

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال بیست و دوم، شماره ۸۵، بهار ۱۳۹۳

## بررسی تأثیر تغییر اجزای تقاضای نهایی اقتصاد بر مصرف آب در بخش کشاورزی: تحلیل داده-ستانده در استان خراسان رضوی

علیرضا کرباسی<sup>۱</sup>، هادی رفیعی دارانی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۴/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۱۵

### چکیده

بررسی تغییر در اجزای تقاضای نهایی بر مصرف آب در بخش‌های مختلف اقتصادی و بررسی ارتباط بین آن‌ها از جمله مسائلی است که در این مطالعه بررسی می‌شود. در این خصوص، از تحلیل داده-ستانده برای بخش‌های مختلف اقتصاد استان خراسان رضوی استفاده شد که جدول داده-ستانده مورد استفاده، بابره گیری از روش راس (RAS) به هنگام‌سازی شد. نتایج نشان داد که افزایش در اجزای تقاضای نهایی باعث افزایش مصرف آب در بخش‌های مختلف می‌شود که در این خصوص سهم بخش کشاورزی در خور توجه است. از دیگر نتایج مهم این مطالعه، تأثیر گذاری افزایش صادرات و مصرف خصوصی بر مصرف آب است به گونه‌ای که افزایش ۲۰ درصدی صادرات و مصرف خصوصی به

۱. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد e-mail: arkarasi2002@yahoo.com

۲. عضو هیئت علمی جهاد دانشگاهی مشهد و دانشجوی دوره دکتری گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی

e-mail: hadirafiy@yahoo.com

مشهد (نویسنده مسئول)

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و دوم، شماره ۸۵  
ترتیب باعث افزایش مصرف آب به میزان ۸۶۰۳۴۲ و ۷۱۲۷۴۶ هزار مترمکعب می‌شود. این در حالی است که افزایش مصرف دولتی و سرمایه‌گذاری باعث افزایش مصرف آب به میزان کمتر از ۳۰ هزار مترمکعب می‌شود. در این خصوص، سهم بخش کشاورزی در افزایش مصرف آب به ازای افزایش در تقاضای خصوصی و صادرات بالا بوده و به ترتیب ۹۵/۷۴ و ۹۸/۰۵ درصد از کل افزایش مصرف را به خود اختصاص داده است، در حالی که میزان سهم آن در افزایش مصرف آب به ازای افزایش تقاضای دولتی و سرمایه‌گذاری به ترتیب ۶۹/۳۴ و ۸۳/۴۱ درصد است. نتایج کشش تقاضای آب نسبت به تغییرات در اجزای تقاضای نهایی نشان داد که کشش مصرف آب نسبت به تغییرات در تمام اجزای تقاضای نهایی کمتر از یک بوده و به عبارتی کم کشش است.

طبقه‌بندی JEL: Q1 - E2 - C67 - Q25

**کلیدواژه‌ها:** آب، جدول داده ستانده، تقاضای نهایی، کشاورزی، خراسان رضوی

#### مقدمه

امروزه در مباحث اقتصادی، اکولوژیکی و زیست‌محیطی ثابت شده است که فعالیت‌های اقتصادی پایه باید حافظت از منابع طبیعی را مدنظر داشته باشند (لوپ، ۲۰۰۸). در یک سیستم اقتصادی، بنگاه‌ها و خانوارها منابع طبیعی را در تولید و مصرف کالاها و خدمات به کار می‌گیرند و لذا مصرف منابع طبیعی پیامدهای مهم اقتصادی و نتایج قابل توجهی را به همراه دارد.

در این خصوص آب، به عنوان یک کالای اقتصادی-اجتماعی، از جمله نهاده‌های اصلی بخش کشاورزی و همچنین سایر بخش‌های اقتصادی است که به عنوان کمیاب‌ترین عامل تولید محصولات کشاورزی نه تنها محدودکننده فعالیت‌های کشاورزی است بلکه محدودکننده دیگر فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی نیز محسوب می‌شود (شجری و همکاران، ۱۳۸۸). در طول قرن بیستم، جمعیت جهان سه برابر و میزان استفاده از آب شش برابر شده

بررسی تأثیر تغییر.....

است، در حالی که مسئله دسترسی به آب سالم و کافی و همچنین توزیع مکانی و زمانی مناسب بر اساس جمعیت از جمله مسائل پیش روی کشورها و مناطق مختلف می‌باشد (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۰؛ کاسگرو و ریجسیرمن، ۲۰۰۰). در این خصوص، آب یکی از منابع تجدید شونده به شمار می‌رود ولی مقدار آن در مناطق مختلف دنیا به خصوص در مناطق خشک محدود است و نرخ تجدیدشوندگی آن در بسیاری از مناطق بسیار طولانی می‌باشد. از طرف دیگر، توسعه تکنولوژی‌هایی همچون پمپ‌های الکتریکی و گازوئیلی در طول ۵۰ سال اخیر (که قادر به استحصال آب از اعماق زمین بوده‌اند) باعث شده است که علاوه بر مناطق خشک و نیمه خشک، دیگر مناطق، که به مراتب مشکلات کمتری در خصوص آب داشته‌اند، با مسئله کمبود و بعضاً بحران آب مواجه شوند. این مسئله در ایران، که اکثر مناطق آن از آب‌های زیرزمینی استفاده می‌کنند و راندمان مصرف آب نیز پایین و بین ۳۰-۴۰ درصد تخمین زده می‌شود، به کرات دیده می‌شود.

تقاضای آب یک تقاضای مشتق شده است و از تقاضا برای کالاها و خدمات دیگر متأثر است. بنابراین، تغییرات در تقاضا در فعالیت‌های مختلف اقتصادی باعث می‌شود که مصرف آب در این فعالیت‌ها تحت تأثیر قرار گیرد به گونه‌ای که هم به صورت مستقیم باعث اثرگذاری بر مصرف آب می‌گردد و هم به صورت غیرمستقیم و با تأثیرگذاری بر سایر فعالیت‌های اقتصادی، مصرف آب را تحت تأثیر قرار می‌دهد. لذا سیاست‌ها و عواملی که به نوعی باعث تغییرات در تقاضا می‌شوند نه تنها مصرف کالاها و خدمات مختلف بخش‌ها و به دنبال آن تغییرات در مصرف آب به صورت مستقیم را تحت تأثیر قرار می‌دهند بلکه باعث تغییر در مصرف کالاها و خدمات سایر بخش‌ها نیز می‌گردند که به طبع باعث تغییرات در مصرف آب (تغییرات غیر مستقیم) نیز می‌شود. لذا بررسی تأثیر تغییرات تقاضا بر مصرف آب در بخش‌های مختلف اقتصادی و تبیین آن به آثار مستقیم و غیرمستقیم از جمله مسائل مهمی است که در تدوین سیاست‌های مختلف و برنامه‌ریزی‌های آتی می‌توان از آن استفاده نمود. با

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و دوم، شماره ۸۵

توجه به نوع ارتباط و وابستگی بخش‌ها و تأثیرات متقابل آن‌ها بر یکدیگر، لازم است که الگوسازی چنین مطالعاتی با مدنظر قرار دادن تمام بخش‌های اقتصادی صورت گیرد.

استان خراسان رضوی در شمال شرق کشور واقع شده و با دارا بودن ۳ حوزه آبریز اصلی و ۳۶ دشت با میانگین نزولات جوی ۲۲۵/۷ میلیمتر، از اقلیم خشک و نیمه خشک برخوردار می‌باشد. تعداد دشت‌های ممنوعه و ممنوعه بحرانی این استان ۳۲ دشت می‌باشد که نسبت به کل ۳۶ دشت، قابل ملاحظه است. همچنین در این استان از کل حجم آب مصرفی (سطحی و زیرزمینی)، که حدود ۹۸۲۵ میلیون مترمکعب می‌باشد، حدود ۹۰ درصد در بخش کشاورزی، ۷/۵ درصد در بخش شرب شهری و روستایی و ۲/۵ درصد نیز در بخش صنعت و معدن مصرف می‌شود (پایگاه اطلاع‌رسانی آب منطقه‌ای خراسان رضوی، ۱۳۹۱). لذا مصرف آب در بخش کشاورزی، به عنوان اصلی‌ترین مصرف‌کننده آب در استان و تأثیراتی که سایر بخش‌ها بر مصرف آن دارند، مهم است. هدف اصلی این مطالعه بررسی تبعات تغییر در اجزای تقاضای نهایی (مصرف خصوصی - مصرف دولت - سرمایه‌گذاری - صادرات) بر مصرف آب در بخش‌های مختلف اقتصادی، به خصوص در بخش کشاورزی می‌باشد. در این خصوص آنچه حائز اهمیت است شناخت و تعیین ارتباط بین بخش‌های مختلف اقتصادی و به عبارتی، تبعات مستقیم و غیرمستقیم تغییرات تقاضا بر مصرف آب در بخش‌های مختلف و به خصوص بخش کشاورزی می‌باشد.

در ارتباط با مسئله آب و بررسی آن در بخش‌های مختلف اقتصادی مطالعات مختلفی صورت گرفته که می‌توان به مطالعه لنزن و فوران (۲۰۰۱)، لنزن و مورای (۲۰۰۱)، دوارت و همکاران (۲۰۰۲)، وانگ و همکاران (۲۰۰۵)، ویلاکوز (۲۰۰۶)، دیتزناچر و ویلاکوز (۲۰۰۷)، لوپ (۲۰۰۸)، زآو و همکاران (۲۰۰۹)، وانگ و همکاران (۲۰۰۹) و لوپ (۲۰۱۱) اشاره کرد که در ادامه به نتایج برخی از آن‌ها اشاره شده است.

دوارت و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای به بررسی استفاده از آب در اسپانیا با استفاده از رهیافت داده-ستانده پرداختند. آن‌ها بخش‌های کشاورزی و غذا را به عنوان اصلی‌ترین

بررسی تأثیر تغییر.....

بخش‌های مصرف‌کننده آب شناسایی و با استفاده از روش استخراج فرضی HEM<sup>۱</sup> بخش‌های بهره‌ور را گروه‌بندی نمودند. وانگ و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای به بررسی مدیریت منابع آب در کشور چین (پکن) با استفاده از الگوی داده-ستانده پرداختند. نتایج نشان داده که در اقتصاد پکن، استفاده از آب عمدتاً در بخش کشاورزی و صنایع سنگین متمرکز شده، اما به صورت غیرمستقیم در سایر بخش‌های اقتصادی منعکس شده است. در این مطالعه، با توجه به دوره مورد مطالعه و روند مصرف آب، برسیستم‌های اقتصادی با کارایی بالا نسبت به مصرف آب تأکید شده است. ویلاکوز (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای به بررسی و تحلیل ارتباطات بین بخشی آب در جنوب اسپانیا پرداخت. در این مطالعه الگوی داده-ستانده لئونتیف با مدل استفاده از انرژی تلفیق گردید و مدل توسعه یافته‌تری ارائه و مصرف مستقیم و غیرمستقیم آب تفکیک گردید که بر اساس آن توصیه‌های سیاستی ارائه شد.

لوپ (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای به تأثیر اقتصادی سناریوهای سیاستی آب در سیستم تولیدی اسپانیا پرداخت. در این مطالعه مدل داده-ستانده برای بررسی تأثیر سیاست‌های آب بر قیمت‌های تولید، قیمت‌های مصرف، آب مصرفی و درآمد مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که افزایش مالیات بر آب مصرفی بخش‌ها به طور قابل توجهی مصرف آب را کاهش می‌دهد و باعث افزایش قیمت‌های تولید و مصرف می‌شود. همچنین نتایج نشان داد که بر اثر اعمال ترکیبی از سیاست‌های مالیاتی بر آب و بهبود کارایی مصرف آب در یک حوزه، فشار کمتری بر قیمت‌ها وارد و باعث کاهش معنی دار مصرف آب می‌گردد.

وانگ و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای به تحلیل مصرف آب براساس مدل داده-ستانده منطقه‌ای در شمال غرب چین پرداختند. نتایج تأیید کردند که اگرچه منطقه مورد مطالعه با مسئله کمبود آب مواجه است، ساختار اقتصادی آن بر اساس بخش‌های با مصرف آب بالا است. آن‌ها براساس نتایج به دست آمده پیشنهاد کردند که برنامه‌ریزان مصرف مستقیم و غیرمستقیم آب را در برنامه ریزی تخصیص منابع مد نظر قرار دهند.

---

1. Hypothetical Extraction Method

لوپ (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای در خصوص تخصیص مجدد آب، با استفاده از الگوی داده - ستانده، روشی برای ارزیابی اینکه در واکنش به تغییرات تقاضای نهایی و همچنین تغییرات فنی، چگونه مصرف آب تخصیص می‌یابد ارائه داد. نتایج نشان داد که جریان های خارجی و تغییرات فنی نیازهای آبی باعث تخصیص مجدد آب می‌شود؛ به عبارت دیگر، افزایش در نیازهای فنی آب تأثیر منفی در کشاورزی و تأثیر مثبت در دیگر فعالیت های تولیدی می‌گذارد. نتایج همچنین نشان داد که کشاورزی نه تنها در تخصیص آب بلکه در بازتوزیع آن، به دلیل تغییرات متأثر از تقاضای نهایی و تغییرات فنی، فعالیتی اساسی محسوب می‌شود. مطالعات مختلفی در داخل در خصوص استفاده از الگوی داده - ستانده صورت گرفته، است، ولی مطالعه‌ای که با بررسی تأثیر اجزای تقاضای نهایی بر مصرف آب در بخش های مختلف، در سطح ملی استانی پردازد دیده نشد. در این خصوص مطالعات مرتبطی با موضوع آب و به کارگیری روش داده - ستانده صورت گرفته است که در ادامه به آن‌ها اشاره شده است.

میرزایی خلیل آبادی و ابریشمی (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای به بررسی نقش آب در توسعه بخش کشاورزی پرداختند. در این مطالعه سهم و نقش آب شامل ارزش افزوده، اشتغال مستقیم و غیرمستقیم، پیوندهای پسین و پیشین، بهره‌وری و پتانسیل رشد در بخش کشاورزی با استفاده از تحلیل داده - ستانده مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که برای تحقق رشد ۶ درصدی بخش کشاورزی بخش آب بایستی ۰/۶۸ درصد رشد نماید که حدود ۵۵۸ میلیون مترمکعب آب می‌باشد. همچنین هر واحد سرمایه گذاری در بخش آب باعث ایجاد ۰/۰۲۹ نفر اشتغال مستقیم و غیر مستقیم می‌شود.

میرزایی خلیل آبادی (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای، با استفاده از تکنیک داده - ستانده، مدیریت تقاضای آب در استان کرمان را مورد بررسی قرار داد. نتایج این مطالعه نشان داد که با توجه به محدودیت منابع آب و عدم استفاده از تکنولوژی های نوین آبیاری و همچنین عدم وجود صنایع جنبی، بخش کشاورزی و اکثر زیر بخش های آن دارای پیوندهای پسین و پیشین کم و تقاضای

بررسی تأثیر تغییر.....

نهایی زیاد می‌باشند. همچنین ارزش افزوده ایجاد شده به ازای یک میلیارد ریال آب در بخش کشاورزی ۱۷۰/۴۲ میلیارد ریال می‌باشد. بیشترین و کمترین ارزش افزوده ایجاد شده به ازای یک میلیارد ریال آب به ترتیب ۴۴۲ و ۱۱/۴۸ میلیارد ریال مربوط به بخش‌های سایر خدمات و برق و گاز می‌باشد.

با توجه به پیشینه مطالعات صورت گرفته می‌توان گفت که تحلیل داده-ستانده از توانایی بالایی در بررسی هم‌زمان برهم‌کنش بخش‌های مختلف اقتصادی در استفاده از نهاده‌ها و همچنین تحلیل سیاست‌های مختلف و به خصوص در حوزه آب برخوردار است به گونه‌ای که از چارچوب جدول داده-ستانده در طیف وسیعی از مطالعات مرتبط با آب و با اهداف مختلف استفاده شده است؛ به خصوص اینکه چنانچه حوزه مطالعه از نظر جغرافیایی در سطح استانی باشد، الگوی داده - ستانده نسبت به سایر الگوها، همچون ماتریس حسابداری اجتماعی و تعادل عمومی، به دلیل نوع اطلاعات مورد نیاز و نبود آن در خصوص دو الگوی ذکر شده، از برتری نسبی برخوردار است. همچنین با توجه به بررسی مطالعات صورت گرفته در داخل، می‌توان گفت که این مطالعه از اولین مطالعاتی می‌باشد که تأثیر اجزای تقاضای نهایی بخش‌های مختلف اقتصاد را بر مصرف آب در سطح استانی مورد بررسی قرار می‌دهد.

### روش تحقیق

با توجه به هدف اصلی مطالعه یعنی بررسی تأثیر تغییر در اجزای تقاضای نهایی بر مصرف آب در بخش‌های مختلف اقتصادی، به خصوص در بخش کشاورزی، الگوسازی‌هایی که در این خصوص مدنظر قرار می‌گیرد باید به گونه‌ای باشد که در آن تمام بخش‌ها و فعالیت‌های اقتصادی منظور شوند. از جمله الگوهایی که در این خصوص می‌توان بدان اشاره داشت، الگوی تعادل عمومی، ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) و جدول داده-ستانده است. با توجه به قلمرو جغرافیایی مطالعه (استان خراسان رضوی) و به خصوص آمار و اطلاعات موجود، در این مطالعه از جدول داده - ستانده برای دستیابی به اهداف مورد نظر استفاده شد.

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و دوم، شماره ۸۵

در تحلیل داده-ستانده امکان لحاظ کردن تأثیر سیاست‌ها و سناریوهای سیاستی بر بخش‌های اقتصادی و بررسی روابط بین آن‌ها وجود دارد. این روش را اولین بار لئونتیف در دهه ۱۹۳۰ ارائه کرد (لئونتیف، ۱۹۳۶ و ۱۹۴۱). در دهه‌های اخیر از این روش برای مطالعات مختلف مرتبط با حوضه آب استفاده شده است. در تحلیل داده-ستانده فرض می‌شود که تکنولوژی تولید خطی است؛ یعنی، تولید کالا یا خدمات هر بخش تحت ضرایب و بازده ثابت نسبت به مقیاس، با مدنظر قرار دادن نهاده‌های واسطه نهاده‌های اولیه و واردات، می‌باشد (بامول، ۲۰۰۰؛ لوپ، ۲۰۰۸).

الگوهای داده-ستانده مورد استفاده در کشورهای مختلف معمولاً ملی و ایالتی (استانی) و منطقه‌ای می‌باشد و حسب مورد، برای مطالعه نظام‌های اقتصادی کوچک تر، همچون اقتصاد کلان یک شهر و یا بررسی مطالعات مربوط به یک صنعت بزرگ، نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در جدول داده - ستانده هر ستون نشان دهنده آن است که یک بخش چه مقدار از تولیدات سایر بخش‌ها را به عنوان نهاده واسطه‌ای استفاده کرده است. همچنین هر سطر نشان می‌دهد هر بخش چه مقدار از تولیدات خود را به عنوان نهاده واسطه‌ای به سایر بخش‌ها می‌دهد. به طور کلی جدول داده-ستانده شامل چهار بخش یا ناحیه است که سه ناحیه به عنوان نواحی اصلی شناخته شده‌اند. این چهار ناحیه شامل، ناحیه مصارف واسطه‌ای، ناحیه مصارف نهایی، ناحیه ارزش افزوده و ناحیه خرید مستقیم عوامل تولید است که معمولاً ناحیه آخر در تحلیل‌ها مدنظر قرار نمی‌گیرد. بر این اساس، تقاضای کل به صورت ذیل فرمول‌بندی می‌گردد:

$$X_i = R_i + F_i = \sum_j X_{ij} + F_i \quad (1)$$

در رابطه بالا،  $X_i$  تقاضای کل بخش  $i$ ،  $R_i$  فروش واسطه‌ای بخش  $i$  و  $F_i$  تقاضای نهایی بخش‌های مختلف است که این تقاضای نهایی شامل مصرف خصوصی، مصرف دولتی، سرمایه‌گذاری و صادرات می‌باشد. از طرف دیگر، مجموع خریدهای واسطه‌ای و ارزش افزوده هر بخش عرضه کل را تشکیل می‌دهد:



بررسی تأثیر تغییر.....

$$X_j = S_j + V_j = \sum_j X_{ij} + V_j \quad (2)$$

در رابطه فوق،  $S_j$  خریدهای واسطه‌ای و  $V_j$  ارزش افزوده بخش  $j$  می‌باشد (میلر و بلایر، ۲۰۰۹). در جدول داده - ستانده، چنانچه مقادیر هر جزء بخش واسطه - که با  $X_{ij}$  نشان داده می‌شود و نشان دهنده میزان تولیدات بخش  $i$  است که جهت تولید بخش  $j$  مورد استفاده قرار می‌گیرد - بر ستانده کل بخش  $j$  تقسیم شود، ضریب فنی تولید ( $a_{ij}$ ) به دست می‌آید که نشان می‌دهد برای تولید یک واحد محصول در بخش  $j$  چه میزان از تولیدات بخش  $i$  مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ بنابراین، می‌توان نوشت:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad (3)$$

بنابراین، با محاسبه  $a_{ij}$  برای تمام بخش‌ها، ماتریس ضرایب فنی  $A$  به صورت ذیل به دست می‌آید:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

لذا معادله تقاضای نهایی را می‌توان بر اساس عناصر ماتریس ضرایب فنی به صورت ذیل ارائه نمود:

$$F_i = X_i - \sum_j a_{ij} X_j \quad (5)$$

که اگر ساختار ماتریس آن مدنظر قرار گیرد، به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$X - AX = F \quad (6)$$

بنابراین:

$$(I - A)X = F \quad (7)$$

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و دوم، شماره ۸۵

$$\begin{bmatrix} (1 - a_{11}) & -a_{12} & \dots & a_{1n} \\ -a_{21} & \dots & \dots & \\ \dots & & & \\ -a_{n1} & \dots & \dots & (1 - a_{nn}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ F_n \end{bmatrix} \quad (8)$$

چنانچه میزان آب مصرفی به تفکیک بخش‌های مختلف اقتصاد (که با  $W_i$  نشان داده می‌شود) موجود باشد<sup>۱</sup>، با تقسیم آن بر کل ستانده بخش  $i$ ، ضریب آب برای بخش  $i$  به دست می‌آید (عاقلی کهنه‌شهری، ۱۳۸۱؛ میلر و بلایر، ۲۰۰۹):

$$\theta_i = \frac{W_i}{X_i} \quad (9)$$

این ضریب نشان می‌دهد که به ازای یک واحد تولید بخش  $i$ ، چه میزان آب مورد نیاز است. ماتریس ضرایب آب که در واقع ماتریس قطری ضریب آب است، به صورت زیر می‌باشد:

$$\theta = \begin{bmatrix} \theta_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \dots & & \\ \cdot & & & \\ 0 & \dots & \theta_n & \end{bmatrix} \quad (10)$$

ماتریس معکوس آب ( $\tilde{W}$ ) از ضرب ماتریس ضرایب آب در معکوس لئونتیف به دست می‌آید که مجموع ستونی عناصر آن، ضریب فزاینده آب را نشان می‌دهد:

$$\tilde{W} = \theta(I - A)^{-1} \quad (11)$$

تغییر در میزان مصرف آب از طریق تغییر ناشی از تولید به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} W &= \sum_{j=1} \theta_j X_j \\ \Delta W &= \sum_{j=1} \theta_j \Delta X_j \end{aligned} \quad (12)$$

۱. در این مطالعه، از آمار و اطلاعات آب منطقه‌ای خراسان رضوی و همچنین سالنامه‌های آماری استان جهت به دست آوردن میزان آب مصرفی به تفکیک بخش‌های مختلف اقتصادی استفاده شد.

بررسی تأثیر تغییر .....

و به بیان دیگر، می‌توان تغییر در مصرف آب را بر حسب تقاضای نهایی محاسبه نمود:

$$\Delta W = \sum_{j=1}^n \theta_j \sum_{i=1}^n (I-A)^{-1} \Delta F_i = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n \theta_j (I-A)^{-1} \Delta F_i \quad (13)$$

چنانچه بررسی تغییرات اجزای تقاضای نهایی بر مصرف آب مدنظر باشد (که از جمله اهداف اصلی این مطالعه می‌باشد) می‌توان آن را به صورت ذیل و بر حسب تغییرات اجزای تقاضای نهایی - که شامل مصرف خصوصی ( $C_i$ )، مصرف دولتی ( $G_i$ )، سرمایه‌گذاری ( $I_i$ ) و صادرات ( $E_i$ ) می‌باشد - ارائه نمود.

$$\Delta W = \sum_{j=1}^n \theta_j \sum_{i=1}^n (I-A)^{-1} \Delta F_i = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n \theta_j (I-A)^{-1} (\Delta C_i + \Delta G_i + \Delta I_i + \Delta E_i) \quad (14)$$

چنانچه محاسبه کشش کل مصرف آب - که از نسبت درصد تغییرات در مصرف آب به تغییرات در تقاضای نهایی هر بخش به دست می‌آید - مدنظر باشد، می‌توان آن را به صورت رابطه زیر به دست آورد:

$$E_j^{W_T} = \frac{\partial \tilde{W} / W}{\partial F_j / F_j} = \frac{\partial \tilde{W}}{\partial F_j} \frac{F_j}{W} \quad (15)$$

که با استفاده از رابطه ۱۵ می‌توان کشش کل مصرف آب را به دست آورد. ضریب  $\frac{\partial \tilde{W}}{\partial F_j}$  فزاینده مصرف آب است که از حاصل جمع عناصر ماتریس معکوس آب (ستونی) به دست می‌آید. بنابراین:

$$E_j^{W_T} = \frac{\partial \tilde{W}}{\partial F_j} \frac{F_j}{W} = \bar{I} \cdot \tilde{W} \cdot \frac{F_j}{W} \quad (16)$$

چنانچه محاسبه کشش کل مصرف آب نسبت به تغییرات در اجزای تقاضای نهایی مدنظر باشد، می‌توان تغییر در تقاضای نهایی را به اجزای آن تفکیک نمود و محاسبه کشش را از طریق رابطه زیر به دست آورد:

$$E_j^{W_{C_T}} = \bar{I} \cdot \tilde{W} \cdot \frac{C_j}{W} \quad (17)$$

$$E_j^{W_{G_T}} = \bar{I} \cdot \tilde{W} \cdot \frac{G_j}{W} \quad (18)$$

$$E_j^{WI_T} = \bar{I} \cdot \tilde{W} \cdot \frac{I_j}{W} \quad (19)$$

$$E_j^{WE_T} = \bar{I} \cdot \tilde{W} \cdot \frac{E_j}{W} \quad (20)$$

به گونه‌ای که  $\bar{I}$  بردار سطری واحد است.

از آنجا که تغییرات در تقاضای نهایی هر بخش اقتصادی باعث تغییرات مستقیم مصرف آب در هر بخش و غیرمستقیم در سایر بخش‌ها می‌شود، لذا می‌توان کشش کل مصرف آب را به دو بخش کشش مستقیم (ناشی از تغییرات مصرف آب در همان بخش) و غیرمستقیم (ناشی از تغییرات مصرف آب در سایر بخش‌ها) تفکیک نمود که حاصل جمع آن‌ها، کشش کل مصرف آب را به دست می‌دهد. لذا کشش مستقیم مصرف آب به صورت زیر به دست می‌آید:

$$e_j^{W_D} = \frac{\partial \tilde{W} / W}{\partial F_j / F_j} = \frac{\partial \tilde{W}}{\partial F_j} \frac{F_j}{W} \quad (21)$$

که در رابطه بالا  $\frac{\partial \tilde{W}}{\partial F_j}$  عناصر قطر اصلی ماتریس معکوس آب می‌باشند. کشش غیرمستقیم مصرف آب نیز به صورت زیر به دست می‌آید:

$$e_j^{W_{ID}} = E_j^{W_T} - e_j^{W_D} \quad (22)$$

چنانچه در روابط ۲۱ و ۲۲ کشش مستقیم و غیرمستقیم مصرف آب به تفکیک تغییرات در اجزای تقاضای نهایی مدنظر باشد می‌توان آن را به صورت زیر به دست آورد:

$$e_j^{WC_D} = \frac{\partial \tilde{W}}{\partial F_j} \frac{C_j}{W} \quad \text{and} \quad e_j^{WC_{ID}} = E_j^{WC_T} - e_j^{WC_D} \quad (23)$$

$$e_j^{WG_D} = \frac{\partial \tilde{W}}{\partial F_j} \frac{G_j}{W} \quad \text{and} \quad e_j^{WG_{ID}} = E_j^{WG_T} - e_j^{WG_D} \quad (24)$$

$$e_j^{WI_D} = \frac{\partial \tilde{W}}{\partial F_j} \frac{I_j}{W} \quad \text{and} \quad e_j^{WI_{ID}} = E_j^{WI_T} - e_j^{WI_D} \quad (25)$$

$$e_j^{WE_D} = \frac{\partial \tilde{W}}{\partial F_j} \frac{E_j}{W} \quad \text{and} \quad e_j^{WE_{ID}} = E_j^{WE_T} - e_j^{WE_D} \quad (26)$$

بررسی تأثیر تغییر .....

در این مطالعه، با استفاده از جدول داده-ستانده پایه سال ۱۳۸۰ و به کارگیری روش راس (RAS)، جدول داده-ستانده استان برای سال ۱۳۸۶ به هنگامسازی شد. دلیل استفاده از روش راس نوع داده‌ها و اطلاعات موجود در سطح استانی و تطابق آن با روش به‌هنگامسازی راس می‌باشد. روش به‌هنگامسازی راس دارای مراحل زیر است:

۱. به دست آوردن عرضه کل و تقاضای نهایی (مصرف خانوارها، مصرف دولت، تشکیل

سرمایه و صادرات) برای سال مقصد:  $X(1)$   $F(1)$

۲. به دست آوردن بردار تقاضای واسط سال مقصد:  $U^*=X(1)-F(1)$

۳. محاسبه ضرایب فزاینده داده-ستانده سال پایه:  $A(0)$

۴. محاسبه ماتریس قطری ستانده سال مقصد:  $q_1$

۵. محاسبه ماتریس اولیه اجزای تقاضای واسط سال مقصد:  $A(1)=q_1.A(0)$

۶. محاسبه جمع سطری  $A(1)$  و به دست آوردن بردار تقاضای واسط اولیه:

$$U(1)=A(1).B \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ 1 \end{bmatrix}$$

۷. به دست آوردن نسبت  $r(1)$ :  $r(1)=U(1)/U^*$

۸. ضرب کردن اجزای  $r(1)$  در  $A(1)$

۹. تکرار فرایند بالا تا جایی که میزان اختلاف مقادیر محاسباتی تقاضای واسط با واقعی کمتر از ۰/۰۰۵ گردد:

$$e_i = U^* - U(i) \leq 0.005$$

۱۰. در این مرحله، تمام مراحل بالا (گام‌های ۱ تا ۹) برای تعدیلات ستونی (با جمع سطری هر ستون) تکرار می‌گردد و تا جایی که اختلاف مقادیر ارزش افزوده محاسباتی با واقعی کمتر از ۰/۰۰۵ شود:

$$V(1)=C.A(1) \quad C = [1 \dots 1]$$

$$s(1)=V(1)/V^*$$

$$e_j = V^* - V(j) \leq 0.005$$

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و دوم، شماره ۸۵

در این مطالعه، میزان تغییرات در اجزای تقاضای نهایی همان افزایش ۲۰ درصدی در مصرف خصوصی، مصرف دولتی، سرمایه‌گذاری و صادرات می‌باشد که در خصوص ۴۰ بخش اقتصادی مورد مطالعه قرار گرفت (برخی از بخش‌های اصلی جدول داده - ستانده که ۹۱ فعالیتی بوده به دلیل نبود اطلاعات در سطح استانی با بخش‌های دیگر تلفیق شده است). در این خصوص، با توجه به اینکه هدف اصلی مطالعه بررسی واکنش بخش‌های مختلف اقتصادی و به ویژه بخش کشاورزی در خصوص تغییرات در اجزای تقاضای نهایی و مقایسه بین آن‌ها (بین اجزای تقاضای نهایی یعنی مصرف خصوصی، مصرف دولت، سرمایه‌گذاری و صادرات) می‌باشد، لذا از یک افزایش پایه و یکسان (۲۰ درصد) در اجزای تقاضای نهایی و سپس محاسبه تغییرات مصرف آب در بخش‌های اقتصادی استفاده شد. به طبع، چنانچه سیاست‌گذاری بخواهد برای مثال تبعات افزایش ۴۰ درصدی یکی از اجزای تقاضای نهایی را بر اساس نتایج این مطالعه مورد بررسی قرار دهد، با ضرب نتایج حاصله (نتایجی که در بخش بعد ارائه شده است) در ۲ (بسته به درصد تغییرات مورد انتظار که در اینجا ۴۰ درصد در نظر گرفته شده است)، میزان تغییرات مورد نظر به دست خواهد آمد.

جدول داده - ستانده نهایی که مورد بررسی قرار گرفت، در ۴۰ فعالیت اقتصادی استان تنظیم شده که ۴ فعالیت آن را زیربخش‌های کشاورزی و ۳۶ فعالیت دیگر مربوط به سایر بخش‌های اقتصادی می‌باشند که شامل موارد ذیل هستند.

### کشاورزی:

۱. زراعت و باغداری؛ ۲. دامداری، مرغداری، پرورش کرم ابریشم و زنبور عسل و شکار؛ ۳. جنگلداری؛ ۴. ماهیگیری.

### صنعت و معدن:

۵. نفت خام و گاز طبیعی؛ ۶. سایر معادن؛ ۷. ساخت محصولات غذایی و انواع آشامیدنی‌ها؛ ۸. ساخت منسوجات؛ ۹. ساخت پوشاک، عمل آوری و رنگ کردن خز؛ ۱۰. دباغی و پرداخت چرم و سایر محصولات چرمی؛ ۱۱. ساخت چوب و محصولات چوبی؛ ۱۲. ساخت کاغذ و

بررسی تأثیر تغییر .....

محصولات کاغذی و نشر؛ ۱۳. ساخت کک، فراورده‌های حاصل از تصفیه نفت و سوخت‌های هسته‌ای؛ ۱۴. ساخت مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی؛ ۱۵. ساخت محصولات از لاستیک و پلاستیک؛ ۱۶. ساخت سایر محصولات کانی غیر فلزی؛ ۱۷. ساخت فلزات اساسی؛ ۱۸. ساخت محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات و تجهیزات؛ ۱۹. ساخت ماشین‌آلات؛ ۲۰. ساخت وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر؛ ۲۱. ساخت مبلمان و مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر.

#### خدمات:

۲۲. برق؛ ۲۳. توزیع گاز طبیعی؛ ۲۴. آب؛ ۲۵. ساختمان‌های مسکونی؛ ۲۶. سایر ساختمان‌ها؛ ۲۷. عمده فروشی، خرده فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها؛ ۲۸. هتل و خوابگاه؛ ۲۹. رستوران؛ ۳۰. حمل و نقل جاده‌ای؛ ۳۱. سایر حمل و نقل؛ ۳۲. خدمات پشتیبانی و انبارداری؛ ۳۳. پست و مخابرات؛ ۳۴. بانک و بیمه؛ ۳۵. خدمات واحدهای مسکونی و دلالی؛ ۳۶. کرایه و خدمات کسب و کار؛ ۳۷. اداره امور عمومی، و خدمات شهری؛ ۳۸. آموزش؛ ۳۹. بهداشت و درمان؛ ۴۰. سایر خدمات عمومی، اجتماعی شخصی و خانگی.

#### نتایج و بحث

در این مطالعه جهت دستیابی به اهداف تحقیق و بررسی تأثیر تغییرات در اجزای تقاضای نهایی بر مصرف آب در بخش‌های مختلف، اقدام به افزایش ۲۰ درصدی مصرف خصوصی، مصرف دولتی، سرمایه‌گذاری و صادرات شد. همان‌گونه که در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است، افزایش ۲۰ درصدی مصرف خصوصی به طور کلی باعث افزایش مصرف آب به میزان ۷۱۲۷۴۶ هزار مترمکعب می‌شود که عمده افزایش آن در بخش کشاورزی رخ می‌دهد به گونه‌ای که باعث افزایش حدود ۶۸۲۳۷۳ هزار مترمکعب در بخش کشاورزی می‌شود که این میزان معادل ۹۵/۷۴ درصد از کل افزایش مصرف در تمام بخش‌ها می‌باشد. بعد از بخش زراعت و باغداری که حدود ۶۵۴۵۳۴ هزار مترمکعب افزایش مصرف در آن رخ می‌دهد، بخش دامداری با ۲۳۸۷۷ هزار مترمکعب در مرتبه دوم و بعد از آن بخش

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و دوم، شماره ۸۵  
ماهگیری با ۳۸۲۸ هزار متر مکعب در مرتبه سوم قرار دارد. لذا افزایش مصرف خصوصی، که بیشتر شامل مصرف خانوارهای شهری و روستایی است، باعث افزایش قابل توجه مصرف آب در بخش کشاورزی و بخصوص زراعت و باغبانی می شود.

نتایج در خصوص افزایش ۲۰ درصدی مصرف دولتی نشان می دهد که در مجموع افزایش مصرف این بخش باعث افزایش ۲۹۷۲۷ هزار مترمکعب آب مصرفی کل استان می گردد که از این مقدار افزایش مصرف حدود ۲۰۶۱۲ هزار متر مکعب در بخش کشاورزی، ۵۵ هزار متر مکعب در بخش صنعت و معدن و ۹۰۶۰ هزار متر مکعب در بخش خدمات است که به ترتیب معادل ۶۹/۳۴ درصد، ۰/۱۹ درصد و ۳۰/۴۸ درصد می باشد. لذا افزایش مصرف دولتی تأثیر قابل توجهی بر افزایش مصرف آب در بخش خدمات دارد، اگرچه همچنان افزایش مصرف آب در بخش کشاورزی در مرتبه اول قرار دارد. در این خصوص، بیشترین تأثیر افزایش ۲۰ درصدی مصرف دولتی به تفکیک ۴۰ بخش اقتصادی به ترتیب بر بخش های زراعت و باغداری با ۲۰۲۲۷ هزار مترمکعب افزایش مصرف، بخش بهداشت و درمان با ۴۳۴۳ هزار مترمکعب افزایش مصرف و بخش آموزش با ۲۰۸۲ هزار مترمکعب افزایش است. بنابراین، با افزایش مصرف دولتی، اگرچه افزایش مصرف آب در بخش زراعت و باغداری در مرتبه اول قرار دارد، ولی بخش های بهداشت و درمان و آموزش، که بیشتر به عنوان بخش های دولتی و عمومی شناخته شده اند، در مرتبه های بعدی قرار دارند.

نتایج در خصوص افزایش ۲۰ درصدی سرمایه گذاری بر مصرف آب استان حاکی از آن است که این سناریو باعث افزایش ۱۷۶۷۶ هزار مترمکعبی در مصرف آب استان می گردد که از این مقدار ۱۴۷۴۳ هزار متر مکعب در بخش کشاورزی (۸۳/۴۱ درصد)، ۱۰۵۱ هزار مترمکعب در بخش صنعت و معدن (۵/۹۴ درصد) و ۱۸۸۲ هزار مترمکعب در بخش خدمات (۱۰/۶۵ درصد) است. نتایج افزایش مصرف آب به تفکیک ۴۰ بخش اقتصادی نشان می دهد که افزایش ۲۰ درصدی سرمایه گذاری در استان باعث افزایش مصرف آب به ترتیب در بخش های زراعت و باغداری، عمده فروشی، خرده فروشی و تعمیر وسایل نقلیه و کالاهای همچنین ساختمان های مسکونی می شود که به ترتیب ۱۴۴۵ و ۵۳۳ و ۵۳۰ هزار مترمکعب افزایش مصرف را شامل می شوند. در خصوص افزایش سرمایه گذاری به نظر می رسد که



بررسی تأثیر تغییر.....

علاوه بر بخش زارعت و باغداری، که از جایگاه بسیار بالایی نسبت به سایر بخش ها در مصرف آب برخوردار است، بخش های مرتبط با ساختمان و عمده فروشی و خرده فروشی نیز جایگاه چشمگیری دارند.

نتایج در خصوص افزایش ۲۰ درصدی صادرات بر مصرف آب حاکی از افزایش ۸۶۰۳۴۲ هزار مترمکعب مصرف آب در کلیه بخش های اقتصادی است که بخش کشاورزی با افزایش حدود ۸۴۳۵۵۲ هزار مترمکعبی در مرتبه اول، بخش خدمات با افزایش مصرف ۱۵۳۷۶ هزار متر مکعبی در مرتبه دوم و بخش صنعت و معدن با افزایش مصرف ۱۴۱۴ هزار متر مکعبی در مرتبه سوم قرار دارند. نکته حائز اهمیت، جایگاه نسبتاً بالای بخش کشاورزی است که حدود ۹۸/۰۵ درصد افزایش مصرف آب را به خود اختصاص داده و بعد از آن خدمات با ۱/۷۹ درصد و صنعت و معدن با ۰/۱۶ درصد قرار دارند. در این خصوص، نتایج به تفکیک ۴۰ بخش اقتصادی نشان دهنده آن است که بخش زارعت و باغداری با افزایش مصرف ۸۲۳۳۶۷ هزار مترمکعبی در مرتبه اول قرار دارد و بخش های دامداری و مرغداری و همچنین بخش آب با فاصله بسیار و به میزان ۱۹۴۰۱ و ۱۱۲۴۳ هزار متر مکعبی افزایش مصرف آب در مرتبه های بعدی قرار دارند. لذا افزایش صادرات تأثیر زیادی در مصرف آب در بخش کشاورزی دارد که به نظر می رسد اصلی ترین دلیل آن، جایگاه بالای این بخش در صادرات استان می باشد.

**جدول ۱. تأثیر افزایش ۲۰ درصدی اجزای تقاضای نهایی مصرف آب به تفکیک سه بخش اصلی اقتصاد (هزار متر مکعب)**

بخش اقتصادی	افزایش ۲۰ درصدی مصرف خصوصی		افزایش ۲۰ درصدی مصرف دولتی		افزایش ۲۰ درصدی سرمایه گذاری		افزایش ۲۰ درصدی صادرات	
	مقدار	درصد	مقدار	درصد	مقدار	درصد	مقدار	درصد
	کشاورزی	۶۸۲/۳۷۳	۹۵/۷۴	۲۰,۶۱۲	۶۹/۳۴	۱۴,۷۴۳	۸۳/۴۱	۸۴۳,۵۵۲
صنعت و معدن	۱/۹۳۲	۰/۲۷	۵۵	۰/۱۹	۱/۰۵۱	۵/۹۴	۱/۴۱۴	۰/۱۶
خدمات	۲۸/۴۴۱	۳/۹۹	۹/۰۶۰	۳۰/۴۸	۱/۸۸۲	۱۰/۶۵	۱۵/۳۷۶	۱/۷۹
کل	۷۱۲/۷۴۶	۱۰۰/۰۰	۲۹/۷۲۷	۱۰۰/۰۰	۱۷/۶۷۶	۱۰۰/۰۰	۸۶۰/۳۴۲	۱۰۰/۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و دوم، شماره ۸۵  
 جدول ۲. تأثیر افزایش ۲۰ درصدی اجزای تقاضای نهایی مصرف آب به تفکیک ۴۰ بخش  
 اقتصادی (هزار متر مکعب)

زیربخش اقتصادی	افزایش ۲۰ درصدی مصرف خصوصی	افزایش ۲۰ درصدی مصرف دولتی	افزایش ۲۰ درصدی سرمایه گذاری	افزایش ۲۰ درصدی صادرات
زراعت و باغداری	۶۵۴/۵۳۴	۲۰/۲۲۷	۱۴/۴۵	۸۲۳/۳۶۷
دامداری، مرغداری، پرورش کرم ابریشم و زنبور عسل و شکار	۲۳/۸۷۷	۳۴۵	۲۱۷	۱۹/۴۰۱
جنگلداری	۱۳۴	۶	۷۵	۳۱۷
ماهگیری	۳/۸۲۸	۳۴	۱	۴۶۷
نفت خام و گاز طبیعی	۴	۰	۰	۱۶
سایر معادن	۷۲	۳	۲۰۴	۴۰۴
ساخت محصولات غذایی و انواع آشامیدنی‌ها	۲۰۹	۲	۰	۶۵
ساخت منسوجات	۰	۰	۰	۰
ساخت پوشاک، عمل آوری و رنگ کردن	۵۰	۰	۰	۳
دباغی و پرداخت چرم و سایر محصولات چرمی	۱۹	۰	۰	۷
ساخت چوب و محصولات چوبی	۷	۰	۷	۱۲
ساخت کاغذ و محصولات کاغذی و نشر	۱۰۴	۱۱	۱۴	۶۴
ساخت کک، فراورده‌های حاصل از تصفیه نفت و سوخت‌های هسته ای	۱۴۵	۰	۱	۲
ساخت مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی	۹۰۲	۲۳	۴۴	۱۸۷
ساخت محصولات از لاستیک و پلاستیک	۲۲	۱	۴	۲۷
ساخت سایر محصولات کانی غیر فلزی	۶۴	۲	۱۲۵	۱۰۶
ساخت فلزات اساسی	۴۹	۲	۲۰۹	۲۱۹
ساخت محصولات فلزی فابریکی به جز ماشین آلات و تجهیزات	۱۷	۰	۷۲	۳۷
ساخت ماشین آلات	۱۱۰	۶	۳۱۳	۱۳۷

بررسی تأثیر تغییر.....

زیربخش اقتصادی	افزایش ۲۰ درصدی مصرف خصوصی	افزایش ۲۰ درصدی مصرف دولتی	افزایش ۲۰ درصدی سرمایه گذاری	افزایش ۲۰ درصدی صادرات
ساخت وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۶۴	۰	۳۹	۷۷
ساخت مبلمان و مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۹۶	۲	۱۹	۵۰
برق	۳۸	۲	۳	۳۸
توزیع گاز طبیعی	۶۱	۵	۶	۷۲
آب	۱۹/۲۹۹	۴۱۸	۲۵۹	۱۱/۲۴۳
ساختمان‌های مسکونی	۸۲	۰	۵۳۰	۹
سایر ساختمان‌ها	۹	۳	۳۴۴	۱۰
عمده فروشی، خرده فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها	۴/۳۴۰	۹۳	۵۳۳	۸۳۸
هتل و خوابگاه	۹۴	۱۳	۵	۵۲۹
رستوران	۲۹۸	۶۴	۳	۷۹
حمل و نقل جاده ای	۴۶	۱	۱۱	۲۴
سایر حمل و نقل	۵۶	۵	۳	۲۹
خدمات پشتیبانی و انبارداری	۲۳۹	۴۳	۵	۳۵
پست و مخابرات	۱/۰۶۴	۷	۳	۱۳
بانک و بیمه	۳۳۸	۳۵	۱۱۲	۴۴۲
خدمات واحدهای مسکونی و دلالی	۲۰۶	۱	۱	۵
کرایه و خدمات کسب و کار	۱۵۰	۶۹	۲۵	۹۹
اداره امور عمومی، و خدمات شهری	۵	۶۳۸	۰	۱
آموزش	۷۵۷	۲,۰۸۲	۹	۱۸۴
بهداشت و درمان	۵۶۳	۴/۳۴۳	۴	۱/۶۹۳
سایر خدمات عمومی، اجتماعی شخصی و خانگی	۷۹۶	۱,۲۳۸	۲۵	۳۰

مأخذ: نتایج تحقیق

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و دوم، شماره ۸۵

در جدول ۳، کشت کل و مستقیم آب نسبت به تغییرات در اجزای تقاضای نهایی آب ارائه شده است. نتایج درخصوص ۴۰ بخش اقتصادی حاکی از آن است که بخش ساخت محصولات غذایی و انواع آشامیدنی با کشت حدود ۰/۱۷۱۹ از بالاترین میزان کشت کل نسبت به سایر بخش های اقتصادی برخوردار است و بعد از آن بخش های زراعت و باغداری با میزان کشت حدود ۰/۱۴۷۹ قرار دارند که در این خصوص، اگرچه بخش ساخت محصولات غذایی و انواع آشامیدنی از بالاترین مقدار کشت کل برخوردار است، میزان کشت مستقیم آن از کل بسیار پایین است که این امر نشان دهنده جایگاه بالای ارتباط پسین این بخش با سایر بخش های اقتصادی و پایین بودن تأثیر مستقیم آن بر مصرف آب می باشد.

نتایج در خصوص کشت کل مصرف آب به تغییرات در مصرف دولتی نشان دهنده پایین بودن میزان کشت مصرف آب در اکثر بخش های اقتصادی و نزدیک صفر بودن آن است و تنها در بخش های رستوران، کرایه و خدمات کسب و کار، اداره امور عمومی، آموزش، بهداشت و درمان و سایر خدمات عمومی میزان آن تا حدودی بیشتر از سایر بخش هاست، اگرچه در بخش های مذکور نیز کشت مصرف آب کمتر از ۰/۰۱ است. در خصوص کشت مصرف آب نسبت به تغییرات در سرمایه گذاری نیز وضعیت تا حدودی مشابه مصرف دولتی دارد به گونه ای که در اکثر بخش ها میزان آن نزدیک به صفر می باشد با این تفاوت که نسبت به مصرف دولتی در بخش هایی همچون بخش های کشاورزی، مسکونی و ساخت ماشین آلات - که بخش های غیر دولتی محسوب می شوند- مقدار آن تا حدودی بیشتر از سایر بخش هاست، اگرچه میزان آن ها در کلیه بخش های اقتصادی کمتر از ۰/۰۱ است.

نتایج در خصوص کشت مصرف آب نسبت به تغییرات در صادرات حاکی از آن است که در این باره بخش های زراعت و باغداری، ساخت محصولات غذایی و انواع آشامیدنی و دامداری و مرغداری به ترتیب با ۰/۳۲۳۳، ۰/۰۴۸۴ و ۰/۰۴۱۸ کشت در مرتبه های اول تا سوم قرار دارند. در این خصوص، اختلاف کشت کل با کشت مستقیم در بخش زراعت و باغداری ناچیز می باشد و در سایر بخش ها (به خصوص بخش هایی که مقدار کشت آن ها نسبتاً

بررسی تأثیر تغییر .....

بالاست) اختلاف به نسبت زیادی بین کشت کل و مستقیم وجود دارد. این امر نشان‌دهنده جایگاه پایین ارتباط بخش زراعت و باغداری با سایر بخش‌ها در مصرف آب است و همچنین جایگاه نسبتاً بالای سایر بخش‌ها در مصرف آب با بخش‌های دیگر است.

در یک جمع بندی کلی در خصوص کشت مصرف آب نسبت به تغییرات در اجزای تقاضای نهایی می‌توان گفت که کشت مصرف آب نسبت به تغییرات در مصرف دولتی و سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف اقتصادی استان نسبتاً پایین می‌باشد در حالی که کشت مصرف آب نسبت به تغییرات در مصرف خصوصی و صادرات نسبتاً بالا می‌باشد. از دیگر نکات مهم کمتر از یک بودن میزان کشت کل محاسباتی در تمامی سناریوهای تغییر در اجزای تقاضای نهایی و به عبارتی، کم کشت بودن مصرف آب نسبت به تغییرات در اجزای تقاضای نهایی می‌باشد.

**جدول ۴. کشت مستقیم و غیر مستقیم مصرف آب نسبت به تغییرات در اجزای تقاضای نهایی**

بخش اقتصادی	کل		مستقیم	
	مصرف دولتی	مصرف خصوصی	مصرف دولتی	مصرف خصوصی
زراعت و باغداری	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۵۱	۰/۰۰۰۰	۰/۳۲۲۳
دامداری، مرغداری، پرورش کرم ابریشم و زنبور عسل و شکار	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۰	۰/۰۴۱۸
جنگلداری	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱
ماهگیری	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۲
نفت خام و گاز طبیعی	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
سایر معادن	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۲
ساخت محصولات غذایی و انواع آشامیدنی‌ها	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۴۸۴
ساخت منسوجات	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۷۴
ساخت پوشاک، عمل آوری و رنگ کردن	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۳
دباغی و پرداخت چرم و سایر محصولات چرمی	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۶
ساخت چوب و محصولات چوبی	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و دوم، شماره ۸۵

بخش اقتصادی	کل		مستقیم		مستقیم	
	مصرف خصوصی	مصرف دولت	مصرف خصوصی	مصرف دولت	مصرف خصوصی	مصرف دولت
ساخت کاغذ و محصولات کاغذی						
و نشر	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
ساخت کک، فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت و سوخت‌های هسته‌ای	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
ساخت مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰
ساخت محصولات از لاستیک و پلاستیک	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰
ساخت سایر محصولات کانی غیر فلزی	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰
ساخت فلزات اساسی	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰
ساخت محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین آلات و تجهیزات	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰
ساخت ماشین آلات	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰
ساخت وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۰
ساخت مبلمان و مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰
برق	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰
توزیع گاز طبیعی	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰
آب	۰/۰۱۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۹۹	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۵۲	۰/۰۰۰۰
ساختمان‌های مسکونی	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۱۰	۰/۰۰۰۰
سایر ساختمان‌ها	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۰
عمده فروشی، خرده فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها	۰/۰۰۵۶	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۰
هتل و خوابگاه	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۰۰
رستوران	۰/۰۱۴۶	۰/۰۰۲۷	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۳۴	۰/۰۰۰۰
حمل و نقل جاده ای	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰
سایر حمل و نقل	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰
خدمات پشتیبانی و انبارداری	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰

بررسی تأثیر تغییر.....

بخش اقتصادی	کل		مستقیم		
	مصرف خصوصی	مصرف دولت	مصرف خصوصی	مصرف دولت	سرمایه‌گذاری صادرات
پست و مخابرات	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
بانک و بیمه	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۲
خدمات واحدهای مسکونی و دلالتی	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
کرایه و خدمات کسب و کار	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۳
اداره امور عمومی، و خدمات شهری	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۲۷	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰
آموزش	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۲۵	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۰۱
بهداشت و درمان	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۵۰	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۲۲	۰/۰۰۱۹
سایر خدمات عمومی، اجتماعی شخصی و خانگی	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق

**نتیجه‌گیری و پیشنهاد**

هدف اصلی این مطالعه بررسی تأثیرگذاری تغییرات در اجزای تقاضای نهایی (شامل تغییرات در مصرف خصوصی، مصرف دولتی، سرمایه‌گذاری، صادرات) بر مصرف آب در بخش‌های مختلف اقتصادی استان خراسان رضوی می‌باشد. از آنجا که تغییرات در اجزای تقاضای نهایی با کلیه بخش‌های اقتصادی در ارتباط است، از جداول داده-ستانده استان برای تحلیل و بررسی میزان تأثیرگذاری آن بر مصرف آب استان استفاده شد که با استفاده از روش راس به‌روزرسانی گردید. نتایج نشان داد که به لحاظ تغییرات در اجزای تقاضای نهایی، بیشترین درصد افزایش مصرف آب مربوط به بخش کشاورزی و به خصوص بخش زراعت و باغبانی است که در تمام سناریوهای افزایش اجزای تقاضای نهایی بالاترین میزان افزایش مصرف آب را به خود اختصاص داده است. لذا می‌توان گفت که اصلی‌ترین بخشی که در مصرف آب نقش تعیین‌کننده دارد و نیاز به اتخاذ سیاست‌های اصولی در خصوص مصرف بهینه آن وجود دارد، بخش زراعت و باغبانی است. بنابراین، در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌هایی که در خصوص استفاده از آب صورت می‌گیرد، این بخش از اولویت بالایی برخوردار است.

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و دوم، شماره ۸۵

نتایج در خصوص تغییرات در اجزای مختلف تقاضای نهایی بر مصرف آب نشان دهنده آن است که تغییرات در مصرف خصوصی و صادرات تأثیر بسزایی بر مصرف آب در بخش‌های مختلف اقتصادی دارد در حالی که مصرف دولتی و سرمایه‌گذاری نسبت به دو بخش دیگر تأثیر بالایی ندارد به گونه‌ای که افزایش ۲۰ درصدی در اجزای تقاضای نهایی شامل مصرف خصوصی، دولتی، سرمایه‌گذاری، صادرات باعث افزایش مصرف آب به ترتیب به میزان ۷۱۲۷۴۶، ۲۹۷۲۷، ۱۷۶۷۶ و ۸۶۰۳۴۲ هزار متر مکعب می‌گردد. لذا سیاست‌های توسعه صادرات و کلیه سیاست‌هایی که باعث افزایش مصرف خصوصی می‌گردند بایستی توأمان با سیاست‌های افزایش راندمان مصرف آب اجرا گردند.

نتایج نشان می‌دهد که در گستره اقتصاد استان، سیاست‌ها و اقداماتی که در نهایت باعث افزایش تقاضای نهایی بخش عمومی و دولتی می‌گردد باعث افزایش قابل توجه مصرف آب در دو بخش آموزش و بهداشت و درمان (علاوه بر بخش زراعت و باغبانی) می‌گردد، لذا توجه ویژه به این دو بخش در مصرف آب و اتخاذ برنامه‌هایی در جهت افزایش کارایی و راندمان آب در آن‌ها از اهمیت بسزایی دارد.

نتایج نشان می‌دهد که سیاست‌های توسعه صادرات بیشترین تأثیر را بر مصرف آب، به‌خصوص در بخش کشاورزی دارد که این امر بیشتر به دلیل جایگاه بالای بخش کشاورزی در صادرات استان است. بنابراین، در استان خراسان رضوی، که کمبود آب و افت سفره‌های زیرزمینی در اکثر دشت‌های این استان به عنوان یک بحران جدی مطرح می‌باشد، قطعاً نهادة آب بیش از گذشته عامل محدودکننده‌ای بر سر راه توسعه صادرات محصولات کشاورزی استان است و بایستی اقدامات اساسی جهت افزایش راندمان مصرف آب در بخش کشاورزی انجام شود.



۱. پایگاه اطلاع‌رسانی شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان خراسان رضوی ۱۳۹۱. قابل دسترس در: <http://www.khrw.ir>.
۲. شجری، ش.، باریکانی، ا. و امجدی، ا. ۱۳۸۸. مدیریت تقاضای آب با استفاده از سیاست قیمت‌گذاری آب در نخلستان های جهرم. *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۶۵: ۷۲-۵۵.
۳. عاقلی کهنه‌شهری، ل. ۱۳۸۱. برنامه‌ریزی اقتصادی. همدان: انتشارات نور علم.
۴. میرزایی خلیل‌آبادی، خ. ۱۳۸۸. مدیریت تقاضای آب در استان کرمان. دهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر.
۵. میرزایی خلیل‌آبادی، ح. و ابریشمی، ح. ۱۳۸۶. نقش آب در توسعه بخش کشاورزی. ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی.
۶. یوسفی، ع.، خلیلیان، ح. و بلالی، ح. ۱۳۹۰. بررسی اهمیت راهبردی منابع آب در اقتصاد ایران با استفاده از الگوی تعادل عمومی. *نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی*، ۱۲۰: (۱) ۲۵-۱۰۹.
7. Baumol, W. 2000. Leontiefs creat leap forward. *Economic Systems Research*, 12: 141-152.
8. Cosgrove, W. and Rijsberman, F. 2000. World water vision: making water everybody's business. London: Earthscan Publication.
9. Dietzenbacher, E. and Velázquez, E. 2007. Analysing andalusian virtual water trade in an input-output framework. *Regional Studies*, 41: 185-196.
10. Duarte, R., Sánchez-Chóliz, J. and Bielsa, J. 2002. Water use in the Spanish economy: an input-output approach. *Ecological Economics*, 43(1): 71-85.

11. Lenzen, M. and Foran, B. 2001. An input-output analysis of Australian water usage. *Water Policy*, 3: 321-340.
12. Lenzen, M. and Murray, S.A. 2001. A modified ecological footprint method and its application to Australia. *Ecological Economics*, 37: 229-255.
13. Leontief, W. 1936. Quantitative input-output relations in the economic system of the United States. *Review of Economics and Statistics*, 18: 105-125.
14. Leontief, W. 1941. The structure of American economy 1919-1939. New York: Oxford University Press.
15. Llop, M.L. 2008. Economic impact of alternative water policy scenarios in the Spanish production system: an input-output analysis. *Ecological Economics*, 68(1-2): 288-294.
16. Llop, M.L. 2011. Water reallocation in the input-output model. Universities Rovira Virgili. Department of Economic. Available at: <http://www.recercat.cat>.
17. Miller R., and Blair, P. 2009. Input-Output analysis (foundations and extensions). Second Edition. Cambridge University Press. New York.
18. Velazquez, E. 2006. An input-output model of water consumption: analysing intersectoral water relationships in Andalusia. *Ecological Economics*, 56: 226- 240

19. Wang, L., MacLean, H.L. and Adams, B.J. 2005. Water resources management in Beijing using economic input–output modeling. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 32: 753–764
20. Wang, Y., Xiao, H.L. and Lu, M.F. 2009. Analysis of water consumption using a regional input–output model: model development and application to Zhangye City, Northwestern China. *Journal of Arid Environments*, 73(10): 894–900.
21. Zhao, X., Chen, B. and Yang, Z.F. 2009. National water footprint in an input–output framework: a case study of China 2002. *Ecological Modeling*, 220(2): 245–253.