغیر ها وجود دارد یا نه؟ بنابراین لازم است معادلات زیر بررسی گردند:

$$\Delta c_t = f(\Delta c_{t-1}, \Delta c_{t-2}, \Delta i_{t-1})$$

$$\Delta i_t = f(\Delta i_{t-1}, \Delta i_{t-2}, \Delta c_{t-1})$$

$$\Delta i_t = 4.07 + 0.16\Delta i_{t-1} - 0.17\Delta i_{t-1} \quad (4)$$

(2.09) (3.96)* (-0.84)

$$\Delta i_t = 3.92 + 0.13\Delta i_{t-1} - 0.18\Delta i_{t-2} + 0.5\Delta y_{t-1} \quad (5)$$

(1.06) (2.75)* (-1.08) (2.29)*

$$\Delta c_t = 1.27 + 0.46\Delta c_{t-1} + 0.06\Delta c_{t-2} \quad (6)$$

(1.07) (2.65)* (0.36)

$$\Delta c_t = 1.45 + 0.39\Delta c_{t-1} + 0.006\Delta c_{t-2} + 0.23\Delta y_{t-1} \quad (7)$$

(1.26) (2.34)* (0.04) (2.04)

رابطه های ۴ و ۵ نشان می دهد که رشد تولید در گذشته دارای تأثیر چشمگیری به رشد سرمایه گذاری در زمان کنونی دارد و رابطه های ۶ و ۷ نشان می دهند که رشد مصرف در زمان های اولیه بهترین پیش بینی کننده برای رشد مصرف در زمان حال محسوب می شود و با در نظر گرفتن رشد تولید در گذشته پیش بینی را از لحاظ آماری و اقتصادی بهبودی نمی بخشد. این موضوع که تاریخچه مصرف بهترین پیش بینی کننده مصرف در آینده محسوب می شود. در تحلیل های تجربی Hall در سال 1978 ثابت و پایدار است. این نتایج نشان می دهد که یک رابطه سببی یک طرفه میان رشد مصرف، تولید و سرمایه گذاری وجود دارد بعنوان مثال رشد مصرف در دوران پیشین به عنوان عامل و پدیده آورنده محسوب می شود.

$$\Delta c_t = 1.21 + 0.39\Delta c_{t-1} + 0.006\Delta c_{t-2} + 0.11\Delta i_{t-1} \quad (8)$$

$$(1.06) \quad (2.38)^* \quad (0.04) \quad (2.18)$$

$$\Delta i_t = 1.38 + 0.07\Delta i_{t-1} - 0.29\Delta i_{t-2} + 1.17\Delta c_{t-1} \quad (9)$$

$$(0.37) \quad (2.44)^* \quad - (1.67) \quad (2.20)^*$$

رگرسیون ۸ نشان می دهد که رشد سرمایه گذاری در دوره های پیشین دارای قدرت چندان قابل ملاحظه ای برای رشد مصرف در زمان حال که از رشد مصرف در زمان گذشته متأثر است نمی باشد. این رگرسیون یک زنجیره سببی یک سویه را بنیان گذاری می کند. رگرسیون^۹ حقیقتاً این موضوع را تأکید می کند که رابطه سببی روابطی غیر مستقیم هستند. به گونه ای که اگر رشد مصرف در گذشته باعث رشد تولید در زمان حال گردد آنگاه رشد تولید در زمان گذشته [اما نه به صورت قوی] باعث رشد سرمایه گذاری در زمان حال گردد. آنگاه رشد مصرف در گذشته بایستی در پیش بینی رشد سرمایه گذاری کنونی نیز حائز اهمیت باشد.

در مورد زنجیره سببی و رابطه سببی میان متغیرهای مورد نظر، الگوی ادوار تجاری کمی دچار مشکل می شود. به گونه ای که امکان دارد در این روابط رابطه منفی بین رشد مصرف و رشد تولید به وجود آید و رشد تولید به همین ترتیب به طور منفی با رشد سرمایه گذاری در ارتباط باشد و حتی به صورتی که رابطه میان خود متغیرهای مورد نظر و تاریخچه ی آنان نیز به صورت ضعیف نشان داده می شود. در حالی که در واقع رابطه سببی میان متغیرهای مورد نظر از نظر تئوری مثبت می باشد. رابطه سببی منفی حاصل شده به دلیل ازدحام اثرات^۱ میان اجزاء تقاضای کل در الگوی ادوار تجاری و موازنه آن ها می باشد. بنابر این می توان این گونه مطرح نمود که الگوی ادوار تجاری در پیش بینی این که رشد مصرف به صورت مثبت باعث رشد تولید می گردد ضعیف عمل می نماید و منبع این ضعیف عمل کردن به دلیل ازدحام اثرات جانبی می باشد. شوک های تقاضا در زمان اثر گذاری بر روی مصرف باعث بروز (اثرات جانبی) **Crowding out effect** می گردد که در طول این دوره تولید و سرمایه گذاری قادر نیستند نسبت به این شوک ها واکنش نشان دهند.

این گونه به نظر می رسد که هیچ چاره ای برای رفع این مشکلات شناسایی نشده است و بدین ترتیب تغییرات اساسی بسیاری برای الگوی موجود مورد نیاز است. یک راه حل ممکن جهت کاهش دادن اثرات جانبی بر روی مصرف، این است که به گرد آوری فهرستی از اموال بپردازیم. نظر به اینکه الگوی ادوار تجاری همراه با فهرست اموال هنوز در مراحل اولیه گسترش می باشد. این روش به عنوان موضوع تحقیقاتی در آینده باقی می ماند.

جهت بررسی رابطه ی میان متغیرهای مختلف در اقتصاد، آزمونی تحت عنوان آزمون علیت گرنجر قابل توجه می باشد. آزمون علیت گرنجر، زمانی که سری های زمانی دارای یک جزء میانگین متحرک معکوس ناپذیر باشند با مشکل روبرو خواهد بود. در این مورد تاریخچه محدود آن سری زمانی، هیچ گاه نمی تواند برای پیش بینی رفتار زمان کنونی شان حائز اهمیت باشد. در حالی که دیگر متغیرها در بهبود شرایط پیش بینی قابل توجه می باشند.^۲

به عنوان مثال:

$$x_t = \varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}$$

$$z_t = az_{t-1} + \varepsilon_t$$

که در آن ε ، white noise innovation i.i.d می باشد.

اگر اطلاعات موجود به صورت $\Omega_t = \{\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots\}$ تعریف شوند، در نتیجه پیش بینی، $P[x_t | \Omega_{t-1}]$ نمی تواند با در نظر گرفتن بیشتر تاریخچه $\{z_{t-1}, z_{t-2}, \dots\}$ ، بهبود یابد.

¹ Crowding out effect

² Wen, Yi (2005)

اگر بخواهیم در این موضوع دقیق تر شویم می توان این گونه بیان نمود که این دو سری زمانی X_t و Z_t دارای رابطه سببی در پیش بینی یکدیگر نمی باشند. هر چند تاریخچه گذشته Z_t می تواند در پیش بینی حرکات جاری X_t در یک رگرسیون خطی نقش قابل توجهی داشته باشد:

$$x_t = \alpha + \sum_{j=1}^k \gamma_j x_{t-j} + \beta z_{t-1}, \quad 0 < k < \infty$$

این به این دلیل است که Z_{t-1} در بر گیرنده تمامی تاریخچه گذشته تغییرات $\{\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots\}$ می باشد که برای پیش بینی $\{x_{t-k-1}, x_{t-k-2}, \dots\}$ مفید واقع می شود و آن ها نیز برای پیش بینی X_t در زمانی که تاریخچه محدودی همچون $\{x_{t-1}, \dots, x_{t-k}\}$ در یک سری اطلاعاتی در رگرسیون وجود داشته باشد، مفید می باشد.

این موضوع که اجزاء میانگین متحرک معکوس ناپذیر را نمی توان در نظر گرفت، باعث می شود که متغیرهای دیگری چون Z_{t-1} در پیش بینی X_t بتواند دارای اهمیت باشد، اگرچه متغیر Z_t در برگیرنده اطلاعات بهتری نسبت به آن چه در X_t با توجه به ε_t وجود دارد، نباشد.

به دلیل بروز چنین مشکلاتی در ارتباط با سری های زمانی و برطرف نمودن آن ها، یک راه حل معقول و مشهود استفاده از یک رگرسیون دو مرحله ای می باشد: بدین ترتیب که یک الگوی $ARMA(p, q)$ بهینه را با یک سری زمانی تطبیق می دهیم و سپس پس مانده های پیش بینی شده از $ARMA(p, q)$ را در جهت تاریخچه سری های زمانی دیگر موجود برگشت می دهیم. در تکنیک Granger به این موضوع می پردازد که کدام یک از متغیرهای ذکر شده علت متغیر دیگری خواهد بود و به تعبیر دیگر این آزمون رابطه بین متغیرها را بیان می کند. برای انتخاب بهترین الگوی $ARMA$ ابتدا لازم است ساکن (پایا)¹ بودن سری های زمانی موجود مورد ارزیابی قرار گیرد و در سپس با استفاده از همبسته نگار² تعداد وقفه های بهینه تشخیص و مورد بررسی قرار گیرد³. با توجه به دلایل ذکر شده در این مرحله از یک $ARMA(1, 1)$ دو مرحله ای استفاده شده است. پس مانده های پیش بینی شده و برآورده شده الگوی $ARMA$ را با توجه به نرخ رشد متغیرهای دیگر، در مرحله دوم رگرسیون مورد استفاده قرار می دهیم. در مورد رشد تولید به نتیجه گیری های زیر در مرحله دوم ارزیابی دست می یابیم:

جدول ۱: آزمون علیت (Δy_t)

Variable	Coeff	Std Error	T-stat
Constant	-۰/۰۱۹	۱/۲۱	-۰/۰۱
Δc_{t-1}	۰/۱۹	۰/۰۹۵	۱/۹۹*
Constant	۰/۱۸۹	۱/۰۷	۰/۱۷
Δi_{t-1}	۰/۱۱	۰/۰۴۹	۲/۲۱*

مرحله دوم رگرسیون نشان می دهد که پس مانده های برآورد شده در رشد تولید از الگوی $ARMA$ بدست آمده مستقل از رشد مصرف در مراحل پیشین نمی باشد. بدین معنی که رشد مصرف در مراحل پیشین در پیش بینی رشد تولید در زمان حال حتی پس از اینکه تاریخچه ی رشد تولید در نظر گرفته شوند، نیز کمک خواهد کرد. این موضوع با نتایج بدست آمده در مراحل قبلی سازگار می باشد بیانگر این مطلب است که رشد مصرف باعث به وجود آمدن رشد تولید خواهد شد. همچنین نتایج تخمین نشان می دهد که رشد تولید ناخالص داخلی متأثر از اطلاعات گذشته رشد سرمایه گذاری می باشد. به گونه ای که اهمیت تاریخچه ی سرمایه گذاری در پیش بینی رشد تولید بیش از متغیر رشد مصرف می باشد.

¹ Stationary

² Correlogram

در این مرحله برای C از یک الگوی ARMA(2,1) استفاده شده است.

جدول ۲: آزمون علیت (Δc_t)

Variable	Coeff	Std.Error	T-stat
Constant	-۰/۱۸	۰/۰۰۸	-۰/۲۰
Δy_{t-1}	۰/۱۵	۰/۰۹	۱/۷
Constant	-۰/۱۶	۰/۹۲۴	-۰/۱۷
Δi_{t-1}	۰/۰۴۷	۰/۰۴۲	۱/۰۷

هم چنین این رابطه با نتایج اولیه که بیانگر این موضوع بودند که رشد تولید و نه رشد سرمایه گذاری در زمان های اولیه هیچ کدام دارای تأثیر بر رشد مصرف نخواهند بود نیز سازگار می باشد.

مرحله دوم رگرسیون رشد سرمایه گذاری نتایج زیر را نشان می دهد.

جدول ۳: آزمون علیت (Δi_t)

Variable	Coeff	Std Error	T-stat
Constant	-۲/۵۴	۰/۰۳۱	-۰/۷۲
Δc_{t-1}	۰/۶۰۵	۰/۳۱۸	۱/۹*
Constant	-۱/۰۱	۲/۸۱	-۰/۳۶
Δy_{t-1}	۰/۴۲	۰/۲۹	۱/۴۳

برای متغیر رشد سرمایه گذاری از الگوی ARMA(2,2) استفاده شده است که نشان دهنده ی بهترین انتخاب برای این الگو می باشد. این جدول نشان می دهد که رشد سرمایه گذاری در دوره جاری به صورت ضعیف قابل پیش بینی توسط رشد مصرف در زمان های اولیه می باشد. این نتایج با نتایج اولیه کاملاً سازگار می باشد. اگر چه رشد تولید در دوره های گذشته اهمیت خود را در پیش بینی رشد سرمایه گذاری کنونی تا اندازه ایی از دست داده است با این وجود، رشد تولید در این مراحل هم چنان قابل توجه می باشد. به علاوه بر طبق تشخیص مفهوم اقتصادی، رشد تولید در گذشته هم چنان به پیش بینی رشد سرمایه گذاری کنونی به خوبی کمک می کند. ضریب Δy_{t-1} در رگرسیون با درصد خطای استاندارد $۰/۲۹ - ۰/۴۲$ پیش بینی می شود.

بدین صورت اطلاعات مربوط به ایران نشان دهنده ی یک زنجیره ی ارتباطی سببی میان رشد مصرف، رشد تولید و رشد سرمایه گذاری وجود دارد که این رابطه ی سببی، از رشد مصرفی و رشد سرمایه گذاری به رشد تولید و از رشد تولید به رشد سرمایه گذاری منتهی می شود و این ارتباط یافته های تجربی هال^۱ و کوچرنس^۲ را تصویب می کند. بدین صورت می توان بیان نمود، انواعی از شوک های اقتصادی وجود دارند که قبل از اینکه هیچ گونه تأثیری بر تولید و یا سرمایه گذاری داشته باشند بر مصرف تأثیر می گذارند. این شوک ها نمی توانند به عنوان شوک های (TFP) محسوب شوند. زیرا که تولید سریعاً نسبت به شوک های بهره وری و تکنولوژی واکنش نشان می دهد و بسیار بعید به نظر می رسد که مصرف کنندگان بسیار سریع تر از بنگاه های اقتصادی نسبت به این گونه از شوک ها آگاهی داشته باشند.

¹ Hall, 1978

² Cochrance, 1994

به همین دلیل، به دنبال مباحث مطرح شده سعی شده است قانون مندی تجربی و عملی بدست آمده از اختلافات اطلاعاتی و شوک های تقاضا^۱ به صورت منطقی تفسیر گردد. به هر حال به دنبال متقاعد کردن این موضوع، ابتدا مدل های بدست آمده از الگوهای استاندارد تحت شوک های تکنولوژی معرفی می گردد.

۵. پیش بینی های مدل استاندارد ادوار تجاری واقعی

یک الگوی RBC ساده می تواند به شکل زیر طرح ریزی شود، که به وسیله یک عامل نمونه (شرط) مسئله را حل نمود. آن چه که در این معادلات باید مورد توجه قرار گیرد در پیش بینی الگوی های مورد نظر با توجه به مطالعات کیدلند و پرسکات از الگوی های موازنه و جریان تعادلی در معادلات استفاده می شود.

$$\max_{\{k_{t+j+1}, c_{t+j}, n_{t+j}\}} E_t \left\{ \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j \log(c_{t+j}) - a \frac{n_{t+j}^{1+\gamma}}{1+\gamma} \right\}$$

به شرط

$$c_{t+j} + k_{t+j+1} - (1 - \delta)k_{t+j} \leq A_{t+j}k_{t+j}^\alpha n_{t+j}^{1-\alpha}$$

$$A_{t+j} = e_{t+j}^\alpha$$

k نشان دهنده موجودی سرمایه، e نرخ بکار گیری سرمایه، n اشتغال، $\eta \geq 0$ درجه پیامدهای خارجی را اندازه گیری می کند. همچنین $k_0 > 0$ می باشد.

در موازنه یک الگوی RBC باید سرمایه و تولید و مصرف از قوانین زیر به صورت دائمی پیروی کنند.

$$c_t = \pi_{ck}k_t + \pi_{cA}A_t$$

$$y_t = \pi_{yk}k_t + \pi_{yA}A_t$$

$$i_t = \pi_{ik}k_t + \pi_{iA}A_t$$

$$k_{t+1} = \pi_{kk}k_t + \pi_{kA}A_t$$

A نشان دهنده تکنولوژی می باشد. با مورد استفاده قرار دادن رابطه موجودی سرمایه به و به کار بردن در روابط بالا می توان به نتایج جدیدی دست یافت:

$$c_t = \pi_{kk}\pi_{ck}k_t + \pi_{cA}A_t + (\pi_{ck}\pi_{kA} - \pi_{cA}\pi_{kk})A_{t-1}$$

$$y_t = \pi_{kk}y_{t-1} + \pi_{yA}A_t + (\pi_{yk}\pi_{kA} - \pi_{yA}\pi_{kk})A_{t-1}$$

$$i_t = \pi_{kk}i_{t-1} + \pi_{iA}A_t + (\pi_{ik}\pi_{kA} - \pi_{iA}\pi_{kk})A_{t-1}$$

آشکارا، این قوانین موازنه پیشنهادی به این نکته اشاره دارد که مصرف، تولید و سرمایه گذاری، هر سه در بر گیرنده اطلاعات مشابهی راجع به شوک های فنی می باشد. از این جهت می باشد که هیچ متغیری در قضیه علیت به جای متغیر دیگری ظاهر نمی شود.^۲

به عنوان مثال، در زمانی که تاریخچه گذشته تولید در نظر گرفته می شود، مصرف در زمان گذشته بایستی هیچ تأثیر اضافه ای بر تولید در زمان حال نداشته باشد. برای اثبات این قضیه، الگویی را شبیه سازی می کنیم که در آن شوک های فنی جریان $A_t = \rho A_{t-1} + \varepsilon_t$ را دنبال می کند.

¹ Information Friction and Demand Shock

کیدلند و پرسکات در مقاله خود در سال ۱۹۸۲ "زمان برای اجرا ونوسانات کل" برای دست یابی به نتایج مورد نظر در ادوار تجاری از الگوی های توازن ادوار تجاری استفاده نموده اند. در ابتدا با هدف حداکثر کردن رفاه با توجه به محدودیت های تکنولوژی و ساختارهای اطلاعاتی از شرایطی به صورت بهینه پرتو و شرایط موازنه استفاده نموده اند. مدل های معرفی شده بر اساس نتایج و مطالعات این دو اقتصاددان می باشد.

۵-۱. پیش بینی ها همراه با ساختار اطلاعاتی متوالی

با در نظر گرفتن اطلاعات پی در پی، می توان این گونه بیان نمود که مدل ادوار تجاری واقعی RBC، توان توصیف واقعیت های مربوط به ادوار تجاری بر اساس فروض مطرح شده را دارا می باشد.
فرض کردیم:

(۱) منبع ادوار تجاری حاصل از تقاضای کل و شوک های تقاضا می توانند سریعاً بر مصرف تأثیر بگذارند.
(۲) تولید نمی تواند در مقابل شوک های تقاضا سریعاً واکنش نشان دهد، اما می تواند با یک تأخیر به دنبال مصرف تغییر کند.

(۳) موسسات سرمایه گذار و سرمایه گذاران نمی توانند به سرعت به شوک های تقاضا واکنش نشان دهند، اما می توانند بعد از یک تأخیر به دنبال تولید تغییر کنند.

مدلی که جهت بررسی های مورد نظر انتخاب شده است بر اساس کیدلند^۱ و پرسکات^۲ (۱۹۸۲)، و کینگ^۳، پلوسر^۴ و ربلو (۱۹۸۸) می باشد، که به شوک های تقاضا اجازه می دهد در مدل اصلی حضور داشته باشند. به هر حال مشکلاتی را در ارتباط با رابطه منفی هم حرکتی در میان اجزای تقاضای کل ایجاد می کند. برای معرفی و تغییر در مدل استاندارد و هم چنین سبک کردن مشکلات ناشی از Crowding out effect از راه حل شبیه باکستر و کینگ (۱۹۹۱)^۵ استفاده می شود. این گونه در نظر گرفته می شود که شوک های تقاضا از طریق مخارج دولتی می باشند.^۶ تولید نیز از طریق تکنولوژی توضیح داده می شود.

$$y_t = (e_t k_t)^{\alpha(1+\eta)} n_t^{(1-\alpha)(1+\eta)}$$

K نشان دهنده موجودی سرمایه، e نرخ بکار گیری سرمایه، n اشتغال، $\eta \geq 0$ درجه پیامدهای خارجی که به عنوان یک پارامتر نشان دهنده خانوار می باشد را اندازه گیری می کند.
هم چنین در نظری گرفته شده است که نرخ استهلاک سرمایه با نرخ بکارگیری سرمایه در دوره های قبلی در ارتباط می باشد، با توجه به:

$$\delta_t = \frac{1}{\theta} e_{t-1} \theta, \quad \theta > 1$$

دلالت دارد بر این که استهلاک سرمایه در ابعاد وسیع تر از بکارگیری سرمایه صورت می پذیرد. بنابراین قانون پیشنهادی برای تراکم سرمایه به صورت زیر می باشد

$$k_{t+1} = i_t + (1 - \frac{1}{\theta} e_{t-1} \theta) k_t$$

تحت شرایط در نظر گرفته شده مشکل مربوطه حل خواهد شد.

$$\max_{\{k_{t+1+j}\}} E_{t-2} \left\{ \max_{\{n_{t+j}, e_{t+j}\}} E_{t-1} \left\{ \max_{\{c_{t+j}\}} E_t \left\{ \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j \log(c_{t+j}) - \frac{n_{t+j}^{1+\gamma}}{1+\gamma} \right\} \right\} \right\}$$

به شرط

$$c_{t+j} + g_{t+j} + k_{t+1+j} - (1 - \delta_{t+j}) k_{t+j} \leq (e_{t+j} k_{t+j})^{\alpha(1+\eta)} n_{t+j}^{(1-\alpha)(1+\eta)}$$

$$\delta_{t+j} = \frac{1}{\theta} e_{t+j-1} \theta, \quad \theta > 1,$$

¹ Keydland

² Prescott

³ King

⁴ Plosser and Rebelo

⁵ Baxter and King, Also see Benhabib and Farmer (1994), and Benhabib and Wen (2000)

⁶ Chistiano and Eichenbaum, (1992)

$$k_0 > 0, \quad 1 > e_{-1} > 0$$

هم چنین در نظر گرفته می شود که مخارج دولت که به عنوان شوک تقاضا می باشد بر اساس $AR(1)$ و به صورت زیر نوشته می شود:

$$\log g_t = a \log g_{t-1} + \varepsilon_t$$

به صورتی که ε_t به صورت $i.i.d$ white noise می باشد. بنابراین شرط های مرتبه اول با توجه به دوره زمانی $t \geq 0$:

$$\frac{1}{c_t} - \lambda_t = 0$$

$$E_{t-1}\{\alpha n_t \gamma - (1 - \alpha) \lambda_t (e_t k_t)^{\alpha(1+\eta)} - n_t^{(1-\alpha)(1+\eta)-1}\} = 0$$

$$E_{t-1}\{\alpha \lambda_t e_t^{\alpha(1+\eta)-1} k_t^{\alpha(1+\eta)} n_t^{(1-\alpha)(1+\eta)} - \beta \lambda_{t+1} \delta \theta e_t^{\theta-1} k_{t+1}\} = 0$$

$$E_{t-2}\{\lambda_t - \beta \lambda_{t+1} [\alpha e_{t+1}^{\alpha(1+\eta)} k_{t+1}^{\alpha(1+\eta)} n_{t+1}^{(1-\alpha)(1+\eta)} + 1 - \delta e_t \theta]\} = 0$$

$$c_t + g_t + k_{t+1} - (1 - \delta_{t+j} \theta) k_t = (e_t k_t)^{\alpha(1+\eta)} n_t^{(1-\alpha)(1+\eta)}$$

به صورتی که در تساوی اول مطلوبیت حاصل از مصرف با قیمت های سایه ای مساوی در نظر گرفته می شود؛ در تساوی دوم هزینه های انتظاری نهایی و سود حاصل از ساعات کاری بر اساس اطلاعات زمانی $t-1$ یکسان در نظر گرفته می شود؛ در رابطه سوم هزینه های انتظاری و سود بهره وری سرمایه بر اساس اطلاعات $t-1$ برابر با صفر می باشد؛ در تساوی چهارم هزینه های انتظاری و سود حاصل از پس انداز بر اساس اطلاعات $t-2$ نشان داده شده است و در آخرین تساوی محدودیت های منابع هر دوره ایی به دوره دیگر نشان داده شده است.

۲-۵. شیوه حل^۱

از آنجاییکه بررسی های انجام شده بر اساس تحقیقات پرسکات و کیدلند می باشد و آن چه مورد توجه قرار گرفته است حالت تعادل و یا موازنه ادوار تجاری واقعی می باشد بنابراین بر اساس روابط به دست آمده در مدل، مصرف، تولید و سرمایه گذاری از قوانین زیر تبعیت نمایند:

$$c_t = c(k_t, e_{t-1}, g_t, y_t, i_t)$$

$$y_t = y(k_t, e_{t-1}, g_{t-1}, i_t)$$

$$i_t = i(k_t, e_{t-1}, g_{t-2})$$

در این قوانین مصرف حاوی اطلاعات جاری از شوک های تقاضا (g_t) می باشد که برای پیش بینی دوره ی بعدی تولید (y_{t-2}) مفید می باشد و تولید جاری (y_t) حاوی اطلاعات با تأخیر شوک های تقاضا (g_{t-2}) می باشد که برای پیش بینی سرمایه گذاری (i_{t+1}) در دوره بعدی مفید خواهد بود.

تا زمانی که را حل دقیق و معتبری برای قواعد موازنه در ادوار تجاری قابل حصول نباشد، برای حل این معادلات توسط از روش خطی کردن استفاده می شود. با خطی ساختن تساوی ها بعد از اصلاحات مجدد به روابط زیر دست خواهیم یافت:

$$\hat{c}_t + \lambda_t = 0$$

$$E_{t-1}\{(1 + \gamma - (1 - \alpha)(1 + \eta)) \hat{n}_t - \alpha(1 + \eta) \hat{e}_t - \alpha(1 + \eta) \hat{k}_t - \hat{k}_t\} = 0$$

$$E_{t-1}\{\hat{\lambda}_t + (\alpha(1 + \eta) - \theta) \hat{e}_t + \alpha(1 + \eta) \hat{k}_t + (1 - \alpha)(1 + \eta) \hat{n}_t - \hat{\lambda}_{t+1} - \hat{k}_{t+1}\} = 0$$

$$E_{t-2}\{\hat{\lambda}_{t+1} - \hat{\lambda}_t - \beta \delta \theta \hat{e}_t + \eta_k \hat{k}_{t+1} + \eta_e \hat{e}_{t+1} + \eta_n \hat{n}_{t+1}\} = 0$$

¹ Solution Method

$$\delta_c \hat{c}_t + \delta_g \hat{g}_t + \frac{\delta_i}{\delta} \hat{k}_{t+1} - \frac{\delta_i(1-\alpha)}{\delta} \hat{k}_t = \alpha(1+\eta)\hat{k}_t + (1+\eta)\hat{e}_t + (1-\alpha)(1+\eta)\hat{n}_t - \delta_i \theta \hat{e}_{t-1}$$

به گونه ای که متغیرهایی که دارای علامت $\hat{\cdot}$ می باشند، نشان دهنده درصد انحراف آن ها از ارزش واقعی و ثابت متغیرها می باشد. در معادله آخر δ_i , δ_g , δ_c مسیر رشد پایدار مصرف مخارج دولتی و سرمایه گذاری با توجه به تولید نشان داده شده است. با توجه به تساوی های به دست آمده، روابط زیر جهت درک بهتر معرفی می گردند:

$$\begin{aligned}\eta_k &\equiv (1 - \beta(1 - \delta))(\alpha(1 + \eta) - 1) \\ \eta_e &\equiv (1 - \beta(1 - \delta))\alpha(1 + \eta) \\ \eta_n &\equiv (1 - \beta(1 - \delta))(1 - \alpha)(1 + \eta)\end{aligned}$$

از سه مرحله برای حل این معادلات استفاده می شود:

مرحله اول: حل برای به دست آوردن \hat{k}_{t+1} و $E_{t-2}\hat{\lambda}_t$ ، $E_{t-2}\hat{e}_t$ ، به عنوان تابعی از $(\hat{k}_t, \hat{e}_{t-1}, E_{t-2}\hat{g}_t)$. با توجه به اطلاعات دوره زمانی $t-2$ در هر کدام از روابط تعادلی بالا می توان روابط را به صورت زیر مختصر نوشت.

$$E_{t-2} \begin{bmatrix} \hat{k}_{t+1} \\ \hat{\lambda}_{t+1} \\ \hat{e}_{t+1} \\ \hat{e}_t \\ \hat{g}_{t+1} \end{bmatrix} = M E_{t-2} \begin{bmatrix} \hat{k}_t \\ \hat{\lambda}_t \\ \hat{e}_{t-1} \\ \hat{g}_t \end{bmatrix}$$

به صورتی که M یک ماتریس 5×5 باشد، این تعادل منحصر به فرد خواهد بود اگر دقیقاً دو مقدار مشخصه ی بزرگتر از یک

وجود داشته باشد. بنابراین می توان برای متغیرهای $E_{t-2}\hat{\lambda}_t$ و $E_{t-2}\hat{e}_t$ مورد نظر راه حلی به صورت زیر ارائه نمود.

$$\begin{aligned}E_{t-2}\hat{\lambda}_t &= \lambda(\hat{k}_t, \hat{e}_{t-1}, E_{t-2}\hat{g}_t) \\ E_{t-2}\hat{e}_t &= \lambda(\hat{k}_t, \hat{e}_{t-1}, E_{t-2}\hat{g}_t) \\ \hat{k}_{t+1} &= k(\hat{k}_t, \hat{e}_{t-1}, E_{t-2}\hat{g}_t),\end{aligned}$$

در این روابط از این واقعیت استفاده شده است $\hat{k}_{t+z} = E_{t-2}\hat{k}_{t+z}$ برای $z = \{-2, -1, 0, 1\}$ که زمانی که \hat{k}_{t+z} در دوره زمانی $t-2$ برای $z = \{-2, -1, 0, 1\}$ مشخص و قابل قبول باشد. هم چنین این واقعیت $\hat{e}_{t+z} = E_{t-j-1}\hat{e}_{t-z}$ تا زمانی که تصمیمات برای \hat{e}_{t+z} در دوره ی زمانی $t-1$ اتخاذ می گردد، برقرار می باشد.

مرحله دوم: حل روابط تعادلی برای \hat{e}_t و \hat{n}_t و $E_{t-1}\hat{c}_t$

$$E_{t-1} \begin{bmatrix} \hat{c}_t \\ \hat{n}_t \\ \hat{e}_t \end{bmatrix} = B_1 E_{t-1} \hat{k}_{t+1} + B_2 E_{t-1} \begin{bmatrix} \hat{k}_t \\ \hat{e}_{t-1} \\ \hat{g}_t \end{bmatrix}$$

در حالی که از این واقعیت و قانون مرحله ی اول $E_{t-1}\hat{\lambda}_{t+1} = \lambda(\hat{k}_{t+1}, E_{t-1}\hat{e}_t, E_{t-1}\hat{g}_{t+1})$ استفاده شده است. تا هنگامی که که تصمیمات برای \hat{n} و \hat{e} براساس اطلاعات وبا توجه به اطلاعات $t-1$ گرفته می شود، راه حل برای بدست آوردن \hat{n} و \hat{e} به صورت زیر می باشد. (از نتایج مرحله اول استفاده شده است.):

$$\begin{aligned}\hat{n}_t &= E_{t-1}\hat{n}_t = n(\hat{k}_t, \hat{e}_{t-1}, E_{t-1}\hat{g}_t, E_{t-2}\hat{g}_t) \\ \hat{e}_t &= E_{t-1}\hat{e}_t = e(\hat{k}_t, \hat{e}_{t-1}, E_{t-1}\hat{g}_t, E_{t-2}\hat{g}_t)\end{aligned}$$

مرحله سوم: برقراری روابط برای \hat{c}_t با توجه به محدودیت ها و نتایج حاصل در مرحله ۱ و ۲ می توان \hat{c}_t را به صورت زیر بدست آورد:

$$\hat{c}_t = c(\hat{k}_t, \hat{e}_{t-1}, \hat{g}_t, E_{t-1}\hat{g}_t, E_{t-2}\hat{g}_t)$$

قوانین پیشنهادی برای جریان شوک ها و توابع تولید و سرمایه گذاری، یکی از همان قوانین موازنه سیاستی برای مصرف، تولید و سرمایه گذاری می باشد که می تواند توسط توابع خلاصه شده ی زیر معرفی گردند:

جدول ۴: شوک های تقاضا و C_t

Variable	Coeff	Std Error	T-stat	prob
Constant	۲۶۰۹/۶	۴۰۷/۶۱	*۶/۴	۰/۰۰۰
k_t	۱/۱۳	۰/۲۷۷	*۴/۰۶	۰/۰۰۰۳
e_{t-1}	-۹/۴۱	۴/۲۷	*-۲/۲۰	۰/۰۴۲۸
g_t	-۱/۶۲	۰/۷۴	*-۲/۱۷	۰/۰۴۵۱
g_{t-1}	۰/۳۹	۱/۵۲	۰/۲۵	۰/۷۹۹۲
g_{t-2}	۰/۱۰۷	۰/۹۵	۰/۱۱	۰/۹۱۱۴

$R^2 = ۰/۷۱$, جدول فوق نشان میدهد که مصرف نسبت به شوک های تقاضا در مرحله ی ابتدایی سریعتر واکنش نشان میدهد.

$$y_t = y(k_t, \hat{e}_{t-1}, g_{t-1}, g_{t-2})$$

$$i_t = i(k_t, \hat{e}_{t-1}, g_{t-2})$$

جدول ۵: شوک های تقاضا و y_t

Variable	Coeff	Std Error	T-stat	prob
Constant	۵۲۶۹/۴۶	۷۲۹/۷۱	*۶/۶۴	۰/۰۰۰۰
k_t	۲/۰۰۵	۰/۰۵۱	*۳/۸۹	۰/۰۰۰۵
e_{t-1}	-۱۹/۲۴	۱۲/۱۸	-۱/۵۷	۰/۱۲۴۶
g_{t-1}	۴/۸۸	۱/۸۸	*۲/۵۸	۰/۰۱۴۶
g_{t-2}	-۶/۱۵	۱/۶۷	*-۳/۶۷	۰/۰۰۰۹

همچنین برای متغیر تولید ضرایب و انحراف معیار به دست آمده برای متغیر مخارج دولتی با یک تأخیر* (۲/۵۸) (۴/۸۸)، $R^2 = ۰/۶۳$ نشان داده می شود که تولید بعد از یک وقفه ای نسبت به شوک های طرف تقاضا واکنش نشان میدهد. همچنین تولید ناخالص داخلی بعد از دو مرحله تأخیر نسبت به شوک های طرف تقاضا با قدرت توصیفی بالاتری واکنش نشان می دهد. (به دلیل عدم وجود اطلاعات متغیر های موجودی سرمایه و بهره وری سرمایه از متغیر سرمایه گذاری و رشد سرمایه گذاری استفاده شده است و امکان تخمین رابطه ی آخر امکان پذیر نمی باشد).

این قوانین موازنه سیاسی بر این دلالت دارد که مصرف در دوره زمانی قبلی (\hat{C}_{t-1}) کمک می کند به پیش بینی تولید در دوره ی زمانی جاری (\hat{Y}_t) حتی بعد از این که تاریخچه و گذشته تولید $\{\hat{Y}_{t-1}, \hat{Y}_{t-2}, \dots\}$ در روابط مورد محاسبه قرار گرفته باشند. به این خاطر که \hat{C}_{t-1} دارای اطلاعات شوک های تقاضای g_{t-1} می باشد که برای پیش بینی \hat{Y}_t مفید می باشد، اما در گذشته \hat{Y}_t وجود ندارند و در نظر گرفته نشده اند. همچنین آن ها دلالت دارند بر این که تولید در دوره ی \hat{Y}_{t-1} در پیش بینی سرمایه گذاری در زمان جاری \hat{I}_t کمک می کند، حتی بعد از اینکه اطلاعات گذشته $\{\hat{I}_{t-1}, \hat{I}_{t-2}, \dots\}$ در محاسبات در نظر گرفته در نظر

گرفته شده باشد. تا زمانی که \hat{Y}_{t-1} دارای اطلاعات شوک های تقاضا g_{t-2} می باشد در پیش بینی \hat{I}_t مفید است به گونه ای که این منابع شوک ها در گذشته \hat{I}_t از دست رفته اند و وجود ندارند.

۶. ملاحظات

اضافه کردن شوک های تکنولوژی به مدل مورد نظر در حل مشکلات کمکی نمی کند، به این خاطر که رابطه ی سببی پیدا شده به صورت پیش بینی مشروط می باشد. آن چه قابل توجه می باشد تفاوت اطلاعاتی میان متغیر های تولید و مصرف می باشد. شوک های تکنولوژی و یا هر گونه شوک های دیگر می توانند هیچ گونه تأثیری بر زنجیره ی سببی مورد نظر نداشته باشد مگر اینکه توانایی تغییر اطلاعات را داشته باشند. به همین خاطر است که انواع دیگری از شوک ها در این تحقیق مورد بررسی قرار نگرفته اند، از جمله شوک های سلیقه ای یا شوک های لکه های خورشیدی، براساس روش تحقیق این شوک ها هنگامی که هیچ کدام از اجزای معادله بودجه توانایی تغییر را ندارند نمی توانند بر مصرف تأثیر بگذارند. اگر مصرف نتواند در دوره مورد نظر تغییر داشته باشد در این صورت اطلاعات مصرف همانند اطلاعات مربوط به تولید خواهد بود.

۷. جمع بندی و نتیجه گیری

بر اساس آن چه در ادبیات ادوار تجاری موجود است، به کمک آمارها و اطلاعات اقتصاد ایران، روش های آماری و اقتصادسنجی در این مقاله تلاش شده است بررسی از وضعیت متغیرهای تولید ناخالص داخلی، مصرف و سرمایه گذاری و چگونگی تأثیر پذیری این متغیرها از شوک های طرف تقاضا به عنوان عامل وجود آورنده ی ادوار تجاری انجام گیرد. آن چه به عنوان نتیجه می توان از آموخته های این مقاله ارائه نمود به شرح ذیل و به صورت خلاصه مطرح می شود.

۱. آمارها و شاخص های اقتصادی ایران در طی سال های ۲۰۰۷-۱۹۷۰ نشان می دهد که رابطه ی سببی میان متغیرهای

رشد تولید، رشد مصرف و رشد سرمایه گذاری وجود دارد. به گونه ایی نشان دهنده ی رابطه ی از مصرف به سمت تولید است و به همین صورت سرمایه گذاری در پیش بینی رشد تولید قابل اهمیت می باشد و سپس جریان سببی از متغیر رشد تولید به سمت سرمایه گذاری می باشد، با این تفاوت که تاریخچه ی رشد تولید در پیش بینی زمان کنونی سرمایه گذاری از قدرت توصیفی و آماری بالاتری برخوردار می باشد. تحقیقات نشان می دهد که اگر رشد مصرف در گذشته باعث رشد تولید در زمان حال گردد آنگاه رشد تولید در گذشته، نه چندان قوی، باعث رشد سرمایه گذاری در زمان حال می گردد و در این صورت رشد مصرف در گذشته در پیش بینی رشد سرمایه گذاری کنونی حائز اهمیت خواهد بود.

۲. از جمله عوامل تأثیر گذار بر حرکت ادوار تجاری در ایران به غیر از تغییرات در قیمت های نفت و گاز که در مطالعات قبلی انجام گرفته است، می توان به شوک های طرف تقاضا اشاره نمود. نقش شوک های تکنولوژی بر ادوار تجاری در ایران به دلیل عدم وجود اطلاعات آماری با مشکلات بسیاری همراه می باشد و امید است در آینده تحقیقات قابل توجهی انجام گیرد.

۳. هنگامی متغیر مصرف از اهمیت بسیار بالایی در رابطه ی سببی برخوردار می باشد، با وارد کردن شوک های تقاضا که توسط مخارج دولتی معرفی می گردد، می توان بیان نمود متغیر مصرف پیش از هر متغیر دیگری نسبت به این شوک ها واکنش نشان می دهد و به دنبال آن پس از یک وقفه ای تولید و سپس با تأخیری دیگری سرمایه گذاری متأثر از شوک وارد آمده می باشد. در اثر پذیری متغیر تولید و سرمایه گذاری از شوک های تقاضا نمی توان به قانون مندی مشخصی اشاره نمود. اما آنچه واضح است، تأثیرپذیری متغیر های تولید، سرمایه گذاری و مصرف از شوک های تقاضا بر اساس رابطه علت و معلولی بین آن ها می باشد.

رابطه ی سببی به دست آمده برای متغیر های مصرف، تولید و سرمایه گذاری در این تحقیق شاید اقتصاددانان را متحیر کند اما برای بازرگانان قابل توجه نباشد. بر طبق دانش و آگاهی بازرگانان، تولید تا زمانی که تقاضای مصرفی افزایش پیدا نکند افزایش نمی یابد و سرمایه گذاری افزایش نخواهد یافت تا زمانی که سود افزایش یابد و این در صورتی است که تولید افزایش یابد. اگرچه نکته و عام کلیدی مکانیسم قیمت و محدودیت منابع در دانش و آگاهی بازرگانان یافت نمی شود. بدون تغییر در قیمت ها و عوامل تولید،

چه عاملی باعث افزایش مصرف در جایگاه اولیه می شود در حالیکه هیچ فشاری از اثرات جانبی وجود ندارد؟ الگوهای کلی ادوار تجاری و همچنین موازنه کلی دوره‌های اقتصادی، مکانیسم قیمت و محدودیت منابع را در بر دارند، اما با این وجود هنوز در مطابقت با اطلاعات با مشکل روبرو می شوند. احتمالاً برخی موارد بنیادین در مدل های مورد نظر فراموش شده اند. یکی از این موارد ممکن، سرمایه گذاری موجودی کالا می باشد. موجودی کالا یک نیروی کمکی کامل برای مصرف در زمانی محسوب می شود که تولید همانند پول نمی تواند به سرعت نسبت به شوک های تقاضا واکنش نشان دهد. اگرچه نشان دادن رفتار دارایی ها در ادوار تجاری خود یک چالش محسوب می شود اما از حوصله ی این مقاله خارج می باشد. این گونه می توان بیان نمود که حتی با وجود فهرستی از دارایی ها و موجودی کالا، طرح اطلاعات متوالی در ادوار تجاری و منابع شوک ها هنوز برای موفق بودن الگو یک بحران محسوب می شود. از این رو مفهوم رابطه سببی و قانون مندی تجربی و عملی اثبات شده در این مقاله می تواند به عنوان یک آزمایش برای الگوهای موازنه ادوار تجاری نشان داده شوند.

فهرست منابع

۱. اخوی، احمد (۱۳۷۴)، اقتصاد کلان پایه ای و کاربردی، موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی
۲. باستانزاده، حسین و محمد ولی مقدم زنجانی (۱۳۷۸)، ادوار تجاری در اقتصاد ایران، نشریه علمی تخصصی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، سال نهم، شماره ۲۶-۲۷
۳. پرخیده، احمد (۱۳۸۳)، نقش و اهمیت شوک ها کلان و بخشی در ادوار تجاری رشته فعالیت های مختلف بخش صنعت، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی
۴. شاهرودی، محمد (۱۳۸۳)، بررسی عوامل موثر بر ادوار تجاری در اقتصاد ایران (۱۳۳۸-۱۳۸۰)، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته اقتصاد دانشگاه اصفهان
۵. صمدی، سعید و سید عبدالمجید جلائی (۱۳۸۳)، تحلیل ادوار تجاری در ایران، سمینار هفته پژوهش دانشگاه اصفهان، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۶۶، ۱۵۳-۱۳۹
۶. گرجی، ابراهیم و آرزو میر سپاسی (۱۳۸۱)، بررسی تئوریک ادوار های تجاری و علل پیدایش آن در اقتصاد ایران، موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی
۷. گجراتی، دامودار (۱۳۷۸)، مبانی اقتصاد سنجی (ترجمه حمید ابریشمی) انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم
۸. مجید زاده، کیوان (۱۳۷۷)، بررسی ادوار های تجاری در ایران طی سالهای ۱۳۳۸ تا ۱۳۷۴، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته اقتصاد دانشگاه اصفهان
۹. مانکیو، ان. گرگوری (۱۳۷۵)، ادوار تجاری حقیقی، یک نگرش کینزی جدید (ترجمه تیمور محمدی) فصلنامه پژوهش های اقتصادی، پاییز شماره ۲، ۹۷-۸۲
۱۰. هاشم پور، محمد رضا (۱۳۸۱)، ادوار تجاری ایران ۱۳۷۹-۱۳۳۸، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته اقتصاد دانشگاه شیراز

11. Benhabib, J. Wen, Y (2004), Indeterminacy Aggregate Demand, and The Real Business Cycle, Journal of Monetary Economics, 503-530
12. Chatterjee, S (2000), From Cycle to shocks: progress in Business Cycle Theory, Business Review, Federal Reserve Bank of Philadelphia
13. Kydland, F. E., Prescott, E. C (1982), Time to Build and Aggregate Fluctuations, Journal of Monetary Economics, 1345-1370
14. Gaggi, P. Steindl, S (2008), On Business cycle Models and their Extensions to Endogenous Growth theory, University of California

15. King , R. C, Plosser and S, Rebelo (2002), Production, Growth and Business Cycle: Technical Appendix, Journal of Monetary Economics, 87-116
16. Mankiw, N. G (2002), Macroeconomics, Harvard university
17. Rogers Hummel. J (1979), Problems with Austrian Business cycle Theory, University of Texas
18. Rebelo, S (2005), Real Business Cycle Models: Past, Present, and Future, Northwestern University, NBER, and CEPR
19. Wen, Y (2005), Granger Causality and Equilibrium Business Cycle Theory, Working paper, Federal Reserve Bank of St.Louis
20. World Bank, World Development Indicators (2008), Middle East and North Africa: Regional data from the WDI database.
21. Zanetti .F (2008), Labor and Investment frictions in a Real Business Cycle Model, Journal of Economic Dynamic & control, 3294-3314