

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت

پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد-برنامه ریزی سیستمهای اقتصادی

عوامل تعیین کننده ارزش افزوده در صنایع کارخانه‌ای ایران

با تاکید بر اثر شدت مصرف آب طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۶

نگارنده: محمد مقیمی

اساتید راهنما

دکتر علی دهقانی

دکتر محمود رحیمی

تیر ۱۴۰۰

شماره: ۱۴-۵۵-۶۹۹۶

تاریخ: ۱۴-۴/۲۱

شماره:

تاریخ:

ویرایش:

باسمه تعالی

فرمهای ارزشیابی پایان نامه کارشناسی ارشد
مربوط به ورودی‌های ۹۴ به بعد



مدیریت تحصیلات تکمیلی

فرم شماره (۳) صورتجلسه نهایی دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

با نام و یاد خداوند متعال، ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خاتم / آقای محمد مقیمی با شماره دانشجویی ۹۷۱۵۴۷۴ رشته علوم اقتصادی گرایش برنامه ریزی سیستم های اقتصادی تحت عنوان عوامل تعیین کننده ارزش افزوده در صنایع کارخانه ای ایران با تاکید بر اثر شدت آب که در تاریخ ۱۴۰۰/۰۴/۲۶ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار شد به شرح ذیل اعلام می گردد:

الف) درجه عالی: نمره ۲۰-۱۹ ☐ (ب) درجه خیلی خوب: نمره ۱۸-۱۷ ☐ ج) درجه خوب: نمره ۱۶-۱۷ ☒ (د) درجه متوسط: نمره ۱۵-۱۴ ☐ ه) کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول و نیاز به دفاع مجدد دارد ☐ نوع تحقیق: نظری ☐ عملی ☐			
عضو هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنمای اول	دکتر علی دهقانی	استادیار	
۲- استاد راهنمای دوم	دکتر محمود رحیمی	استادیار	
۳- استاد مشاور			
۴- استاد داور اول	دکتر محمد میربقری جم	استادیار	
۵- استاد داور دوم	دکتر عاطفه مزینانی	استادیار	
۶- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر سید مجتبی میرلوحی		

نام و نام خانوادگی رئیس دانشکده:

تاریخ و امضاء مهر دانشکده:



تقدیم به:

عزیزانی که دعای خیرشان بدرقه راهم بوده و هست.

صد مفرشته بوسه بر آن دست می زند

کز کار خلق یک کره بسته واکند

به پاس مخصوص خداوند مهربان که به انسان توانایی و دانایی بخشید تا به بندگانش شفقت ورزد، مهربانی کند و در حل مشکلاتشان یاری شان نماید. از راحت خویش بگذرد و آسایش هم نوان را مقدم دارد، با او معامله کند و در این خلوص انباز نکیر و خوش باشد که پروردگار سمیع و بصیر است.

با تشکر و سپاس از استاد گرامی جناب آقای دکتر علی دهقانی که از محضر پر فیض تدریستان، بهره‌مند شده‌ام. باتقدیر و درود فراوان خدمت پدر و مادر بسیار عزیز، دلیوز و خدا کارم که پیوسته جرعه نوش جام تعلیم و تربیت، فضیلت و انسانیت آن‌ها بوده‌ام و همواره چراغ وجودشان روشنگر راه من در سختی‌ها و مشکلات بوده است.

تعهدنامه

اینجانب محمد مقیمی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته برنامه ریزی سیستم‌های اقتصادی دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان‌نامه عوامل تعیین‌کننده ارزش افزوده در صنایع کارخانه‌ای ایران با تاکید بر اثر شدت مصرف آب طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۶ تحت راهنمایی دکتر علی دهقانی و دکتر محمود رحیمی متعهد می‌شوم.

- تحقیقات در این پایان‌نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان‌نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « **Shahrood University of Technology** » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان‌نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان‌نامه رعایت می‌گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .

استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان‌نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی عوامل موثر بر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای ایران است. با توجه به اهمیت موضوع آب نقش شدت مصرف آب بر ارزش افزوده در صنایع ایران از اهداف اصلی این مطالعه است. به منظور بررسی رابطه غیر خطی اثر شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنایع به عنوان یکی از عوامل موثر بر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای ایران از الگوی اقتصاد سنجی انتقال ملایم تابلویی (PSTR) برای صنایع منتخب ایران با کدهای ۴ رقمی ISIC برای دوره ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۶ استفاده شد. نتایج تخمین نشان داد که شدت مصرف آب قبل از حد آستانه اول و مابین حد آستانه اول و دوم و بعد از حد آستانه دوم تأثیر مثبت و معناداری بر ارزش افزوده صنایع منتخب طی دوره مورد نظر داشته است. که این موضوع نیز اهمیت توجه به مصرف آب و نیاز به صرفه‌جویی و اتخاذ سیاست‌های لازم جهت آباندوژی را نشان می‌دهد. از طرفی مطابق با نتایج تخمین تأثیر سرمایه‌گذاری و نیروی کار بر ارزش افزوده طی دوره مورد نظر مثبت و معنادار بوده است.

کلمات کلیدی: الگوی رگرسیونی انتقال ملایم تابلویی (PSTR)، ارزش افزوده، شدت مصرف آب، صنعت

طبقه‌بندی JEL : L80، Q25، C12

فصل اول کلیات پژوهش

۱-۱- مقدمه	۲
۲-۱- بیان مساله	۲
۳-۱- اهمیت موضوع پژوهش	۴
۴-۱- اهداف و فرضیه‌های پژوهش	۵
۵-۱- نوآوری، ارزش و اهمیت تحقیق	۶
۶-۱- روش پژوهش	۷

فصل دوم مروری بر ادبیات تحقیق

۱-۲- مقدمه	۱۰
۲-۲- صنعت	۱۰
۳-۲- روابط میان عناصر سه گانه	۱۲
۴-۲- ارزش افزوده	۱۴
۵-۲- عوامل موثر بر ارزش افزوده صنعت	۱۷
۱-۵-۲- تأثیر نیروی کار و سرمایه و تغییرات فنی بر ارزش افزوده	۱۷
۲-۵-۲- اثر انرژی بر ارزش افزوده صنعت	۲۰
۳-۵-۲- اثر مصرف آب بر ارزش افزوده صنعت	۲۱
۳-۵-۲- اثر تبلیغات بر ارزش افزوده صنعت	۲۵
۴-۵-۲- اثر تحقیق و توسعه بر ارزش افزوده	۲۶
۶-۲- ارتباط متقابل بین عناصر بازار	۲۷
۷-۲- مطالعات صورت گرفته شده در مورد عوامل موثر بر ارزش افزوده صنعت	۲۹
۱-۷-۲- مطالعات فارسی	۲۹
۲-۷-۲- مطالعات خارجی	۳۲
۸-۲- جمع بندی	۳۴

فصل سوم: روش تحقیق

۳۸	۱-۳- مقدمه
۴۰	۲-۳- تصریح الگو
۴۱	۳-۳- مبانی نظری الگوی رگرسیون انتقال ملایم تابلویی (PSTR)
۴۳	۱-۳-۳- آزمون خطی بودن و عدم وجود رابطه غیرخطی در باقیمانده‌ها
۴۵	۴-۳- انتخاب تعداد حدهای آستانه‌ای
۴۶	۵-۳- آزمون ریشه واحد داده‌های تابلویی
۴۷	۱-۵-۳- آزمون ایم، پسران و شین (IPS)
۴۸	۲-۵-۳- آزمون ریشه واحد لین، لوین و چاو (LLC)
۵۱	۶-۳- آزمون همانباشتگی داده‌های تابلویی
۵۴	۷-۳- جمع بندی فصل

فصل چهارم: برآورد مدل و تجزیه و تحلیل یافته‌های تجربی

۵۸	۱-۴- مقدمه
۵۸	۲-۴- ارائه الگو
۵۹	۳-۴- گزارش آماری از شدت مصرف آب
۶۰	۴-۴- آزمون مانایی متغیرهای الگو
۶۱	۵-۴- آزمون خطی بودن مدل و عدم وجود رابطه غیرخطی در باقیمانده‌ها
۶۲	۶-۴- تعیین تعداد مکان‌های آستانه‌ای
۶۳	۷-۴- نتایج برآورد مدل رگرسیون انتقال ملایم تابلویی (PSTR)
۶۴	۸-۴- جمع بندی

فصل پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۶۶	۱-۵- مقدمه
۶۶	۲-۵- ارزیابی و تشریح نتایج آزمون فرضیه
۶۸	۳-۵- محدودیت‌های پژوهش
۶۸	۴-۵- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها سیاستی
۷۰	۵-۵- پیشنهادات پژوهشی

۷۱	منابع
----	-------

فهرست جدول

صفحه

جدول ۱-۲- سهم مصرف آب در بخش صنعت در ایران و چند کشور جهان	۲۴
جدول (۱-۴)- نتایج آزمون مانایی LLC.....	۶۱
جدول (۲-۴)- نتیجه آزمون خطی بودن مدل و عدم وجود رابطه غیرخطی در باقیمانده‌های مدل	۶۱
جدول (۳-۴)- نتیجه آزمون تعیین تعداد حدهای آستانه‌ای	۶۲
جدول (۴-۴)- نتایج برآورد الگوی (۱-۴) به روش PSTR با دو حد آستانه‌ای	۶۳

فصل اول

کلیات پژوهش

۱-۱- مقدمه

صنعت یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی در هر کشوری شناخته می‌شود و تأثیر بسزایی بر روابط اجتماعی، سیاسی و اقتصادی دارد. تأثیر بسزایی بر روابط اجتماعی، سیاسی و اقتصادی دارد. به دلیل خصوصیات ویژه صنعت از جمله عامل اصلی رشد اقتصادی و انباشت سرمایه، درآمدزایی و اشتغال‌زایی مطالعه در مورد عوامل موثر بر رشد و تولید این بخش مورد توجه اقتصاددانان بوده است. تجربه کشورهای توسعه یافته نشان داده است که افزایش ارزش افزوده در بخش صنعت به عنوان یکی از عوامل نشان دهنده موفقیت این بخش اقتصادی، بدون همکاری دولت، بخش خصوصی، نهادهای علمی و کارآمد میسر نیست. بنابراین با توجه به اهمیت صنعت بر رشد و توسعه اقتصادی کشورها و با توجه به این که وضعیت عملکرد این بخش در ایران رضایت بخش نیست، این مطالعه به بررسی عوامل موثر بر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای با تأکید بر اثر شدت مصرف آب می‌پردازد.

بدین منظور در این فصل بعد از بیان مسأله جهت شفافیت موضوع به بیان اهداف، فرضیات و اهمیت موضوع پرداخته و در ادامه کاربرد نتایج و حدود و روش پژوهش ارائه و در نهایت مفاهیم و واژگان کلیدی تعریف شده است.

۱-۲- بیان مسأله

در هر برنامه ریزی اقتصادی فراهم نمودن منابع و امکانات کافی برای افزایش تولید کالاها و خدمات مورد نظری است که منجر به دستیابی به رفاه و رشد اقتصادی مورد نظر است. بنابراین باید کشورهای با جهت تولید بیشتر همراه با اصلاحات در چگونگی ترکیب عوامل تولید به عمل آورند. از این رو هدف بایستی استفاده بهینه از تمامی منابع تولید انسانی و فیزیکی باشد. با افزایش نرخ رشد اقتصادی به طور محسوس، فشار فزاینده‌ای بر منابع وارد می‌شود. بنابراین تقاضا برای نیروی انسانی متخصص، سرمایه فیزیکی و منابع

طبیعی افزایش می‌یابد. از طرفی بخش صنعت نقش اساسی در فرایند توسعه کشورها داشته است. این بخش به دلیل اهمیت نسبی دانش فنی در تولید آن و نیز به دلیل ارتباطات پسین و پیشین آن با سایر بخش‌های اقتصادی همواره مورد توجه کارشناسان و اقتصاددانان بوده است. اهمیت بخش صنعت به این دلیل است که به این بخش به عنوان یکی از چرخ دنده های اصلی رشد اقتصادی و افزایش انباشت سرمایه محسوب می‌شود و از طرفی صنعت اغلب بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس تولید دارد (اژدری و عبداللهی، ۱۳۹۵). همچنین رشد بخش تولید در صنعت برای ایجاد ظرفیت فن‌آوری ملی، توانایی صنعتی، پیشرفت فناوری، بهره‌وری ضروری است (بکل و هایللی^۱، ۲۰۲۰). بهبود وضعیت کارایی صنایع کارخانه‌ای و بنابراین بهبود وضعیت صنعت نیازمند از بین بردن موانع افزایش ارزش افزوده صنایع است (نادوزیه و رایفو^۲، ۲۰۲۰).

ارزش افزوده، مبین فراهم آوردن ثروت و ارزش بیشتر در اقتصاد است و موفقیت بخش‌های مختلف صنعت در صورتی رخ می‌دهد که بهره‌وری از عوامل تولید افزایش یابد. بررسی ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی نشان‌دهنده چگونگی عملکرد مسیر ایجاد ارزش و توزیع سود ناشی از تولید ثروت حاصل شده در بخش‌های مورد نظر است. منظور از داده در مبحث ارزش افزوده تفاضل درآمد بنگاه‌ها از مواد اولیه خریداری شده و خدمات دریافتی بنگاه‌های مربوط است. به عبارتی ارزش افزوده معیاری برای اندازه‌گیری مازاد ارزش بنگاه ناشی از دریافت روی مواد و خدمات اولیه مصرفی است. در این روش اضافی تولید در میان عوامل تولید-دستمزد، بهره، مالیات و سود سهام- تقسیم شده و قسمتی از آن نیز صرف سرمایه‌گذاری مجدد در مسیر تولید می‌شود (حسینی نسب و همکاران، ۱۳۸۹). در طول دو دهه اخیر ارزش افزوده صنعت جهان تقریباً دوبرابر شده است و با رشد سالانه ۳ درصدی همراه بوده است. ارزش افزوده در کشورهای صنعتی با رشد ۱/۸ درصد و در کشورهای در حال صنعتی شدن رشد ۶/۴ درصدی در

¹-Bekele, & Haile

²-Nnadozie & Raifu

هر سال همراه بوده است (کوجور ، ۲۰۱۹). اقتصاددانان همواره علاقه‌مند به بررسی عوامل موثر بر تولید در بخش صنعت بوده‌اند. این عوامل از صنعتی به صنعت دیگر تغییر می‌کند. زمانی که این عوامل مشخص شود کشورها می‌توانند سیاست‌های کارایی جهت افزایش و رشد این بخش‌ها فراهم آورند (الیاس و همکاران ، ۲۰۱۰). از عوامل موثر بر رشد ارزش افزوده صنایع می‌توان به سرمایه انسانی، تحقیق و توسعه و سرمایه فیزیکی اشاره کرد (یامادا و همکاران ، ۱۹۹۷). یکی از سرمایه‌های فیزیکی به کار رفته شده در صنایع کارخانه‌ای آب است. این در حالی است که کمبود آب در ایران، به دلیل کمبود بارندگی یکی از چالش‌های مهم اقتصادی است. بیشترین میزان مصرف آب ابتدا در بخش کشاورزی و سپس در بخش صنعت اختصاص دارد. سهم مصرف آب در ایران در بخش صنایع از کل میزان مصرفی کشور، تقریباً ۸/۲ درصد است که اگر این رقم ارائه شده درست باشد نسبت به همین شاخص در کشورهای توسعه یافته میزان ناچیزی است. به طور مثال در کشور کانادا، این میزان حدود ۸۰ درصد است. اما توزیع جغرافیایی و مکان‌یابی صنایع در کشور ما با محوریت آب صورت نگرفته است، و همین امر موجب شده است که علیرغم پایین بودن سهم این بخش نسبت به متوسط جهانی، باز هم مشکلات و موانع بسیاری در تأمین منابع آبی لازم برای بخش صنعت مشاهده شود (صراف زاده و اصغرنژاد، ۱۳۹۵). با توجه به این که صنایع در صدد کاهش منابع مصرف انرژی و آب به دلیل کاهش این منابع در طی زمان هستند، این مطالعه به بررسی عوامل موثر بر ارزش افزوده در صنایع کارخانه‌ای با تأکید بر اثر شدت مصرف آب به عنوان یکی از منابع اولیه تولید در ایران برای صنایع چهار رقمی ایران می‌پردازد.

۱-۳- اهمیت موضوع پژوهش

از آنجایی که فعالیت‌های اقتصادی، دارای پیچیدگی و تنوع هستند، سیاست‌گذاران به منظور داشتن یک سیاست‌گذاری صحیح نیازمند داشتن دانش کافی در مورد وضعیت فعالیت‌های اقتصادی و عوامل موثر بر

ارزش افزوده بخش های مختلف اقتصادی هستند. با توجه به این که بخش صنعت به عنوان یکی از بخش های مهم اقتصادی کشور تلقی می شود و از آنجایی که این بخش یکی از عوامل موثر بر رشد و توسعه کشور تلقی می شود، مطالعه در مورد عوامل موثر بر این بخش جهت اتخاذ سیاست گذاری مناسب و راهنمایی تولید کنندگان نقش بسزایی در پیشرفت و توسعه کشورها دارد. با توجه به این که ایران در بخش صنعت عملکرد قابل انتظاری نداشته است، بنابراین مطالعه در مورد عوامل موثر بر ارزش افزوده مهم می نماید. از طرفی با توجه به موضوع کمبود آب و تأکید تولیدکنندگان صنعتی در کشورهای توسعه یافته بر کاهش مصرف آب در بخش صنعت، مطالعه عامل شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنعت دارای اهمیت بوده است. این در حالی است که مطالعه در این مورد بسیار اندک بوده است. بنابراین بررسی شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنایع می تواند به عنوان یکی از عوامل موثر اقتصادی در اتخاذ تصمیمات صحیح سیاست گذاران موثر واقع شود.

۱-۴- اهداف و فرضیه های پژوهش

هدف اصلی این مطالعه بررسی تأثیر عوامل تعیین کننده ارزش افزوده در صنایع کارخانه ای ایران با تأکید بر شدت مصرف آب بر صنایع منتخب ایران طی سال های ۱۳۸۷-۱۳۹۶ به روش غیر خطی است. یکی از فرضیه های مهم مطرح شده در این پژوهش آن است که با افزایش مصرف آب در زیر بخش های صنعت، آیا ارزش افزوده در این صنایع کاهش می یابد یا خیر. بنابراین فرضیه های این پژوهش شامل موارد زیر می باشد:

۱- با افزایش شدت مصرف آب در زیر بخش های صنایع منتخب ایران، ارزش افزوده در این صنایع طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۶ افزایش می یابد.

۲- با افزایش سرمایه‌گذاری در زیر بخش‌های صنایع منتخب ایران، ارزش افزوده در این صنایع طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۶ افزایش می‌یابد.

۳- با افزایش تعداد نیروی کار در زیر بخش‌های صنایع منتخب ایران، ارزش افزوده در این صنایع طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۶ افزایش می‌یابد.

۱-۵- نوآوری، ارزش و اهمیت تحقیق

موضوع کم آبی، در ایران به عنوان یکی از کشورهایی که در چند سال اخیر با کمبود بارندگی مواجه می‌باشد، یکی از مسائل اصلی اقتصاددانان است. این که آیا با وجود کم آبی، میزان مصرف آب بر ارزش افزوده صنایع تأثیر مثبت دارد یا خیر، از موضوعاتی است که تا کنون مطابق با مطالعات صورت گرفته شده، بررسی نشده است. بنابراین بررسی این موضوع که آیا میزان مصرف آب تأثیر غیر خطی بر ارزش افزوده صنایع دارد یا خیر می‌تواند در جهت برطرف کردن مشکل کم آبی و در نتیجه توسعه بیشتر صنایع مفید باشد. به عبارتی چنانچه افزایش مصرف آب از حدی به بعد باعث کاهش ارزش افزوده صنایع مورد مطالعه در ایران شود، مدیران باید با اتخاذ سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های مناسب جهت کاهش مصرف آب به بالا رفتن ارزش افزوده این صنایع در کنار کمک به مشکل کمبود آب کمک کنند. همچنین بررسی این موضوع که آیا هزینه‌های تبلیغاتی در کنار دیگر عوامل تولید در زیر بخش‌های صنعت باعث افزایش ارزش افزوده در صنایع ایران است، از دیگر مواردی است که می‌تواند به افزایش کارایی عملیات و مصرف بهینه منابع در صنایع ایران کمک کند.

نتایج این پژوهش قابلیت کاربرد در وزارت صنعت و معدن، سازمان برنامه و بودجه، تولید کنندگان صنایع، شورای رقابت، سازمان گسترش و نوسازی صنایع مفید و وزارت نیرو را دارد.

۱-۶- روش پژوهش

این پژوهش از نظر جمع‌آوری داده‌ها دارای روش کتابخانه‌ای است و از نظر الگوی اقتصادسنجی و روش تحلیل نتایج آن، توصیفی آماری است. به منظور بررسی تأثیر شدت مصرف آب در کنار سایر عوامل موثر بر ارزش افزوده صنایع منتخب ایران از متغیرهای ارزش آب خریداری شده، سرمایه‌گذاری و تعداد نیروی کار به کار رفته در ۸۸ صنعت منتخب با کد ISIC چهار رقمی برای سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۶، استفاده خواهد شد. الگوی به کار رفته جهت برآورد غیر خطی تأثیر شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنایع الگوی رگرسیونی انتقال ملایم تابلویی (PSTR) است.

اطلاعات آماری این پژوهش از اطلاعات خام موجود در پرسشنامه‌های مربوط به آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی با ۵۰ نفر کارکن و بالاتر مرکز آمار ایران برای سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۶ گردآوری شده است. جهت برآورد الگوها از نرم افزار stata16 استفاده می‌شود.

فصل دوم

مروری بر ادبیات تحقیق

صنعت در کشورهای در حال توسعه به دلایل متعددی مورد توجه سیاست‌گذاران و سرمایه‌داران قرار دارد. بسیاری از کشورهای در حال توسعه، صنعتی شدن را راهی برای رسیدن به تمدن بالاتر، استقلال و عاملی برای رسیدن به اعتبار جهانی و رسیدن به توسعه انسانی می‌دانند. در واقع توسعه بخش صنعت می‌تواند منجر به تأمین بهتر نیازهای زندگی مردم شده و همچنین زمینه بدست آوردن رفاه اقتصادی را فراهم می‌آورد (خداداد کاشی و همکاران، ۱۳۹۲). چگونگی عملکرد صنایع همواره مورد توجه سرمایه‌گذاران بوده است. بنابراین بهبود عملکرد صنایع و کسب دانش در مورد عوامل موثر بر آن می‌تواند منجر به بهبود وضعیت صنعت از طریق افزایش سرمایه‌گذاری، سرمایه‌داران شود (رهنمای ورپشتی و محمودی، ۱۳۸۸). از طرفی یکی از معیارهای توسعه‌یافتگی بخش صنعت ارزش افزوده است. بنابراین بررسی عوامل موثر بر ارزش افزوده صنعت می‌تواند باعث افزایش توان رقابتی صنایع شده و در نتیجه توسعه بیشتر کشور را فراهم آورد. زیرا به اعتقاد بسیاری از اقتصاددانان توسعه بخش صنعت به نفع سایر بخش‌هاست. از طرفی با توجه به موضوع کمبود آب و نقش اساسی آب بر زندگی در کشورها، بررسی این موضوع که آیا میزان مصرف آب در صنایع می‌تواند بر ارزش افزوده این صنایع اثر بگذارد، از مسایلی است که علیرغم اهمیت آن کمتر به آن پرداخته شده است. با توجه به هدف این مطالعه در راستای بررسی عوامل موثر بر ارزش افزوده صنایع با تأکید بر شدت مصرف آب این فصل ابتدا به بررسی و معرفی اقتصاد صنعتی می‌پردازد. سپس به معرفی ارزش افزوده و عوامل موثر بر آن می‌پردازد. در بخش بعدی به ادبیات بحران آب پرداخته و سپس پیشینه داخلی و خارجی ارائه می‌گردد.

۲-۲- صنعت

بخش صنعت از جمله بخش‌های اصلی اقتصادی است که نقش مهمی در روند رشد و وضعیت اقتصادی ایفا می‌کند. بخش صنعت کشور دارای مزیت‌های زیادی است که مهمترین آنها عبارتند از: اشتغال

بالا، امکان وجود توسعه بالاتر به دلیل وجود زیر ساخت‌های لازم، فراهم نمودن ذخایر عظیم انرژی و هزینه پایین دستی، دارا بودن منابع اولیه صنعتی و معدنی فراوان که دارای ظرفیت‌های خالی تولید هستند و دارا بودن مزیت‌های رقابتی در تولید محصولات متعدد که منجر به توسعه صادرات غیر نفتی کشور می‌شود. بخش صنعت به عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصاد شناخته می‌شود و در تولید و اشتغال نقش اساسی دارد (شهبازی و کریمزاده، ۱۳۹۳). بخش صنعت به دلیل داشتن ارتباط قوی بخش‌های پسمین و پیشین قوی با بخش‌های دیگر باعث افزایش تولید و بهره‌وری سایر بخش‌های اقتصادی می‌شود. زیرا در بخش صنعت نهاده واسطه محصولات تولیدی سایر بخش‌هاست و بنابراین رشد تولید این بخش منجر به رشد تولیدی کالاهای واسطه می‌شود. از طرف دیگر یک بخش از صنعت ممکن است که کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای سایر بخش‌های تولیدی باشد و بنابراین ساخت و تولید آن منجر به رشد تولید و بهره‌وری دیگر بخش‌های صنعت می‌شود. اگر کالاهای سرمایه‌ای این بخش صنعت دارای پیشرفت فنی باشد، آنگاه به واسطه تولید ماشین آلات و تجهیزات کارتر، بخش‌هایی که از این امکانات سرمایه‌ای جهت تولید محصول خود استفاده می‌کنند، شاهد پیشرفت تولید و بهره‌وری بالاتر خواهند بود. بنابراین، پیشرفت و رشد بهره‌وری در یک بخش صنعت منجر به تولید و رشد بهره‌وری در آن صنعت و صنایع بالادستی این صنعت خواهد شد (امینی، ۱۳۸۳).

در دهه‌های اخیر اقتصاددانان معتقدند که انباشت سرمایه و بهبود وضعیت بهره‌وری و کارایی در بخش صنعت هستند. در کشورهای در حال توسعه توجه به رشد بهره‌وری و بهبود کارایی در مراحل رشد اقتصادی به دلیل کمبود نهاده‌ها و عامل‌های تولیدی، به ویژه سرمایه، باعث توجه سیاست‌گذاران به اتخاذ استراتژی‌هایی شده است که بر ارتقای کارایی و بهره‌وری در بخش‌های مختلف اقتصادی موثر است. به منظور رسیدن به مزیت‌های نسبی، بنگاه‌ها اقدام به روش‌هایی جهت ارتقا سطح کارایی فعالیت‌های صنعتی می‌نمایند. کاهش هزینه متوسط تولید کالاهای و خدمات، که خود منجر به کاهش سطح قیمت‌ها در بازار شده و بنابراین باعث افزایش سودآوری محصولات نهایی بخش‌های تولیدی صنعت شده و در نتیجه به افزایش کارایی در یک صنعت کمک

می‌کند، که این خود منجر به افزایش توان رقابتی محصولات داخلی نسبت به کالاهای خارجی شده و بنابراین حجم سرمایه‌گذاری‌های جدید صنعتی رشد می‌یابد (زرا نژاد و همکاران، ۱۳۹۱).

مطالعات اولیه پیرامون رابطه بین عناصر سه گانه بازار در ابتدا توسط مکتب «ساختارگرایی» مطرح شد. مکتب ساختارگرایی بر ساختار بازار تأکید دارد. این مکتب به بررسی موانع ورود در بنگاه‌ها و تأثیر آن بر رفتار و عملکرد اقتصادی بنگاه‌ها می‌پردازد. مطابق با نظر این مکاتب در صنایع متمرکز بنگاه‌ها به طور متوسط نرخ سودآوری بالاتری دارند و سودآوری بنگاه‌ها با ویژگی‌های ساختاری بازار مانند میزان تمرکز در صنایع مختلف همبستگی مثبت دارد.

بر اساس نظریه این مکتب، عملکرد بازار با شاخص‌هایی مانند رشد و پیشرفت فنی و سودآوری تابع رفتار بنگاه‌هاست که خود متأثر از ساختار بازار است. ساختار بازار نیز از اندازه نسبی و مطلق بنگاه‌ها تأثیر می‌پذیرد. براساس این رویکرد عناصر بازار از ساختار به رفتار و سپس عملکرد تأثیر می‌پذیرد. در واقع پیام اصلی فرضیه ساختار، رفتار، عملکرد این است که نسبت تمرکز بالاتر به سودآوری بیشتر منجر می‌شود (صدراپی جواهری و ذبیحی دان، ۱۳۹۱).

۲-۳- روابط میان عناصر سه گانه

مطالعات اولیه پیرامون رابطه بین عناصر سه گانه بازار در ابتدا توسط مکتب «ساختارگرایی» مطرح شد. این مکتب با معرفی مفهوم موانع ورود و تأثیر آن بر رفتار و عملکرد اقتصادی بنگاه‌ها بر اهمیت ساختار بازار تأکید نمودند و معتقدند بنگاه‌ها در صنایع متمرکز به طور متوسط دارای نرخ سودآوری بیشتری هستند و به طور کلی سودآوری بنگاه‌ها همبستگی مثبتی با ویژگی‌های ساختاری بازار مثل سطح تمرکز در صنایع مختلف را دارد. براساس این رویکرد، عملکرد بازار که با شاخص‌هایی مثل سودآوری، رشد و پیشرفت فنی قابل بیان است، کاملاً تحت تأثیر رفتار بنگاه‌ها که رفتار بنگاه‌ها متأثر از ساختار بازار شکل می‌گیرد. همچنین ساختار بازار عمده‌تأ متأثر از اندازه نسبی و مطلق بنگاه‌ها و شرایط حاکم بر بازار برای ورود بنگاه‌های جدید و یا امکان خروج آسان و

کم هزینه بنگاه‌ها از بازار و کشش قیمتی تقاضای بازار می‌باشد. براساس این رویکرد برای علیت میان عناصر بازار از ساختار به رفتار و سپس عملکرد می‌باشد. در واقع پیام اصلی فرضیه ساختار، رفتار، عملکرد این است که نسبت تمرکز بالاتر به سودآوری بیشتر منجر می‌شود (صدرایی جواهری و ذبیحی دان، ۱۳۹۱). دیدگاه ساختارگرایی بعدها توسط معتقدان مکاتب دیگری مانند شیکاگو^۱، رفتارگرایی^۲ و مکتب ورود^۳ به انتقاد گرفته شد.

در نقطه مقابل مکتب ساختارگرایان، مکتب شیکاگو قرار دارد که از دهه ۵۰ میلادی در دانشگاه شیکاگو شکل گرفت. برخلاف مکتب ساختارگرایان، طرفداران این مکتب جهت علیت را از عملکرد بازار که در کارایی، پیشرفت فنی، نرخ سودآوری، میزان تولید، فروش، صادرات و اشتغال منعکس می‌شود به رفتار و ساختار می‌دانند (پورعبدالهان و همکاران، ۱۳۹۰). از نظر این مکتب ساختار بازار و نحوه رفتار بنگاه‌ها به کارایی نسبی (یکی از جنبه‌های عملکرد) بنگاه‌ها وابسته است. در کل نظرات دانشمندان مکتب شیکاگو را می‌توان به طور خلاصه این گونه بیان نمود: ۱- انحصار انعکاسی از عملکرد برتر است. بنگاه‌ها و شرکت‌هایی که قادر به کاهش هزینه‌ها هستند نسبت به سایر بنگاه‌ها در موقعیت ممتاز و انحصاری قرار می‌گیرند. ۲- هزینه‌های اجتماعی انحصاری توسط منافع حاصل از انحصار خنثی می‌شود. ۳- اعمال قدرت بازاری در بازارها صرفاً به واسطه همکاری و ائتلاف بین بنگاه‌ها امکان‌پذیر است. انحصار و قدرت بازاری موفیت است و خیلی زود محو خواهد شد. در مواردی که انحصار به دلیل ائتلاف به وجود آمده است اعضای ائتلاف همواره در صدد فریب یکدیگر و فرار از توافقات انجام شده هستند و بنابراین انحصار از بین می‌رود (خداداکاشی، ۱۳۹۵). از سوی دیگر، مکتب رفتارگرایی معتقد است الگوی رفتاری بنگاه‌ها، عامل اصلی و مؤثر در شکل‌گیری عملکرد بازار است. به

1- Chicago

2 - Behaviouralism

3 - Entry schell

عبارت دیگر، ساختار در عملکرد بازار چندان مؤثر نیست بلکه رفتار بنگاه ها عنصر اساسی و تعیین کننده عملکرد می باشد (پورعبدالهان و همکاران، ۱۳۹۰).

مکتب ورود در فاصله سال های ۸۲-۱۹۷۵، توسط اقتصاددانان به نامی چون بامول^۱، بیلی^۲ و ویلینگ^۳ معرفی شد. این دانشمندان مشابه دانشمندان مکتب شیکاگو و مکتب رفتارگرایی برای ساختار بازار نقش مؤثری در تعیین عملکرد بازار قائل نمی باشند و ازاین جنبه دارای اشتراک نظر هستند. به عقیده این افراد ورود بنگاه های بالقوه ای از خارج صنعت به داخل آن مهم ترین عامل در تعیین نتیجه و عملکرد بازار می باشد. بنگاه های بالقوه ای که در صدد ورود به صنعت هستند تنها عامل و عنصر مؤثر در عملکرد می باشند. اگر موانع ورود به بازار چندان مرتفع نباشد، بنگاه هایی که از قبل در صنعت فعالیت داشته اند مجبور به عمل در سطح سطح بهینه و رقابتی می شوند، زیرا ورود تازه واردین آنها را مجبور به تولید در سطح بهینه و قیمت گذاری رقابتی می نمایند (شهبازی و حسینی، ۱۳۹۴). درچنین حالتی، حتی اگر بنگاه های موجود رفتار مبتنی بر همکاری و ائتلاف را پیش گیرند و یا بعضی از آنها سهم بازار قابل توجهی داشته باشند و بازار بسیار متمرکز باشد باز به دلیل ورود بنگاه های جدید نهایتاً رفتار و عملکرد رقابتی تحقق خواهد یافت. بنابراین با توجه به این نظریه این گونه نتیجه می شود که انحصار و رفتارهای غیر رقابتی به دلیل امکان ورود بنگاه های بالقوه به بازار محکوم به فنا است و دولت ها نباید نگران بوجود آمدن انحصار باشند. زیرا بنگاه های بالقوه آماده منازعه و رقابت با بنگاه های قدیمی هستند (خدادادکاشی، ۱۳۸۵).

۲-۴- ارزش افزوده

در اقتصاد صنعتی ارزیابی عملکرد شرکت ها به منظور شناسایی فرصت های مناسب سرمایه گذاری از اهداف سرمایه گذاران است. عملکرد مطلوب صنعت منجر به جذب سرمایه های سهامداران شده که در نتیجه آن

^۱ - Baumol

^۲ - Baily

^۳ - Willing

افزایش ارزش شرکت و نهایتاً افزایش ثروت سهامداران را در بر خواهد داشت (رهنمایی رودپشتی و محمودی، ۱۳۸۸). یکی از مهمترین مسایل مالی شرکت‌ها، اندازه‌گیری عملکرد آنهاست. چگونگی تلاش شرکت‌ها در بالا بردن منافع سهامداران، نوع شاخص‌های مد نظر بانک‌ها و موسسات اعتباری در اعطای تسهیلات به شرکت‌ها، ابعاد و چشم انداز چگونگی پرداخت پاداش به مدیران و در نهایت این که چه نکاتی مورد توجه مراجع دولتی با توجه به الزامات قانونی در ارتباط با شرکت‌ها قرار می‌گیرد را می‌توان با عملکرد شرکت‌ها پاسخ داد (بسیدور و همکاران^۱، ۱۹۹۷). به تعبیر خداداد کاشی عملکرد اقتصادی مجموعه آثار و نتایج حاصل از فعالیت اقتصادی است. به تعبیر وی عملکرد اقتصادی به دلیل فعالیت‌های مختلف بنگاه‌ها دارای ابعاد گوناگونی است و در سه زمینه مجزا قابل تشخیص است:

- ۱- هر بنگاه در بازار نهاده‌ها، خرید کننده منابع و نیروی انسانی است.
 - ۲- عملکرد بنگاه‌ها به هماهنگی نهاده‌ها شامل نیروی انسانی، انتخاب نوع فناوری، ابزارآلات و سایر نهاده‌ها و روش تولید و سامان بخشیدن به مسائل مالی مربوط می‌شود.
 - ۳- عملکرد بنگاه‌های اقتصادی خرید و فروش در بازار کالا و خدمات است (خداداد کاشی، ۱۳۸۹).
- ارزش افزوده اولین بار توسط اقتصاددانان کلاسیک مطرح شد. زیرا اقتصاددانان کلاسیک معتقدند بودند که سه عامل کار، سرمایه و زمین جز عوامل تولید است و سود به دست آمده از این عوامل بین این عوامل تقسیم می‌شود. بر اساس نظریه کلاسیک‌ها خالص دریافتی‌ها در مقابل خالص پرداختی‌ها، اساس مفهوم ارزش افزوده را تشکیل می‌دهد. به عبارت دیگر ارزش افزوده را می‌توان خلق مازاد ارزش، توسط هر یک از عوامل تولید در نظر گرفت (حسینی نسب، ۱۳۸۹). از نظر اقتصاددانان جهت ایجاد ارزش و ثروت می‌بایست بازدهی بنگاه‌ها از هزینه بدهی و حقوق صاحبان سهام بیشتر باشد. این موضوع در قرن بیستم تحت عناوینی شامل سود غیر عادی، سود مازاد، درآمد مازاد، سود مازاد قابل تحقق و سود محض مورد

¹ -Bacidor et al

توجه اندیشمندان قرار گرفت (طالب نیا و شجاع، ۱۳۹۰). ارزش افزوده اقتصادی به عنوان مهم ترین معیار ارزیابی عملکرد توسط استرن و استوارت^۱ در سال ۱۹۹۱ معرفی شده است (حیدرپور و نایب، ۱۳۸۸). ارزش افزوده اقتصادی از حاصل ضرب تفاوت بین نرخ بازده (r) و نرخ هزینه سرمایه (C) در مبلغ سرمایه به دست می آید:

$$\text{value} = (r - c) * \text{Capital}$$

ارزش افزوده اقتصادی که اولین بار توسط استرن استوارت مطرح شد به شرح زیر محاسبه گردید:

$$\text{value} = \text{NOPAT}_t - (\text{WACC} * \text{Capital}_t - 1)$$

که در آن NOPAT سود خالص عملیاتی پس از مالیات WACC میانگین موزون هزینه سرمایه و capital خالص ارزش دارایی های شرکت می باشد که برای محاسبه سود خالص عملیاتی پس از مالیات به کار رفته است. تنها شرکت هایی که توانایی تحصیل بازدهی بیش از متوسط نرخ هزینه سرمایه دارند ارزش افزوده اقتصادی مثبت خواهند داشت. به عبارتی دیگر در صورتی که سود خالص شرکت از هزینه فرصت سرمایه به کار گرفته شده توسط شرکت بیشتر باشد ارزش شرکت و ثروت سهامداران افزایش می یابد. به بیانی دیگر ارزش افزوده اقتصادی یک معیار داخلی از عملکرد عملیاتی شرکت است که موفقیت شرکت در اضافه کردن ارزش به سرمایه سهامداران را منعکس می کند و در صرف و کسر ارزش بازار هر شرکتی موثر است (جهانخانی و سهرابی، ۱۳۸۸). یکی از شاخص های مهم برای شناسایی وضعیت ساختار صنایع بررسی وضعیت ارزش افزوده فعالیت های صنعتی است (درون پرور و همکاران، ۱۳۹۰). بر اساس این معیار، ارزش شرکت به بازده و هزینه سرمایه به کار گرفته شده شرکت بستگی دارد. ارزش افزوده اقتصادی، ارزش کلی شرکت را از دیدگاه صاحبان سهام شرکت و سرمایه گذاران بالقوه نشان می دهد. از ویژگی های مهم این شاخص آن است که صاحبان سرمایه شرکت به طور واقع گرایانه ای، سود عملیاتی شرکت را با در نظر گرفتن

1- Stern Stewart

سرمایه شخصی سرمایه‌گذاری شده در حوزه کسب و کار و درآمدهای حاصل از آن ارزیابی می‌کنند (سعیدا اردکانی و همکاران، ۱۳۹۷).

شناسایی عوامل موثر بر ارزش افزوده یکی از مهم‌ترین راه کارهای بررسی ایجاد شرایط مناسب در راستای جهش اقتصادی به شمار می‌رود. یکی از بهترین روش‌های محاسبه عوامل موثر بر ارزش افزوده، استفاده از توابع تولید مختلف است (حسینی نسب و همکاران، ۱۳۸۹).

۲-۵- عوامل موثر بر ارزش افزوده صنعت

برای الگوسازی تجربی ارزش افزوده بخش صنعت و معدن در ایران، ابتدا باید با استفاده از مبانی نظری اقتصادی، عوامل مؤثر بر تولید صنعتی را معین کرد. باید توجه کرد که رشد ارزش افزوده بخش صنعت نیز در مجموع تحت تأثیر همان عواملی است که تولید در کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۲-۵-۱- تأثیر نیروی کار و سرمایه و تغییرات فنی بر ارزش افزوده

موجودی سرمایه، نیروی کار و تغییرات فنی از عوامل موثر بر ارزش افزوده صنعت هستند. جهت رسیدن به رشد بالا در یک صنعت می‌بایست عوامل تولید آن صنعت و در نتیجه ارزش افزوده آن صنعت رشد یابند. این در حالی است که به علت تفاوت در عوامل تولید در یک فعالیت صنعتی با دیگر فعالیت صنعتی، تأثیر عوامل موثر بر ارزش افزوده هر فعالیت صنعتی متفاوت است. از آنجایی که می‌توان با استفاده از عوامل موثر بر تولید به بررسی عوامل موثر بر ارزش افزوده دست یافت، اقتصاددانان با استفاده از نظریه رشد سولو، به بررسی عوامل موثر بر ارزش در بخش صنعت می‌پردازند. مطابق بر نظریه رشد سولو، رشد بلندمدت سرانه تولید برابر تغییرات فنی است و عوامل تولیدی چون کار و سرمایه، دارای بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس می‌باشند، اما در مورد عوامل موثر بر ارزش افزوده، کل عوامل نیاز به منابع مادی دارد که این منابع از آنجا که رایگان نیستند (کالای عمومی خالص نیستند) و یک بنگاه برای این موضوع می‌باید این منابع را از درآمدهای خود تأمین کند. سرمایه‌گذاری در صناعی که تولید بیشتری را حاصل می‌کنند منابع بیشتری برای هزینه کردن در منابع موثر

بر رشد بلندمدت در اختیار قرار می‌دهند و به طور کلی حداقل در کوتاه‌مدت، بازدهی سرمایه‌گذاری در این صنایع بیشتر است. بر اساس الگوی سولو (۱۹۵۷)، تابع تولید که در مطالعات ارزش افزوده می‌بایست آن از ارزش افزوده استفاده کرد، به شکل زیر است:

$$Y = f(T, K, L) \quad (۱)$$

که T سطح فناوری، K موجودی سرمایه و L نیروی کار می‌باشند و Y نیز ارزش افزوده است. با لگاریتم‌گیری از تابع (۱) و سپس مشتق‌گیری آن نسبت به زمان (t) ، معادله زیر حاصل می‌شود:

$$\frac{d \ln Y}{dt} = \frac{\partial \ln f}{\partial \ln T} \frac{d \ln T}{dt} + \frac{\partial \ln f}{\partial \ln K} \frac{d \ln K}{dt} + \frac{\partial \ln f}{\partial \ln L} \frac{d \ln L}{dt} \quad (۲)$$

که در عبارت (۲)، $\frac{\partial \ln f}{\partial \ln L}$ و $\frac{\partial \ln f}{\partial \ln K}$ به ترتیب کشش تولید نسبت به موجودی سرمایه و نیروی کار و $\frac{d \ln K}{dt}$ و $\frac{d \ln L}{dt}$ به ترتیب نرخ رشد تولید، نرخ رشد سرمایه و نرخ رشد نیروی کار می‌باشد. عبارت (۲) را این گونه نیز می‌توان نوشت:

$$\frac{dy/dt}{Y} = g + \frac{f_K}{Y} \frac{dK/dt}{K} + \frac{f_L}{Y} \frac{dL/dt}{L} \quad (۳)$$

که در معادله (۳)، F_K و F_L به ترتیب، تولید نهایی موجودی سرمایه و نیروی کار و g باقیمانده سولو بوده که بیانگر رشد تولید به واسطه تغییرات فنی است. به عبارت دیگر، این رشد به واسطه رشد عوامل تولید K و L نبوده، بلکه به واسطه رشد TFP است.

$$g = \frac{f_T T}{Y} \frac{dT/t}{T} \quad (۴)$$

که F_T تولید نهایی فناوری و g نرخ تغییرات فنی است.

معادله (۳) بیان می‌کند که نرخ رشد تولید که در اینجا ارزش افزوده در نظر گرفته می‌شود، را می‌توان به متوسط وزنی نرخ رشد K ، L و T تجزیه کرد که وزن‌ها، سهم K ، L و T در تولید می‌باشند (بارو و سالایی

مارتین ۲۰۰۴: فصل ۱). به تجزیه رشد به شرح رابطه (۳) حسابداری رشد می‌گویند و اولین بار توسط سولو معرفی شد.

بر اساس سولو (۱۹۵۷) موجودی سرمایه در هر دوره، از طریق سرمایه‌گذاری ناخالص در آن دوره و میزان استهلاک سرمایه در سال گذشته تعیین می‌گردد:

$$K_t = K_{t-1} + I_t^g - \partial K_t \quad (5)$$

که در عبارت های فوق، ∂ ، I و I^g به ترتیب نرخ استهلاک، سرمایه‌گذاری خالص و سرمایه‌گذاری ناخالص هستند. معادلات (۱) تا (۶) خلاصه ساده‌ای از چارچوب الگوی رشد سولو را بیان می‌کند. با توجه به این مهم می‌توان رشته فعالیت‌های صنعتی مورد بررسی را بر حسب تأثیر افزایش موجودی سرمایه بر تولید، رتبه‌بندی نمود. برای این منظور، معادله (۲) را برای یک صنعت نظیر i با فرض این که k تغییر کرده ولی سایر متغیرها ثابت هستند، این گونه می‌توان نوشت:

$$\frac{d \ln Y}{dt} = \frac{\partial \ln f_i}{\partial \ln K} \frac{d \ln K_i}{dt} \longrightarrow \frac{d Y_i}{Y_i} = \epsilon_{iYK} \frac{d K_i}{K_i} \quad (7)$$

در عبارت (۷)، Y_i و K_i به ترتیب ارزش افزوده و موجودی سرمایه در فعالیت صنعتی i هستند. ϵ_{iYK} نیز کشش تولید صنعت i نسبت به K می‌باشد و بیانگر این است که یک درصد تغییر موجودی سرمایه در صنعت i ، منجر به ϵ درصد تغییر ارزش افزوده آن صنعت می‌شود. عبارت (۷) را این گونه می‌توان نوشت:

$$d y_i = \epsilon_{iYK} \frac{y_i}{K_i} d K_i \quad (8)$$

در کل بنابر محاسبات رشد سولو، ارزش افزوده یک فعالیت صنعتی در اثر افزایش موجودی سرمایه نه تنها بستگی به کشش تولید آن صنعت نسبت به موجودی سرمایه، بلکه به ارزش افزوده تولید و سطح موجودی سرمایه آن صنعت نیز بستگی دارد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۶).

۲-۵-۲- اثر انرژی بر ارزش افزوده صنعت

انرژی از نهاده‌های مهم در بخش تولید در اقتصاد صنعتی است که نقش مهمی در تولید صنایع ایفا می‌کند. به عبارتی وجود و دسترسی به انرژی به میزان کافی از شرایط مورد نیاز برای رسیدن به توسعه اقتصادی بالاتر است (آرمن و تقی زاده، ۱۳۹۲). امروزه موضوع صرفه جویی در مصرف انرژی به دلیل نقش آن در فرایند تولید و رشد اقتصادی و از طرفی به دلیل ضرورت توجه به محیط زیست و رسیدن به توسعه پایدار اقتصادی و اجتماعی، دارای اهمیت است. به عبارتی توجه به چگونگی مصرف انرژی از مواردی است که توجه سیاست‌گذاران را به خود جلب کرده است. مصرف نهایی انرژی در بخش صنعت به ترکیب تولید کالاهای صنعتی، میزان تولید، شدت انرژی، بستگی دارد. مصرف حامل‌های انرژی در هنگام رشد تولید افزایش می‌یابد؛ بنابراین به منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی باید عامل شدت انرژی و ترکیب تولیدات صنعتی را مورد مطالعه قرار داد. شدت انرژی به معنی میزان مصرف حامل‌های انرژی به ازای هر واحد فعالیت (تولید و یا ارزش افزوده) می‌باشد. با توجه به این تعریف، شدت انرژی شاخص وابستگی تولید به نهاده انرژی است و به عواملی از جمله فناوری، کارآمدی تجهیزات مصرف‌کننده انرژی و همچنین مدیریت تقاضای انرژی مربوط می‌شود. هرگونه بهبودی در این عوامل، منجر به کاهش شدت انرژی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی در یک سطح مشخص تولید خواهد شد (حیدری و صادقی، ۱۳۸۳).

امروزه علاوه بر نهاده نیروی کار و سرمایه، انرژی نیز به عنوان یکی از نهاده‌های مهم تولید در بحث‌های اقتصاد کلان مطرح است. لذا تولید تابعی از نهاده نیروی کار، سرمایه و انرژی خواهد بود.

$$Q=f(K,L,E) \quad (9)$$

در این رابطه Q تولید ناخالص داخلی، K نهاده سرمایه، L نهاده نیروی کار و E انرژی است. همچنین فرض بر

این است که در بین میزان استفاده از این نهاده‌ها و سطح تولید رابطه مستقیم وجود دارد، به عبارتی رابطه

(۱۰) برقرار است:

$$\frac{\partial Q}{\partial K} > 0, \frac{\partial Q}{\partial L} > 0, \frac{\partial Q}{\partial E} > 0 \quad (10)$$

نهاد E می‌تواند توسط حامل‌های انرژی که شامل نفت، گاز برق و زغال سنگ و ... است، تأمین شود. از سوی دیگر مصرف انرژی تابعی معکوس از قیمت آن است و تغییر قیمت انرژی، اثری مهم در مصرف انرژی و در نتیجه تولید ناخالص داخلی دارد. استرن و کلوند^۱ (۲۰۰۴) با استفاده از ادبیات تابع تولید نئوکلاسیکی، عواملی که می‌توانند رابطه بین مصرف انرژی و فعالیت‌های اقتصادی را تحت تأثیر قرار دهند، را مورد بررسی قرار داده‌اند:

آنها حالت کلی یک تابع تولید را به شکل زیر بیان می‌دارند:

$$(Q_1, \dots, Q_m) = f(A, X_1, \dots, X_n, E_1, \dots, E_p) \quad (11)$$

که در آن Q_i تولیدات مختلف اقتصادی از قبیل کالاهای تولیدی و خدمات، X_i نهاده‌های مختلف تولیدی از قبیل سرمایه، نیروی کار و غیره، E_i نهاده‌های متفاوت انرژی مانند نفت، زغال سنگ و غیره می‌باشد و A وضعیت تکنولوژیکی که به عنوان شاخص بهره‌وری کل عوامل تعریف شده است. در این تابع، رابطه بین انرژی و تولید کل از قبیل تولید ناخالص داخلی می‌تواند به وسیله عواملی از قبیل جانشینی بین انرژی و دیگر نهاده‌ها، تغییرات تکنولوژیکی، تغییر در ترکیب نهاده انرژی و تغییر در ترکیب محصول تولیدی تحت تأثیر قرار گیرد. تغییر در ترکیب دیگر نهاده‌ها - برای مثال انتقال از اقتصاد کاربر به اقتصاد سرمایه‌بر - نیز می‌تواند رابطه بین انرژی و تولید صنعت را تحت تأثیر قرار دهد (صادقی و همکاران، ۱۳۹۱).

۲-۵-۳ اثر مصرف آب بر ارزش افزوده صنعت

امروزه مدیریت، حفاظت و مصرف آب نه تنها در کشورهای در حال توسعه بلکه در کشورهای توسعه‌یافته نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. آب منبعی است که هم به صورت مستقیم و هم غیر مستقیم بر عملکرد

¹-Stern & Cleveland

بخش‌های مختلف از جمله صنعت اثر می‌گذارد (پور محمد و پور بافریان، ۱۳۹۵). سهم آب مصرفی بخش صنعت در ایران حدود یک درصد از کل مصرف آب کشور و کمی بیش از یک میلیارد متر مکعب در سال است. میزان مصرف آب در صنعت به دلیل تنوع در ماهیت صنعت، نوع فرایند، عمر فناوری، ظرفیت تولید تجهیزات تأمین آب، برق و بخار، روش تصفیه پساب، میزان استفاده مجدد از آب و پساب، میزان اتوماسیون صنعت، مهارت تجهیزات و تأسیسات، میزان باور و تسلط مدیران به عوامل موثر بر مصرف آب و منطقه‌ای که هر واحد صنعتی در آن استقرار یافته، دارای طیف بسیار متفاوتی است (خاکپور و همکاران، ۱۳۹۵). بر همین اساس توانمندسازی فنی و اطلاعاتی مهندسان و مدیران واحدها در حوزه کمینه سازی مصرف آب و کاهش تولید پساب می‌تواند نقش مناسب و موثری در رفع مشکل تنش آبی برای بخش صنعت و یا تعدیل آن به عهده داشته باشد (بروکارت و بوکلی، ۲۰۰۳). طی چند سال اخیر، کمبود و محدودیت‌ها در دسترسی به آب در جهان موجب پیامدهای مختلفی برای بخش صنعت شده است. این مشکلات باعث شده است که به تدریج صاحبان صنایع بیشتر به موضوع آب و لزوم مدیریت در این حوزه توجه نشان دهند (ساولسکی و باکزاویز، ۲۰۰۰). اگر چه هزینه مصرف آب در صنعت نسبت به کل هزینه‌های تولید آن در بخش‌های مختلف از جمله کشاورزی، بخش کوچکی را به خود اختصاص می‌دهد، اما توجه به کاهش آن می‌تواند ارزش قابل توجهی را در هزینه‌های به جامانده از آن ایجاد کند. میزان مصرف آب در سه بخش کشاورزی، صنعت و خانگی را در کشورهای مختلف با سطح درآمدی کم، متوسط و بالا نشان داده است. تعیین میزان آب مصرفی در صنایع مختلف معدنی نیازمند بررسی عوامل مختلفی است که فرایند پیچیده‌ای دارد. انتظار می‌رود مصرف سالیانه آب در صنعت از ۷۲۵۰۰۰ مترمکعب در سال ۱۹۹۵ به ۱۱۷۰۰۰۰ مترمکعب در سال ۲۰۲۵ برسد (گزارش معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی، ۱۳۹۸).

نمودار (۱) نشان می‌دهد که به طور متوسط بیش از ۷۰ درصد مصرف آب در بخش کشاورزی و ۲۰ درصد آن در بخش صنعت است. آب مصرفی در صنعت در کشورهای با درآمد بالا به مراتب بیشتر از کشورهای

با درآمد پایین است. بسیاری از صنایع از آب شهری استفاده می کنند که به خاطر مصرف خانگی محدودیت هایی در مصرف آن اعمال می شود.

از طرفی آمار مربوط به میزان مصرف آب و ارزش افزوده کشاورزی در سال ۱۳۷۰ و ۱۳۹۵ نشان داد که سهم مصرف آب در این بخش به ترتیب برابر ۸۸/۶۶ و ۸۲ درصد بوده است و این آمار برای صنعت برای سال های ذکر شده به ترتیب برابر ۱/۹۷ و ۲/۳ درصد بوده است. در حالی که سهم ارزش افزوده بخش صنعت از تولید ناخالص داخلی در سال ۱۳۷۵ و ۱۳۹۵ برابر ۱۶/۳۶ و ۱۲/۲۹ درصد است. با مقایسه این آمار برای در بخش کشاورزی و صنعت می توان به این نتیجه رسید که در بخش کشاورزی نسبت ارزش افزوده به تولید ناخالص داخلی کاهش معناداری داشته ولی سهم مصرف آب در این بخش همچنان بالاست و بررسی بخش صنعت نیز حاکی از افزایش مصرف آب و کاهش سهم ارزش افزوده آن از تولید بوده است (معبودی و حسنونند، ۱۳۹۸).

از جمله اقدامات انجام شده در دنیا برای مدیریت مصرف آب در معادن و صنایع معدنی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- اصلاح قیمت آب، ۲- نظارت بر نحوه استفاده از منابع آب، ۳- ایجاد شفافیت در میزان آب مصرفی در تمامی مراحل عملیات از اکتشاف تا تولید محصول، جلوگیری از آلودگی آب، ۴- تعامل با ذینفعان محلی و رقبا، ۵- بازیافت و استفاده مجدد از آب، ۶- شیرین سازی آب و استفاده از آن به عنوان یکی از منابع تأمین آب معادن و صنایع معدنی همواره باید در نظر داشت که پژوهش های مختلفی در دنیا در خصوص میزان آب مصرفی در صنایع مختلف انجام شده است که هر کدام تابع عوامل مختلفی از جمله زمان، نوع تکنولوژی، نوع ماده معدنی و سایر عوامل مهم است (گزارش معاونت پژوهش های زیربنایی و امور تولیدی، ۱۳۹۸).

در کل و در حالت ایده آل، در تخصیص آب بایستی کارآمدی اقتصادی و عملی بودن آن از نظر فنی، و عادلانه بودن تخصیص آب از نظر اجتماعی، در نظر گرفته می شود. تخصیص کارآمد از نظر اقتصادی به توزیع

آب برای به حداکثر رساندن سود اقتصادی و تخصیص با عدالت اجتماعی به توزیع برای حفظ منافع و تخصیص عادلانه آب به گروه‌هایی که از نظر اقتصادی ضعیف هستند، گرایش دارد. بنابراین نیاز به یک سیستم تخصیص آب مناسب که در آن آب به عنوان یک کالای اجتماعی و اقتصادی در نظر گرفته شود، ضروری است. در بخش صنعت بهینه‌سازی مصرف آب با استفاده از میزان محصول، قیمت نهاده آب و قیمت سایر نهاده‌ها می‌تواند مشخص شود (حبیبی داویدجانی و همکاران، ۱۳۹۲).

جدول ۱-۲- سهم مصرف آب در بخش صنعت در ایران و چند کشور جهان

۲۰۱۱	۲۰۰۷	۲۰۰۲	
۸۳/۹	۸۳/۹	۸۳/۳	آلمان
۷۹	۷۹	۷۹	اتریش
۷۲/۲	۷۲/۲	۸۰	فنلاند
۶۹/۳	۶۹/۳	۶۷/۲	فرانسه
۶۸/۷	۶۸/۷	۶۸/۷	کانادا
۵۹/۸	۵۹/۸	۵۹/۸	روسیه
۵۸/۷	۵۸/۷	۵۶/۸	سوئد
۵۱/۷	۵۱/۷	۵۱/۲	منطقه اروپا
۴۶/۱	۴۶/۱	۴۵	آمریکا
۴۲/۹	۴۲/۹	۳۳/۳	نروژ
۳۶/۳	۳۶/۳	۲۱/۹	مالزی
۱/۲	۱/۲	۱/۱	ایران

منبع: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

۲-۵-۳- اثر تبلیغات بر ارزش افزوده صنعت

از ابزار مختلفی جهت فروش کالاها و خدمات توسط شرکتها به کار گرفته می‌شود. منظور از بازاریابی اقداماتی است که برای فروش کالا بعد از تولید و خروج از کارخانه صورت می‌گیرد. یکی از اقدامات بنگاهها در بازاریابی خود معرفی کالاها می‌باشد به گونه‌ای است که کالاها عرضه شده خود را متمایز از سایر کالاها عرضه یا معرفی می‌کنند. بسته‌بندی ویژه، بازارهای ویژه اختصاصی و خدمات فروش مجانی از جمله روشهایی هستند که یک کالا را به طور متمایز می‌توان عرضه کرد. تبلیغات به عنوان یکی از روشهای بازاریابی در کشورهای توسعه یافته صنعتی است و مخارج تبلیغات از جمله هزینه‌های قابل توجه بنگاهها می‌باشد. در تبلیغ کالاها، منظور جلب و افزایش میزان مشتریان و ایجاد تفاوت در مورد نگرش و دیدگاه مشتریان آن کالاها نسبت به دیگر کالاهاست. تبلیغات به عنوان یکی از متغیرهای رفتاری شناخته می‌شود که اطلاعات مفیدی را درباره ویژگی‌های محصول و خدمات فراهم می‌آورد. در دهه ۱۹۷۰-۱۹۶۰ و ۱۹۸۰، مطالعات تجربی بر اساس الگوی عملکرد-رفتار-ساختار، نشان دادند که بین تمرکز صنعت و نسبت تبلیغات به فروش رابطه معناداری وجود دارد. تبلیغات زمانی در جهت‌دهی اطلاعات درباره کیفیت محصول می‌تواند موثر باشد که مصرف‌کنندگان اطلاعات ناقص دارند (صدراپی جواهری و همکاران، ۱۳۹۱ و اکبری، ۱۳۹۵). در نگاه سنتی مخارج تبلیغات به دلیل تشویق و ترغیب مردم به خرید محصولات بنگاه و بیشتر شدن قدرت بنگاه در بازار می‌شود. در این دیدگاه تبلیغات موجب ایجاد انحراف در تصمیم‌گیری مصرف‌کننده شده و همچنین باعث جذب منابع سایر بخش‌های تولیدی در بخش مورد نظر می‌شود.

از نظر ایشان تبلیغات باعث ایجاد اختلال در تصمیم‌گیری مصرف‌کنندگان می‌شود. همچنین تبلیغات باعث جذب منابع از دیگر بخش‌ها به بخش تولیدی تبلیغ‌کننده می‌شود. از طرف دیگر بعضی معتقدند تبلیغات یعنی به مصرف‌کنندگان کمک می‌کند تا انتخاب خود را با آگاهی بیشتر اتخاذ کنند. بنابراین تبلیغات منجر می‌شود که مصرف‌کنندگان اطلاع صحیحی از کالاها داشته باشند و در انتخاب کالا عاقلانه‌تر تصمیم‌گیری

کنند. تبلیغات می‌تواند جانشین یا مکملی برای سایر انواع فعالیت‌های ارتقای فروش باشد. همین امر می‌تواند موجب می‌شود که تحلیل اقتصادی تبلیغات به سختی صورت بگیرد، زیرا آثار آن را نمی‌توان از آثار سایر فعالیت‌ها جدا کرد (خدادکاشی، ۱۳۹۵).

۲-۵-۴- اثر تحقیق و توسعه بر ارزش افزوده

دریافت دانش جدید درباره محصولات، خدمات و به کارگیری دانش برای تولید محصولات و خدمات جدید و توسعه یافته که نیازهای بازار را در بگیرد (اکبری، ۱۳۹۵). با کمک تحقیق توسعه می‌توان به رشد و توسعه بخش صنعت و ارزش افزوده دست یافت. زیرا از طریق تحقیق و توسعه می‌توان به بهبود کیفیت و کمیت محصولات صنعتی کمک کرده و توان رقابتی آن بخش را افزایش داد. همچنین از طریق تحقیق و توسعه می‌توان به تولیدات جدید با توجه به نیازهای مردم دست یافت که این نیز خود منجر به افزایش زمینه‌های اشتغال و رسیدن به وضعیت مطلوب برای صنایع شد (مرادی و همکاران، ۱۳۹۸).

رومر نظریه پرداز رشد درون را معتقد هست که علاوه بر انباشت سرمایه فیزیکی سرمایه انسانی نیز از طریق تحصیل و آموزش منجر به بهبود رشد و در نتیجه ارزش افزوده می‌شود و از طریق سرمایه گذاری در بخش نیروی انسانی می‌توان به تغییرات تکنولوژیکی دست یافت (واعظ و همکاران، ۱۳۸۷). در این الگوها به جای آن که رشد بهره‌وری ثابت فرض شود درون را و متأثر از سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه است. تحقیق و توسعه از دو راه می‌تواند منجر به بهبود رشد اقتصادی و ارزش افزوده شود: ۱- از طریق ابداعات و معرفی محصولات جدید و ۲- فعالیت‌های تحقیق و توسعه باعث ایجاد اثر جانبی در موجودی علم و دانش شده و باعث کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه می‌شود. تحقیق و توسعه باعث کاهش هزینه‌های تولید می‌شود (نجفی و آذربایجانی، ۱۳۹۶).

۲-۶- ارتباط متقابل بین عناصر بازار

از جمله مهمترین شاخص‌های عناصر ساختار، رفتار و عملکرد بازار شامل متغیرهای سهم بازار، تبلیغات و سودآوری می‌باشند که در بیشتر مطالعات به کار برده می‌شوند. در این بخش به تعریف هر یک از این متغیرها و ارتباط متقابل بین آنها پرداخته می‌شود. سهم فروش محصولات یک بنگاه از کل فروش محصولات یک صنعت نشان‌دهنده سهم بازار است که بنگاه موجود در آن صنعت اقدام به فعالیت می‌کند. در بازار شرکت‌ها به منظور داشتن سهم فروش بیشتر محصولات خود نسبت به رقبای خود از تبلیغات استفاده می‌کنند. منظور از تبلیغات معرفی و شناساندن محصولات یک بنگاه به وسیله روش‌های مختلف است. تبلیغات باعث ایجاد وفاداری در مصرف‌کنندگان نسبت به یک مارک یا کالای خاص می‌شود. تبلیغات یک شرکت تأثیر بسزایی در بالا بردن آگاهی مشتری دارد و می‌تواند بر افکار، گرایش‌ها و تصمیم‌گیری افراد تأثیرگذار است. تبلیغات به عنوان وسیله‌ای برای رقابت با سایر تولیدکنندگان شناخته می‌شود و همچنین از طریق تبلیغات مشتریان از نوآوری‌ها و ابداعات تولیدی شرکت و تغییر محصولات آگاه می‌شوند (فرهنگی و دیگران، ۱۳۸۷).

نظریه‌های مختلفی در خصوص ارتباط بین تبلیغات و سودآوری وجود دارند. تولیدکنندگان به منظور حداکثرسازی سود خود از تبلیغات استفاده می‌کنند (دهقانی و شهیکی تاش، ۱۳۸۶، ص ۱۴۹). دو نظریه در مورد رابطه تبلیغات با سودآوری شرکت‌ها وجود دارد. طبق نظریه اول، به واسطه تبلیغات تمایز محصولات با یکدیگر مشخص می‌شود که این تمایز نیز تنها در بازارهای رقابت‌ناقص وجود دارد. بنابراین تبلیغات باعث افزایش سود و کاهش مصرف‌کننده از طریق تمایز محصول می‌شود. نظریه دیگر بیان می‌کند که تبلیغات موجب می‌شود که بازار رقابتی‌تر شده و سود به خاطر اطلاعاتی که مصرف‌کننده در مورد کیفیت محصول و قیمت محصول بدست می‌آورند، کاهش می‌یابد (نیوکاسمیدی^۱، ۲۰۰۵). به عبارتی در نظریه اول بازار را یک

¹- Neokosmidi

رقابت ناقص تصور کرده و تبلیغات به نفع تولیدکننده است، اما در نظریه دوم به دلیل این که بازار رقابتی تر تصور می‌شود، تبلیغات به نفع مصرف کننده خواهد بود.

منظور از سود اقتصادی تفاوت درآمد کل و مجموع هزینه های صریح و ضمنی تولید کننده یک بنگاه تجاری است و به عنوان یک معیار قریبی برای مشخص کردن موفقیت یا عدم موفقیت هر بنگاه تجاری شناخته می‌شود (پورعبداللہان و همکاران، ۱۳۸۹).

با توجه به این که رقابت میان بنگاه‌ها در جهان امروز در حال رشد است، بنگاه‌ها به منظور حداکثر سازی سود خود بر سهم بازار و تبلیغات تمرکز دارند (نیوکاسمیدی، ۲۰۰۵).

در تحلیل سودآوری، رابطه بین اندازه بنگاه‌ها و سودآوری مورد بررسی قرار می‌گیرد. در اکثر مطالعات رابطه بین سهم بازار و سود اقتصادی متفاوت است و دو نظریه مختلف برای توضیح آن ارایه شده است. اولین رویکرد، نظریه تباری است که بر مبنای آن، زمانی که تعداد محدودی از شرکت‌ها دارای قدرت می‌شوند و بازار متمرکز می‌شود، آنگاه این شرکت‌ها توانایی بالابردن سطح قیمت‌های محصولات خود را بالاتر از میزان قیمتی که در سطح رقابتی تعیین می‌شد دارا هستند و در نتیجه سود بدست آمده بالاتر از میزان سود معمول است. دومین نظریه مربوط به دیدگاه کارایی است. در این رویکرد این افزایش کارایی، نوآوری و بوجود آمدن صرفه‌های ناشی از مقیاس شرکت‌هاست که منجر به بالاتر شدن سهم یک بنگاه در بازار و در نتیجه افزایش سودآوری شده است (سینایی و رشیدی، ۱۳۸۹). بنابراین یک رابطه دوسویه بین سهم بازار و سود اقتصادی وجود دارد (پورعبداللہان و همکاران، ۱۳۸۹).

با توجه به ادبیات موضوع این پژوهش، مبنی بر ساختار بازار و خصوصیات آن، الگوی ساختار-رفتار- عملکرد، شامل سه الگو است که هر متغیر تابعی از دو متغیر دیگر است. بدین ترتیب معادله‌ها به صورت زیر هستند:

$$S=f(C,P) \quad (2-1)$$

$$C=f(S,P) \quad (2-2)$$

$$P=f(S,C) \quad (2-3)$$

در معادلات (۱-۲) تا (۳-۲) متغیر S بیان‌گر ساختار، متغیر C نشان‌دهنده رفتار و متغیر P نیز نشان‌دهنده عملکرد است (چارلس و همکاران^۱، ۲۰۰۲).

۷-۲- مطالعات صورت گرفته شده در مورد عوامل موثر بر ارزش افزوده صنعت

در خصوص بررسی عوامل موثر بر ارزش افزوده کارخانه‌ای ایران با تأکید بر متغیر اثر شدت مصرف آب به صورت مستقیم تحقیقاتی در داخل و خارج کشور صورت نگرفته است اما اثر دیگر متغیرهای اقتصادی بر روی ارزش افزوده بررسی شده است.

۲-۷-۱- مطالعات فارسی

بیضایی (۱۳۸۴) در تحقیقی با عنوان رلئه مدل‌های تعیین عوامل موثر بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل و تولید ناخالص کشور طی دوره زمانی ۱۳۷۹-۱۳۴۵ در کشور ایران، با استفاده از مدل اقتصادسنجی حداقل مربعات معمولی (OLS) به بررسی عوامل موثر بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل پرداخته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که ارزش افزوده بخش حمل و نقل جدای از تاثیر اتفاقاتی نظیر وقوع جنگ یا تغییر رژیم حکومتی ایران به طور قابل توجهی وابسته به درآمد صادرات نفت کشور است.

کریمی موعاری و همکاران (۱۳۹۳)، در مقاله‌ای با عنوان بررسی اثر تغییرات نرخ واقعی ارز در ارزش افزوده زیربخش‌های صنعت در ایران، به بررسی اثر سیاست ارزی بر ارزش افزوده ۸ زیر بخش صنعت طی

¹ Charles et al.

سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۵۳، پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد که کاهش نرخ ارز آثار متفاوتی در زیر بخش‌های مختلف صنعت داشته است، به گونه‌ای که صنایعی که به مواد اولیه و کالاهای سرمایه‌ای خارجی وابستگی شدیدی داشته‌اند از این سیاست بهره برده‌اند و در مقابل صنایعی که به مواد اولیه خارجی وابستگی کمتری داشته‌اند به سمت نابودی کشانده شده‌اند.

دهقانی و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیقی با عنوان عوامل مؤثر بر ارزش تولیدات در صنایع غذایی و آشامیدنی ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۳۷۷، با استفاده از مدل اقتصادسنجی گشتاورهای تعمیم‌یافته GMM به بررسی تاثیر عوامل مختلف از قبیل مصرف انرژی، سرمایه‌گذاری و بهره‌وری نیروی کار بر ارزش تولیدات در زیر بخش‌های صنعتی در صنایع غذایی و آشامیدنی پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که کشش ارزش تولیدات صنعتی به متغیر مصرف انرژی برابر با ۰/۷۸ بوده و در مقایسه با سایر متغیرهای مستقل در مدل تاثیر بیشتری روی متغیر وابسته دارد.

برادران و محمدی (۱۳۹۴) در تحقیقی با عنوان بررسی تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر ارزش افزوده‌ی زیربخش‌های صنعت، با استفاده از رهیافت اقتصادسنجی در طی دوره‌ی زمانی ۱۳۹۰-۱۳۷۰ در ایران با استفاده از مدل اقتصادسنجی حداقل مربعات دو مرحله‌ای به بررسی نرخ تورم و نرخ ارز واقعی بر ارزش افزوده بخش صنعت پرداختند. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که عواملی مثل نرخ ارز واقعی، تعداد شاغلان، موجودی سرمایه و واردات مواد اولیه رابطه‌ی مستقیم و معناداری با ارزش افزوده صنایع ایران دارند. همچنین تورم تولید با ارزش افزوده رابطه‌ی منفی و معناداری دارد.

اژدری و همکاران (۱۳۹۵) در تحقیقی با عنوان بررسی عوامل مؤثر بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن در ایران، با استفاده از روش همجمعی یوهانسن در طی دوره‌ی زمانی ۱۳۹۳-۱۳۵۲ با استفاده از مدل اقتصادسنجی الگوی تصحیح خطای برداری به بررسی عوامل مؤثر بر ارزش افزوده در صنعت و معدن ایران پرداختند. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که بین سرمایه‌گذاری صنعتی و معدنی، درآمدهای نفتی، نرخ

ارز حقیقی و واردات کالاهای سرمایه‌ای با ارزش افزوده بخش صنعت و معدن رابطه‌ی مثبت و معناداری وجود دارد.

اکبری (۱۳۹۵) در تحقیقی با عنوان بررسی تأثیر هزینه‌های تبلیغاتی بر ارزش افزوده صنایع منتخب ایران با رویکرد غیرخطی، به بررسی تأثیر عوامل موثر بر ارزش افزوده صنایع با کدهای ۴ رقمی ISIC برای ایران پرداخت. ایشان با استفاده از الگوی رگرسیونی انتقال ملایم تابلویی PSTR نشان داد که یک مدل دو رژیم با یک حد معین آستانه‌ای برای تبلیغات وجود دارد. همچنین نتایج مطالعه وی نشان داد که در رژیم اول، متغیرهای هزینه‌های تبلیغات، سرمایه‌گذاری، هزینه‌های تحقیق و توسعه مثبت و از لحاظ آماری معنادار و متغیر فروش تأثیر منفی و معنادار بر ارزش افزوده صنایع طی دوره مورد نظر داشته است. در رژیم دوم و پس از عبور از سطح پایین تبلیغات به سطوح بالاتر آن، اثر متغیر تبلیغات بر ارزش افزوده همچنان مثبت و معنادار و میزان تاثیرگذاری آن افزایش یافته و اثر فروش بر ارزش افزوده نیز مثبت و معنادار بوده است. اثر متغیرهای سرمایه‌گذاری و هزینه‌های تحقیق و توسعه مثبت و معنادار می‌باشد. اما شدت تأثیر آن بر ارزش افزوده کاسته شده است. تأثیر متغیر صادرات هم در رژیم اول و هم در رژیم دوم تقریباً صفر و از لحاظ آماری بی معنی بوده است.

برادران و زمردیان (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای با عنوان بررسی اثر شوک سیاست پولی و مالی بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن در ایران به بررسی اثر شوک سیاست پولی و مالی بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن در ایران طی دوره ۱۳۹۳-۱۳۷۰، با استفاده از روش خودرگرسیون برداری با وقفه‌های گسترده پرداختند. نتیجه این مطالعه نشان داد که شوک مثبت سیاست‌های پولی و مالی بر ارزش افزوده صنایع و معادن مورد مطالعه تأثیر مثبتی داشته است. اما تأثیر منفی این شوک‌ها بر ارزش افزوده صنایع و معادن معنادار نبوده است. از طرفی موجودی سرمایه و نیروی کار و مخارج سرانه دولت در بخش آموزش بر ارزش افزوده صنایع و معادن در بلندمدت داشته است.

فتحی و یوسفی (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای با عنوان بررسی اثرات بازبودن تجارت بر رشد ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای کشورهای ملحق شده به سازمان تجارت جهانی: رویکرد پانل دیتای پویا، به بررسی اثر باز بودن تجاری بر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای برای ۱۷۹ کشور جهان با استفاده از الگوی داده‌های تابلویی پویا طی سال ۱۹۸۰-۲۰۱۵ پرداختند. نتیجه این پژوهش نشان داد که رابطه مثبت و معنی‌داری بین رشد ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای با فرآیند مذاکرات الحاق و عضویت در WTO وجود داشته است.

۲-۷-۲- مطالعات خارجی

یامادا و همکاران^۱ (۱۹۹۷) در تحقیقی با عنوان بهره‌وری ارزش افزوده صنایع تولیدی در ژاپن طی دوره زمانی ۱۹۸۲-۱۹۷۵، با استفاده از تابع تولید کابداگلاس برای داده‌های تابلویی به بررسی تاثیر نیروی کار و سرمایه، بر ارزش افزوده در هر ساعت در صنایع تولیدی ژاپن پرداختند. نتایج نشان داد که ارزش افزوده ایجاد شده توسط نیروی کار در مقایسه با ارزش افزوده سرمایه در صنایع تولیدی ژاپن بیشتر است.

نیوکاسمیدی و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای با عنوان تبلیغات، سهم بازار و سودآوری در صنعت مصرف‌کننده یونان، به بررسی عوامل موثر بر سودآوری صنایع غذایی یونان پرداختند. ایشان با استفاده از داده‌های ۳۶ بنگاه منتخب در سال ۲۰۰۲ (تخمین با استفاده از داده‌های مقطعی) به این نتیجه رسیدند که سهم بازار تأثیر مثبت و معناداری بر سودآوری این بنگاه‌ها داشته است و تأثیر این متغیر نسبت به متغیر شدت تبلیغات (نسبت هزینه‌های تبلیغات به فروش) بیشتر است.

تیسنگ^۲ (۲۰۰۸) در تحقیقی با عنوان تلاش تحقیق و توسعه داخلی، فناوری وارداتی خارجی و ارزش افزوده خارجی: مطالعه تجربی صنعت الکترونیک تایوان طی دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۰۳، با استفاده از یک مدل رگرسیون خطی اقتصادسنجی به بررسی اثر تحقیق و توسعه داخلی و فناوری وارداتی بر ارزش افزوده ۲۱۹ شرکت الکترونیکی تایوان پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که تلاش تحقیق و توسعه داخلی بر

^۱ -Yamada & et al

^۲ - Tseng

فروش یک شرکت و ارزش افزوده اقتصادی تأثیر مثبت گذاشت. همچنین مشخص شد که فناوری وارداتی تأثیر قابل توجهی در فروش و ارزش افزوده اقتصادی ندارد.

الیاس و همکاران^۱ (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای با عنوان مولفه‌های ارزش افزوده صنعت پاکستان: یک روش کرانه آستانه‌ای برای هم‌انباشتگی، به بررسی عوامل موثر بر ارزش افزوده صنعت، با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری با وقفه‌های گسترده برای کشور پاکستان طی دوره ۱۹۶۷-۲۰۰۷ پرداخته‌اند. ایشان از سه متغیر سطح قیمت کالاهای سرمایه‌ای، بهره‌وری صنعت و باز بودن تجاری به عنوان عوامل موثر بر ارزش افزوده صنعت استفاده کردند. نتایج مطالعه ایشان نشان داد که بهره‌وری مهم‌ترین عامل موثر بر ارزش افزوده صنعت در بلندمدت و کوتاه مدت بوده است. از طرفی قیمت کالاهای سرمایه‌ای بر ارزش افزوده تأثیر منفی داشته است.

ولنامپی^۲ (۲۰۱۱) ارزش افزوده، تولید و عملکرد چند شرکت انتخاب شده در سریلانکا، به بررسی رابطه بین ارزش افزوده و سود قبل از مالیات به ازای هر کارکن ۱۵ شرکت مالی برای سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۵ سود قبل از مالیات و ارزش افزوده با استفاده از داده‌های تابلویی پرداختند. به ازای هر کارمند با ارزش افزوده هر روپیه دارایی ثابت (VAFA) ارتباط مثبت دارد و هزینه کارکنان در فروش (LS) و سود ناخالص (GP) نیز با همبستگی مثبت دارد.

وو و همکاران^۳ (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با عنوان اثرات حقوق مالکیت معنوی و دانش ثبت اختراع در نوآوری بر ارزش افزوده صنعت: تحلیل تجربی چند ملیتی صنایع مختلف، با استفاده از روش معادلات همزمان برای داده‌های تابلویی ۱۲ کشور و ۳ صنعت شیمیایی، الکترونیکی و ماشین آلات، به بررسی اثر مستقیم حقوق مالکیت معنوی بر ارزش افزوده این صنایع و اثر غیر مستقیم آن از طریق تحقیق و توسعه

¹-Ilyas & et al

² Velnampy

³- Woo & et al

پرداختند. نتایج نشان داد حقوق مالکیت تأثیر مثبت بر ارزش افزوده دارد. همچنین حق مالکیت باعث افزایش تحقیق و توسعه می‌شود.

آنیانو^۱ (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای با عنوان آیا سرمایه انسانی در توسعه ارزش افزوده صنعت در آفریقا مهم است، به بررسی اثر سرمایه انسانی بر ارزش افزوده صنعت با استفاده از داده‌های تابلویی برای کشورهای آفریقایی طی سال‌های ۲۰۱۱-۱۹۹۰ پرداخت. نتایج این مطالعه نشان داد که تحصیلات ابتدایی بر ارزش افزوده صنعت رابطه‌ای به شکل U معکوس داشته است. اثر تحصیلات متوسطه تأثیر منفی بر ارزش افزوده صنعت داشته است. تحصیلات دانشگاهی تأثیر مثبت و معناداری بر ارزش افزوده صنعت داشته است.

کوجور^۲ (۲۰۱۹) در تحقیقی با عنوان استفاده از ورودی‌های سنتی و فناوری صنعتی پیشرفته در ارزش افزوده در صنعت خمیر و کاغذ در هند طی دوره زمانی ۲۰۱۰-۱۹۹۹، با استفاده از مدل اقتصادسنجی حداقل مربعات معمولی OLS به سنجش میزان درجه ارزش افزوده ناخالص پرداخته است. ورودی‌های سنتی مدنظر محقق عبارت‌اند از: سرمایه، نیروی کار، انرژی، مواد طبیعی و مواد وارداتی و فناوری‌های صنعتی پیشرفته عبارت‌اند از: خدمات، فناوری اطلاعات، ارتباطات و تجهیزات کنترل آلودگی. نتایج بررسی نشان می‌دهد که استفاده از ورودی سنتی TI و فناوری صنعتی پیشرفته ATI در دو زیر مجموعه صنعت خمیر و کاغذ هند که از انواع مختلفی از مواد اولیه استفاده می‌کنند بر درجه ارزش افزوده ناخالص تأثیرگذار هستند.

۲-۸- جمع بندی

بررسی عوامل موثر بر بخش صنعت به عنوان یکی از اساسی‌ترین بخش‌های اقتصادی می‌تواند به رشد و توسعه اقتصادی کمک کند. شناسایی عوامل موثر بر ارزش افزوده یکی از مهم‌ترین راه‌کارهای بررسی ایجاد

^۱- Anyanwu

^۲- Kujur

شرایط مناسب در راستای جهش اقتصادی به شمار می‌رود. مطابق با مطالعات صورت گرفته شده توسط یامادا و همکاران، (۱۹۹۷)، کوجور، (۲۰۱۹)، دهقانی و همکاران، (۱۳۹۴) سرمایه و نیروی کار بر ارزش افزوده تأثیر مثبت داشته است. همچنین مطابق مطالعات صورت گرفته شده توسط نیوکاسمیدی و همکاران (۲۰۰۵)، تیسنگ، (۲۰۰۸)، وو و همکاران، ۲۰۱۵، کوجور، (۲۰۱۹) تحقیق و توسعه و فناوری موجب بهبود ارزش افزوده می‌شود. مطالعات داخلی معمولاً به بررسی اثرات کلان همچون تأثیر نرخ ارز و باز بودن تجاری بر ارزش افزوده صنایع پرداختند که نتایج نشان دادند که باز بودن تجاری و نرخ ارز بر ارزش افزوده صنعت تأثیر مثبت داشته است. در کل مطابق مطالعات انجام شده تبلیغات تأثیر مثبت و معناداری بر ارزش افزوده صنایع داشته است. با توجه به پیشینه‌های ذکر شده در این پژوهش از نوآوری‌های این پژوهش بررسی تأثیر شدت مصرف آب بر ارزش افزوده با استفاده از روش رگرسیونی انتقال ملایم تابلویی ($^{1}PSTR$) است. به عبارتی وجه تمایز این مطالعه با سایر مطالعات گذشته در بررسی تأثیر شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنایع ایران به عنوان یکی از نهاده‌های اصلی در صنایع است.

¹-Panel Smooth Transition Regression

فصل سوم

روش تحقیق

۳-۱- مقدمه

پژوهش حاضر با استفاده از مدل رگرسیونی انتقال ملایم تابلویی (PSTR) به بررسی تاثیر آستانه‌ای شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای منتخب ایران با کدهای ۴ رقمی ISIC که شامل کارگاه‌های صنعتی دارای ۵۰ نفر کارکن و بیشتر هستند، طی دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۳۹۶ می‌پردازد. به منظور دستیابی به هدف پژوهش در این فصل به تصریح الگو و معرفی متغیرهای الگو پرداخته می‌شود. سپس مدل رگرسیونی انتقال ملایم تابلویی (PSTR) تشریح و آزمون‌های مربوط به آن شامل آزمون خطی بودن، آزمون عدم وجود رابطه غیرخطی در باقیمانده‌ها و تعیین تعداد حد آستانه بهینه معرفی و شرح داده می‌شوند.

جامعه آماری و نمونه آماری

جامعه آماری مورد نظر صنایع کارخانه‌ای با کدهای ۴ رقمی ISIC که شامل کارگاه‌های صنعتی دارای ۵۰ نفر کارکن و بیشتر هستند، و نمونه آماری مورد نظر ۸۶ کارگاه صنعتی با کدهای ۴ رقمی ISIC طی دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۳۹۶ است. به عبارتی داده‌ها از نوع پانلی برای ۸۶ مقطع و سری زمانی ۱۳۹۶-۱۳۸۷ است. داده‌ها از طرح‌های آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی کشور جمع‌آوری شده است.

از آنجایی که قبلاً به یکدست نبودن کدها از سال ۸۷ تا ۹۶ اشاره شد، در سال‌های اخیر یک سری از کدها از رده‌بندی استانداردهای بین‌المللی (ISIC) حذف شده‌اند که حذف هر کدام از آن‌ها دلایل خاص خود را داشته‌اند، همچنین یک سری از کدها ادغام شده و به یک صنعت واحد در سال جدید تبدیل شده‌اند و همین‌طور در مقابل یک سری از صنایع به چند تا کد در سال‌های ۹۵ و ۹۶ تفکیک شده‌اند. برای حل این مشکل در این مطالعه سال ۸۷ را به عنوان سال پایه در نظر گرفته و سعی شده کدهای سال ۹۴ تا ۹۶ را بر اساس سال ۸۷ مرتب شود، در این بین بعضی از کدها به دلیل فراهم نبودن شرایط تطبیق حذف شده است که دلیل حذف هر یک از کدها را در ذیل توضیح داده شده است:

کد ۱۵۱۵ و ۱۵۱۶ در سال ۸۷ تبدیل به کد ۱۰۱۰ در سال ۹۵ و ۹۶ شده و هدف این بر این بود که محاسبات بر حسب سال ۹۵ و ۹۶ اعمال شود نه بر حسب سال ۸۷ تا ۹۳، به همین دلیل کدهایی را که امکان مطابقت دادن برای آن ها فراهم نیست را هم در سال ۸۷ تا ۹۳ و هم در سال های ۹۴ تا ۹۶ حذف گردیدند. به همچنین دلایل برای کدهای زیر نیز قابل ذکر است:

۱۵۱۷-۱۵۱۸-۱۵۱۹-۱۵۴۵-۱۵۴۶-۱۵۴۷-۱۵۴۸-۱۵۵۵-۱۵۵۶-۱۲۴-۱۷۲۵-۱۷۲۶-۱۷۳۱-۱۷۳۲-
۱۸۲۰-۱۹۱۱-۲۶۱۱-۲۶۱۲-۲۶۹۷-۲۶۹۸-۲۷۲۱-۲۷۲۲-۲۷۲۳-۳۱۱۰-۳۱۲۰-۳۳۱۲-۳۳۱۳

کد ۱۵۱۲ یعنی تولید انواع شراب که در سال های ۸۷ تا ۹۳ جز رده بندی استانداردهای بین المللی بوده است، داده آن صفر گزارش داده شده و همچنین این کد که از سال های ۹۳ به بعد کلا حذف شده، به همین دلیل این صنعت را از سال های ۸۷ تا ۹۳ در این مطالعه حذف شد.

کدهای ۲۶۹۲ و ۲۹۲۷ یعنی صنایع تولید آلات موسیقی و سلاح و مهمات به دلیل اطلاعات محرمانه توسط مرکز آمار از رده بندی استانداردهای بین المللی خارج شده اند.

همچنین صنایع با کد ۲۲۱۱ و ۲۲۱۲ و ۲۲۱۳ و ۲۲۱۹ و ۲۲۳۰ و ۲۳۳۰ و ۳۳۲۰ و ۳۵۹۲ و ۳۷۱۰ و ۳۷۲۰ با توجه به بازنگری هایی که توسط مرکز آمار انجام شده، از رده بندی استانداردهای بین المللی خارج شده اند.

و در آخر صنایع با کدهای ۱۷۲۳ و ۲۰۲۹ و ۲۲۲۲ و ۲۹۲۶ و ۳۳۳۰ و ۲۶۹۳ و ۳۱۳۰ برای هر سه سال ۹۴، ۹۵ و ۹۶ کدی که مطابقت داشته باشد فراهم نبود یعنی به طور فرض تنها برای یک سال ۹۴ موجود بوده و برای بقیه سال ها کدی برای مطابقت وجود نداشت.

همچنین به دلیل عدم مطابقت کدهای ۳۵۱۱ و ۳۵۱۲ و ۳۵۲۰ با کدهای سال ۹۴ به بعد، این صنایع را برای استاندارد سازی حذف شد.

۳-۲-تصریح الگو

در این پژوهش به منظور بررسی عوامل موثر بر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای با تأکید بر شدت مصرف آب، با در نظر گرفتن متغیرهای نیروی کار، سرمایه‌گذاری، از الگوی رگرسیونی انتقال ملایم تابلویی (PSTR) استفاده می‌شود. این الگو بر اساس الگوی تابع تولید و به صورت تابع تولید خطی (کشش جانشینی بینهایت) است. الگوی مذکور برای بررسی داده‌های تابلویی ناهمگن مناسب است. جامعه آماری این مطالعه صنایع منتخب با کدهای ۴ رقمی ISIC مربوط به سرشماری کارگاه‌های صنعتی دارای ۵۰ نفر کارکن و بیشتر برای صنایع منتخب ایران طی دوره ۱۳۹۶-۱۳۸۷ است. به منظور تخمین الگو از نرم‌افزار استاتا ۱۶ استفاده شده است. الگوی مورد نظر به پیروی از الگوهای مارتین^۲ (۱۹۷۹)، دومویتز و همکاران^۳ (۱۹۸۶) و الیاس و همکاران^۴ (۲۰۱۰) با اعمال پاره‌ای از تعدیلات به صورت زیر است:

$$valad_{it} = \alpha_0 + \beta_0 k_{it} + \theta_0 L_{it} + \lambda_0 water_{it} + \mu_{it} \quad (۱-۳)$$

در معادله (۱-۳) متغیرها عبارتند از:

$valad_{it}$: بیانگر ارزش افزوده (شاخص سودآوری) در هر زیربخش صنعت است. این متغیر که در

هر کد ۴ رقمی، یک متغیر عملکردی بازار به حساب می‌آید (استفان مارتین، ۱۹۷۹).

k_{it} : نشان دهنده سرمایه‌گذاری انجام شده در هر زیربخش صنعت در هر کد ۴ رقمی است. این

متغیر از متغیرهای ساختاری بازار می‌باشد (تانگ و همکاران^۵، ۲۰۱۰).

^۱-Stata 16

^۲-Mrtin

^۳-Domowitz et al.

^۴-Ilyas & et al

^۵-Tang

L_{it} : نشان دهنده تعداد نیروی کار در هر زیربخش صنعت در هر کد ۴ رقمی است. این متغیر از متغیرهای ساختاری بازار می باشد (تانگ و همکاران^۱، ۲۰۱۰).

$water_{it}$: نشان دهنده شدت مصرف آب برای هر زیربخش از صنعت است. در این پژوهش به منظور محاسبه شدت مصرف آب، از نسبت میزان آب خریداری شده برای صنعت i ام به میزان تولید محصول صنعت i ام استفاده شد.

لازم به ذکر است که متغیر توضیحی شامل متغیرهای نیروی کار، سرمایه گذاری، میزان فروش و شدت مصرف آب است.

در الگوی ارائه شده i نشان دهنده مقاطع (هر یک از کدهای ۴ رقمی بر اساس طبقه بندی ISIC) و t نشان دهنده دوره زمانی و μ_{it} بیان کننده جز اخلال است. الگوی تصریحی شده برای صنایع منتخب ایران طی سال های ۱۳۸۷-۱۳۹۶ برآورد می شود. آزمون های مورد نیاز قبل از برآورد الگو، آزمون ریشه واحد و هم انباشتگی پدرونی در صورت وجود ریشه واحد در داده های ترکیبی است. همچنین آزمون های لازم برای تخمین الگوی رگرسیونی انتقال ملایم تابلویی (PSTR) نیز آزمون شامل آزمون خطی بودن و عدم وجود رابطه غیرخطی در باقیمانده ها است.

۳-۳- مبانی نظری الگوی رگرسیون انتقال ملایم تابلویی (PSTR)

به منظور بررسی تأثیر عوامل موثر بر ارزش افزوده صنایع کارخانه ای با تأکید بر شدت مصرف آب، الگوی اقتصاد سنجی مورد نظر، الگوی رگرسیون انتقال ملایم تابلویی (PSTR) است. برای این منظور به پیروی از گونزالو و همکاران^۲ (۲۰۰۴) و کولیتاز و هارولین^۳ (۲۰۰۶) یک الگوی دو حدی و یک تابع انتقال به صورت زیر تصریح می شود:

$$valad_{it} = \pi_i + \beta_0 k_{it} + \theta_0 L_{it} + \lambda_0 water_{it} F(q_{it}; \gamma, c) + \mu_{it}$$

^۱ -Tang

^۲ - Gonzalez et al

^۳ - Colletaz and Hurlin

$$t = 1, \dots, T \quad i = 1, \dots, N \quad (3-2)$$

در معادله (۲-۳) π_i اثرات ثابت مقاطع و μ_{it} نیز جز خطا است. تابع $F(q_{it}; \gamma, c)$ نیز بیان گر یک تابع انتقال پیوسته و کراندار بین صفر و یک است که به پیروی از گونزالز و همکاران (۲۰۰۴)، به صورت لاجستیکی تصریح می گردد:

$$F(\gamma, q_{it}, c) = [1 + \exp(-\gamma\pi(q_{it} - c_i))]^{-1}, \gamma > 0, c_1 \leq c_1 \leq \dots \leq c_m. \quad (3-3)$$

در معادله (۳-۳) c_j برداری m بعدی از مقدار حدهای آستانه‌ای است. γ نیز پارامتر شیب است که سرعت انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر را نشان می دهد و دارای قید بدیهی است. q_{it} بیان گر متغیر انتقال است و می تواند از بین متغیرهای توضیحی، وقفه متغیر وابسته و یا متغیر دیگر خارج از الگو که از حیث مبانی تئوریک در ارتباط با الگو مورد مطالعه بوده و عامل ایجاد رابطه غیرخطی باشد، انتخاب گردد (شهبازی و سعیدپور، ۱۳۹۲).

از نظر گونزالو و همکاران (۲۰۰۴) در نظر گرفتن یک یا دو مقدار آستانه‌ای، $m=1$ یا $m=2$ ، برای بررسی تغییرپذیری پارامترها کافی است. برای $m=1$ ، الگو $PSTR$ بر دو رژیم حدی مرتبط با مقادیر کمتر و بیشتر از متغیر انتقال (q_{it}) در مقایسه با حد آستانه‌ای (c_1) و با یک تابع انتقال یکنواخت از ضرایب β_0 تا $\beta_0 + \beta_1$ دلالت می کند. در صورتی که پارامتر شیب γ به سمت بی نهایت میل کند، الگوی $PSTR$ به الگوی دو رژیمی آستانه‌ای تابلویی (PTR) هنسن^۱ (۱۹۹۹) تبدیل می شود. بدین معنی که برای مقادیر $q_{it} > c_1$ ، تابع انتقال مقدار عددی یک و در غیر این صورت مقدار عددی صفر را لحاظ می کند. برای $m=2$ ، تابع انتقال در نقطه $(c_1 + c_2)/2$ به حداقل می رسد و مقدار عددی یک را برای مقادیر کمتر و بیشتر متغیر انتقال (q_{it}) لحاظ می کند. در این حالت زمانی که پارامتر شیب به سمت صفر میل کند و با وجود هر تعدادی از m الگو $PSTR$ به یک الگو رگرسیونی خطی یا همگن با اثرات ثابت تنزیل می یابد. با توجه به

^۱- Hansen

مطالب عنوان شده در الگو *PSTR* ضرایب تخمینی با توجه به مشاهدات متغیر انتقال و پارامتر شیب به صورت پیوسته میان دو حالت حدی $F=0$ و $F=1$ تغییر می‌یابد که این دو حالت حدی به صورت زیر تصریح می‌گردند:

$$Y = \begin{cases} \mu_i + \beta_0 X_{it} + u_{iu} & F = 0 \\ \mu_i + (\beta_0 + \beta_1) X_{it} + u_{it} & F = 1 \end{cases} \quad (3-4)$$

یکی دیگر از ویژگی‌های برجسته الگو *PSTR* برآورد الگو متغیرهای توضیحی به صورت متفاوت برای متقاطع مختلف و متغیر در طول زمان است. این ویژگی مشکل ناهمگنی متعارف در داده‌های تلفیقی را به طور کامل مرتفع می‌کند. برای این منظور کولیتاز و هارولین (۲۰۰۶) برای محاسبه کشش‌های مختص هر مقطع و متغیر در طول زمان دو حالت را معرفی کرده‌اند.

حالت اول: متغیر انتقال به عنوان متغیر توضیحی در الگو لحاظ شده باشد:

$$e_{it} = \frac{\partial \ln y_{it}}{\partial \ln x_{it}} = \beta_0 + \beta_1 F(q_{it}; \gamma, c) + [\beta_1 \ln x_{it}] \frac{\partial F(q_{it}; \gamma, c)}{\partial \ln x_{it}} \quad (3-5)$$

حالت دوم: متغیر انتقال شامل متغیرهای توضیحی نباشد:

$$e_{it} = \frac{y_{it}}{\ln x_{it}} = \beta_0 + \beta_1 F(q_{it}; \gamma, c) \quad (3-6)$$

در نهایت شکل تعمیم یافته الگوی *PSTR* با بیش از یک تابع انتقال نیز به صورت زیر تصریح می‌شود:

$$Y_{it} = \mu_i + \beta_0 X_{it} \sum_j^r = 1 [\beta_j X_{it}] F_j(q_{it}^j; \gamma_j, c) + u_{it} \quad t=1, \dots, N \quad (3-7)$$

که در آن r بیانگر تعداد توابع انتقال جهت تصریح رفتار غیرخطی است.

۳-۳-۱- آزمون خطی بودن و عدم وجود رابطه غیرخطی در باقیمانده‌ها

گونزالز و همکاران (۲۰۰۴) و کولیتاز و هارولین (۲۰۰۶) با استفاده از روش حداقل مربعات غیرخطی- که در واقع معادل با تخمین زننده حداکثر درست نمایی است- اقدام به آزمون عدم وجود رابطه غیرخطی در بین متغیرها در تخمین مدل نهایی *PSTR* نمودند. از طرفی همراه با لزوم عدم تأیید وجود رابطه خطی میان

متغیرها، برای تخمین الگوی نهایی PSTR تعداد تابع انتقال برای تأیید رابطه غیر خطی لازم است (گونزالز و همکاران^۱، ۲۰۰۴).

آزمون خطی بودن در مدل PSTR با آزمون فرضیه صفر $H_0 : \gamma = 0$ و یا $H_0 : \alpha_1 = \beta_1 = \theta_1 = 0$ دارای پارامترهای مزاحم نامعین خواهد بود. بدین ترتیب آماره‌های آزمون این فرضیه‌ها استاندارد نخواهند بود و برای حل این مشکل باید تابع انتقال با تقریب سری تیلور آن در پیرامون $\gamma = 0$ به کار گرفته شود. این اقدام به نوعی آزمون یک فرضیه معادل در رگرسیون کمکی به حساب می‌آید (گونزالز و همکاران، ۲۰۰۴).

بدین ترتیب سری تیلور برای مدل PSTR که دارای n حد آستانه‌ای است، به شکل زیر تبیین می‌شود:

$$valad_{it} = \pi_i + \beta_0 k_{it} + \theta_0 L_{it} + \lambda_0 water_{it} + \tau_0 (\beta_1 k_{it} + \theta_1 L_{it} + \lambda_1 water_{it}) + \tau_1 q_{it} (\beta_1 k_{it} + \theta_1 L_{it} + \lambda_1 water_{it}) + \tau_n q_{it}^n (\beta_1 k_{it} + \theta_1 L_{it} + \lambda_1 water_{it}) + v_{it} \quad (3-8)$$

از آنجایی که پارامترهای τ_n ، با پارامتر شیب (γ) در تابع انتقال متناسب هستند، می‌توان به وسیله آزمون فرضیه صفر $H_0 : \tau_1 = \dots = \tau_n = 0$ در مقابل فرضیه عدم $H_0 : \tau_1 \neq \dots \neq \tau_n \neq 0$ آزمون خطی بودن را انجام داد. مبنای کار در آزمون این فرضیه، آماره‌های ضریب لاگرانژ والد (LM_W)، ضریب لاگرانژ فیشر (LM_F) و نسبت درست نمایی (LR) است که توسط کولیتاز و هارولین (۲۰۰۶) ارائه شده‌اند.

گام بعدی پس از تأیید وجود رابطه غیرخطی میان متغیرها، اطمینان از نبود رابطه غیرخطی در باقیمانده‌هاست. انجام این آزمون برای تعیین تعداد توابع انتقال در تصریح مدل PSTR نیز الزامی است. در این آزمون فرضیه صفر بر وجود یک تابع انتقال و فرضیه عدم آن بر وجود حداقل دو تابع انتقال لازم برای مدل PSTR تأکید دارند (گونزالز و همکاران، ۲۰۰۴). در این حالت، تنها تابع انتقال دوم به صورت تقریب سری تیلور بیان می‌شود که به صورت زیر قابل تصریح است:

¹-González & et al

$$valad_{it} = \pi_i + \beta_0 k_{it} + \theta_0 L_{it} + \lambda_0 water_{it} + \tau_0(\beta_1 k_{it} + \theta_1 L_{it} + \lambda_1 water_{it}) + (\beta_1 k_{it} + \theta_1 L_{it} + \lambda_1 water_{it}) F_1(q_{it}; \gamma_1, C_1) + \tau_0(\beta_2 k_{it} + \theta_2 L_{it} + \lambda_2 water_{it}) + \tau_1 q_{it}(\beta_2 k_{it} + \theta_2 L_{it} + \lambda_2 water_{it}) + \tau_n q_{it}^n(\beta_2 k_{it} + \theta_2 L_{it} + \lambda_2 water_{it}) + v_{it} \quad (3-9)$$

در صورت رد شدن فرضیه صفر این آزمون، حداقل دو تابع انتقال در مدل *PSTR* وجود دارد. این موضوع مستلزم بررسی آزمون فرضیه صفر مبنی بر وجود دو تابع انتقال در مقابل فرضیه عدم مبنی بر وجود حداقل سه تابع انتقال است. این روند تا زمانی ادامه می‌یابد که فرضیه صفر رد شود (گونزالز و همکاران، ۲۰۰۴).

۳-۴- انتخاب تعداد حدهای آستانه‌ای

پس از اطمینان از غیرخطی بودن رابطه بین متغیرها، عدم وجود رابطه غیرخطی بین باقیمانده‌ها و انتخاب یک تابع انتقال، لازم است به تعیین انتخاب تعداد حدهای آستانه‌ای برای مدل نهایی پرداخته شود. گونزالز و همکاران (۲۰۰۴)، برای بررسی تغییرپذیری پارامترها، در نظر گرفتن یک یا دو مقدار آستانه‌ای ($m=1$ یا $m=2$) را کافی دانسته و بیان می‌کنند که برای $m=1$ ، مدل *PSTR* با توجه به مقادیر کمتر و بیشتر متغیر انتقال (q_{it}) در مقایسه با مقدار حد آستانه‌ای (C_1) و با یک تابع انتقال یکنواخت از ضرایب $\rho_0, \theta_0, \beta_0, \alpha_0$ و $\rho_0 + \rho_1, \theta_0 + \theta_1, \beta_0 + \beta_1, \alpha_0 + \alpha_1$ دو رژیم حدی وجود خواهد داشت. چنانچه γ یا همان پارامتر شیب به سمت بی‌نهایت میل کند، مدل *PSTR* به مدل دو رژیمی آستانه‌ای تابلویی *PTR* تبدیل می‌شود. در واقع، مقدار یک را تابع انتقال برای $q_{it} > C_1$ انتخاب می‌کند، و در غیر اینصورت مقدار صفر را اختیار می‌کند. در حالت $m=2$ ، حداقل تابع انتقال در نقطه $\frac{(C_1+C_2)}{2}$ قرار دارد و مقدار یک هر دو مقادیر کمتر و بیشتر متغیر انتقال (q_{it}) در نظر گرفته می‌شود و به هنگام میل γ به سمت بی‌نهایت، مدل *PSTR* به یک مدل آستانه‌ای سه رژیمی تبدیل می‌شود. در صورت میل کردن γ به سمت صفر، با هر تعداد حد آستانه‌ای، مدل *PSTR*، یک مدل رگرسیونی خطی یا همگن با اثرات ثابت خواهد بود (گونزالز و همکاران، ۲۰۰۴).

۳-۵-آزمون ریشه واحد داده‌های تابلویی^۱

اگر با وجود متغیرهای ناملنا اقدام به برآورد رگرسیون سری زمانی شود، احتمال کاذب بودن رابطه رگرسیون به دست آمده وجود دارد. استفاده از روش‌های اقتصادسنجی معمول با وجود داده‌های ناملنا ممکن است منجر به از بین رفتن اعتبار آزمون‌های t و F شود و محقق را در مورد شدت و میزان ارتباط بین متغیرها به استنباط‌های غلطی سوق می‌دهد (سوری، ۱۳۹۱).

درمورد داده‌های تابلویی نیز آزمون‌های ریشه واحد برای سری‌های زمانی مثل آزمون دیکی- فولر (DF)^۲، دیکی- فولر تعمیم یافته (ADF)^۳ و فیلیپس- پرون (PP)^۴ از توان آزمون پایینی برخوردار هستند و دارای تورش به سمت قبول فرضیه صفر می‌باشند. این موضوع خصوصاً در مواقعی که حجم نمونه‌ها کوچک است ($n < 50$)، شدت می‌یابد. چند روش برای آزمون‌های ریشه واحد با داده‌های تابلویی وجود دارد که عبارتند از: آزمون لوین، لین و چاو (LLC)^۵، آزمون ایم، پسران و شین (IPS)^۶، آزمون برتوگ^۷، آزمون فیشر- ADF و فیشر- PP، آزمون هادری^۸.

آزمون ریشه واحد تابلویی بر این اساس که محدودیتی روی فرآیند خود توضیحی داده‌های سری زمانی یا مقطعی وجود دارد یا خیر، طبقه‌بندی می‌شود. فرآیند $AR(1)$ برای داده‌های تابلویی در رابطه با متغیری همچون Y_{it} به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$Y_{it} = \theta_i Y_{i,t-1} + X'_{it} \delta_i + \varepsilon_{it} \quad (3-10)$$

که در آن $i=1,2,3,\dots,N$ واحدهای مقطعی و $t=1,2,3,\dots,T$ بیانگر دوره زمانی است. X_{it} نماینده متغیرهای مقطعی^۹ همچون عرض از مبدأ و روند، θ_i ضرایب خودهمبستگی و ε_{it} جمله اخلاص معادله را

^۱Panel Unit Root test

^۲Dickey-Fuller

^۳Augmented Dickey-Fuller

^۴Phillips-Perron

^۵Levin, lin and chu test

^۶Im, Pesaran and Shin test

^۷Beritung test

^۸Hadry

^۹Deterministic Variables

نشان می‌دهد که فرض می‌شود در بین گروه‌های مختلف مستقل از هم هستند. در صورتیکه $|\theta_i| < 1$ باشد Y_i مانا است و اگر $|\theta_i| = 1$ باشد، Y_i دارای یک ریشه واحد خواهد بود.

برای انجام این آزمون دو پیش فرض در مورد θ_i در نظر گرفته می‌شود. ۱- فرض می‌شود بین گروه‌های مختلف عوامل مشترکی وجود دارند، به‌طوری‌که θ_i برای همه گروه‌ها یکسان ($\theta = \theta_i$) است. آزمون‌های لین، لوین و چاو، برتوینگ و هادری بر اساس این فرض پایه‌ریزی شده‌اند. ۲- فرض می‌شود که θ_i بین کشورها یکسان نیست. آزمون ایم، پسران و شین و آزمون‌های فیشر بر این فرض استوار هستند. از طرفی در آزمون هادری، فرضیه صفر، عدم وجود ریشه واحد است، درحالی‌که در سایر آزمون‌ها فرضیه صفر وجود ریشه واحد می‌باشد (مهرآرا و فضائی، ۱۳۸۴).

۳-۵-۱ - آزمون ایم، پسران و شین (IPS)

یکی از انواع آزمون‌های ریشه واحد داده‌های تابلویی، آزمون ایم، پسران و شین است. این آزمون بر اساس آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته ابتدا برای تک‌تک مقاطع داده‌های تلفیقی (برای هر متغیر جداگانه) انجام شده و سپس اقدام به محاسبه میانگین آماره‌های دیکی-فولر تعمیم یافته می‌شود. در ابتدای امر برای هر متغیر رابطه رگرسیونی دیکی- فولر تعمیم یافته به صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$X_{it} = \theta_i X_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{\rho_i} \varphi_{it} \Delta X_{i,t-j} + Q_{it} \Gamma_i + \varepsilon_{it} \quad (3-11)$$

Q_{it} جزء قطعی است که می‌تواند صفر، یک، اثرات ثابت، یا اثرات ثابت و روند زمانی باشد. فرض می‌شود ε_{it} مستقل و یکنواخت توزیع شده و برای تمام i ها، $\theta_i = \theta$ است. در این صورت بررسی آزمون مانایی مستلزم بررسی فرضیه H_0 برای همه i ها و برقراری فرضیه H_1 حداقل برای یکی از i ها صورت می‌گیرد، یعنی فرضیه‌های آزمون عبارتند از:

$$\begin{aligned} H_0: \theta &= 1 \\ H_1: \theta &< 1 \end{aligned} \quad (3-12)$$

با در نظر گرفتن $t_{\theta i}$ به عنوان آماره t رگرسیون دیکی-فولر تعمیم یافته هر گروه، متوسط آماره t برای θ الگو ترکیبی و به شکل متوسط، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{\theta i} \quad (3-13)$$

در رابطه (3-12) $\bar{t}$ دارای توزیع نرمال استاندارد است، بدین ترتیب آماره ایم، پسران و شین (t_{IPS}) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$t_{IPS} = \frac{\sqrt{N}(\bar{t} - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E[t_{\theta it} / \theta_i = 1])}{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N var[t_{\theta it} / \theta_i = 1]}} \sim N(0,1) \quad (3-14)$$

در رابطه (3-13)، $i=1,2,3,\dots,N$ نشان گر واحدهای مقطعی و $t=1,2,3,\dots,T$ دوره زمانی است. θ_i ضریب خودهمبستگی است به طوری که اگر $|\theta_i| = 1$ باشد، X_{it} دارای ریشه واحد خواهد بود. var نشانگر واریانس و E نشانگر امید ریاضی است.

بدین ترتیب ابتدا آزمون دیکی فولر تعمیم یافته برای تک تک مقاطع طبق رابطه (3-11) محاسبه و سپس میانگین آن‌ها به صورت آماره ایم، پسران و شین براساس رابطه (3-14) محاسبه می‌شود. اگر آماره محاسبه شده بر رد فرضیه صفر دلالت داشته باشد، متغیر مورد نظر مانا است (ایم و همکاران، ۲۰۰۳).

۳-۵-۲- آزمون ریشه واحد لین، لوین و چاو (LLC)

لوین، لین و چو (۱۹۹۲) نشان دادند که در داده‌های ترکیبی، استفاده از روش آزمون معرفی شده توسط ایشان دارای قدرت آزمون بیشتری نسبت به آزمون ریشه واحد به گونه‌ای است که ریشه واحد هر مقطع به صورت جداگانه محاسبه شود. همچنین محققانی نظیر وو^۱ (۱۹۹۶)، اوه^۲ (۱۹۹۶)، مک دونالد^۳ (۱۹۹۶)

^۱ Wu

^۲ Oh

^۳ Macdonald

و فرانکل و روزی^۱ (۱۹۹۶) نشان دادند که آزمون‌های ریشه واحد دیگر برای داده‌های ترکیبی، مانند آزمون دیکی-فولر، آزمون دیکی-فولر پیشرفته و آزمون فیلیپس-پرون، نسبت به این آزمون از قدرت پایین آماری برخوردار است (سوری ۱۳۹۱).

آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو (۱۹۹۲) به صورت معادله (۳-۱۰) است:

$$\begin{aligned}\Delta X_{it} &= \theta_i X_{i,t-1} + \delta t + \alpha_i + \varepsilon_{it} \\ i &= 1, 2, \dots, N \\ t &= 1, 2, \dots, T\end{aligned}\quad (3-15)$$

در رابطه (۳-۱۵)، N تعداد مقطع‌ها و T دوره زمانی، θ_i پارامتر خودهمبسته برای هر مقطع، δ اثر زمان، α_i ضریب ثابت برای هر مقطع و ε_{it} خطای مدل که دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس δ^2 است. این آزمون بر اساس آزمون دیکی فولر تعمیم یافته به صورت معادله (۳-۱۱) در نظر گرفته می‌شود:

$$\Delta X_{it} = \theta_i X_{i,t-1} + \delta t + \alpha_i + \sum_{j=1}^{l_i} \sigma_{ij} \Delta X_{i,t-j} + \varepsilon_{it} \quad (3-16)$$

که در رابطه فوق، θ_i پارامتر خودهمبسته برای هر مقطع، l_i طول وقفه، δ اثر زمان، α_i ضریب ثابت برای هر مقطع و ε_{it} خطای مدل که دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس δ^2 است. آزمون لین، لوین و چاو آزمون ترکیبی آزمون دیکی فولر تعمیم یافته با روند زمانی است که در ناهمگنی مقطع‌ها و ناهمسانی واریانس جملات خطا، دارای قدرت بالایی است.

فرضیات این آزمون به صورت معادله (۳-۱۷) است:

$$\begin{cases} H_0: \theta_i = 0 \\ H_1: \theta_i = \theta < 0 \end{cases} \quad (3-17)$$

¹ Francel and Rose

در این فرضیه‌ها هرچه T, N بزرگتر شوند، آماره آزمون به سمت توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس یک میل خواهند کرد. آزمون لین، لوین و چاو دارای چند مرحله است. ابتدا به جای رابطه معمولی از رابطه (۳-۱۸) استفاده می‌شود:

$$\Delta X_{it} = \theta_i X_{i,t-1} + \delta_i t + \alpha_i + \sum_{j=1}^{l_i} \theta_{ij} \Delta X_{i,t-j} + \varepsilon_{it} \quad (3-18)$$

لین، لوین و چاو برای انجام آزمون بر اساس این رابطه از دو معادله زیر استفاده کردند:

$$\begin{aligned} \Delta X_{it} &= \sum_{j=1}^{l_i} \sigma_{ij} \Delta X_{i,t-j} \delta_i t + \alpha_i + \varepsilon_{it} \Rightarrow \hat{\varepsilon}_{it} \\ X_{i,t-1} &= \sum_{j=1}^{l_i} \sigma_{ij} \Delta X_{i,t-j} \delta_i t + \alpha_i + v_{i,t-1} \Rightarrow \hat{v}_{i,t-1} \end{aligned} \quad (3-19)$$

اکنون می‌توان رگرسیون خطاها را به صورت معادله (۳-۲۰) تخمین زد:

$$\hat{\varepsilon}_{it} = \theta_i \hat{v}_{i,t-1} + \varepsilon_{it} \quad (3-20)$$

در مرحله بعد، بر اساس مقدار این آماره، اقدام به انجام آزمون می‌شود. در مجموع و با استفاده از آماره‌ها و ضرایب بلندمدت و کوتاه‌مدت متغیرها، آماره آزمون به صورت معادله (۳-۲۱) محاسبه می‌شود:

$$t_{\delta}^* = \frac{t_s - N \hat{T} \hat{S}_N \hat{\delta}_{\varepsilon}^{-2} SE(\hat{\delta}) \mu_{m\hat{T}}^*}{\delta_{m\hat{T}}^*} \Rightarrow N(0,1) \quad (3-21)$$

در این رابطه، $SE(\hat{\delta})$ انحراف استاندارد $\hat{\delta}_{\varepsilon}$ ، انحراف استاندارد معادله نرمال شده بلندمدت، $\mu_{m\hat{T}}^*$ و $\delta_{m\hat{T}}^*$ بیانگر میانگین و انحراف معیار محاسبه شده به وسیله لوین، لین و چاو با استفاده از طول وقفه و تعداد متغیرها و $\hat{T}$ متوسط تعداد وقفه‌ها در هر مقطع است. سپس آماره محاسبه شده با آماره‌های جدول سطح معناداری لوین، لین و چاو مقایسه می‌شود. چنانچه این آماره از آماره جدول کوچک‌تر باشد، فرضیه وجود ریشه واحد برای آن متغیر قابل رد شدن نیست (سوری، ۱۳۹۱؛ زراءنژاد و انوری، ۱۳۸۵).

۳-۶- آزمون هم‌انباشتگی داده‌های تابلویی^۱

در تحلیل‌های هم‌انباشتگی، وجود روابط بلندمدت اقتصادی، آزمون و برآورد می‌شود. ایده‌ی اصلی در تجزیه و تحلیل هم‌انباشتگی این است که اگرچه بسیاری از سری‌های زمانی اقتصادی نامانا (حاوی روندهای تصادفی) هستند، اما ممکن است در بلندمدت ترکیب خطی این متغیرها، مانا (و بدون روند تصادفی) باشند.

تجزیه و تحلیل‌های هم‌انباشتگی به آزمون و برآورد این روابط تعادلی بلندمدت کمک می‌کند. اگر یک نظریه‌ی اقتصادی صحیح باشد، مجموعه‌ی ویژه‌ای از متغیرها که توسط نظریه‌ی مذکور مشخص شده است، با یکدیگر در بلندمدت مرتبط می‌شوند. به‌علاوه نظریه اقتصادی تنها روابط را به صورت ثابت (بلندمدت) تصریح می‌کند و اطلاعاتی در خصوص پویایی‌های کوتاه مدت میان متغیرها به دست نمی‌دهد. در صورت معتبر بودن نظریه، انتظار می‌رود با وجود نامانا بودن متغیرها، یک ترکیب خطی ثابت از این متغیرها مانا و بدون روند تصادفی باشد. در غیراین صورت، اعتبار نظریه‌ی مورد نظر زیر سوال می‌رود. به همین دلیل به طور گسترده از هم‌انباشتگی به منظور آزمون نظریه‌های اقتصادی و تخمین پارامترهای بلندمدت استفاده شده است. بررسی وجود هم‌جمعی متغیرها در داده‌های ترکیبی نیز از اهمیت بسیاری برخوردار است.

جهت آزمون هم‌انباشتگی برای داده‌های تابلویی معمولاً از روش پیشنهادی پدرونی^۲ (۱۹۹۵ و ۱۹۹۹) استفاده می‌شود. آزمون هم‌انباشتگی انگل-گرنجر^۳ (۱۹۸۷) به بررسی مانایی باقیمانده‌های یک رگرسیون، در هنگام وجود انباشتگی متغیرهای معادله رگرسیون یک یا $I(1)$ می‌پردازد. در صورت متغیرها هم‌انباشته باشند، پس باید باقیمانده‌های آن‌ها $I(0)$ یا انباشته از درجه‌ی صفر شوند. از طرف دیگر اگر متغیرها

^۱-Panel cointegration test

^۲-Pedroni

^۳-Engel-Granger

هم‌انباشته نباشند باقیمانده $I(1)$ خواهند بود. پدرونی (۱۹۹۵ و ۱۹۹۹) این آزمون را برای داده‌های تابلویی گسترش داد.

پدرونی بر اساس باقیمانده‌های رگرسیون روش هم‌جمعی انگل-گرنجر هفت آماره متفاوت را معرفی کرده است. در این روش ناهمگنی بین مقاطع مد نظر قرار گرفته شده است. در این روش فرض بر این است که N مقطع وجود دارد که دارای M رگرسور است و T تعداد مشاهده را نشان می‌دهد. الگوی بلندمدت را برای $t=1,2,\dots,T$ و $i=1,2,\dots,N$ به صورت زیر می‌توان نوشت:

$$Y_{it} = \alpha_i + \lambda_i t + \beta_{1i} X_{1,it} + \beta_{2i} X_{2,it} + \dots + \beta_{mi} X_{m,it} + \varepsilon_{it} \quad (3-22)$$

معادله‌ی بالا نشان می‌دهد که ضرایب و آن بردارهای هم‌جمعی در بین مقاطع متفاوت است و بنابراین ناهمسانی بین مقاطع در نظر گرفته شده است. از آماره‌های زیر برای این آزمون استفاده می‌شود

$$DF_\gamma = \frac{\sqrt{NT}(\hat{\gamma}-1)+3\sqrt{N}}{\sqrt{10.2}} \quad (3-23)$$

$$DF_t = \sqrt{1.25t_\gamma} + \sqrt{1.875N} \quad (3-24)$$

در رابطه‌ی بالا γ ضریب رگرسیون خطای بلندمدت وقفه‌ی خطاهای حاصل از تخمین الگو به روش داده‌های تابلویی بر e_{it} ، به صورت زیر است:

$$e_{it} = \gamma_i \hat{e}_{it-1} + u_t \quad (3-25)$$

N ، در آماره‌های DF_γ و DF_t نشان‌دهنده‌ی تعداد مقطع‌ها و t_γ مقدار t استاندارد ضریب رابطه (۳-۲۵) است. آماره‌های استخراج شده هر دو، دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس یک هستند. فرضیه‌ی H_0 در این آزمون بیان می‌کند که در هر مقطع، متغیرهای آن هم‌انباشته نیستند و فرضیه‌ی مقابل نیز اشاره به این دارد که برای هر مقطع یک بردار هم‌جمعی وجود دارد. یکی از خصوصیات خوب این آزمون این است که لزومی ندارد این بردارها برای تمام مقاطع یکسان باشند. زیرا بردارهای هم‌جمعی اکیدا همگن نیستند (قنبری و خاکسارآستانه، ۱۳۹۰).

پدرونی، (۲۰۰۴)، هفت آماره‌ی هم‌جمعی داده‌های تابلویی را ارائه کرده است که چهار نوع از این آماره‌ها، آماره‌های هم‌جمعی درون گروهی^۱ بوده و سه نوع دیگر آن نیز آماره‌های هم‌جمعی بین گروهی^۲ هستند. در آماره‌های درون گروهی عدم وجود هم‌جمعی به عنوان فرضیه‌ی صفر در نظر گرفته شده است و فرضیات آن برای همه‌ی i ها به شرح زیر است:

$$\begin{aligned} H_0: \gamma_i &= 1 \\ H_1: \gamma_i &= \gamma < 1 \end{aligned} \quad (3-26)$$

در این روش‌ها γ_i ها دارای ارزش یکسانی است. فرضیات روش بین گروهی نیز برای همه‌ی i ها به شرح زیر است:

$$\begin{aligned} H_0: \gamma_i &= 1 \\ H_1: \gamma_i &< 1 \end{aligned} \quad (3-27)$$

در این روش‌ها γ_i ها ارزش یکسانی ندارند. آماره‌های حاصل از روش درون گروهی و برون گروهی به ترتیب، آماره‌های هم‌جمعی داده‌های تابلویی^۳ و آماره‌های هم‌جمعی میانگین گروهی داده‌های تابلویی^۴ نامیده می‌شوند. این هفت آماره عبارتند از:

-آماره‌ی v تابلویی (Z_v)

$$Z_v = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \quad (3-28)$$

-آماره‌ی ρ تابلویی (Z_ρ)

$$Z_\rho = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \times \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i} (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{it} - \hat{\lambda}_i) \quad (3-29)$$

-آماره‌ی t ناپارامتریک تابلویی (PP) یا (Z_{PP})

$$Z_{PP} = \left(\sigma^2 \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \times \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i} (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{it} - \hat{\lambda}_i) \quad (3-30)$$

^۱-Within-dimension

^۲-Between-dimension

^۳-Panel Cointegration Statistics

^۴-Mean Group Panel Cointegration Statistics

-آماره‌ی t پارامتریک تابلویی (ADF) یا (Z_t)

$$Z_t = (\hat{S}^{*2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^{*2})^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^* \Delta \hat{e}_{it}^* \quad (31)$$

(۳۱)

-آماره‌ی ρ گروهی ($\tilde{Z}_\rho$)

$$\tilde{Z}_\rho = \sum_{i=1}^N (\sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^2)^{-1} \sum_{t=1}^T (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{it} - \hat{\lambda}_i) \quad (3-32)$$

-آماره‌ی t ناپارامتریک گروهی (PP) یا ($\tilde{Z}_{PP}$)

$$\tilde{Z}_{PP} = \sum_{i=1}^N (\sigma^2 \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^2)^{-1/2} \sum_{t=1}^T (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{it} - \hat{\lambda}_i) \quad (3-33)$$

-آماره‌ی t پارامتریک گروهی (ADF) یا ($\tilde{Z}_t$)

$$\tilde{Z}_{PP} = \sum_{i=1}^N (\sum_{t=1}^T \hat{S}_i^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^{*2})^{-1/2} \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^* \Delta \hat{e}_{it}^* \quad (3-34)$$

(۳-۳۴)

آماره‌های آزمون پدرونی به طور مجانبی دارای توزیع نرمال استاندارد هستند. در بین این آزمون‌ها، تنها آزمون Z_v یک طرفه و دامنه راست بوده و سایر آزمون‌ها نیز یک طرفه دامنه چپ می‌باشند. از این رو برای تمامی آن‌ها، با فرض سطح اطمینان ۵ درصد، مقدار بحرانی $(-1/64)$ است، به استثنای آماره‌ی v تابلویی که در سطح ۵ درصد مقدار بحرانی $1/64$ خواهد داشت. به عبارت دیگر اگر آماره‌ی آزمون کمتر از $-1/64$ (یا برای Z_v بیشتر از $1/64$) باشد، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود هم‌جمعی رد خواهد شد. هم‌چنین پدرونی نشان داده‌است که به لحاظ توان آزمون، آزمون ADF گروهی بیشترین توان را داشته و بعد از آن ADF تابلویی بیشترین توان را داراست (نجارزاده و رحیم‌زاده ۱۳۹۱، قطمیری و شرافتیان جهرمی، ۱۳۸۶).

۳-۷- جمع‌بندی فصل

در این فصل ابتدا به تبیین الگوی مورد بررسی برای دستیابی به هدف پژوهش، پرداخته شد. سپس متغیرهای الگو به طور اجمالی معرفی شدند و به جامعه آماری و منابع استخراج داده‌ها اشاره شد. در بخش بعدی

آزمون‌های قبل از تخمین شامل آزمون مانایی و هم‌انباشتگی شرح داده شد. پس از آن به شرح الگوی اقتصاد
سنجی رگرسیون انتقال ملایم تابلویی (PSTR) پرداخته شد.

در پژوهش حاضر به منظور بررسی با استفاده از مدل رگرسیون انتقال ملایم تابلویی (PSTR) ابتدا
آزمون خطی بودن برای اطمینان از وجود رابطه غیرخطی بین متغیرهای موجود در الگو انجام می‌شود. سپس
عدم وجود رابطه غیرخطی بین باقیمانده‌ها آزمون خواهد شد. در گام بعدی به تعیین تعداد حدهای آستانه‌ای
پرداخته می‌شود. در آخر نیز به برآورد ضرایب رگرسیونی در رژیم‌های مختلف، و تفسیر ضرایب و همچنین
سرعت انتقال پرداخته خواهد شد.

فصل چهارم:

برآورد مدل و تجزیه و تحلیل یافته‌های تجربی

۴-۱- مقدمه

در فصل سوم پژوهش، به تصریح الگوی اصلی، معرفی و شرح متغیرهای موجود در الگو، تشریح مدل رگرسیونی انتقال ملایم تابلویی (PSTR) و آزمون‌های مرتبط با این مدل پرداخته شد. استفاده از مدل مذکور به دلیل توانایی بالا در تفسیر آثار داده‌های مقطعی در کنار سری زمانی، منجر به افزایش کارایی نتایج برآورد مدل تصریح شده پژوهش می‌شود. در این فصل به منظور دستیابی به هدف پژوهش در راستای تحلیل تاثیر آستانه‌ای متغیر شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنایع منتخب ایران که دارای ۵۰ کارکن و بیشتر هستند، پس از ارائه مدل تصریح شده به انجام آزمون مانایی داده‌های تابلویی پرداخته می‌شود. در مرحله بعد به منظور بررسی وجود رابطه غیرخطی بین متغیرهای مورد بررسی مدل و عدم وجود رابطه غیرخطی در باقیمانده‌ها آزمون LR انجام می‌شود. گام بعدی به تعیین تعداد بهینه مکان‌های آستانه‌ای می‌پردازد. در آخر نیز مدل بهینه برآورد شده و یافته‌های پژوهش تفسیر می‌شود.

۴-۲- ارائه الگو

الگوی مورد نظر جهت بررسی عوامل موثر بر ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای با تأکید بر شدت مصرف آب، در صنایع منتخب با کدهای ۴ رقمی ISIC مربوط به سرشماری کارگاه‌های صنعتی ۵۰ نفر کارکن برای صنایع ایران، طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۶، به شکل (۴-۱) تصریح شده است. این الگو بر حسب تابع تولید به صورت لیونتیف است. شکل تبعی این الگو به پیروی از الگوهای مارتین^۱ (۱۹۷۹)، دومویتز و همکاران^۲ (۱۹۸۶) و الیاس و همکاران^۳ (۲۰۱۰) است. بر این اساس معادله مورد نظر به صورت زیر است:

$$Addv_{it} = \alpha_0 + \beta_0 k_{it} + \theta_0 L_{it} + \lambda_0 water_{it} + \mu_{it} \quad (4-1)$$

^۱-Mrtin

^۲-Domowitz et al.

^۳-Ilyas & et al

که در آن منظور از $valad_{it}$ ، ارزش افزوده (شاخص سودآوری)، k_{it} ، سرمایه‌گذاری انجام شده، L_{it} : تعداد نیروی کار در هر زیربخش صنعت در هر کد ۴ رقمی، و $water_{it}$: نشان دهنده شدت مصرف آب برای هر زیربخش از صنعت است. در الگوی ارائه شده i نشان دهنده مقاطع (هر یک از کدهای ۴ رقمی بر اساس طبقه‌بندی ISIC) و t نشان دهنده دوره زمانی و μ_{it} بیان کننده جز اخلال است. در ادامه به بررسی آزمون‌های مورد بررسی پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است که به دلیل تمرکز این پژوهش بر شدت مصرف آب از بررسی آستانه‌ای بودن سایر متغیرها صرف نظر شده است.

۴-۳- گزارش آماری از شدت مصرف آب

بیشترین میزان شدت مصرف آب در سال ۱۳۹۵ مربوط به کد ISIC ۱۵۱۴ یعنی صنعت تولید روغن و چربی حیوانی و نباتی خوراکی بوده و کمترین میزان این شاخص مربوط به کد ISIC ۲۰۲۲ یعنی صنعت تولید مصنوعات نجاری و قفسه و در و پنجره سازی چوبی ساختمانی است. همچنین مطابق با داده‌های شدت مصرف آب بیشترین شدت مصرف آب مربوط به سال ۱۳۹۶ و مربوط به کد ISIC ۲۴۲۱ یعنی صنعت تولید سموم دفع آفات و سایر فراورده‌های شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی بوده و کمترین مقدار این شاخص مربوط به سال ۱۳۸۸ و کد ISIC ۱۵۵۱ یعنی صنعت تولید الکل اتیلیک از مواد تخمیر و سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۳ مربوط به کد ۱۹۱۲ یعنی تولید کیف و چمدان و محصولات مشابه و زین و یراق و سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹ برای کد ISIC ۲۰۲۳ یعنی تولید ظروف و محفظه‌های چوبی، سال‌های ۹۰ تا ۹۲ و مربوط به کد ISIC ۳۵۹۹ یعنی تولید سایر وسایل حمل و نقل طبقه‌بندی نشده در جای دیگر است.

۴-۴- آزمون مانایی متغیرهای الگو

در این پژوهش به منظور بررسی مانایی متغیرها از دو آزمون لین، لوین و چاو (LLC) و ایم، پسران و شین (IPS) استفاده می‌شود.

بر اساس استدلال لوین، لین و چاو در داده‌های تابلویی، استفاده از آزمون ریشه واحد برای ترکیب داده‌ها نسبت به استفاده از آزمون ریشه واحد برای هر مقطع به صورت جداگانه از قدرت بیشتری برخوردار است. این آزمون با فرض مشترک بودن ضریب همبستگی برای تمامی واحدهای مقطعی انجام می‌شود. ایم، پسران و شین (۲۰۰۳) با مطرح کردن وجود تورش ناهمگنی در آزمون لین، لوین و چاو و به منظور برطرف کردن این مشکل اقدام به ارائه آزمون مانایی با فرض انفرادی بودن ضریب خودهمبستگی برای مقاطع نموده‌اند. به منظور اطمینان از نتایج آزمون مانایی در این پژوهش از هر دو آزمون مذکور استفاده می‌شود. فرضیه صفر در این دو آزمون بیانگر این است که سری زمانی دارای ریشه واحد بوده و به عبارتی ناماناست و فرضیه مخالف عدم وجود ریشه واحد یا مانایی سری زمانی را نشان می‌دهد. لذا، چنانچه احتمال مقدار آماره محاسبه شده کمتر از ۵ درصد باشد، فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد می‌شود، که این امر نشان دهنده مانا بودن متغیرها خواهد بود. جدول (۴-۱) نتایج آزمون ریشه واحد داده‌های تابلویی را در سطح نمایش می‌دهد.

جدول (۴-۱) - نتایج آزمون مانایی LLC

نتیجه آزمون	آزمون IPS		آزمون LLC		نام متغیر
	احتمال آماره	آماره t	احتمال آماره	آماره t	
مانا در سطح	۰/۰۰۰۰	-۲/۷۳۰۱	۰/۰۰۰۰	-۱۴/۴۳۰۱	$valad_{it}$ ارزش افزوده
مانا در سطح	۰/۰۰۰۰	-۳/۱۲۲۶	۰/۰۰۰۰	-۱۵/۹۷۹۳	k_{it} سرمایه‌گذاری
مانا در سطح	۰/۰۰۰۰	-۲/۱۹۳۰	۰/۰۰۰۰	-۱۲/۰۱۷۹	L_{it} نیروی کار
مانا در سطح	۰/۰۰۰۰	-۲۲/۶۸۰۹	۰/۰۰۰۰	$۱۰^۲ \times ۳/۷$	$water_{it}$ شدت مصرف آب

منبع: یافته‌های پژوهش، خروجی نرم افزار استاتا ۱۶

مطابق با نتایج جدول (۴-۱) هر دو نوع آزمون مانایی عدم وجود ریشه واحد را تایید می‌کنند. به عبارتی بر اساس آزمون‌های لین، لوین و چاو و ایم، پسران و شین، تمامی متغیرهای موجود در مدل مانا هستند. بدین ترتیب برای برآورد الگو نیازی به انجام آزمون هم‌انباشتگی وجود ندارد.

۴-۵- آزمون خطی بودن مدل و عدم وجود رابطه غیرخطی در باقیمانده‌ها

نتایج مربوط به آزمون تشخیصی خطی بودن و عدم وجود رابطه غیرخطی در باقیمانده‌های الگوی (۴-۱) در جدول (۴-۲) ارائه شده است.

جدول (۴-۲) - نتیجه آزمون خطی بودن مدل و عدم وجود رابطه غیرخطی در باقیمانده‌های مدل

احتمال آماره	آماره LR	فرضیه	
۰/۰۲۰۰	۳۳/۸۴	$H_0: r = 0$ $H_1: r = 1$	m=1
۰/۰۰۰	۱۱۵/۹۸	$H_0: r = 1$ $H_1: r = 2$	m=2

m بیانگر تعداد مکان‌های آستانه ای و r بیانگر تعداد توابع انتقال است.

منبع: یافته‌های پژوهش، خروجی نرم افزار استاتا ۱۶

مطابق با نتایج جدول (۴-۲)، آماره LR برای تشخیص خطی بودن مدل در حالت وجود یک و دو حد آستانه‌ای در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد از وجود رابطه غیرخطی میان متغیرهای مدل حکایت دارد. از طرفی آزمون نبود رابطه غیرخطی در باقیمانده‌ها نیز دلالت بر کافی بودن یک تابع انتقال برای تعیین رابطه غیرخطی میان شدت مصرف آب و ارزش افزوده کل صنایع دارد.

۴-۶- تعیین تعداد مکان‌های آستانه‌ای

اکنون که از غیرخطی بودن مدل و عدم وجود رابطه غیرخطی بین باقیمانده‌های مدل اطمینان حاصل شد، اقدام به تعیین تعداد مکان‌های آستانه‌ای می‌شود. مطابق با آنچه در فصل سوم بیان شد، بر اساس پیشنهاد کولیتاز و هارولین (۲۰۰۶) و جوید (۲۰۱۰) الگو در دو حالت وجود یک حد آستانه و وجود دو حد آستانه تخمین زده می‌شود. سپس در هر یک از این حالات مقادیر مجموع مجذور باقیمانده‌ها بر اساس معیار شوارتز و معیار آکاییک محاسبه و با یکدیگر مقایسه می‌شود. مدلی که دارای معیار کوچکتری است پذیرفته شود. چنانچه نتایج معیار شوارتز و معیار آکاییک با هم یکسان نباشد، استفاده از نتایج حاصل از معیار شوارتز مطمئن‌تر خواهد بود.

جدول (۴-۳) - نتیجه آزمون تعیین تعداد حدهای آستانه‌ای

معیار آکاییک	معیار شوارتز	مجموع مجذور باقیمانده‌ها	
۲۰۶۵۴/۲	۲۰۶۸۲/۷۴	$1/52 \times 10^{12}$	m=1
۲۰۷۸۶/۲۳	۲۰۷۸۶/۰۲	$1/34 \times 10^{12}$	m=2

منبع: یافته‌های پژوهش، خروجی نرم افزار استاتا ۱۶

بر اساس نتایج جدول (۴-۳)، نتایج معیار آکاییک و شوارتز بیانگر وجود دو حد آستانه می‌باشد.

۷-۴- نتایج برآورد مدل رگرسیون انتقال ملایم تابلویی (PSTR)

نتایج حاصل از برآورد مدل با دو حد آستانه در جدول (۴-۵) ارائه شده است.

جدول (۴-۴) - نتایج برآورد الگوی (۴-۱) به روش PSTR با دو حد آستانه‌ای

نام متغیر	ضریب	آماره t	احتمال آماره
سرمایه‌گذاری	۰/۳۷۹۷	۳/۳۷	۰/۰۰۱
نیروی کار	۳/۶۶۸۲	۸/۱۹	۰/۰۰۰
حد آستانه			
حد آستانه اول متغیر شدت مصرف آب	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۷
حد آستانه دوم متغیر شدت مصرف آب	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۲۳
عرض از مبدأ	۳۷۱۹/۵۰۱	۰/۷۹	۰/۴۲۸
آماره F	۱۹/۸۵ (۰/۰۰۰)	$R^2 = ۰/۶۵۷۲$	
شیب تابع انتقال قبل از حد آستانه اول	۱۱/۹۶۷۴	۳/۴۶۰۷	۰/۰۰۱
شیب تابع انتقال بعد از حد آستانه اول و قبل از حد آستانه دوم	۶۹/۲۷۲۱	۱۱/۵۶	۰/۰۰۰
شیب تابع انتقال بعد از حد آستانه دوم	۱۵/۸۳۳۹	۴/۳۱	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش، خروجی نرم افزار استاتا ۱۶

مطابق با نتایج جدول (۴-۵) حد آستانه‌ای اول متغیر شدت مصرف آب برابر با ۰/۰۰۵۶ واحد و حد آستانه دوم آن برابر با ۰/۰۰۱۹ برآورد شده است. پارامتر شیب که بیانگر سرعت انتقال (تعدیل) از یک رژیم به رژیم دیگر است، قبل از رسیدن شدت مصرف آب به حد آستانه اول معنادار و برابر با ۱۱/۹۶۷۴ می‌باشد. این پارامتر بعد از حد آستانه اول و قبل از حد آستانه دوم برابر با ۶۹/۲۷۲۱ و مکان وقوع تغییر

رژیم نیز ۰/۰۰۰۷ است. سرعت انتقال بعد از حد آستانه دوم برابر با ۱۵/۸۳۳۹ و مکان وقوع تغییر رژیم برابر با ۰/۰۰۱۹ می باشد.

بر اساس مقدار آماره t و احتمال آن، در دوره زمانی مطالعه، سایر متغیرهای مستقل و توضیحی (نیروی کار و سرمایه) نیز تأثیر مثبت و معناداری بر ارزش افزوده صنایع منتخب در ایران داشته‌اند. به طوری که واحد افزایش در سرمایه‌گذاری باعث افزایش ۰/۳۷ واحدی ارزش افزوده صنایع منتخب در ایران را داشته است. از طرفی افزایش یک واحدی نیروی کار منجر به افزایش ۳/۶۶ واحدی ارزش افزوده صنایع منتخب در ایران را در پی داشته است.

۴-۸- جمع بندی

هدف از پژوهش حاضر تحلیل تأثیر آستانه‌ای رابطه بین شدت مصرف آب و ارزش افزوده صنایع منتخب ایران (صنایع دارای ۵۰ کارکن و بیشتر که دارای کدهای ۴ رقمی ISIC هستند) با در نظر گرفتن متغیرهای سرمایه‌گذاری، نیروی کار و میزان فروش طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۶ می باشد. بدین منظور از روش رگرسیون انتقال ملایم تابلویی استفاده شد. نتیجه آزمون‌ها حاکی از غیرخطی بودن مدل، وجود مدلی با دو حد آستانه‌ای برای متغیر شدت مصرف آب می باشد. از طرفی متغیرهای نیروی کار، سرمایه‌گذاری و شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنایع مورد بررسی طی دوره مطالعه تأثیر مثبت و معنادار داشته‌اند.

فصل پنجم

نتیجہ گیری و پیشہادات

۵-۱- مقدمه

در پژوهش حاضر به بررسی تاثیر آستانه‌ای شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنایع منتخب ایران با در نظر گرفتن سرمایه‌گذاری و نیروی کار طی و شدت مصرف آب دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۸۷ پرداخته شد. در راستای دستیابی به هدف پژوهش از اطلاعات مربوط به صنایع دارای ۵۰ کارکن و بیشتر که دارای کدهای ۴ رقمی ISIC هستند استفاده شد. برای تخمین الگوی پژوهش نیز روش رگرسیون انتقال ملایم تابلویی (PSTR) به کار گرفته شد.

۵-۲- ارزیابی و تشریح نتایج آزمون فرضیه

فرضیه اول: با افزایش شدت مصرف آب در زیر بخش‌های صنایع منتخب ایران، ارزش افزوده در این صنایع طی دوره ۱۳۹۶-۱۳۸۷ افزایش می‌یابد.

پاسخ فرضیه اول: نتایج برآورد الگو در جدول (۴-۵) حاکی از ارتباط مثبت و معنادار بین متغیر شدت مصرف آب و ارزش افزوده صنایع منتخب ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۸۷ در حد اول و دوم می‌باشد. به طوری که قبل از حد آستانه اول این شیب ۱۱/۹۶۷۳ و معنادار می‌باشد. از طرفی در حد آستانه اول یعنی میزان ۰/۰۰۰۷ شیب شدت مصرف آب برابر ۶۹/۲۷۲۱ است. و بعد از حد آستانه دوم یعنی ۰/۰۰۱۹ شیب آن برابر ۱۵/۸۳۳۹ است. بدین ترتیب فرضیه بی‌تاثیر بودن شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنایع منتخب ایران که دارای ۵۰ کارکن و بیشتر هستند، طی دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۸۷ رد می‌شود. به عبارتی شدت مصرف آب بر ارزش افزوده تأثیر مثبت داشته است.

مرور مطالعات گذشته نشان داد که مطالعه‌ای به طور خاص به بررسی شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنعت نپرداخته است. اما در مورد مصرف سایر انرژی‌ها می‌توان به مطالعات کوجور (۲۰۱۹) و دهقانی و همکاران (۱۳۹۴) اشاره کرد که به رابطه مثبت بین مصرف انرژی و ارزش افزوده صنعت دست یافته‌اند.

فرضیه دوم: با افزایش سرمایه‌گذاری در زیر بخش‌های صنایع منتخب ایران، ارزش افزوده در این صنایع طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۶ افزایش می‌یابد.

پاسخ فرضیه دوم: مطابق با نتایج برآورد الگو در جدول (۴-۵) ارتباط مثبت و معناداری بین متغیر سرمایه‌گذاری و ارزش افزوده صنایع منتخب ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۳۹۶ وجود داشته است. ضریب برآوردی متغیر مذکور نشان می‌دهد که یک واحد افزایش سرمایه‌گذاری در صنایع منتخب ایران منجر به ۰/۳۷ واحد افزایش در ارزش افزوده صنایع منتخب ایران در دوره مورد بررسی شده است. بر این اساس فرضیه بی‌تأثیر بودن سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده صنایع منتخب ایران که دارای ۵۰ کارکن و بیشتر هستند، طی دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۳۹۶ رد می‌شود. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که دیدگاه مکتب ساختارگرایی مبنی بر تاثیر مثبت متغیرهای ساختاری و رفتاری بر عملکرد صنایع، در بیش صنعت ایران تایید می‌شود.

نتایج بدست آمده در مورد متغیر سرمایه‌گذاری با مطالعات برادران و محمدی (۱۳۹۴)، اکبری (۱۳۹۵)، اژدری و همکاران (۱۳۹۵)، یامادا و همکاران (۱۹۹۷)، کوجور (۲۰۱۹) مطابقت دارد.

فرضیه سوم: با افزایش تعداد نیروی کار در زیر بخش‌های صنایع منتخب ایران، ارزش افزوده در این صنایع طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۶ افزایش می‌یابد.

پاسخ فرضیه سوم: مطابق با نتایج برآورد الگو در جدول (۴-۵) ارتباط مثبت و معناداری بین متغیر نیروی کار و ارزش افزوده صنایع منتخب ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۳۹۶ وجود داشته است. به طوری که افزایش یک واحدی در متغیر تعداد نیروی کار در صنایع منتخب ایران منجر به افزایش ۳/۶۷ واحدی در ارزش افزوده صنایع منتخب ایران طی دوره مورد بررسی شده است. بدین ترتیب فرضیه بی‌تأثیر بودن تعداد نیروی کار بر ارزش افزوده صنایع منتخب ایران که دارای ۵۰ کارکن و بیشتر هستند، طی دوره

زمانی ۱۳۹۶-۱۳۸۷ رد می‌شود. به عبارتی نیروی کار به عنوان یکی از متغیرهای ساختاری و رفتاری بر عملکرد صنایع، در بیش صنعت ایران تایید می‌شود.

این نتیجه با نتایج مطالعات یامادا و همکاران (۱۹۹۷)، کوجور (۲۰۱۹)، برادران و محمدی (۱۳۹۴)، برادران و زمردیان (۱۳۹۶) مطابقت دارد.

۵-۳- محدودیت‌های پژوهش

عدم دسترسی به داده‌های همه صنایع کارخانه‌ای در همه سال‌های مورد نظر از محدودیت مورد نظر است. همچنین عدم امکان تطابق کلیه صنایع با توجه به تغییرات کدها و صنایع طی سال‌های مختلف از محدودیت‌های این پژوهش است.

۵-۴- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها سیاستی

هدف این مطالعه بررسی اثر شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنایع منتخب ایران است. اثر شدت مصرف آب بر ارزش افزوده، قبل از حد آسانه اول و بعد از آن و همچنین بعد از حد آستانه دوم مثبت و معنادار بوده است. بنابراین و با توجه به مشکل کمبود آبی در ایران توصیه می‌شود که تولیدکنندگان سیاست‌های لازم جهت صرفه‌جویی و مصرف بهینه مصرف آب جهت بهبود ارزش افزوده در صنایع منتخب را داشته باشند. زیرا صنایع منتخب کشور به شدت به آب نیاز داشته و کمبود آب می‌تواند مانع از افزایش ارزش افزوده در این صنایع شود. بنابراین می‌بایست مدیران این صنایع با استفاده از اتخاذ سیاست‌های مناسب جهت ذخیره آب و جلوگیری از هدر رفت آب به افزایش شدت مصرف آب با توجه به حداقل منابع موجود بپردازند. همچنین با توجه به این که شدت مصرف آب باعث افزایش ارزش افزوده صنایع منتخب ایران شده است، توصیه می‌شود، تولید کنندگان تدابیر لازم جهت ذخایر آب و بهره‌وری در مصرف آب را داشته باشند تا با مشکل کمبود آب مواجه نشوند. همچنین با توجه رابطه مثبت بین شدت مصرف آب و ارزش افزوده صنایع مورد مطالعه، توصیه می‌شود که دولت با مدیریت مصرف آب، گام‌های اساسی اتخاذ کنند. از

راه کارهای لازم جهت صرفه جویی در مصرف آب استفاده از تکنولوژی های آب اندوز است که با توجه به هزینه بر بودن استفاده از تکنولوژی های جدید در صنعت، کمک مالی دولت در این زمینه و ارائه تسهیلات به صنعتگران به منظور استفاده از روش های مطرح در دنیا در زمینه تصفیه و استفاده مجدد از پساب های صنعتی، بسیار حائز اهمیت است. همچنین سیاست های تشویقی در کنار تسهیلات می تواند بهترین نتیجه را به همراه داشته باشد مانند راه اندازی و گسترش تصفیه خانه های شهرک های صنعتی در مناطقی که فاقد این امکانات هستند.

با توجه به اثر مثبت نیروی کار بر ارزش افزوده توصیه می شود که تولید کنندگان به افزایش بهره وری نیروی کار از طریق بهبود آموزش و سلامت نیروی کار جهت افزایش بیشتر ارزش افزوده صنایع منتخب ایران کمک کنند.

با در نظر گرفتن رابطه مثبت بین تشکیل سرمایه در بخش صنعت و ارزش افزوده در صنایع منتخب در این مطالعه توصیه می شود که دولت ها باید با گسترش سرمایه گذاری با توجه به نیاز بخش صنعت زمینه رشد بخش صنعت را فراهم سازند. بنابراین پیشنهاد می شود در ابتدا دولت در جهت ارتقاء بهره وری کل عوامل تولید در بخش صنعت سیاست گذاری های لازم را انجام دهد. افزایش بهره وری کل عوامل تولید این بخش صنعت از طریق افزایش بازدهی سرمایه در بخش گردد.

در کل با توجه به صنایع مورد مطالعه تولید کنندگان می بایست جهت بهبود ارزش افزوده این صنایع مانع کاهش سرمایه گذاری و فروش محصول و با کنترل شدت مصرف آب به بهبود ارزش افزوده در این صنایع کمک کنند.

۵-۵- پیشنهادات پژوهشی

این مطالعه به بررسی اثر شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنایع منتخب ایران با استفاده از روش PSRT انجام شد. لذا برای پژوهش‌گران در آینده توصیه می‌شود که پژوهش‌هایی با موضوعات زیر را انجام دهند:

- ✓ بررسی اثر شدت مصرف آب بر ارزش افزوده صنایع منتخب کارخانه‌ای با استفاده از دیگر روش‌های اقتصاد سنجی مانند الگوهای خطی، الگوی مارکوف سوییچینگ.
- ✓ بررسی اثر شدت مصرف برق بر ارزش افزوده صنایع منتخب کارخانه‌ای.
- ✓ بررسی اثر شدت مصرف انرژی بر ارزش افزوده صنایع منتخب کارخانه‌ای.
- ✓ بررسی شدت مصرف گازوییل بر ارزش افزوده صنایع منتخب کارخانه‌ای.

فهرست منابع

- آرمن، س.، و تقی زاده، س. (۱۳۹۲). بررسی عوامل موثر بر شدت انرژی در صنایع کارخانه ای ایران. اقتصاد انرژی ایران (اقتصاد محیط زیست و انرژی)، ۲(۸)، ۲۰-۱.
- ابونوری، ا.، و غلامی، ن. (۱۳۸۷). برآورد و مقایسه نسبت تمرکز در صنایع ایران با استفاده از الگوی لگنرمال . اقتصاد مقداری (بررسیهای اقتصادی)، ۵(۱ (پیاپی ۱۶))، ۱۱۱-۱۳۴.
- اکبری، ن. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر هزینه‌های تبلیغاتی بر ارزش افزوده صنایع منتخب ایران رویکرد غیرخطی، پایان نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی سیستم‌های اقتصادی، دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت.
- امینی، ع. (۱۳۸۳). اندازه گیری و تحلیل عوامل موثر در بهره وری کل عوامل د بخش صنعت و معدن. پیک نور- علوم انسانی، ۲(۴ (ویژه اقتصاد))، ۴۷-۷۳.
- برادران، ع.، و زمردیان، غ. (۱۳۹۶). بررسی اثر شوک سیاست پولی و مالی بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن در ایران. دانش سرمایه گذاری، ۶(۲۴)، ۱۱۷-۱۳۸.
- پورعبادالهیان کوپچ، م.، صمدزاد، س.، وفائی، ا. (۱۳۸۹). بررسی الگوی ساختار، رفتار و عملکرد بازار: مطالعه موردی صنایع چرم، کیف و کفش ایران. سیاست گذاری اقتصادی، ۲(۳)، ۱۹-۱.
- حسینی نسب، س.، و موقری، ه.، و باسحا، م. (۱۳۸۹). عوامل موثر بر ارزش افزوده کارگاه های صنعتی ایران با ده نفر کار کن و بیش تر. تحقیقات اقتصادی، ۴۵(۹۲)، ۴۷-۶۴.
- حبیبی داویجانی، م.، و بنی حبیب، م.، و هاشمی، س. (۱۳۹۲). مدل بهینه سازی تخصیص منابع آب در بخش های کشاورزی، صنعت و خدمات با استفاده از الگوریتم پیشرفته GAPSO. آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۷(۴)، ۶۸۰-۶۹۱.

خاک پور، ا.، و مهردادی، ن.، و ترابی، ع.، و گلبلیایی کوتنایی، ف.، و پازوکی، ا. (۱۳۹۷). توسعه مدل های خطی کمینه کردن مصرف آب و تولید پساب در صنعت فراوری مس، مطالعه موردی: مجتمع مس خاتون آباد. آب و فاضلاب، ۲۹(۱)، ۷۰-۸۰.

جهانخانی، ع.، سهرابی، ج. (۱۳۸۸). نقش ارزش افزوده اقتصادی تعدیل شده در افزایش ثروت سهامداران، فصلنامه بورس اوراق بهادار، ۲(۵)، ۱۲۹.

دهقانی، ع.، شهیکی تاش، م. (۱۳۸۶). اثرپذیری سودآوری از هزینه های تبلیغاتی (بررسی موردی صنایع چهار رقمی غذایی ایران در سال های ۱۳۸۱-۱۳۷۴)، مجله دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه اصفهان، ۱۹(۲)، ۱۷۰-۱۴۷.

درون پرور، د.، و صادقین، ع.، و احمدی حدید، ب. (۱۳۹۰). بررسی تحلیلی ساختار صنعتی و رقابت پذیری صنایع ایران به تفکیک کدهای ISIC در دوره ۱۳۸۶-۱۳۷۴. پژوهشگر (مدیریت) (Journal of Industrial Strategic Management)، ۸ (ویژه نامه)، ۳۷-۵۰.

رضایی، م.، و حیدری، خ.، و یعقوبی منطری، پ. (۱۳۹۶). شناسایی اولویت های سرمایه گذاری صنعتی در ایران با تاکید بر رشد ارزش افزوده. مدل سازی اقتصادی، ۱۱(۲) (پیاپی ۳۸)، ۱۱۱-۱۳۵.

زرانژاد، م.، و خدادادکاشی، ف.، و یوسفی حاجی آباد، ر. (۱۳۹۱). ارزیابی کارایی فنی صنایع کارخانه ای ایران. اقتصاد مقداری (بررسیهای اقتصادی)، ۹(۲) (پیاپی ۳۳)، ۳۱-۴۸.

سینایی، ح.، و رشیدی زاد، ف. (۱۳۸۹). بررسی ارتباط بین تغییرات سهم بازار با ارزش گذاری عایدات و فرصت های رشد آتی شرکت ها. بررسیهای حسابداری و حسابرسی، ۱۷(۵۹)، ۳۱-۴۶.

اردکانی، س.، و ایزدی، م.، و ایزدی، ف. (۱۳۹۷). بررسی تاثیر ساختار سرمایه بر نرخ بازده دارایی ها و ارزش افزوده اقتصادی با توجه به شدت رقابت در بازار محصول در صنعت (مطالعه موردی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران). مدیریت دارایی و تامین مالی، ۶(۱) (پیاپی ۲۰)، ۷۳-۸۸.

شهبازی، ک، حسینی، س، (۱۳۹۴). ارتباط متقابل عناصر بازار در صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی، فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی، ۳(۱۰)، ۱۲۴-۱۰۹.

صادقی، س، و صنوبر، ن، و بهبودی، د، و دهقانی، ع. (۱۳۹۱). رابطه بین مصرف انرژی و تولید در بخش صنعت ایران. مدل‌سازی اقتصادی، ۶(۱۷ (پیاپی ۱۷))، ۹۱-۱۱۰.

صدرایی جواهری، ا، و ذبیحی دان، م. (۱۳۹۱). بررسی تاثیر تحقیق و توسعه بر عملکرد بنگاه‌ها در صنایع کارخانه‌ای ایران (بر اساس رویکرد ساختار- رفتار- عملکرد). راهبرد اقتصادی، ۱(۳)، ۹۳-۱۱۸.

صراف زاده، م ح، اصغرنژاد، ه، (۱۳۹۵). مقایسه مدیریت مصرف آب صنایع در ایران و جهان و نقش آن در توسعه پایدار، ششمین کنفرانس ملی مدیریت منابع آب ایران.

فرهنگی، ع، اخلاصی، ا، طلوعی، پ. (۱۳۸۸). بررسی نقش تبلیغات بر روی افزایش فروش شرکت‌ها و ارائه مدلی ریاضی جهت سنجش تاثیر آن بر روی سودآوری. مدیریت بازاریابی، ۴(۶)، ۱۶-۱.

گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی، (۱۳۹۸)، «مدیریت منابع و اصلاح الگوی مصرف آب در بخش معدن و صنایع معدنی ایران (بخش اول)، دفاتر، مطالعات انرژی، صنعت و معدن مطالعات زیربنایی.

طالب نیا، ق، و شجاع، ا. (۱۳۹۰). رابطه بین نسبت ارزش افزوده بازار (MVA) به سود حسابداری و نسبت ارزش افزوده اقتصادی (EVA) به سود حسابداری در شرکتهای پذیرفته شده. حسابداری مدیریت، ۴(۸)، ۴۷-۶۰.

فیض پور، محمدعلی، پوربافرانی، طیب، (۱۳۹۵)، «تمایزات منطقه‌ای در مصرف آب صنعتی، کنگره پیشگامان پیشرفت.

فتحی، ی. و یوسفی، م. (۱۳۹۷). بررسی اثرات بازبودن تجارت بر رشد ارزش افزوده صنایع کارخانه ای کشورهای ملحق شده به سازمان تجارت جهانی: رویکرد پانل دیتای پویا. پژوهشنامه اقتصادی، ۱۸(۶۹)، ۶۹-۱۰۵.

کریمی موعاری، ز. و زبیری، ه. و نادمی، ی. (۱۳۹۳). بررسی اثر تغییرات نرخ واقعی ارز در ارزش افزوده زیربخش های صنعت در ایران. تحقیقات اقتصادی، ۴۹(۲)، ۳۶۳-۳۸۳.

متفکرآزاد، م. و رنج پور، ر. و صادقی، س. و رهنمای قراملکی، غ. (۱۳۹۰). بررسی نقش مخارج R&D داخلی و واردات تکنولوژی بر ارزش افزوده در صنایع متوسط و بزرگ ایران. پژوهشهای اقتصادی ایران، ۱۶(۴۸)، ۱۶۵-۱۹۲.

مرادی، م. و سلمان پور زنوز، ع. و حسین زاده، ه. (۱۳۹۸). بررسی تاثیر فعالیت های تحقیق و توسعه بر ارزش افزوده بخش صنعت ایران. توسعه تکنولوژی صنعتی، ۱۷(۳۵)، ۱۹-۳۳.

معبودی، رضا، حسنونند، داریوش. (۱۳۹۸). ارتباط ارزش افزوده اقتصادی و مصرف آب در بخش کشاورزی و صنعت. علوم و مهندسی آب و فاضلاب، ۴(۱)، ۴۲-۵۱.

نجفی، ز. آذربایجانی، ک. (۱۳۹۶). نقش مخارج تحقیق و توسعه در میان عوامل موثر بر بهره وری نیروی کار (مورد ایران و شرکای تجاری منتخب). (مدیریت نوآوری)، ۲(۶)، ۱۳۲-۱۶۲.

واعظ، م. و طیبی، س. و قنبری، ع. (۱۳۸۶). نقش هزینه های تحقیق و توسعه در ارزش افزوده صنایع با فناوری بالا. اقتصاد مقداری (بررسیهای اقتصادی)، ۴(۴)، ۵۳-۷۲.

Anyanwu, J. C. (2018). Does human capital matter in manufacturing value added development in Africa. Asian Journal of Economic Modelling, 6(3), 294-317.

Bekele, D. T., & Haile, M. T. (2020). The Impact of Macroeconomic Factors on Manufacturing Sector Value Added in Ethiopia: An Application of Bounds Testing Approach to Cointegration. Journal of Economics, Business, & Accountancy Ventura, 23(1), 96-107.

Buil, I., De Chernatony, L., & Martínez, E. (2013). Examining the role of advertising and sales promotions in brand equity creation. Journal of business research, 66(1), 115-122.

- Colletaz, G., & Hurlin, C. (2006). Threshold effects of the public capital productivity: an international panel smooth transition approach.
- González, A., Teräsvirta, T., & van Dijk, D. (2004). Panel smooth transition regression model and an application to investment under credit constraints. *Unpublished manuscript, Stockholm School of Economics*.
- Ilyas, M., Ahmad, H. K., Afzal, M., & Mahmood, T. (2010). Determinants of manufacturing value added in Pakistan: An application of bounds testing approach to cointegration. *Pakistan Economic and Social Review*, 209-223.
- Jude, E. (2010); "Financial Development and Growth: A Panel Smooth Regression Approach". *Journal of Economic Development*, 35, 15-33.
- Kujur, S. K. (2019). Use of traditional inputs and advanced industrial technology in value-added within the pulp and paper industry in india. *Journal of Sustainable Forestry*, 38(6), 542-557.
- Neokosmidi, Z. V. (2005). "Advertising, Market Share, and Profitability in the Greek Consumer Industry". *Journal of Business & Economics Research* 3 (9): 69–76
- Nnadozie, O., & Raifu, I. A. (2020). Infrastructure and Manufacturing Value Added in Sub-Saharan African Countries.
- Tseng, C. Y. (2008). Internal R&D effort, external imported technology and economic value added: empirical study of Taiwan's electronic industry. *Applied Economics*, 40(8), 1073-1082 .
- Velnampy, T. (2011). Value added, productivity and performance of few selected companies in Sri Lanka. *Indian Journal of Commerce and Management Studies*, 2(6), 49-55.
- Woo, S., Jang, P., & Kim, Y. (2015). Effects of intellectual property rights and patented knowledge in innovation and industry value added: A multinational empirical analysis of different industries. *Technovation*, 43, 49-63.
- Yamada, T., Yamada, T., & Liu, G. G. (1997). Value-added productivity of manufacturing industries in Japan. *Applied Economics*, 29(10), 1317-1324.

پوست

پیوست الف) آزمون ریشه واحد

آزمون ریشه پسران واحد ارزش افزوده صنایع منتخب صنایع

```
. xtunitroot ips value1 , trend
```

Im-Pesaran-Shin unit-root test for value1

Ho: All panels contain unit roots	Number of panels =	86
Ha: Some panels are stationary	Number of periods =	10
AR parameter: Panel-specific	Asymptotics: T,N -> Infinity	
Panel means: Included	sequentially	
Time trend: Included		

ADF regressions: No lags included

	Statistic	p-value	Fixed-N exact critical values		
			1%	5%	10%
t-bar	-2.7301		-2.420	-2.340	-2.300
t-tilde-bar	-1.8417				
Z-t-tilde-bar	-7.2940	0.0000			

.

آزمون ریشه لین، لوین و چو واحد ارزش افزوده صنایع منتخب صنایع

```
. xtunitroot llc value1, trend
```

Levin-Lin-Chu unit-root test for value1

Ho: Panels contain unit roots	Number of panels =	86
Ha: Panels are stationary	Number of periods =	10
AR parameter: Common	Asymptotics: N/T -> 0	
Panel means: Included		
Time trend: Included		

ADF regressions: 1 lag

LR variance: Bartlett kernel, 6.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-28.3176	
Adjusted t*	-14.4301	0.0000

ریشه واحد پسران شدت مصرف آب

```
. xtunitroot ips watt2 , trend
```

Im-Pesaran-Shin unit-root test for watt2

Ho: All panels contain unit roots	Number of panels =	86
Ha: Some panels are stationary	Number of periods =	10
AR parameter: Panel-specific	Asymptotics: T,N -> Infinity	
Panel means: Included	sequentially	
Time trend: Included		

ADF regressions: No lags included

	Statistic	p-value	Fixed-N exact critical values		
			1%	5%	10%
t-bar	-22.6809		-2.420	-2.340	-2.300
t-tilde-bar	-1.8487				
Z-t-tilde-bar	-7.3840	0.0000			

ریشه واحد لین، لوین و چو شدت مصرف آب

```
. xtunitroot llc watt2 , trend
```

Levin-Lin-Chu unit-root test for watt2

Ho: Panels contain unit roots	Number of panels =	86
Ha: Panels are stationary	Number of periods =	10
AR parameter: Common	Asymptotics: N/T -> 0	
Panel means: Included		
Time trend: Included		

ADF regressions: 1 lag

LR variance: Bartlett kernel, 6.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-3.7e+02	
Adjusted t*	-3.6e+02	0.0000

ریشه واحد پسران سرمایه

27 . xtunitroot ips k1, trend

Im-Pesaran-Shin unit-root test for k1

Ho: All panels contain unit roots
Ha: Some panels are stationary

Number of panels = 86
Number of periods = 10

AR parameter: Panel-specific
Panel means: Included
Time trend: Included

Asymptotics: T,N -> Infinity
sequentially

ADF regressions: No lags included

	Statistic	p-value	Fixed-N exact critical values		
			1%	5%	10%
t-bar	-3.1226		-2.420	-2.340	-2.300
t-tilde-bar	-1.9791				
Z-t-tilde-bar	-9.0596	0.0000			

ریشه واحد لین، لوین و چو سرمایه

35 . xtunitroot llc k1, trend

Levin-Lin-Chu unit-root test for k1

Ho: Panels contain unit roots
Ha: Panels are stationary

Number of panels = 86
Number of periods = 10

AR parameter: Common
Panel means: Included
Time trend: Included

Asymptotics: N/T -> 0

ADF regressions: 1 lag

LR variance: Bartlett kernel, 6.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-31.5373	
Adjusted t*	-15.9793	0.0000

پیوست ب- نتایج برآورد الگو

```
. xthreg value1 l k1 , rx( 1.1 ) qx(watt2) thnum(2) grid(100) trim(0.01 0.01) bs(100 100)
Estimating the threshold parameters: 1st ..... 2nd ..... Done
Bootstrap for single threshold
..... + 50
..... + 100
Bootstrap for double threshold model:
..... + 50
..... + 100
```

Threshold estimator (level = 95):

model	Threshold	Lower	Upper
Th-1	0.0007	0.0006	0.0007
Th-21	0.0007	0.0006	0.0007
Th-22	0.0019	0.0017	0.0023

Threshold effect test (bootstrap = 100 100):

Threshold	RSS	MSE	Fstat	Prob	Crit10	Crit5	Crit1
Single	1.52e+12	1.79e+09	33.84	0.0200	16.5879	30.3791	41.3499
Double	1.34e+12	1.57e+09	115.98	0.0000	21.6107	29.5794	36.3493

Fixed-effects (within) regression
Group variable: id
Number of obs = 860
Number of groups = 86
R-sq: within = 0.2331
between = 0.6572
overall = 0.6007
Obs per group: min = 10
avg = 10.0
max = 10
F(5,769) = 46.75
Prob > F = 0.0000
corr(u_i, Xb) = 0.2489

value1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
l	3.668191	.4479524	8.19	0.000	2.788837	4.547546
k1	.3797479	.1125902	3.37	0.001	.1587273	.6007684
_cat#c.ad1						
0	11.96739	3.460767	3.46	0.001	5.173721	18.76106
1	69.27212	5.991338	11.56	0.000	57.5108	81.03343
2	15.83389	3.672298	4.31	0.000	8.624974	23.04281
_cons	3719.501	4690.044	0.79	0.428	-5487.306	12926.31
sigma_u	71143.478					
sigma_e	41700.148					
rho	.74429023	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(85, 769) = 19.85 Prob > F = 0.0000

آماره آکاییک و شوارتز با دو رژیم

```
. estat ic
```

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	860	-10435.22	-10321.1	6	20654.2	20682.74

Note: BIC uses N = number of observations. See [\[R\] BIC note](#).

آماره آکاییک و شوارتز با یک رژیم

```
. estat ic
```

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	860	-10435.22	-10376.12	5	20762.23	20786.02

Note: BIC uses N = number of observations. See [\[R\] BIC note](#).

Abstact

The aim of this study is to investigate the factors affecting the value added of Iranian Manufacturing Industries. Due to the importance of water, the role of water consumption intensity on value added in Iranian industries is one of the main objectives of this study.

In order to investigate the nonlinear relationship between the effect of water consumption intensity on value added of industries as one of the factors affecting the value added of Iranian factories the panel smooth transition regression model (PSTR) for or selected industries in Iran with 4-digit ISIC codes for 2008-2017 used. The results showed that the intensity of water consumption before the first threshold and between the first and second thresholds and after the second threshold had a positive and significant effect on the value added of selected industries during the period. This issue also shows the importance of paying attention to water consumption and the need to save and adopt the necessary policies for water management. On the other hand, according to the results of estimating the impact of investment and labor on value added during the period has been positive and significant.

Keywords: Panel Smooth Trnsition Regression (PSTR), Value Added, Water Intensity, Industry

Jel calassification: C12,Q25 , L80



Shahrood University of Technology

Faculty of Industrial Engineering and Management

M.Sc. Thesis in Economics -Economical Systems Planning

**Factors Determining Value Added in Iran's Manufacturing Industries
with Emphasis on Water Intensity during 2008-2017**

By: Mohammad Moghimi

Supervisors:

Dr. Ali Dehghani

Dr. Mahmood Rahimi

March 2021