



دانشگاه علوم کشاورزی
و منابع طبیعی ساری



وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران

شرکت آب منطقه‌ای مازندران

کمیته تحقیقات و پژوهش‌های کاربردی

خلاصه گزارش طرح

بررسی میزان تولید ناخالص داخلی استان مازندران به ازای واحد آب مصرفی

کد طرح

MAI-91022

پژوهشگر

دکتر عبدالله دزی (دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری)

ناظران طرح

دکتر محمد رضا خالیدیان و مهندس رمضانعلی حاجی زاده

تاریخ انتشار

تابستان ۱۳۹۸

شناسنامه طرح

این گزارش نتیجه اجرای طرح تحقیقاتی با عنوان «بررسی میزان تولید ناخالص داخلی استان مازندران به ازای واحد آب مصرفی» می‌باشد که پیشنهاد انجام آن پس از داوری در کمیته تحقیقات آب منطقه‌ای مازندران مورد تایید قرار گرفت.

قرارداد این طرح در تاریخ ۹۳/۰۳/۱۲ به شماره ۶۳۱۵/۵۰۰ بین شرکت آب منطقه‌ای مازندران به عنوان کارفرما و دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری به عنوان مجری (مشاور) تنظیم و با حمایت و پشتیبانی مالی از محل طرح‌های عمرانی (تملك دارایی و سرمایه‌ای) و اعتبارات جاری شرکت آب منطقه‌ای مازندران انجام شده و در تاریخ ۹۸/۰۳/۱۲ خاتمه یافته است.

پژوهشگر این طرح آقای دکتر عبدالله درزی بوده، داوری نهایی طرح توسط آقای دکتر محمد رضا خالیدیان و مهندس رمضانعلی حاجی‌زاده انجام گردیده است.

کمیته تحقیقات و پژوهش‌های کاربردی
شرکت آب منطقه‌ای مازندران

بررسی میزان تولید ناخالص داخلی استان مازندران به ازای واحد آب مصرفی

پژوهشگران: عبدالله درزی، ساره رفیعی‌راد، مجتبی خوش‌روش، احمد عسگری و محمدرضا بابایی

کد طرح: MAI-91022

چکیده

آب منبع حیاتی برای هر پدیده زیستی و انسانی است. امروزه مدیریت و حفاظت آب نه تنها در کشورهای در حال توسعه، بلکه در کشورهای توسعه یافته نیز دارای اهمیت زیادی است. در اقتصاد سنتی، آب به عنوان یک عامل تولیدی در حساب‌های ملی وارد نمی‌شود. ولی در واقعیت، آب به‌طور مستقیم و غیرمستقیم نهاده اولیه بسیاری از کالاها و خدمات است. در این پژوهش، ابتدا سهم بخش‌های کشاورزی، صنعت و برق در تولید ناخالص داخلی کشور و استان مازندران طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۰ بررسی شد. سپس، برای بررسی تاثیر رشد ارزش افزوده این بخش‌ها بر رشد ارزش افزوده بخش آب در استان مازندران، ضرایب مدل $ARDL$ با استفاده از نرم‌افزار میکروفیت تخمین زده شدند. برای بررسی ایستایی متغیرها، از آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته استفاده شد. آزمون ایستایی متغیرها نشان داد که تمام متغیرها در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار بوده و با ثنوری نیز سازگاری داشتند. بر اساس نتایج به‌دست آمده از تخمین مدل، ۱٪ افزایش (کاهش) در ارزش افزوده بخش‌های صنعت و برق به ترتیب منجر به ۰/۵۴ و ۰/۳۹ درصد افزایش (کاهش) در ارزش افزوده بخش آب شد. همچنین، ۱٪ افزایش (کاهش) در ارزش افزوده بخش کشاورزی باعث ۰/۵۴ درصد کاهش (افزایش) در ارزش افزوده بخش آب شد. بخش‌های صنعت و برق به‌ترتیب بیشتر از بخش کشاورزی بر ارزش افزوده بخش آب مؤثر بودند. بر اساس نتایج، صرفه‌جویی در مصرف آب در بخش‌های کشاورزی، صنعت و برق سبب افزایش تاثیر ارزش افزوده این بخش‌ها بر ارزش افزوده بخش آب می‌شود.

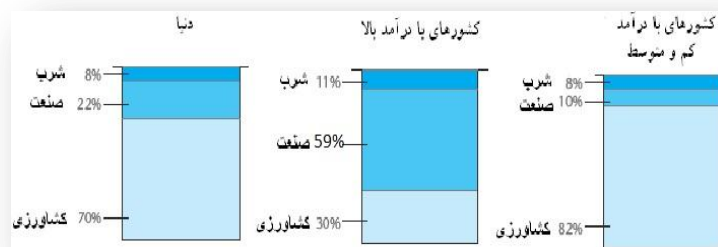
کلید واژه‌ها: آب، تولید ناخالص داخلی، رشد اقتصادی، مدل $ARDL$

مقدمه

در اقتصاد سنتی، آب به عنوان یک عامل تولیدی در حساب‌های ملی وارد نمی‌شود. ولی در واقعیت، آب به طور مستقیم و غیرمستقیم نهاده اولیه بسیاری از کالاها و خدمات است. لذا از موارد مبهم در حسابداری ملی کشور، ارزش بخش آب است. تعیین حدود و تفکیک ارزش فروش آب شرب، کشاورزی و محیط زیست در حسابداری ملی، از مسایل پیش روی بخش آب است. بخش آب مشتمل بر زیربخش‌های متعددی است که برای محاسبه ارزش افزوده این بخش، ارزش افزوده زیربخش‌های آن باید در نظر گرفته شود. همچنین بخش آب به صورت‌های مختلفی بر اقتصاد و در نتیجه بر تولید ناخالص داخلی اثرگذار است. این بخش در مواردی درآمد ایجاد کرده و در موارد دیگری هزینه بر اقتصاد تحمیل می‌کند. آب در بخش‌های شرب، کشاورزی، صنعت، انرژی و محیط زیست مورد استفاده واقع شده و ارزش افزوده و درآمد ایجاد می‌کند. همچنین، آلودگی آب عواقبی به دنبال دارد، از جمله تخریب محیط زیست، خطرات اجتماعی و اقتصادی، که در موارد فوق، آب هزینه‌هایی بر اقتصاد تحمیل می‌کند. آب بر فقر و تندرستی مردم نیز تأثیرات قابل توجهی دارد. برخی عوامل موثر بر مصرف آب عبارتند از: بحران‌های جهانی، عوامل جمعیتی، محرک‌های اقتصادی، پیشرفت‌های علم و تکنولوژیکی و تغییر اقلیم. تمام موارد ذکر شده با تغییرات مصرف آب، به طور غیر مستقیم بر اقتصاد کشورها و تولید ناخالص داخلی آنها تأثیر می‌کنند.

متوسط جهانی مصرف آب در بخش‌های مختلف

به دلیل رشد جمعیت و به موازت آن رشد بخش کشاورزی و گسترش شهرنشینی، برداشت از منابع آب زیرزمینی در اغلب مناطق از حد مجاز فراتر رفته است. در کشورهای با درآمد کم و متوسط، بخش کشاورزی بزرگ‌ترین مصرف کننده آب است. حال آنکه مصرف آب در بسیاری از کشورهای پیشرفته که مشکل کم آبی نیز ندارند، در بخش صنعت بیشتر است. در شکل ۱ میزان رقابت بر سر مصرف آب در بخش‌های مختلف برای کشورهای با درآمد کم و متوسط، بالا و متوسط جهانی آن نشان داده شد.



شکل ۱- متوسط مصرف جهانی آب در بخش‌های مختلف

منابع آب کشور و چگونگی بهره‌برداری از آن در حال حاضر

محدودیت ذاتی منابع آب از مهم‌ترین چالش‌های بخش آب کشور می‌باشد. نزولات آسمانی در کشور ما به‌طور متوسط حدود ۴۰۰ میلیارد مترمکعب در سال است. متوسط باران سالانه کشور حدود ۲۵۰ میلی‌متر می‌باشد. این مقدار باران، از حدود یک سوم متوسط بارندگی دنیا کمتر است. بنابراین، ایران در سطح جهانی کشوری خشک و کم باران است. مناطق شمالی و غربی از سهم آب بیشتر برخوردار بوده و حدود ۷۰ درصد منابع آب با کیفیت در این محدوده وجود دارد و نیم دیگر کشور در نواحی مرکزی، شرق و جنوب‌شرقی بسیار کم باران بوده (کمتر از ۱۰۰ میلیمتر در سال) و حدوداً از ۳۰ درصد منابع برخوردار هستند. بنابراین، با توجه به آمار یاد شده استفاده بهینه از منابع آب کاملاً مبرهن و واضح است.

موازنه مولفه‌های ورودی و خروجی در سطح کشور نشان‌دهنده کسری حجم ذخایر آبی به میزان ۳/۸ میلیارد مترمکعب بوده که مربوط به مخازن آبی زیرزمینی می‌باشد و اگر با همین روند پیش رویم در آینده از این مقدار نیز بیشتر خواهد شد.

ارزش آب و جایگاه راهبردی آن در اقتصاد ایران

تولید ناخالص داخلی یا GDP یکی از مقیاس‌های اندازه اقتصاد است. GDP در برگیرنده ارزش مجموع کالاها و خدماتی است که طی یک دوره معین، معمولاً یک سال، در یک کشور تولید می‌شود.

از میان صنایع یک کشور، آب و فاضلاب صنایع غیر تولیدی نامیده می‌شود. بخش آب یکی از بخش‌های کلیدی اقتصاد بوده و عامل زندگی و توسعه پایدار جوامع انسانی است. این بخش در تولید ناخالص داخلی به صورت جمع‌آوری، تصفیه و توزیع آب در نظر گرفته می‌شود. محدوده این فعالیت شامل استحصال و تامین آب‌های سطح الارضی و تحت الارضی به صورت برداشت از آب رودخانه‌ها، سدها، چاه‌ها و قنوات و استفاده از آنها در مصارف کشاورزی، صنعتی، خدماتی و خانگی (آب شرب خانوار) می‌باشد. افزون بر آن، تامین آب توسط کارگاه‌های آب شیرین‌کن در محدوده این فعالیت قرار دارد. قسمت بیشتر فعالیت جمع‌آوری، تصفیه و توزیع آب توسط شرکت‌های آب منطقه‌ای، شرکت‌های آب و فاضلاب و شرکت‌های بهره‌برداری آب، مدیریت و اداره می‌شود. آب از مهم‌ترین عوامل تولیدی در کشاورزی ایران است. کم‌آبی نه تنها فعالیت‌های بخش کشاورزی را به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهد، بلکه فعالیت‌های مرتبط با این بخش نظیر تولید محصولات غذایی و منسوجات را نیز کاهش داده و بر تولید فعالیت‌های مدیریت منابع آب و تصفیه آن نیز اثر نسبتاً شدیدی دارد. همچنین کمبود آب، کسری تراز تجاری بخش کشاورزی را تشدید کرده و از سویی تولید ناخالص داخلی را کاهش و سطح عمومی قیمت‌ها را در سناریوی خوشبینانه کم‌آبی افزایش می‌دهد. میزان بارندگی در کشور به نحوی است که در بیشتر نواحی بدون توسل به آبیاری، فعالیت کشاورزی امکان‌پذیر نیست. از طرفی با رشد تقاضای آب در بخش‌های کشاورزی، شرب و صنعت و افزوده شدن تقاضاهای جدید نظیر آبی‌ری و پروری و محیط زیست و کاهش امکان عرضه، رقابت بین مصرف‌کنندگان آب تشدید خواهد شد.

اگرچه کشاورزی و ماهی‌گیری، صنعت و معدن، ساختمان، آب، برق، گاز، خدمات از بخش‌های مهم اقتصاد می‌باشند، آب به دلیل تاثیر غیرمستقیم در افزایش ارزش افزوده سایر بخش‌های اقتصاد، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به اهمیت موضوع، با این مطالعه میزان تولید ناخالص داخلی استان به ازای واحد آب مصرفی مشخص خواهد شد. همچنین میزان GDP/m^3 برای دسته‌های مختلف صنایع (بر اساس تقسیم‌بندی‌های موجود) به منظور تعیین آن‌که چه صنعتی GDP بیشتری به ازای یک متر مکعب آب تولید می‌کند، تعیین می‌شود.

آب به عنوان یک کالای اقتصادی در مازندران

با توجه به کمبود آب و اهمیت مدیریت تقاضا و عرضه آب در مازندران، بخش آب می‌تواند در اقتصاد استان مازندران نقش مهمی داشته باشد به‌طوری‌که سهم بخش آب از تولید ناخالص داخلی برای دوره زمانی بلندمدت نیز قابل پیش‌بینی باشد. بررسی و تعیین سهم آب در اقتصاد، به مدیران و برنامه‌ریزان منابع آب و تخصیص آب در استان کمک قابل توجهی می‌نماید تا راهکارها و برنامه‌ریزی بهتری در جهت حل مشکلات موجود ارایه کنند. همچنین، مصرف‌کنندگان نیز از مقادیر آب مورد دسترس در سال‌های آینده مطلع شده و در این زمینه برنامه‌ریزی مناسب‌تری را بدهند. برای مثال آب را به مواردی یا بخشی تخصیص خواهند داد که ارزش افزوده بالاتری دارد تا هم بهینه مصرف آب و اقتصادی بهتری و جلوگیری از هدررفت خواهند داشت.

عوامل موثر بر تقاضای آب در استان

۱. قیمت نهاده‌های جانشین

منابع گوناگون را به‌عنوان جانشین برای آب می‌توان در نظر گرفت. کشاورزان در هنگام عملیات کشت، از آب‌های سطحی و زیرزمینی استفاده می‌کنند. با توجه به این که مصرف اصلی آب از چه منبعی باشد، قیمت آب تحت تاثیر قرار خواهد گرفت.

۲. قیمت زمین

در بسیاری از مناطق، حقابه با زمین خرید و فروش می‌شود، یعنی ارزش حقابه در قیمت زمین منعکس می‌شود. تفاوت قیمت زمین‌های آبی و دیم در اکثر موارد ارزش آب را نمایان می‌کند. بدیهی است هرچه زمین ارزان‌تر باشد یعنی میزان تقاضای آب در آن زمین بالاتر است. فعالیت‌های اصلاحات اراضی، توسعه و احیای اراضی قابل کشت که منجر به افزایش عرضه زمین و کاهش قیمت آن می‌شود تقاضای آب را افزایش خواهد داد. از سوی دیگر، عملیات به زراعی، تناوب کشت و عملیات حفاظت خاک که در افزایش عرضه زمین‌های حاصل‌خیز نقش قابل توجهی دارد، تقاضای آب را بالا می‌برد.

۳. قیمت سایر نهاده‌ها

نهاده‌های مکمل و جانشین آب، همانند کود بیوشیمیایی (شیمی زیستی) و برخی از آنها همانند دستگاه‌های آبیاری تحت فشار ماهیت سرمایه‌ای و مکانیکی دارند. به‌طور معمول، کود شیمیایی در زراعت آبی مصرف می‌شود، به همین جهت کاهش قیمت آن موجب افزایش تقاضا برای آب می‌شود.

۴. قیمت یا مقدار محصول

قیمت محصول یا مقدار آن، رابطه‌ای مستقیم با مقدار تقاضای آب دارد. الگوی کشت زارعان تحت تاثیر این متغیرها تعیین می‌شود، چرا که کشاورزان با توجه به شرایط بازار محصولات، برنامه کشت خود را تنظیم می‌کنند.

اگر تعرفه‌های آب به ارزش بازدهی یا قیمت تعادلی آن در بازار رقابت کامل نزدیک شوند، الگوی کشت کشاورزان یعنی نوع و سطح زیر کشت محصولات و مقدار آب تخصیص داده شده به هر یک نیز تغییر می‌کند. اگر سیاست قیمت‌گذاری آب اصلاح شود، با توجه به محدودیت آب در دشت‌های ایران، می‌توان از زارعان انتظار داشت از الگویی استفاده کنند که ارزش افزوده هر واحد آب را به حداکثر برساند.

۵. رعایت قوانین و مقررات

متقاضیان آب موظفند هنگام مصرف آب قوانین و ضوابط مقرر را رعایت کنند. گاهی اوقات اجرای این مقررات موجب کاهش مصرف و افزایش کارایی و گاهی موجب افزایش قیمت خواهد شد.

اهداف پژوهش

نقش بخش آب به عنوان یکی از بخش‌های زیربنایی و اساسی در مازندران مطرح می‌باشد که می‌تواند به‌عنوان موتور رشد در اقتصاد عمل کند و باعث رشد سایر بخش‌ها به‌ویژه بخش کشاورزی و فعالیت‌های وابسته به آن شود. لذا در این مطالعه با توجه به اهمیت این موضوع ارزش آب به عنوان یک کالای اقتصادی نشان داده شده است و سهم آب از تولید ناخالص داخلی استان تعیین شده است.

بنابراین هدف پژوهش بررسی جایگاه بخش آب در اقتصاد استان مازندران و پیش‌بینی سهم بخش آب از تولید ناخالص داخلی برای دوره زمانی بلندمدت می‌باشد.

در پژوهش حاضر بررسی و تعیین سهم آب در اقتصاد، به مدیران و برنامه‌ریزان منابع آب و تخصیص آب در استان کمک قابل توجهی می‌نماید تا راهکارها و برنامه‌ریزی بهتری در جهت حل مشکلات موجود ارایه کنند. همچنین، مصرف‌کنندگان نیز از مقادیر آب مورد دسترس در سال‌های آینده مطلع شده و در این زمینه برنامه‌ریزی مناسب‌تری را بدهند. برای مثال آب را به مواردی یا بخشی تخصیص خواهند داد که ارزش افزوده بالاتری دارد تا هم بهینه مصرف آب و اقتصادی بهتری و جلوگیری از هدررفت خواهند داشت.

مواد و روش‌ها

ابتدا ارزش افزوده بخش‌های آب، کشاورزی، برق و صنعت و سهم آنها در تولید ناخالص داخلی طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۰ بررسی شد. سپس برای بررسی رابطه رشد اقتصادی و رشد ارزش افزوده بخش‌های مورد نظر در استان مازندران، مدل ARDL استفاده شد. در مرحله بعدی، ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی مورد نظر و سهم آن‌ها در تولید ناخالص داخلی برای سال‌های ۱۳۹۱-۱۴۰۰ برآورد شد. به‌طور خلاصه مراحل انجام پژوهش به شرح زیر می‌باشد:

۱. محاسبه تولید ناخالص داخلی استان مازندران
۲. طراحی مدل ARDL برای محاسبه سهم آب از تولید ناخالص داخلی
۳. تخمین الگوی انتخابی در دوره مورد مطالعه
۴. واسنجی مدل
۵. پیش‌بینی سهم آب از تولید ناخالص داخلی

متدولوژی اقتصادسنجی

ساختار مدل ARDL

بطور خلاصه الگوی ARDL تعمیم یافته با داشتن توانایی برآورد اجزای کوتاه‌مدت و بلندمدت به شرح زیر است:

$$\varphi(L, P)Y_t = \sum_{i=1}^k b_i(L, q_i)X_{it} + c'W_t + u_t \quad (1)$$

$$\varphi(L, P) = (1 - \varphi_1 L - \varphi_2 L^2 - \dots - \varphi_p L^p) \quad (2)$$

$$b_i(L, q_i) = b_{i0} + b_{i1}L + b_{i2}L^2 + \dots + b_{iq_i}L^{q_i} \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (3)$$

که در رابطه فوق α_0 عرض از مبدا، Y_t متغیر وابسته، X_{it} متغیر توضیحی (مستقل)، t تعداد مورد مطالعه، L عملگر وقفه زمانی مرتبه اول، $q_i (i = 1, \dots, k)$ تعداد وقفه‌های بهینه مربوط به هر یک از متغیرهای توضیحی، k تعداد متغیرهای توضیحی به کار گرفته شده در مدل، P تعداد وقفه بهینه مربوط به متغیر وابسته، $(n_1, n_2, \dots, n_t)$ تعداد وقفه بهینه مربوط به هر یک از متغیرهای توضیحی، W_t بردار متغیرهای قطعی همچون عرض از مبدا، متغیرهای فصلی، روند زمانی یا متغیرهای برونزا با وقفه‌های معین می‌باشد. رابطه درازمدت الگوی مورد نظر را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

$$\theta_1 = \frac{b'_i(1, q_i)}{1 - \hat{\varphi}(1, p)} = \frac{\hat{b}_{i0} + \hat{b}_{i1} + \dots + \hat{b}_{iq_i}}{1 - \hat{\varphi}_1 - \dots - \hat{\varphi}_p} \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (4)$$

حتی برای بررسی این که رابطه بلندمدت حاصل از این روش کاذب نیست، دو راه وجود دارد: در روش اول فرضیه زیر مورد آزمون قرار می‌گیرد:

$$H_0 = \sum_{i=1}^p \varphi_i - 1 \geq 0 \quad (5)$$

$$H_1 = \sum_{i=1}^p \varphi_i - 1 \leq 0 \quad (6)$$

فرضیه صفر بیانگر عدم وجود هم‌انباشتگی یا رابطه بلندمدت است، برای اینکه رابطه پویای کوتاه مدت به سمت تعادل بلندمدت گرایش یابد، مجموع ضرایب، کمتر از یک باید باشد. براساس رابطه شوارتز بیزین تعداد وقفه‌های بهینه متغیر وابسته تعیین می‌شود. برای انجام آزمون مورد نظر باید عدد یک از مجموع ضرایب با وقفه متغیر وابسته کسر و بر مجموع انحراف معیار ضرایب مذکور تقسیم شود، لذا آماره T برای آزمون فرضیه وجود همگرایی بلند مدت، به صورت زیر

$$\tau = \frac{\sum_{k=1}^p \hat{\varphi}_k - 1}{\sum_{k=1}^p \delta_{\varphi_k}} \quad (7)$$

که در آن Δ بیانگر تعداد وقفه‌های متغیر وابسته است. با توجه به کمیت بحرانی ارایه شده در سطوح مختلف اطمینان می‌توان نتیجه گرفت که یک رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای الگوی تسهیلات وجود دارد یا خیر. اگر آماره محاسبه شده در رابطه فوق از مقدار کمیت‌های بحرانی ارایه شده توسط بنرجی، دولادو و مستر بیشتر باشد، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود همگرایی بلند مدت رد می‌شود.

در روش دوم، وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای تحت بررسی از طریق محاسبه آماره F برای آزمون معناداری سطوح با وقفه متغیرها در فرم تصحیح خطا مورد آزمایش قرار می‌گیرد. نکته مهم آن است که توزیع F مذکور غیراستاندارد است. مقادیر بحرانی متناظر با تعداد رگرسورها و این که مدل شامل عرض از مبدا و روند است یا خیر محاسبه می‌شوند. دو گروه مقادیر بحرانی ارایه شده‌اند: یکی براین اساس که تمام متغیرها پایا هستند و دیگری بر این اساس که همگی ناپایا (با یک بار تفاضل‌گیری پایا شده) هستند. اگر F محاسباتی در خارج این مرز قرار گیرد، یک تصمیم قطعی بدون نیاز به دانستن این که متغیرها $I(0)$ یا $I(1)$ باشند، گرفته می‌شود. اگر F محاسباتی فراتر از محدوده بالایی قرار گیرد، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت رد شده و اگر پایین‌تر از محدوده پایینی قرار گیرد، فرضیه صفر مذکور پذیرفته می‌شود. اگر F محاسباتی در بین دو حد قرار گیرد، نتایج استنباط غیرقطعی و وابسته به این است که متغیرها $I(0)$ یا $I(1)$ باشند، تحت این شرایط، بایستی آزمون‌های ریشه واحد روی متغیرها انجام شود.

در برآورد این ضرایب ابتدا باید درجه همجمعی متغیرها با کمک شاخص‌های آکایک یا شوارتز بیزین مشخص شود و سپس با استفاده از OLS ضرایب یاد شده محاسبه شوند. الگوهای انتخابی در دوره مورد مطالعه با استفاده از نرم‌افزار Microfit تخمین زده می‌شود.

به منظور برآورد رشد اقتصادی نسبت به تولید بخش‌های آب، کشاورزی، صنعت و برق، فرم

ARDL برای پژوهش حاضر به صورت زیر است:

$$RGDP = \alpha_0 + \sum_{j=0}^n \beta_{1j} \cdot RVAW_{t-j} + \sum_{j=0}^n \beta_{2j} \cdot RVAA_{t-j} + \sum_{j=0}^n \beta_{3j} \cdot RVAI_{t-j} + \sum_{j=0}^n \beta_{4j} \cdot RVAE_{t-j} + U_t$$

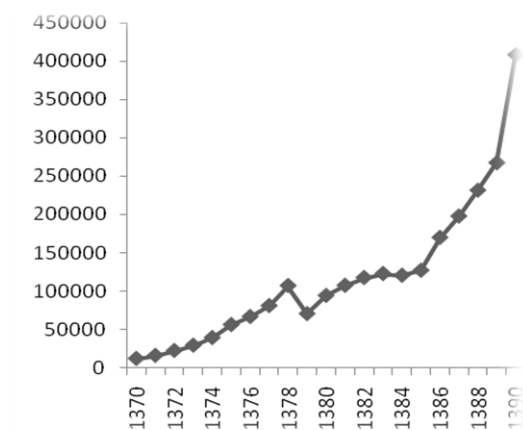
که در آن $RGDP$ ، RVA ، $RVAK$ ، $RVAS$ ، $RVAB$ به ترتیب رشد تولید ناخالص داخلی، رشد ارزش افزوده بخش های آب، کشاورزی، صنعت و برق و U_t جزء اخلاص مدل پیشنهادی می باشند. مدل اقتصادسنجی توسط نرم افزار میکروفیت برآورد شده است. تمام متغیرها در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی دار هستند و با تئوری نیز سازگاری دارند. R^2 بالای مدل نیز نشان دهنده این است که ۹۸ درصد تغییرات در تولید ناخالص داخلی توسط متغیرهای توضیحی موجود در مدل توضیح داده شده اند.

نتایج و بحث

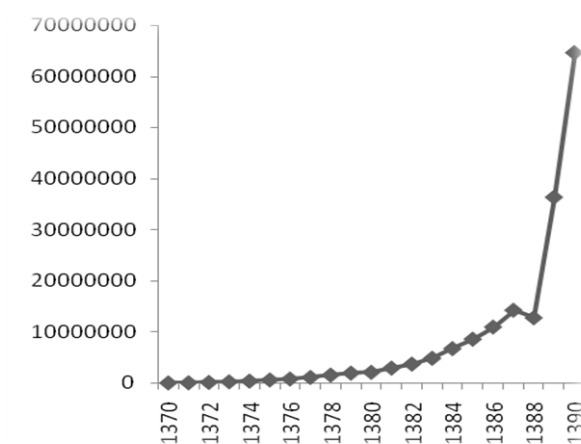
در طی دوره مطالعه، تولید ناخالص داخلی استان به طور متوسط ۱۲ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور را به خود اختصاص داد. همچنین، تولید ناخالص داخلی استان از رشد قابل توجهی برخوردار نبود. وجود آب و هوای معتدل، میزان بارندگی مناسب و وجود اراضی حاصلخیز (۱۵/۲ درصد اراضی استان) محصولات کشاورزی زراعی و باغی (به ترتیب ۵/۲ و ۳/۱ درصد از کل کشور)، جنگل صنعتی (یک میلیون هکتار معادل ۴۲ درصد از کل اراضی استان) و دریای خزر با منابع سرشار و معادن غنی و از همه مهم تر نیروی انسانی با دانش بالای استان (۵/۵ درصد دانشجویان دانشگاه های کشور) از جمله امتیازات منحصر به فردی است که هر یک از این امتیازات و ظرفیت ها به تنهایی می تواند به عنوان یک عامل تعیین کننده رونق اقتصادی استان باشد. بنابراین سهم این استان از تولید ناخالص داخلی کشور با توجه به میزان منابع آبی می تواند با افزایش ارزش افزوده آب بیشتر شود.

ارزش افزوده بخش آب در اقتصاد کشور و استان مازندران

ارزش افزوده بخش آب کشور و استان مازندران در شکل های (۲) و (۳) نشان داده شد.



شکل ۲- ارزش افزوده آب در استان مازندران (میلیون ریال)



شکل ۳- ارزش افزوده آب کل کشور (میلیون ریال)

پیش‌بینی می‌شود که سهم ارزش افزوده بخش‌های کشاورزی و صنعت از تولید ناخالص داخلی مازندران، بیشترین و سهم ارزش افزوده بخش آب، کمترین میزان باشد. همچنین متوسط سهم بخش‌های آب، کشاورزی، صنعت و برق به ترتیب ۲۶/۰ درصد، ۳۶/۲۸ درصد، ۱۲ درصد و ۵۴/۲ درصد برای ۱۰ سال آینده پیش‌بینی شد. مازندران با وجود برخورداری از ظرفیت‌های کم نظیر در بخش‌های صنعت، معدن، کشاورزی و گردشگری هنوز با مشکلات اقتصادی فراوانی مواجه است.

برای رشد بخش‌های مهم اقتصادی استان، از جمله بخش‌های کشاورزی، صنعت، برق و آب به منظور افزایش سهم تولید ناخالص داخلی استان از تولید ناخالص داخلی کل کشور، اقدامات اساسی و سیاست‌های جدی ضروری است. برای توسعه و رونق اقتصادی، ضروری است تمامی ابزارهای افزایش سرمایه‌گذاری را بیش از پیش در استان فعال و موانع موجود تحقق این مهم را برطرف کرد.

ارزش افزوده بخش آب در کل کشور و استان مازندران در طی دوره مطالعه، به صورت بسیار جزئی در حال افزایش است. از آنجا که کشور ایران در کمربند خشک و نیمه خشک جهان واقع شده، کمبود منابع آبی همواره به عنوان یک عامل محدودکننده فعالیت‌ها در کشور مطرح بوده است. توزیع مکانی آب در ایران به دلیل شرایط طبیعی بسیار ناهمگن است. توزیع زمانی نزولات جوی در کشور نیز مانند توزیع مکانی روند مشابهی را نشان می‌دهد و میزان آن در سال‌های مختلف و حتی فصول مختلف متغیر بوده و این مساله مشکلات گوناگونی را در چند سال اخیر برای بخش‌های مختلف، به ویژه بخش کشاورزی و تامین آب شرب شهرها به همراه داشته و زیان‌های زیادی را به این بخش تحمیل کرده است. حتی توزیع نامناسب زمانی بارش‌ها طی سال‌های نرمال نیز از تنگناهای جدی محدودیت منابع آب ایران است و این معضل در سال‌های خشک تشدید می‌شود. با توجه به روند رشد جمعیت کشور و تشدید نیاز بخش‌های مختلف، افزایش مصرف آب بخش شهری، روستایی و صنعتی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. آب در فرایند توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور نقش عمده و کلیدی دارد. افزایش تولیدات کشاورزی و امنیت غذایی، توسعه مراکز جمعیت شهری و روستایی و بهبود و ارتقای کیفیت زندگی در گروی انجام سرمایه‌گذاری‌های لازم و هماهنگی در ابعاد مختلف توسعه و بهره‌برداری از منابع آب است. تجهیز عزم سیاسی برای توجه به نقش بی‌بدیل آب در توسعه پایدار و به تبع آن تخصیص جایگاه مناسب در ساختار و حکمرانی کشور و تامین منابع مالی مورد نیاز بخش آب، توسعه ظرفیت‌های نیروی انسانی برای تمشیت امور با گرایش به جنبه‌های غیرسازه‌ای مدیریت آب، تقویت بنیان‌های مشارکت واقعی ذی‌نفعان در چرخه مدیریت آب از ضرورت‌های اصلی و مهم در چارچوب وظایف دولت می‌باشد.

اقدامات اساسی برای افزایش تولید ناخالص داخلی استان مازندران

- برنامه‌ریزی مناسب در توزیع اعتبارات

توزیع بودجه یکی از چالش‌های پیش روی ساختار اقتصادی مازندران است. برای شکوفایی ظرفیت‌های اقتصادی بخش کشاورزی در سراسر استان، برنامه‌ریزی مناسبی در توزیع اعتبارات باید داشت. درباره احتمال تاثیرگذاری نامناسب، تداخل چند فعالیت اقتصادی درآمدزا در مازندران به‌عنوان محور توسعه، واقعیت این است که به‌طور هم‌زمان نمی‌توان چند برنامه را در یک سبد برنامه‌ای برای یک منطقه داشت. اما نه به این معنا که در هر بخش اولویت‌هایی را در نظر نداشت. به عبارتی برای هر بخش می‌توان برنامه‌های خاصی را بر اساس ظرفیت‌های هر منطقه ارائه داد. هرچند اقتصاد استان مبتنی بر کشاورزی است، اما وقتی که در یک بخش از استان گرایش به کشاورزی کاهش یافته است، یعنی صرفه اقتصادی برای فعالان آن قشر از بین رفته، طبیعی است که هر فردی در شغل خود برای منافع اقتصادی فعالیت می‌کند. مدیران باید کاری کنند تا تضاد منافع فردی و اجتماعی از بین برود و دیدگاه‌ها در فعالیت‌های اقتصادی به سمت منافع جمعی تغییر مسیر بدهد.

- ارایه برنامه‌های راهبردی

استان مازندران در بین استان‌های کشور یکی از استان‌هایی است که در مسیر مناسب توسعه قرار دارد. اما در همین مسیر چالش‌هایی پیش روی اقتصاد مازندران وجود دارد که سبب می‌شود طی مسیر با مشکل مواجه شود. برای نمونه، نداشتن یک راهبرد مناسب برای بهره‌مندی از همه ظرفیت‌های اقتصادی مازندران، موجب هدررفت سرمایه می‌شود. همان‌طور که برای یک کشور در بخش‌های مختلف اقتصادی برنامه تعریف می‌شود، در یک استان هم می‌توان بر اساس ظرفیت‌ها، برنامه‌های مختلف اقتصادی را طراحی و اجرا کرد. مهم این است که ظرفیت‌ها شناخته شوند و در پیوندی مناسب با یکدیگر باشند که به بخش‌های دیگر آسیب وارد نکنند. این پیوند را تصمیم‌سازان و برنامه‌ریزان باید با تدوین راهکارهای علمی و بنیادی و توزیع مناسب اعتبار به مناطق مختلف بر اساس ظرفیت‌ها و فرصت‌ها ایجاد کنند. حتی اگر رشد اقتصادی را با رشد نامتوازن بخواهیم به‌دست بیاوریم، ابتدا باید صنایع پیشگام را معرفی کرد و پس از مکان‌یابی و اولویت‌شناسی، از اجرای این برنامه حمایت شود. مشروط بر آن‌که پیوند مناطق فعال در یک فعالیت اقتصادی به تمام نقاط استان برقرار باشد و سود حاصل از آن در همه ابعاد برای سراسر استان باشد.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، سهم آب از تولید ناخالص داخلی استان مازندران بررسی شد. برای این کار داده‌های مربوط به تولید ناخالص داخلی کل کشور و استان مازندران، ارزش افزوده بخش‌های آب، کشاورزی، صنعت و برق، از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، به صورت سری زمانی ۲۰ ساله از سال ۱۳۷۰ تا سال ۱۳۹۰، جمع‌آوری شد. بخش‌های دیگری غیر از بخش آب، در مطالعه در نظر گرفته شده‌اند، به دلیل اینکه بخش‌های فوق جزو مهم‌ترین بخش‌های اقتصاد هستند و بخش آب بیشترین تاثیر را در افزایش ارزش افزوده این بخش‌ها دارد.

در مرحله بعدی با استفاده از داده‌های گردآوری شده، سهم تولید ناخالص داخلی استان مازندران از تولید ناخالص داخلی کشور و سهم ارزش افزوده بخش‌های آب، کشاورزی، صنعت و برق از تولید ناخالص داخلی برای کل کشور و استان مازندران به طور جداگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. براساس نتایج حاصل، تولید ناخالص داخلی استان به طور متوسط ۱۲ درصد از تولید ناخالص داخلی کل کشور را به خود اختصاص داده است. سهم ارزش افزوده بخش صنعت به میزان ۱۴/۷۹ درصد برای کل کشور، بیشترین میزان در مقایسه با سهم ارزش افزوده سایر بخش‌هاست. برای استان مازندران، سهم ارزش افزوده بخش کشاورزی به میزان ۱۹/۴۹ درصد، بیشترین میزان در مقایسه با سهم ارزش افزوده سایر بخش‌ها بود. سهم ارزش افزوده بخش آب از تولید ناخالص داخلی برای کل کشور به میزان ۰/۳۶ درصد و برای استان مازندران به میزان ۰/۱۷ درصد، کمترین میزان بین بخش‌های در نظر گرفته شده بود.

بطور کلی ارزش افزوده بخش آب در کل کشور و استان مازندران در طی دوره مطالعه، به صورت بسیار جزئی در حال افزایش است. براساس آمار سری زمانی ۲۰ ساله استان مازندران، متوسط سهم بخش‌های آب، کشاورزی، صنعت و برق به ترتیب ۰/۲۶ درصد، ۲۸/۳۶ درصد، ۱۲ درصد و ۲/۵۴ درصد در ۱۰ سال آینده پیش‌بینی شد.

نتایج این بخش که از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش حاضر به شمار می‌رود، حاکی از آن است که:

- علی‌رغم اهمیت بخش آب در اقتصاد، سهم بخش فوق در دوره مطالعه، قابل توجه نبوده است.
- رشد ارزش افزوده بخش آب تاثیر مثبت بر تولید ناخالص داخلی دارد، بنابراین این بخش پتانسیل زیادی برای سرمایه‌گذاری دارد.

- رشد ارزش افزوده بخش آب بر رشد ارزش افزوده بخش های کشاورزی، صنعت و برق، به- عنوان سه بخش مهم اقتصاد، تاثیر مثبت دارد.
 - ضعف مدیریت و برنامه ریزی در بخش آب، به صورت اتخاذ تصمیمات متعدد و ناهماهنگ، عدم تامین به موقع منابع مالی برای بهره برداری از این بخش و نبود یک برنامه جامع برای مصرف آب در کشور قابل توجه است.
 - پایین بودن سهم سرمایه گذاری در بخش فوق موجب عدم رشد این بخش می شود.
 - در کشور ما در زمینه منابع آب، آمار و اطلاعات کافی وجود ندارد، همچنین کمبود تحقیقات کاربردی در زمینه منابع آب محسوس می باشد.
- با این وجود مازندران با وجود برخورداری از ظرفیت های کم نظیر در بخش های صنعت، معدن، کشاورزی و گردشگری، هنوز با مشکلات اقتصادی فراوانی مواجه است. برای رشد افزایش سهم تولید ناخالص داخلی استان از تولید ناخالص داخلی کل کشور، اقدامات اساسی و سیاست های جدی برای افزایش ارزش افزوده آب ضروری است. بنابراین برای توسعه و رونق اقتصادی، ضروری است تمامی ابزارهای افزایش سرمایه گذاری را بیش از پیش در استان فعال و موانع موجود تحقق این مهم را برطرف کرد.

پیشنهادهای

- در بسیاری موارد تامین آب به قوانین و مقرراتی که قبلا وضع شده است ارتباط دارد. با وجود این، اجرای این قوانین و مقررات اغلب ضعیف و بی نتیجه است. برای اتخاذ اقدامات محکم، قوانین و مقررات باید تجدید نظر شود و از لحاظ اجرایی پایه های محکم و قوی داشته باشد تا با تقویت چنین مکانیزمی برنامه ترویج و اجرای موثر و کارآمد قوانین و مقررات کنترل آلودگی آب، اجرای آسان داشته باشد.
- تقویت و پشتیبانی از اقدامات افزایش آگاهی عمومی و افزایش مشارکت همه گروه ها در اجرای فرایندهای تصمیم گیری، موضوع آب به دقت رفتار مردم و کسانی که از منابع استفاده می کنند بستگی دارد. بدون درک و فهم موضوع آب توسط مردم، سیاست های اجرایی نمی تواند موثر باشد. مشارکت عمومی در تضمین توسعه و پیشرفت جامع آب و مدیریت برنامه ریزی و اجرا بسیار

- تعیین کننده است و برای افزایش آگاهی در تمامی سطوح، گفتگو میان گروه‌های دست اندرکار آموزش داده شود و از شیوه‌های مشارکتی حمایت گردد.
- توسعه فناوری‌های کم‌آب بر و بازچرخانی آب.
 - مساعدت مالی و تکنیکی، به‌ویژه برای زیر ساخت توسعه و مدیریت خدمات آب باید توسعه داده شود.
 - فقدان منابع مالی مانع عمده در اجرای سیاست‌های آب است. بدون وجود یک بودجه کافی، تامین آب و امکانات بهداشتی نمی‌تواند توسعه یافته باشد و یا خوب ادامه پیدا کند. برای اطمینان از تامین منابع مالی، بهبود سیستم قیمت‌ها و خصوصی‌سازی، راه‌حل‌های ممکن هستند، با این پیش-بینی‌های احتیاطی برای چنین خدماتی، قیمت‌ها باید در حد استطاعت برای فقرا فراهم شده باشد. بخش دولتی باید یارانه‌هایی برای تامین آب برای فقرا تهیه کند.
 - تشویق مردم توسط دولت، به سرمایه‌گذاری در صنایع کلیدی که به آب کمی احتیاج دارند توسط ارایه وام‌های کم بهره و تکنولوژی‌های مناسب ضروری می‌باشد.
 - نظر به اینکه بیش از ۹۴ درصد منابع آب کشور در بخش کشاورزی مصرف می‌شود (بیش از ۸۳ میلیارد مترمکعب)، یکی از اساسی‌ترین نیازهای تحقیقاتی کشور مسائل مربوط به صرفه‌جویی آب و بهبود روش‌های آبیاری در این بخش می‌باشد.
 - بخش کشاورزی یکی از راه‌های کلیدی در استفاده مطمئن و پایدار از آب است و برای ایجاد تعادل بین غذا و تامین آب با تکنولوژی و روش‌های تولید غذاها، که متداول و رایج هستند به حداقل آب نیازمند است و روش‌های بومی برای ذخیره آب در فعالیت‌های کشاورزی و اندازه مصرف حداقل آب همچنین روش‌های آبیاری، مانند آبیاری تحت فشار، باید مورد تشویق قرار گیرد.
 - سیاست‌های مدیریتی تامین آب، آب باید با جهت نیازها و تا اندازه‌ای با روش تامین سنتی آب در جهت مدیریت تطبیق داده شود.
 - منابع آب کافی و سیستم‌های بهداشتی از احتیاجات ضروری برای مناطق هستند. توسعه و پیشرفت زیربنای خدماتی آب باید سرعت تغییرات جمعیتی را حفظ کرده و برنامه‌ای که خدمات به آنها احتیاج دارند، فراهم کنند.

- یافته‌های مطالعه‌های جامع آب کشور نشان داده است که برای رسیدن به تعادل بین منابع و مصارف و پایداری محیط‌زیست باید با افزایش بازده، میزان مصرف بخش کشاورزی را تا ۵۰ درصد مصرف وضع موجود کاهش داد تا بتوان تامین آب شرب و سایر بخش‌ها امکان‌پذیر شود.
- مصیبت‌های طبیعی اجتناب‌ناپذیر هستند. برای ایجاد امنیت اساسی در حوادث غیر قابل کنترل باید آماده بود و بایستی بتوان با ایجاد شبکه‌های کشوری، یا سیستم بیمه ناحیه‌ای، مصیبت‌دیدگان از مصیبت‌های فاجعه آمیز را پشتیبانی کرد.

تشکر و قدردانی

این طرح پژوهشی با حمایت مالی کمیته تحقیقات شرکت سهامی آب منطقه‌ای مازندران به انجام رسیده است که به این وسیله تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1. Abdin A.E., I. Gaafar. 2009. Rational water use in Egypt. In : El Moujabber M. (ed.), Mandi L. (ed.), TrisorioLiuzzi G. (ed.), Martín I. (ed.), Rabi A. (ed.), Rodríguez R. (ed.). Technological perspectives for rational use of water resources in the Mediterranean region. Bari: CIHEAM, p. 11-27 (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 88)
2. Ahangari, A., S. Kamranpour. 2016. Effect of financial development and added value on energy consumption in industrial and agricultural sectors of Iran. Journal of Applied Economic Studies, 5(19): 286-269.
3. Akbarian, R., and A. Ghaedi. 2011. Investment in economic infrastructure and study of effect on economic growth. Journal of Economic Growth and Development Research, 1(3): 11-48.
4. Ansari Y., S.A. Hosseini –Yekani. 2014. The Effect of Financial Market Development on Agricultural Growth Using ARDL, 22 (85): 237-254.
5. Banerjee, A. J., J. Dolado and R. Mester. 1992. Some Simple Test for Cointegration: The Cost of Simplicity. Bank of Spain Working Paper, No. 9302.
6. Baradaran, A., G. Zomorodian. 2017. Examining the Effect of Shocks in Monetary and Fiscal Policy on Value Added of Industry and Mining Sector in Iran. Journal of Investment Knowledge, 6(24): 117-138.

7. Barbier, E. B. 2004. Water and Economic Growth. The Economic Record, Vol. 80, No. 248, March 1-16. Department of Economics and Finance, University of Wyoming, Laramie, Wyoming, USA.
8. Darzi, A., S. Rafee Rad, M. Khoshraves, A. Asgari and M. R. Babae. 2014. Determination of water sharing to Mazandaran province GDP regarding to water unit consumption. Final Research Report, Mazandaran Regional Water Authority.
9. Doss, M. and G. Milne. 2001. Water as Economic Good. Beijer Workshop on "Property Rights Structures and Environmental Resource Management" in Egypt.
10. Ehsani, M. and H. Khaledi. 2004. Identify and prosper of agricultural water productivity in order to improve country water and food security. 11th Seminar of Iranian *National Committee on Irrigation and Drainage (in Persian)*.
11. Gholizadeh, H., and A. Saleh. 2005. Study of total productivity of production factors in Iran's economic sector in 1978-2002 (with emphasis on agriculture and investment role). *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 36(5): 1131-1141.
12. Hoekstra, A. Y. and P. Q. Hung. 2005. Globalisation of water resources: International virtual water flows in relation to crop trade. *Global Environmental Change*, 15: 45-56.
13. Jlayeri, M. 2002. Study of renewable national resources on GDP. MSc. Thesis, University of Sistan and Baluchestan.
14. Kazumi, Y. and O. Yasuhiro. 2003. A message from Japan and Asia to the word water discussions. The Japanese Institute of Irrigation and Drainage (JIID).
15. Keshavarz, A. and N. Heydari. 2004. A review in production and consumption of agricultural production. 1st Symposium of National Resources Loss Prevention.
16. Latif, B. 2001. Water resources remedy role in Iran economy. 1st Symposium of National Resources Loss Prevention.
17. Manzor, D., and S. Shovalpoor Arani. 2009. Relationship of electricity sector with other economic sectors. *Iranian Journal of Energy*, 12(30): 89-97.
18. Mirzaee Khalil Abadi, H. R., and H. Abrishami. 2007. The role of water in agriculture sector development. 6th National Conference of Agricultural Economics, Mashhad.
19. Pesaran, B., and H. Pesaran. 2009. Time Series Econometrics, Using Microfit

5.0 Oxford University Press.

20. Pesaran, H. and B. Pesaran, 1997. Working with Microfit 4.0: Interactive Econometric Analysis", (DOS and Windows versions), Oxford University Press.
21. Shahnoushi, N., S. Saghaian, M. Reed and F. Hayatgheibi. 2013. Value of water in an arid area of central Iran. Journal of Basic and Applied Scientific Research, 3(9): 401-407.
22. Shiklomanov, I. A. and J. C. Rodda. 2003. World Water Resources at the Beginning of the Twenty First Century. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
23. Van der Zaag, P. and H. H. G. Savenije. 2006. Water as an economic good: The value of pricing and the failure of markets. UNESCO-IHE Institute for Water Education, Value of Water Research Report Series No. 19.
24. Ward, F. and A. Michelsen. 2002. The economic value of water in agriculture: Concepts and policy applications. Water Policy, 4: 423-446.

Determination of gross domestic production (GDP) of Mazandaran province per unit consumed water

Abstract

Water is a vital source for both human and biological living. Today, water management and conservation, not only in developing countries but also in developed countries, has great importance. In the traditional economy, water is not considered as a productive factor in the national accounts but in reality, water is the primary factor in many direct and indirect goods and services. In this research, firstly, the share of agriculture, industry and electricity sectors in the gross domestic product of Iran and Mazandaran province was investigated for a period of 1991- 2011. Then, to evaluate the effect of growth in added value of these sectors on the added value of water sector in the Mazandaran province, coefficients of ARDL model were estimated using the Microfit software. The extended Dickey-Fuller unit root test was used for the statistical test of variables. The static test of variables showed that all variables were significant at 95% confidence level and were also consistent with the theory. A 1% increase (decrease) in added value of industry and electricity resulted in 0.54 % and 0.39 %, respectively, increase (decrease) in added value of water sector. Also, 1% increase (decrease) in the

added value of the agricultural sector caused in 0.54 % increase (decrease) in the added value of water sector. Industry and electricity sectors affected the added value of water sector more than agriculture. In the long-term, growth of the added value of industry sector had the greatest impact on the growth of added value of water sector. Based on the results, controlling water use in agriculture, industry and electricity sectors increases the effects of added value of these sectors on added value of water sector.

Keywords: Economy, Production, Merchandise, ARDL model