

محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی و ضرایب فزاینده مصرف آب در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران

علی عرب‌مازار یزدی*، علی اصغر بانوئی** و نگار اکبری***

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۱/۲۹

چکیده

در قلمرو ترکیبی اقتصاد و منابع طبیعی، مبادلات کالاها، خدمات و منابع طبیعی (آب و زمین) به دو صورت لایه آشکار و لایه پنهان در جریان است. نظام‌های حسابداری کلان و بخشی ارزشی (پولی) موجود فقط لایه‌های آشکار مبادلات کالاها و خدمات را که دارای قیمت و قابل مبادله در بازار هستند را نظام‌مند می‌کنند. لذا، مبادلات بین بخشی مقدار مصرف آب، اساساً خارج از حیطه نظام‌های حسابداری موجود و به صورت مبادلات پنهان بشمار می‌روند. در این مقاله سعی شده است تا بر مبنای الگوی تعمیم‌یافته داده-ستانده در قالب دو رویکرد مقداری و ترکیبی ارزشی-مقداری و با استفاده از پایه‌های آماری ارزشی-مقداری سال ۱۳۹۰، تصویر واقع‌بینانه‌تری از مصرف آب ارائه شود. یافته‌های کلی مقاله عبارتند از: یک- از منظر ضرایب فزاینده مصرف آب، نتایج در دو رویکرد یکسان است ولی تفسیر اقتصادی متفاوتی دارند. دو- بخش صنایع وابسته به کشاورزی با ۱۴۹,۱۸ میلیون مترمکعب بیشترین ضرایب فزاینده مصرف آب و بخش کشاورزی علیرغم بیش از ۲۵/۵ درصد سهم مصرف مستقیم آب کمترین ضرایب فزاینده مصرف آب را دارد. سه- لایه پنهان مبادلات بین بخشی مصرف آب نشان می‌دهد که از منظر بخش عرضه‌کننده، بخش کشاورزی ۹۲,۵ درصد و از منظر بخش تقاضاکننده ۵۸ درصد از کل منابع آب کشور را به خود اختصاص می‌دهد.

طبقه‌بندی JEL: Q01، Q25، Q56.

کلیدواژه‌ها: لایه آشکار، لایه پنهان، ضرایب فزاینده ارزشی تولید، ضرایب فزاینده

مقدار مصرف آب، رویکرد ترکیبی ارزشی-مقداری و رویکرد مقداری.

* استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی - نویسنده مسئول: a.arabmazar@gmail.com

** استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی: banouei7@yahoo.com

*** دانشجوی کارشناسی ارشد، رشته توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی دانشگاه علامه طباطبایی:

Akbari_negar@yahoo.com

۱- مقدمه

به لحاظ جغرافیایی ایران با مساحت ۱۶۵ میلیون هکتار در منطقه نیمه خشک خاورمیانه قرار گرفته است (عربی و همکاران^۱، ۲۰۱۲) و در مقایسه با سایر مناطق جهان، منطقه خاورمیانه کم آب ترین بشمار می رود (رودی- فهیمی و همکاران^۲؛ ۲۰۰۲ و هواکسترا و شاپاگین^۳؛ ۲۰۰۷). در سال های اخیر مساله کاهش منابع آبی کشور و حتی بحرانی بودن چشم انداز آبی آن در ایران، توجه جدی مسئولان مدیریت آب، سیاستگذاران و طیف وسیعی از پژوهشگران را به خود معطوف کرده است.

در گزارشی که وزیر نیرو در تاریخ ۱۵ اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۳ از وضعیت بحران آب در ایران به مجلس ارائه داد (روزنامه آرمان، ۱۳۹۳)، چند نکته اساسی وجود دارد که اهمیت بررسی جنبه های مختلف مصرف آب در ساختار تولید بخش های مختلف را بیشتر می کند؛ نکته اول، کاهش حجم منابع آبی تجدیدپذیر از ۱۳۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۸۵ به ۱۲۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۹۰ است. نکته دوم، بیش از ۸۰ درصد منابع موجود آب مصرف می شود. در گزارش وزیر نیرو تصریح شده است که «بر مبنای تحقیقات صورت گرفته در دنیا، اگر کشوری کمتر از ۲۰ درصد از منابع آبی تجدیدپذیر خود را مصرف کند، آن کشور از نظر منابع آبی پایدار است، تا ۴۰ درصد در مرحله قابل تحمل، ۶۰ درصد مرحله بحرانی و ۸۰ درصد ممکن است کشور را با مسائل و تنش های اجتماعی، سیاسی و حتی امنیتی مواجه سازد»^۴.

وزیر نیرو برای برون رفت از این بحران دو راه حل ارائه می کند: یکی آنکه میزان آب مصرفی تجدیدپذیر از ۸۰ به ۶۰ درصد^۵ محدود شود و راه دیگر، مدیریت مصرف آب و

1- Arabi et.al

2- Roudi- Fahimi et.al

3- Hoekstra and Chapagain

۴- برای اطلاعات بیشتر به رودی- فهیمی و همکاران (۲۰۰۲) مراجعه شود.

۵- گزارش سال ۲۰۱۴ بانک جهانی میزان درصد منابع آب مصرف شده به کل منابع آب را برای ۱۶ کشور محاسبه کرده و درصد حاصله برای ایران ۷۳ درصد را نشان می دهد. کشورهای پاکستان و عربستان سعودی به دلایل مختلف به ترتیب ۳۳۳/۶ و ۹۸۶ درصد از کل منابع آب خود را مصرف می کنند. با حذف این دو کشور، متوسط درصد مصرف آب به کل منابع آب ۱۴ کشور باقی مانده حدود ۲۵ درصد است. این ۱۴ کشور عبارتند از: ترکیه، کره جنوبی، ژاپن، هند، چین، آمریکا، کانادا، برزیل، استرالیا، فرانسه، چین، اسپانیا، مراکش و الجزیره.

محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی و ضرایب فزاینده ... ۳

ارتقای بهره‌وری در بخش کشاورزی که بیش از ۹۰ درصد از کل منابع آب تجدیدپذیر کشور را بطور مستقیم در فرآیند تولید خود مورد استفاده قرار می‌دهد، صورت گیرد.

شواهد و قرائن حاکی از آن است که در سال‌های اخیر، مسوولان و برنامه‌ریزان حوزه آب، مدیریت تقاضای آب و حفظ منابع آب را با توجه به اهمیت آب مجازی (آب پنهان و یا آب نامرئی)^۱ مورد توجه قرار داده‌اند.^۲

بکارگیری واژه «آب مجازی» از دید پژوهشگران در ایران پنهان نمانده است به طوری که از به لحاظ رویکرد مورد استفاده و همچنین پایه‌های آماری، مطالعات انجام گرفته به دو گروه کلی دسته‌بندی می‌شوند: گروه اول مطالعات، رویکرد تعادل جزئی را با تاکید بر بخش کشاورزی و یا فقط محصولات آن مبنای تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. یافته‌های آن‌ها بدون توجه به پایه‌های نظری، به‌ویژه نظریه تجارت بین‌الملل هکشر-اوهلین نشان می‌دهد که ایران واردکننده خالص آب مجازی است.^۳ گروه دیگر پژوهشگران، رویکرد تعادل عمومی را مبنای سنجش ردپای بوم‌شناختی آب و تجارت آب مجازی قرار داده‌اند. نتایج مطالعات آن‌ها نشان می‌دهد که متوسط سرانه مصرف ردپای

۱- واژه آب مجازی (آب پنهان و یا آب نامرئی) در کنار ردپای بوم‌شناختی مانند ردپای بوم‌شناختی آب زمین، انرژی و آلاینده‌ها با هدف سنجش دقیق‌تر توسعه پایدار در اوایل دهه ۱۹۹۰ میلادی مورد توجه پژوهشگران مختلف جهان قرار گرفته و تاکنون هم ادامه دارد. برای اطلاع بیشتر تعاریف و مفاهیم پایه‌ای واژه‌های فوق و همچنین رویکردهای سنجش آن‌ها به (Allan (1993,1994), Gawel and Kristina (2011), Duarte and Yang (2011), Dietzenbacher and Velaquez (2007), Hoekstra et.al (2011), Deng et.al (2014) مراجعه شود.

۲- دو نمونه زیر از جمله مواردی هستند که بیانگر حساسیت مسئولان نسبت به مدیریت مصرف آب در ایران است: الف- به علت تحریم روسیه، مقامات این کشور، نیازمندی‌های غذایی و محصولات کشاورزی را در قالب ۶۰ نوع کالا به ایران اعلام کردند. صدور این محصولات، مسئولان حوزه کشاورزی در ایران را با چالش استراتژی صادرات آب مجازی در کنار مدیریت بحران آب مواجه کرده است (روزنامه آرمان، ۱۳۹۴).

ب- به تازگی دولت شناسایی محصولات پرآب‌بر و کم‌آب‌بر را در دستور کار قرار داده است. به عنوان مثال، هندوانه و سیب‌زمینی که پیش از این در فهرست محصولات پرآب‌بر بودند با بررسی‌های موجود در فهرست محصولات کم‌آب‌بر قرار گرفته‌اند (روزنامه آرمان، ۱۳۹۴).

۳- برای اطلاع بیشتر از این یافته‌ها به مختاری هشی (۱۳۹۲)، محمدخانی و یزدانیا (۱۳۹۳)، عربی یزدی و همکاران (۱۳۸۸)، باغستانی و همکاران (۱۳۸۹)، غلامحسین پور جعفری نژاد و همکاران (۱۳۹۲)، موسوی و همکاران (۱۳۸۸)، سرایی و عبدالمجید زارعی (۱۳۹۰) و عربی یزدی و همکاران (۲۰۱۲) مراجعه شود.

بوم‌شناختی آب بیشتر از ارقام برآورد شده متناظر کشورهای پر آب است و ایران صادرکننده خالص آب مجازی است^۱.

تاکید مقاله حاضر، محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی مقدار مصرف آب و همچنین ضرایب فزاینده آب در بخش‌های مختلف اقتصادی است که در هر دو رویکرد اشاره شده، نادیده گرفته شده است.

رویکرد الگوی تعمیم‌یافته داده-ستانده متعارف در قالب دو رویکرد مقداری و ترکیبی ارزشی-مقداری در کنار پایه‌های آمار ارزشی و مقداری سال ۱۳۹۰ مبنای محاسبه قرار می‌گیرند. آشکار کردن لایه پنهان مبادلات بین بخشی مقدار مصرف آب و همچنین ضرایب فزاینده مصرف آب در بخش‌های مختلف اقتصادی دارای دو حسن است: نخست، محاسبه مبادلات بین بخشی مقدار مصرف آب، تصویر واقع‌بینانه‌تری از نحوه مصرف آب را در ساختار تولید نسبت به آمارهای کلان مصرف آب به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان منابع آب فراهم می‌کند. دوم، همانند ضرایب فزاینده ارزشی تولید بخش‌ها، می‌توان ضرایب فزاینده مقدار آب مصرفی را در زنجیره‌های تولید بخش‌های مختلف محاسبه و تجزیه و تحلیل کرد.

بررسی جنبه‌های مختلف موضوعات مطرح شده، محورهای اصلی مقاله حاضر را تشکیل می‌دهد. برای این منظور، در بخش دوم، وضعیت منابع آب و مصرف آن به طور اجمالی بررسی می‌شود. پیشینه تحقیق و روش تحقیق به ترتیب در بخش‌های سوم و چهارم ارائه می‌شوند. پایه‌های آماری، نتایج حاصله و تجزیه و تحلیل آن مطالب بخش پنجم را تشکیل می‌دهند. بخش پایانی نیز به نتیجه‌گیری اختصاص می‌یابد.

۲- بررسی اجمالی وضعیت منابع آب و مصرف آن در ایران

به استناد مطالعات طرح جامع آب کشور در سال ۱۳۸۵ (وزارت نیرو، ۱۳۸۵) برآورد سالانه موجودی آب به صورت ریزش‌های جوی (برف و باران) ۴۱۲ میلیارد مترمکعب است. از این میزان حدود ۲۰۵ میلیارد مترمکعب (۵۰ درصد) به صورت نفوذ و رطوبت خاک، ۱۱۵

۱- برای اطلاع بیشتر این نوع پژوهش‌ها به Guo and Shen (2015), Velazquez (2006), Duarte *et al.*

(2007), Zhao *et al.* (2009), Zhang *et al.* (2011), Guan and Hubacek (2007) مراجعه شود.

محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی و ضرایب فزاینده ... ۵

میلیارد مترمکعب (۲۸ درصد) به صورت تبخیر، پس از بارش از دسترس خارج می‌شود، ۹۳ میلیارد مترمکعب (۲۳ درصد) به صورت سطحی جاری می‌شود، ۲۶ میلیارد مترمکعب به طور مستقیم صرف تغذیه آب‌خوآن‌های زیرزمینی می‌شود و حدود ۱۲ میلیارد مترمکعب دیگر از طریق رودخانه‌های مرزی وارد کشور می‌شود. بنابراین، میزان کل آب سطحی و زیرزمینی در سال ۱۳۸۵ حدود ۱۳۱ میلیارد مترمکعب برآورد می‌شود که بسیار نزدیک به رقم ۱۳۰ میلیارد مترمکعب گزارش سال ۱۳۹۳ وزیر نیرو به مجلس است.

بر اساس همین گزارش، مقدار منابع آب تجدیدپذیر از ۱۳۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۸۵ به ۱۲۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۹۰ کاهش یافته و ۸۰ درصد آن (بالغ بر ۹۶ میلیارد مترمکعب) مصرف می‌شود. آمار مقدار منابع آب سطحی و زیرزمینی سال ۱۳۹۰، در جدول (۱) ارائه شده است. مطابق اطلاعات این جدول، از کل ۱۲۰ میلیارد مترمکعب منابع آب تجدیدپذیر در سال ۱۳۹۰، حدود ۹۶/۴ میلیارد مترمکعب آب (۸۰ درصد) مصرف می‌شود و ۵۵ درصد از آن منابع آب زیرزمینی و ۴۵ درصد منابع آب سطحی است.

جدول (۱) - مقدار منابع آب سطحی و زیرزمینی مصرفی سال ۱۳۹۰

شرح	سطحی	زیرزمینی	کل آب مصرفی
حجم منابع آب (میلیون مترمکعب)	۴۳،۱۶۵	۵۳،۱۹۲	۹۶،۳۵۷
سهم منابع آبی (درصد)	۴۵	۵۵	۱۰۰

ماخذ: شرکت مدیریت منابع آب

جدول (۲)، علاوه بر ارائه اطلاعات مقدار آب مصرفی توسط بخش‌های اقتصادی و خانوارها، نتایج مقایسه این آمار را با متوسط جهانی نیز نشان می‌دهد. با بررسی عمیق‌تر ارقام این جدول، مشاهده می‌شود که:

۱- بخش کشاورزی ایران حدود ۸۹ درصد از کل منابع آب مصرفی را به طور مستقیم استفاده می‌کند که به مراتب بیشتر از متوسط جهانی (۷۵ درصد) است. مصرف خانگی آب در ایران حدود ۴ درصد و کمتر از ارقام متناظر در متوسط جهانی (۵ درصد) است.

۲- درصد سهم مصرف آب در سایر بخش‌های اقتصادی (معدن، صنعت و خدمات) فقط ۷/۲ درصد است که ۲/۷ برابر کمتر از رقم متناظر در متوسط جهانی است.

۶ فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، سال شانزدهم، شماره ۶۲، پاییز ۱۳۹۵

جدول (۲) - مصرف آب در ایران، متوسط مصرف جهانی در سال^۱ ۲۰۱۱ (میلیون متر مکعب)

متوسط جهان	ایران		متوسط جهانی		بخش
درصد به کل**	درصد به کل	حجم آب مصرفی بدون احتساب بخش خانگی	درصد به کل	حجم آب مصرفی*	
۷۵	۹۲/۵	۸۵،۵۹۸	۸۷/۸	۸۵،۵۹۸	کشاورزی
۲۰	۷/۵	۶،۹۷۲	۷/۲	۶،۹۷۲	سایر بخش های اقتصاد (معدن، صنعت و خدمات)
۵	-	-	۳/۹	۳،۷۸۷	خانگی
۱۰۰	۱۰۰	۹۲،۵۷۰	۱۰۰	۹۶،۳۵۷	جمع

* ماخذ: شرکت مدیریت منابع آب ایران

** Durate and Yang (2011)

۳- چنانچه سهم مصرف خانگی آب از کل مصرف آب حذف شود، سهم مستقیم مصرف آب در بخش کشاورزی در ایران از حدود ۸۹ درصد به ۹۲/۵ درصد و سهم سایر بخش های اقتصادی از ۷/۲ درصد به ۷/۵ درصد افزایش خواهد یافت. ارقام متناظر برای متوسط جهانی به ترتیب ۷۹ و ۲۱ درصد است.

تحلیل آماری وضعیت منابع آب کشور و مصرف آب، ما را به دو مشاهده کلی هدایت می کند: نخست آنکه بخش کشاورزی بیش از ۹۰ درصد از منابع آب تجدیدپذیر کشور را به طور مستقیم استفاده می کند؛ این خود می تواند دلیل اصلی تبدیل شدن این بخش به کانون توجه برنامه ریزی ها، سیاستگذاری های مدیریت منابع آب و مطالعات باشد. محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی مصرف آب و همچنین محاسبه ضرایب فزاینده آب در ساختار تولید بخش ها می تواند نقاط ضعف و قوت این رویکرد را آشکار کند. دوم آنکه توجه به این امر می تواند شرط لازم باشد، اما شرط کافی نیست. شرط لازم و کافی این است که ابتدا تمام بخش های اقتصادی در نظر گرفته شود و سپس با تفکیک سایر بخش های اقتصادی در کنار بخش کشاورزی، اهمیت مبادلات بین بخشی مصرف آب

۱- در خصوص جدول (۱) مناسب تر بود که وضعیت ایران با کشورهای حوزه منا که به لحاظ آب و هوایی وضعیتی مشابه ایران دارند، مقایسه شود. اما با توجه به اینکه آخرین اطلاعات موجود در رابطه با مصرف آب در این کشورها مربوط به سال ۲۰۰۰ است و این اطلاعات از نظر دوره زمانی قدیمی و ناهماهنگ با اطلاعات مصرف آب در ایران (سال ۱۳۹۰) است، در این مقاله وضعیت مصرف آب در ایران با متوسط جهانی مقایسه شده است.

محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی و ضرایب فزاینده ... ۷

آن‌ها با بخش کشاورزی هم برای سیاستگذار و هم برای تحلیل آشکار شود. این موضوعات در بخش‌های بعدی مقاله مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

۳- پیشینه تحقیق

در گذشته بررسی مساله آب و مصرف آن در ساختار تولید بخش‌های مختلف اقتصادی به دلایل مختلف مانند فقدان آمارهای آب مصرف شده در سطح بخش‌های مختلف اقتصادی، تلقی زمین به عنوان عامل کمیایی، و فور نسبی آب در کشورهای پیشرفته و حاکمیت این تفکر که آب فقط مساله بخش کشاورزی است، موجب غفلت تحلیلگران اقتصاد داده- ستانده در این حوزه شده بود (دوآرته و یانگ^۱، ۲۰۱۱). با گسترش الگوهای ترکیبی داده- ستانده- محیط‌زیستی، بررسی پیوند بین داده- ستانده و آب کانون توجه تحلیلگران اقتصاد داده- ستانده در قرن بیست و یکم نه فقط در سطح ملی، بلکه در تبیین عدم تعادل فضایی آب در سطح منطقه‌ای نیز قرار گرفت.

به لحاظ تاریخی، مساله حد تحمل و ظرفیت طبیعت ناشی از رشد اقتصادی در دهه ۱۹۷۰ میلادی کانون توجه پژوهشگران قرار گرفت و منجر به تعریف جدید از توسعه با عنوان «توسعه پایدار» شد که به خوبی در گزارش کمیسیون برونتلند^۲ در سال ۱۹۸۷ منعکس شده است. این گزارش توانست توجه جامعه جهانی را نسبت به توسعه پایدار جلب کند. هر چند ظهور این اندیشه منجر به تغییرات مفهوم سنتی توسعه شد، اما خود با کاستی‌هایی همراه بوده است. یکی از این کاستی‌ها، مفهوم بیش از حد کلی توسعه است که سنجش همه‌جانبه آن در ارتباط با پایداری به آسانی امکان‌پذیر نیست (بانوئی و همکاران؛ ۱۳۹۲، بانوئی و همکاران؛ ۱۳۹۴ و ۲۰۱۵).

برای برون‌رفت از این مساله و همچنین سنجش دقیق‌تر اصطلاح پایداری، چهار مولفه اصلی که نشان از تعاریف و مفاهیم کلیدی است در دهه ۱۹۹۰ میلادی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفت: مولفه اول؛ معرفی واژه آب مجازی (آب پنهان، آب نهفته و یا آب نامرئی) است که ابتدا توسط آلن در سال ۱۹۹۳ معرفی و سپس توسط سایر

1- Duarte and Yang

2- Brundtland Report

پژوهشگران بسط و گسترش یافت^۱. مولفه دوم؛ معرفی ردپای بوم‌شناختی منابع طبیعی مانند آب، زمین و انرژی است^۲. مولفه سوم؛ توجه به مبادلات پنهان آب، زمین و انرژی در تجارت بین‌الملل است^۳ و مولفه چهارم؛ اصلاح نظام آماری موجود ارزشی (پولی) به نظام آماری مقداری (فیزیکی) است (بانوئی و همکاران، ۱۳۹۴).

بکارگیری چهار مولفه نامبرده در سنجش منابع طبیعی و به ویژه منابع آب از منظر روش تحقیق و همچنین پایه‌های آماری در قالب دو رویکرد کلی بوده است: گروه اول، رویکرد تعادل جزئی را با تاکید بر بخش کشاورزی و یا محصولات کشاورزی را با فرض ثبات سایر بخش‌های اقتصادی مبنای سنجش بوم‌شناختی آب و یا آب پنهان قرار می‌دهند. پایه‌های آماری این رویکرد سری زمانی و ماهیت فیزیکی مانند تولید (تن)، زمین (هکتار) و آب (مترمکعب) دارند (هواکسترا و شاپاگین؛ ۲۰۰۴، شاپاگین و ار^۴؛ ۲۰۰۹ و هواکسترا؛ ۲۰۱۱)

بکارگیری رویکرد تعادل جزئی با تاکید بر بخش کشاورزی و یا محصولات آن در ایران بی‌سابقه نیست. یافته‌های کلی این نوع مطالعات نشان می‌دهد که بخش کشاورزی ایران واردکننده خالص آب مجازی است. از منظر سیاست‌گذاری و مدیریت حوزه منابع آب، یافته‌های فوق حکایت از ذخیره منابع آب دارد و به بیان دیگر، به تعویق انداختن فشار بر منابع داخلی آب در آینده نزدیک را آشکار می‌کند.

گروه دیگر، رویکرد تعادل عمومی که در آن تمامی بخش‌های اقتصادی (کشاورزی، صنعت و خدمات) به شکل یک نظام حسابداری بخشی بهم وابسته‌اند را مبنای رد پای بوم‌شناختی و آب و تجارت آب مجازی قرار می‌دهند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

۱- برای اطلاع بیشتر به Allan (1993-94), Gawel and Kristina (2011), Hoekstra, *et.al* (2008), Chapagain and Hoekstra (2001), مراجعه شود.

۲- برای اطلاع بیشتر ردپای بوم‌شناختی به (Bicknell *et. al* (1998), Ferng (2001), Rees (2012) مراجعه شود.

۳- مطالعات در خصوص مبادلات پنهان آب مجازی، زمین، انرژی در مبادلات تجاری بسیار زیاد است. از جمله:

Machado *et.al* (2001), Dictzenbacher and Velazquez (2007), Hang *et.al* (2007).

4- Chapagain and Orr

محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی و ضرایب فزاینده ... ۹

پایه های آماری در این نوع رویکرد مقطعی و ترکیبی ارزشی-مقداری بوده و یافته های آن، خلاف یافته ها در رویکرد تعادل جزئی است^۱. به تازگی بعضی از پژوهشگران، این رویکرد را مبنای سنجش ردپای بوم‌شناختی و تراز تجاری آب مجازی در ایران قرار داده‌اند. مشاهدات آن‌ها خلاف یافته‌های رویکرد تعادل جزئی در ایران را نشان می‌دهد. تلاش این مقاله بررسی بیشتر چالش‌های مبانی نظری، پایه‌های آماری و همچنین یافته‌های متضاد بین دو رویکرد مطرح شده در ایران نیست، بلکه آشکار کردن لایه پنهان مبادلات بین بخشی مصرف آب و ضرایب فزاینده آب در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران است. برای تحقق آن از دو رویکرد مقداری و ترکیبی ارزشی-مقداری در چارچوب رویکرد داده-ستانده تعمیم یافته برای محاسبه لایه پنهان مبادلات آب استفاده می‌شود. لازمه شناخت کاربرد این رویکرد، بررسی جنبه‌های مبانی نظری آن است که در بخش بعدی ارائه شده است.

۴- مبانی نظری روش تحقیق

در ۶۵ سال گذشته، نظام حسابداری بخشی به شکل جدول داده-ستانده و الگوهای مرتبط به آن متناسب با تغییرات اقتصاد جهانی در حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی، انرژی، زیست محیطی، اطلاعات و اقتصاد سوانح متحول شده است^۲. به لحاظ نیازهای آماری منسجم و یکپارچه در تبیین کمی این مسائل، نظام حسابداری بخشی، سه مرحله مشخص را تجربه کرده است: مرحله اول، جدول داده-ستانده ارزشی (پولی) است. تمامی مبادلات تولید در این سیستم ارزشی و منشا بازاری دارند که به خوبی در نظام حساب‌های ملی سال‌های ۱۹۹۳ و ۲۰۰۸ منعکس شده است، اما نیازهای این نوع مبادلات به منابع طبیعی (چرخه اولیه تولید) از یک طرف و تولید ضایعات به اشکال مختلف (چرخه پایانی تولید و

۱- به عنوان نمونه مشاهدات دیازنباخر و ولزکوئز (Dietz and Velazquez, 2007) در کشور اسپانیا، زائو و همکاران (Zhao, et.al 2009) در کشور چین، گوان و هوباسک (Goan and Hubacek, 2007) در مناطق کم آب و پر آب چین، نمونه‌هایی از این نوع یافته‌ها بشمار می‌روند.

۲- علاوه بر نظام حسابداری بخشی، تحولات چشمگیری در نظام حسابداری کلان به شکل نظام حساب‌های ملی (SNA) مشاهده می‌شود. برای اطلاع بیشتر این تحولات به بانوئی (۱۳۹۴)، بانوئی و همکاران (۱۳۹۴)، Eurostat, (2008)، Giljum and Hubacek (2001) مراجعه شود.

یا سرریزها به طبیعت) از طرف دیگر، عملاً خارج از حیطه سازو کار بازار قرار می‌گیرند (هواکسترا، ۲۰۱۰).

این نوع نظام‌های حسابداری نمی‌توانست همزمان پاسخگوی مشکلات اقتصادی و زیست‌محیطی - که در اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی جهان با آن مواجه شده بود- باشد. برای برون‌رفت از این مشکلات، پژوهشگران اقتصاد داده- ستانده، رویکرد تعمیم یافته را به صورت پایه‌های آماری ارزشی - مقداری معرفی کردند (میلر و بلر^۱، ۲۰۰۹) که سرآغاز ورود جداول ارزشی به مرحله دوم بشمار می‌رود. در این رویکرد، متغیرهایی نظیر انواع آلاینده، آب و زمین با واحدهای فیزیکی تن، کیلو، مترمکعب و هکتار در سطح بخش‌های اقتصاد جمع‌آوری و با جدول ارزشی ادغام می‌شوند^۲.

رویکرد مورد اشاره هر چند بعضی از نارسایی‌های رویکرد جدول ارزشی را برطرف می‌کند، اما از منظر نظام‌های حسابداری هنوز قابلیت یکپارچه کردن همزمان سه چرخه فرآیند تولید (چرخه اولیه، چرخه میانی و چرخه پایانی) را ندارند^۳. ظهور جداول فیزیکی در بعضی از کشورهای اروپایی در اواخر قرن بیستم و چالش‌های کارکرد این نوع جداول در کنار جداول ارزشی در قرن بیست و یکم، اهمیت نظام حسابداری بخشی را وارد مرحله سوم کرد (بانوئی و همکاران، ۱۳۹۴).

در این مقاله، به علت فقدان جداول فیزیکی در ایران، دو رویکرد مقداری و ترکیبی ارزشی - مقداری مبنای محاسبه ضرایب فزاینده مصرف آب و لایه پنهان مبادلات بین بخشی مصرف آب قرار می‌گیرند. نقطه شروع محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی مصرف آب، معرفی دو رابطه کلی (۱) و (۲) است.

$$xd_i = \sum_{j=1}^{j=n} D_{ij} + fd_i \quad (1)$$

$$wd_i = \sum_{j=1}^{j=n} w_{ij} + wfd_i \quad (2)$$

1- Miller and Blair

۲- مطالعات، Leontief (1970), Leontief and Ford (1972), Baumol and Wolff (1994),

Dietz and Velazquez, (2007), Duarte and Yang (2011)

آمارهای ترکیبی ارزشی - مقداری در قالب رویکرد الگوی داده-ستانده بشمار می‌روند.

۳- برای اطلاع بیشتر از این واژه‌ها به بانوئی و همکاران (۱۳۹۴) مراجعه شود.

رابطه (۱) یک رابطه تراز تولیدی متعارف و استاندارد ارزشی (پولی) است که مبتنی بر ساختار یک جدول داده- ستانده داخلی ارزشی است^۱. xd_i ، D_{ij} و fd_i در رابطه (۱) به ترتیب، ارزش تولید داخلی، ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی داخلی، ارزش تقاضای نهایی بدون واردات و صادرات است که منشاء داخلی دارند. در این رابطه مشخص می‌شود که تولید داخلی چگونه مصرف می‌شود.

رابطه (۲) یک رابطه تراز مقداری مصرف آب است که لایه‌های پنهان مصرف مبادلات واسطه‌ای بین بخشی (wd_i) و مقدار آب مصرف شده در تولید کالاها و خدمات نهایی (wfd_i) را آشکار می‌کند. wd_i نیز مقدار مصرف کل آب داخلی را در بخش نام نشان می‌دهد. به لحاظ سیاستگذاری و برنامه‌ریزی بخشی کوتاه‌مدت، رابطه (۱) فقط جنبه سیاستگذاری اقتصادی در سطح بخش‌های مختلف اقتصادی را به صورت رابطه (۳) به دست می‌دهد.

$$xd_i = \sum_{j=1}^{j=n} sd_{ij} \cdot xd_j + fd_i \quad (3)$$

به طوری که رابطه (۴) و (۵):

$$a_{ij} = \frac{D_{ij}}{xd_j} \quad (4)$$

$$xd = (I - Ad)^{-1} fd \quad (5)$$

a_{ij} و $(I - Ad)^{-1} fd$ در روابط (۴) و (۵) به ترتیب ماتریس ضرایب مستقیم داخلی و ماتریس ضرایب فزاینده تولید داخلی هستند. رابطه (۵) اساساً در تحلیل‌های اثربخشی کوتاه مدت مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان نمونه، این رابطه مشخص می‌کند که به ازای افزایش ارزش یک واحد (یک میلیارد ریال) تقاضای نهایی در هر بخش، مقدار افزایش مستقیم و غیرمستقیم تولید آن بخش در جهت تامین یک واحد تقاضای نهایی در کل اقتصاد چقدر خواهد بود. توضیح ارائه شده را با تفسیر متفاوت می‌توان در مورد رابطه (۲) نیز بکار برد.

۱- دلایل اینکه چرا جدول داده- ستانده متعارف و استاندارد با واردات در سنجش انواع ردپای بوم‌شناختی مانند منابع طبیعی (آب و زمین)، انرژی، آلاینده‌های نامناسب است در جای دیگر به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته‌اند. برای اطلاعات بیشتر این موضوعات به بانویی و همکاران (۱۳۹۲ و ۱۳۹۳) و Banouei et. al (2015) مراجعه شود.

$$wd_i = \sum_{j=1}^{j=n} q_{ij} wd_j + wfd_i \quad (۶)$$

به طوری که:

$$q_{ij} = \frac{w_{ij}}{wd_j}$$

$$wd = (I - Q)^{-1} wfd \quad (۷)$$

q_{ij} و $(I - Q)^{-1}$ در روابط (۶) و (۷) به ترتیب ماتریس ضرایب مستقیم مقدار مصرف آب و ماتریس ضرایب فزاینده مقدار مصرف آب را در ساختار تولید بیان می کنند. برعکس روابط (۳) و (۵) تمامی متغیرها و ضرایب در روابط (۶) و (۷) ماهیت فیزیکی (مترمکعب) مبادلات پنهان آب را به موازات مبادلات آشکار کالاها و خدمات ارزشی توضیح می دهند. به عنوان نمونه، ماتریس ضرایب مستقیم ad_{ij} مستخرج از جدول ارزشی نشان می دهد که بخش ij (به عنوان بخش تقاضاکننده) به ازای ارزش یک واحد تولید خود چه میزان نیاز به نهاده های مستقیم از بخش ij (به عنوان بخش عرضه کننده) دارد. در کنار این ضرایب ارزشی بین بخشی ad_{ij} ، ضرایب مقداری بین بخشی مصرف آب (q_{ij}) حائز اهمیت است.

q_{ij} نشان می دهد که بخش ij به ازای هر واحد مقدار آب مصرف شده (ناشی از ارزش هر واحد تولید آن بخش) چه میزان به طور مستقیم نیاز به مصرف آب از سایر بخش ها (ناشی از ارزش تولید سایر بخش ها) به عنوان واسطه دارد. همانند رابطه ارزشی تراز تولیدی لئوتیف (رابطه (۵))، رابطه (۷) نیز تراز مقدار آب مصرف شده را نشان می دهد.

از منظر سیاستگذاری و مدیریت منابع آب، رابطه (۶) بیان می کند که به ازای افزایش یک واحد مقدار آب مصرف شده در تقاضای نهایی (wfd) هر بخش، نیاز مستقیم و غیرمستقیم مقدار آب داخلی آن بخش در تامین آن چقدر است.

مساله مهم در رابطه (۶) محاسبه مقدار آب مصرف شده جهت تولید کالاها و خدمات نهایی (wfd) و همچنین ماتریس ضرایب مستقیم مقدار مصرف آب (q_{ij}) است. برای این منظور لازم است که همانند محاسبه ضرایب مستقیم اشتغال، ضرایب مستقیم انرژی و یا ضرایب مستقیم زمین، ضرایب مستقیم مقدار مصرف آب در سطح بخش های مختلف به صورت رابطه (۸) محاسبه شود.

$$wd_i = w_{ai}^* xd_i \implies w_{ai}^* = \frac{wd_i}{xd_i} \quad (۸)$$

در رابطه (۸)، w_{di}^* ضرایب مستقیم مصرف آب در بخش نام است و نشان می‌دهد که بخش نام به ازای ارزش یک واحد تولید، چه مقدار به طور مستقیم در فرآیند تولید خود آب مصرف می‌کند. حال اگر رابطه (۵) در رابطه (۸) جایگزین شود، رابطه جدید پیوند بین تقاضای نهایی داخلی، تولید و کل مصرف آب به دست می‌آید.

$$wd_i = w_{di}^* (I - Ad)^{-1} fd_i \quad (9)$$

$$(10)$$

$$wd_i^* = w_{di}^* (I - Ad)^{-1}$$

رابطه (۹) یک رابطه ترکیبی ارزشی-مقداری است. عبارت $w_{di}^* (I - Ad)^{-1}$ ماتریس ضرایب فزاینده کل آب را نشان می‌دهد. به لحاظ سیاستگذاری و مدیریت منابع آب، رابطه (۹) بیان می‌کند که به ازای افزایش ارزش یک واحد تقاضای نهایی در هر بخش، مصرف مستقیم و غیرمستقیم آب توسط آن بخش در کل اقتصاد چقدر افزایش می‌یابد. بنابراین، رابطه (۱۰) ضرایب فزاینده مقدار مصرف کل آب (ضرایب مستقیم و غیرمستقیم مقدار مصرف آب) را نشان می‌دهد.

پروپ^۱ نیز نشان داد که ضریب فزاینده آب (wcm) از نسبت بین ضریب فزاینده مقدار مصرف کل آب (w_i^*) و ضریب فزاینده مقدار مصرف مستقیم آب در هر واحد تولید (w_{di}^*) به دست می‌آید که این ضریب فزاینده، مقدار کل مصرف آب توسط بخش i به هر مترمکعب مصرف مستقیم آب را محاسبه می‌کند.

$$wcm_i = \frac{w_i^*}{w_{di}^*} \quad (11)$$

ضرایب فزاینده w_i^* و w_{di}^* در رابطه (۱۱) ارزشی-مقداری هستند. به عبارت دیگر، این شاخص‌ها به ترتیب مقدار مصرف مستقیم آب به ازای ارزش یک واحد تولید و مقدار مصرف مستقیم و غیرمستقیم آب به ازای ارزش یک واحد تقاضای نهایی را بیان می‌کنند. بنابراین رابطه (۱۱) ضرایب فزاینده مقدار مصرف آب را از منظر رویکرد ارزشی-مقداری نشان می‌دهد. نتایج حاصل از این ضریب با جمع ستونی ضرایب ماتریس معکوس لئونتیف

۱- با توجه به مدل مصرف آب که توسط پروپ (۱۹۸۸) ارائه شده است، مصرف کل آب در اقتصاد (w) را با تولید کل (x) یا تقاضای نهایی (y) می‌توان نشان داد. بنابراین، دو معادله داریم: $w = w^* A w + y$ ، $x = (y, x; B) w$. با جای‌گذاری معادله (۵) در (A) و معادله (۱۰) در (B) مصرف کل آب در هر دو معادله به دست می‌آید.

آب برابر است. همچنین تمامی ضرایب و متغیرها در ماتریس ضرایب معکوس لئونتیف آب (رابطه (۷)) به صورت مقداری بوده، از این رو، این ماتریس ضرایب فزاینده آب را از منظر رویکرد مقداری نشان می‌دهد. برابری ضرایب فزاینده مقدار مصرف آب با جمع ستونی ماتریس معکوس لئونتیف آب حاکی از آن است که با استفاده از رویکرد ارزشی-مقداری می‌توان به رویکرد مقداری با قابلیت تبیین بهتری از ماهیت فیزیکی اقتصاد-محیط زیست رسید.

حال اگر ضریب مستقیم آب در تقاضای نهایی پیش ضرب شود، مقدار آب مصرف شده در تولید کالاها و خدمات نهایی به دست می‌آید، یعنی (رابطه (۱۲)):

$$wfd_i = w_{di}^* fd_i \quad (12)$$

با استفاده از نسبت سهم ضرایب مستقیم مصرف آب بین بخش نام و بخش زام و پیش ضرب آن در ماتریس ضرایب مستقیم ارزشی (a_{ij}) ، می‌توان ماتریس ضرایب مستقیم مقدار مصرف آب (q_{ij}) را به صورت رابطه (۱۳) محاسبه کرد.

$$q_{ij} = \frac{wd_i / x_i}{wd_j / x_j} \times \frac{D_{ij}}{x_j} = \frac{w_{ij}}{w_j} = \frac{w_{di}^*}{w_{dj}^*} ad_{ij} \quad (13)$$

روابط (۷) و (۹) که به ترتیب، رویکرد مقداری و رویکرد ترکیبی ارزشی-مقداری را نشان می‌دهند، مبنای سنجش ضرایب فزاینده مصرف آب و لایه پنهان مبادلات واسطه‌ای بین بخشی مصرف آب قرار گرفته‌اند.

۴- پایه‌های آماری، نتایج حاصله و تحلیل‌های آن

۴-۱- پایه‌های آماری

برای محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی مصرف آب (w_{ij}) ، ضرایب مستقیم مقدار مصرف آب (w_d^*) ، ضرایب فزاینده ارزشی تولید $(I - Ad)^{-1}$ و ضرایب فزاینده مصرف آب $(I - Q)^{-1}$ از دو نوع پایه‌های آماری زیر استفاده می‌شود:

نوع اول؛ یک جدول داده-ستانده مقارن ارزشی (پولی) بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۹۰ است که توسط مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی بهنگام شده است (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۴). این جدول

دربرگیرنده ۷۱ بخش اقتصادی است و متناسب با آمارهای موجود مقدار مصرف آب در سطح بخش‌های مختلف به ۸ بخش اقتصادی از جمله: کشاورزی، معادن (شامل نفت خام و گاز طبیعی و سایر معادن)، صنایع وابسته به کشاورزی^۱، سایر صنایع، برق و گاز، آب، ساختمان و خدمات تجمیع شده است.

نوع دوم؛ مقدار مصرف آب در بخش‌های مختلف اقتصادی است. این نوع پایه‌های آماری از منابع مختلف مانند شرکت مدیریت منابع آب در سال ۱۳۹۰، کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر، طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری سال ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران گردآوری شده‌اند. برای کارگاه‌های صنعتی کمتر از ۱۰ نفر کارکن با فرض اینکه نسبت بین کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر و زیر ۱۰ نفر کارکن بین سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۹۰ ثابت مانده باشد، مبنای محاسبه مقدار مصرف آب در ۸ بخش اقتصادی در نظر گرفته شده است^۲ (بانوئی و همکاران، ۱۳۹۳). جدول (۳)، مقدار مصرف آب در بخش‌های هشتگانه و خانگی را در سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد.

۴-۲- تحلیل آماری مقدار آب مصرفی در بخش‌های اقتصادی

جدول (۳)، مقدار مصرف آب و ارزش ستانده (تولید) را در بخش‌های تولیدی و خانگی آشکار می‌کند. با نگاه دقیق‌تر به ارقام جدول (۳)، می‌توان به سه مشاهده کلی زیر رسید:

۱- صنایع وابسته به کشاورزی شامل بخش‌های ساخت محصولات غذایی و انواع آشامیدنی‌ها، ساخت محصولات از توتون و تنباکو، ساخت منسوجات، ساخت پوشاک، عمل‌آوری و رنگ کردن خنخ و دباغی، ساخت چرم و سایر محصولات چرمی، ساخت چوب و محصولات چوبی، ساخت کاغذ و محصولات کاغذی است. برای اطلاع بیشتر به بانوئی و ویسی (۱۳۹۳) مراجعه شود.

۲- در مقاله حاضر، برای محاسبه مقدار آب مصرفی توسط کل کارگاه‌های صنعتی در سال ۱۳۹۰ به آمارهای مربوط به مقدار آب مصرفی توسط کارگاه‌های ۱۰ نفر کارکن و بیشتر و زیر ۱۰ نفر کارکن در این سال نیاز است، اما از آنجا که اطلاعات مربوط به مقدار آب مصرفی در این کارگاه‌ها در سرشماری عمومی کارگاه‌های ۱ تا ۹ نفر کارکن که هر ۱۰ سال یک بار توسط مرکز آمار ایران انجام می‌شود، منظور می‌شود و آخرین سرشماری صورت گرفته از این کارگاه‌ها مربوط به سال ۱۳۸۱ است، اطلاعات مربوط به این کارگاه‌ها در سال ۱۳۹۰ موجود نیست. بنابراین، در این مقاله مقدار آب مصرفی توسط این کارگاه‌ها برای سال ۱۳۹۰ با فرض اینکه نسبت بین کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر و زیر ۱۰ نفر کارکن، بین سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۹۰ ثابت مانده باشد، برآورد شده است.

۱۶ فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، سال شانزدهم، شماره ۶۲، پاییز ۱۳۹۵

یک؛ با در نظر گرفتن مصرف خانگی آب، بخش کشاورزی حدود ۸۹ درصد از کل منابع آب تجدیدپذیر را مصرف می‌کند و ۱۱ درصد باقی مانده سهم سایر بخش‌های تولید و خانوارها است. چنانچه فقط مصرف آب در بخش‌های هشتگانه اقتصادی در نظر گرفته شود، بخش کشاورزی ۹۲/۵ درصد از کل منابع آبی تجدیدپذیر را به خود اختصاص می‌دهد. ۷/۵ درصد باقی مانده سهم سایر بخش‌های اقتصادی مانند معادن (۰/۱ درصد)، صنایع وابسته به کشاورزی (۰/۳ درصد)، سایر صنایع (۱/۳ درصد)، برق و گاز (۰/۱ درصد)، ساختمان (۱/۲ درصد)، آب (صفر درصد) و خدمات (۴/۶ درصد) است.

جدول (۳) - ارزش ستانده و مقدار آب مصرفی در بخش‌های تولیدی و خانگی در سال ۱۳۹۰

بخش	ستانده (میلیارد ریال)	درصد سهم از ستانده	حجم آب مصرفی (میلیارد مترمکعب)	درصد سهم از کل آب مصرفی (بدون بخش خانگی)	درصد سهم از کل آب مصرفی (با بخش خانگی)
کشاورزی	۸۶۵,۶۰۳	۹٪	۸۵,۵۹۸	۹۲,۵٪	۸۸,۸٪
معادن	۱,۰۹۴,۳۶۰	۱۱٪	۱۰۰	۰,۱٪	۰,۱٪
صنایع وابسته به کشاورزی	۵۹۸,۴۳۳	۶٪	۲۳۵	۰,۳٪	۰,۲٪
سایر صنایع	۲,۲۴۴,۳۵۵	۲۳٪	۱,۱۵۹	۱,۳٪	۱,۲٪
برق و گاز	۴۷۵,۲۲۲	۵٪	۸۸	۰,۱٪	۰,۱٪
آب	۲۸,۷۹۲	۰٪	۰	۰,۰٪	۰,۰٪
ساختمان	۷۶۱,۵۶۳	۸٪	۱,۱۵۰	۱,۲٪	۱,۲٪
خدمات	۳,۸۷۲,۸۴۲	۳۹٪	۴,۲۴۰	۴,۶٪	۴,۴٪
خانگی	-	-	۳,۷۸۷	-	۳,۹٪
جمع (با احتساب بخش خانگی)	-	-	۹۶,۳۵۷	-	۱۰۰,۰٪
جمع (بدون احتساب بخش خانگی)	۹,۹۴۱,۱۷۰	۱۰۰٪	۹۲,۵۷۰	۱۰۰,۰٪	-

ماخذ: جدول داده - ستانده سال ۱۳۹۰، محاسبه مقدار آب مصرفی در بخش‌ها بر مبنای آمار شرکت مدیریت منابع آب ایران و محاسبات پژوهش

دو؛ به لحاظ ارزش ستانده، بخش کشاورزی فقط ۹ درصد از ارزش کل ستانده کشور را دارد، حال آنکه سهم مقدار مصرفی آب آن (بدون در نظر گرفتن مقدار مصرف آب خانوارها) ۹۲/۵ درصد از کل منابع آب کشور است. عکس این روند در سایر بخش‌های

محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی و ضرایب فزاینده ... ۱۷

اقتصادی مشاهده می‌شود. در بخش بعدی نشان داده می‌شود که ارقام گفته شده نمی‌توانند معیار مناسبی برای مدیریت مصرف آب و سیاستگذاری منابع آبی کشور باشد، چراکه لحاظ کردن مقدار مصرف غیرمستقیم آب در شریان‌های تولیدی، تصویر متفاوتی از عملکرد مصرف آب در سطح بخش‌های مختلف به دست می‌دهد.

سه؛ در جدول (۳) مشاهده می‌شود که به دلیل فقدان تفسیر اقتصادی بودن ضرایب مستقیم آب، هیچ مصرف آبی برای بخش آب در نظر گرفته نمی‌شود.

۳-۴- ضرایب فزاینده ارزشی تولید، ضرایب فزاینده مقدار آب و لایه پنهان مبادلات بین بخشی مصرف آب

جدول‌های (۴)، (۵) و (۶) به ترتیب انواع ضرایب مستقیم، ضرایب فزاینده غیرمستقیم ارزشی تولید، انواع ضرایب مستقیم، مصرف کل، ضرایب فزاینده آب، ضرایب فزاینده غیرمستقیم مصرف آب در بخش‌های هشتگانه و ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی آب را نشان می‌دهند.

ستون اول جدول (۴) ضریب مستقیم ارزشی تولید در بخش‌های مختلف اقتصادی را نشان می‌دهد. به عنوان نمونه، در این ستون، بخش کشاورزی به ازای هر یک واحد ارزش تولید و یا ارزش هر واحد ستانده خود در سال ۱۳۹۰، نیاز مستقیم به ۰/۳۷ از ارزش کالاهای واسطه‌ای خود و سایر بخش‌های اقتصادی دارد. بخش صنایع وابسته به کشاورزی با ۰/۶۷ بیشترین نیاز واسطه‌ای و بخش معادن با ۰/۰۴ کمترین نیاز واسطه‌ای را دارند.

نتایج ضرایب فزاینده تولید بخش‌ها در ستون (۲) جدول (۴) آمده است. این ارقام نشان می‌دهند اثرات مستقیم و غیرمستقیم افزایش ارزش هر واحد تقاضای نهایی (در اینجا یک میلیارد ریال) به چه میزان منجر به افزایش ارزش تولید هر بخش در کل اقتصاد می‌شوند. بخش صنایع وابسته به کشاورزی با ارزش ۲/۰۷ میلیارد ریال تولید بیشترین افزایش تولید را در کل اقتصاد ایجاد می‌کند. بخش‌های ساختمان، سایر صنایع و کشاورزی هر یک با ضرایب فزاینده تولید ۱/۸۲، ۱/۸۱ و ۱/۶ در جایگاه بعدی قرار می‌گیرند.

ستون ۳ جدول (۴)، نتایج ضرایب فزاینده غیرمستقیم تولید را در بخش‌های مختلف نشان می‌دهد. همانند ضرایب فزاینده تولید (ستون ۲)، بخش‌های صنایع وابسته به کشاورزی، ساختمان، سایر صنایع و کشاورزی بیشترین اثرات غیرمستقیم تولید را ناشی از

۱۸ فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، سال شانزدهم، شماره ۶۲، پاییز ۱۳۹۵

افزایش ارزش یک واحد تقاضای نهایی در کل اقتصاد ایجاد می‌کنند. نتایج ستون‌های ۲ و ۳ یک رابطه مستقیم بین ضرایب فزاینده تولید و ضرایب فزاینده غیرمستقیم تولید را نمایان می‌کنند که یک علت می‌تواند ناشی از تجمع بخش‌های اقتصادی باشد. چنانچه بخش‌ها با تفصیل بیشتری در نظر گرفته شوند، ممکن است تصویر متفاوتی از ماهیت عملکرد اقتصادی بخش‌ها به دست آید که یکی از محاسن الگوی داده-ستانده در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی بخشی اقتصادی بشمار می‌رود.

جدول (۴)- ضرایب مستقیم، ضرایب فزاینده و ضرایب غیرمستقیم تولید بخش‌های اقتصادی در سال ۱۳۹۰

نام رشته فعالیت	ضرایب مستقیم تولید (۱)	ضرایب فزاینده تولید (۲)	ضرایب فزاینده غیرمستقیم تولید (۱)-(۲)=(۳)
کشاورزی	۰/۳۷	۱/۶۰	۰/۲۳
معادن	۰/۰۴	۱/۰۷	۰/۰۳
صنایع وابسته به کشاورزی	۰/۶۷	۲/۰۷	۰/۴۰
سایر صنایع	۰/۵۳	۱/۸۱	۰/۲۸
برق و گاز	۰/۱۳	۱/۱۶	۰/۰۳
آب	۰/۳۸	۱/۵۹	۰/۲۱
ساختمان	۰/۵۱	۱/۸۲	۰/۳۱
خدمات	۰/۲۰	۱/۳۱	۰/۱۱

منبع: ارقام بر مبنای جدول متقارن داده-ستانده ارزشی سال ۱۳۹۰ و با استفاده از روابط (۴) و (۵) محاسبه شده‌اند.

حال اگر نتایج و مشاهدات ارائه شده مبنای ارزیابی مصرف آب در بخش‌های مختلف اقتصادی قرار گیرد، تصویر متفاوتی از مقدار مصرف آب در بخش‌های اقتصاد ایران به دست می‌آید. برای این منظور، از دو رویکرد ارزشی-مقداری مصرف آب و فقط مقداری مصرف آب در سنجش ضرایب مستقیم، ضرایب فزاینده کل و ضرایب فزاینده غیرمستقیم مقدار مصرف آب استفاده شده‌اند. نتایج دو رویکرد در ۶ ستون در جدول (۵) آورده شده‌اند.

محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی و ضرایب فزاینده ... ۱۹

جدول (۵) - ضرایب مستقیم، مصرف مستقیم و غیرمستقیم و ضرایب فزاینده مصرف و ضرایب فزاینده مصرف غیرمستقیم آب در سال ۱۳۹۰ (ارقام میلیون مترمکعب)

رویکرد ارزشی - مقداری		رویکرد مقداری				
بخش ها	ضرایب مستقیم	ضرایب مستقیم و غیرمستقیم مصرف آب	ضرایب فزاینده آب	جمع ستونی ماتریس ضرایب مبادلات بین بخشی	جمع ستونی ماتریس ضرایب مبادلات بین بخشی غیرمستقیم آب	
	(۱)	(۲)	(۳) = (۲) / (۱)	(۴)	(۵) - (۴) = (۶)	
کشاورزی	۹۸/۸۹	۱۲۱/۶۹	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۰۶	
معادن	۰/۰۹	۰/۴۲	۴/۵۵	۴/۵۴	۲/۴۸	
صنایع وابسته به کشاورزی	۰/۳۹	۵۸/۱۸	۱۴۸/۳۲	۱۴۸/۳۱	۳۸/۲۱	
سایر صنایع	۰/۵۲	۲/۵۰	۴/۸۴	۴/۸۴	۳/۷۴	
برق و گاز	۰/۱۹	۰/۲۹	۱/۵۷	۱/۵۷	۱/۲۷	
آب و خدمات مرتبط	۰/۰۰	۱/۱۵	-۱	-	-	
ساختمان	۱/۵۱	۳/۱۴	۲/۰۸	۲/۰۸	۰/۳۵	۱/۸۳
خدمات	۱/۰۹	۲/۲۸	۲/۰۸	۲/۰۸	۰/۳۹	۱/۷۰

منبع: ستون‌های (۱) و (۲) براساس روابط (۸) و (۹)، ستون (۴) بر مبنای رابطه (۷) و ستون (۵) با استفاده از تفاضل جمع ارقام ستونی ماتریس‌های $(I-Q)^{-1}$ و q_{ij} محاسبه شده‌اند.

ارقام ستون ۱، ضرایب مستقیم مقدار مصرف آب را در بخش‌های مختلف اقتصادی نشان می‌دهند. این ضرایب برای بخش کشاورزی ۹۸/۸۹ میلیون مترمکعب است، یعنی بخش کشاورزی به ازای ارزش تولید هر یک میلیارد ریال (۱۰۰ میلیون تومان) به طور مستقیم نیاز به ۹۸/۸۹ میلیون مترمکعب آب دارد. ارقام متناظر برای بخش‌های ساختمان و

خدمات به ترتیب ۱/۵۱ و ۱/۰۹ میلیون مترمکعب آب هستند^۱. بخش معادن با ۰/۰۹ میلیون مترمکعب کمترین مصرف مستقیم آب را به ازای ارزش یک واحد تولید دارد.

ارقام ستون ۲، نیازهای مستقیم و غیرمستقیم مقدار مصرف آب هر بخش در کل اقتصاد ناشی از افزایش ارزش یک واحد تقاضای نهایی آن بخش را آشکار می‌کند. بخش کشاورزی با ۱۲۱/۶۹ میلیون مترمکعب در مقام اول و بخش‌های صنایع وابسته به کشاورزی، ساختمان و سایر صنایع به ترتیب با ۵۸/۱۸، ۳/۱۴ و ۲/۵ میلیون مترمکعب آب در جایگاه بعدی قرار می‌گیرند.

ارقام ستون ۳ از تقسیم مصرف کل آب هر بخش به مصرف مستقیم آن بخش به دست آمده‌اند. ارقام حاصله گویای این واقعیت است که هر بخش به ازای هر مترمکعب مصرف مستقیم آب، چه میزان به طور مستقیم و غیرمستقیم آب مصرف می‌کند. نتایج این ستون نشان می‌دهند که بخش صنایع وابسته به کشاورزی با ۱۴۸/۳۲ میلیون مترمکعب بالاترین ضرایب فزاینده مصرف آب و بخش کشاورزی با وجود داشتن بالاترین ضریب مستقیم مقدار مصرف آب (۹۸/۸۹ میلیون مترمکعب) کمترین ضرایب فزاینده مصرف آب را نسبت به سایر بخش‌های اقتصادی به خود اختصاص می‌دهد. بخش‌های سایر صنایع و معادن هر یک با ضرایب فزاینده مصرف آب ۴/۸۴ و ۴/۵۵ میلیون مترمکعب در جایگاه بعدی قرار می‌گیرند.

به لحاظ سیاستگذاری و مدیریت مصرف منابع آب، یافته‌ها و مشاهدات اشاره شده حداقل دو واقعیت را آشکار می‌کنند:

نخست آنکه، اتکای سیاستگذاری و تصمیم‌گیری مدیریت مصرف منابع آب فقط بر آمارهای کلان مصرف آب از جمله بخش کشاورزی است که بیش از ۹۰ درصد از منابع موجود آب کشور را به طور مستقیم مصرف می‌کند، نمی‌تواند ملاک مناسبی باشد. علت این است که بخش صنایع وابسته به کشاورزی ۰/۳۹ میلیون مترمکعب آب را به ازای ارزش یک واحد تولید مصرف می‌کند، حال آنکه ضرایب فزاینده مصرف آب در بخش

۱- براساس نتایج سرشماری عمومی کشاورزی کل کشور در سال ۱۳۹۳ حدود ۵۳ درصد اراضی کشاورزی کشور به صورت دیمی هستند که آب مصرفی خود را از ریزش باران تامین می‌کنند. بنابراین حدود ۵۰ درصد از اراضی کشاورزی کشور در ازای مصرف آب خود قیمتی پرداخت نمی‌کنند. این امر در کنار تکنولوژی پایین کشت محصولات موجب بهره‌وری پایین بخش کشاورزی است.

محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی و ضرایب فزاینده ... ۲۱

یاد شده ۱۴۸/۳۲ میلیون مترمکعب است. یا مصرف مستقیم آب در بخش معادن ۰/۰۹ میلیون مترمکعب است، حال آنکه ضرایب فزاینده مصرف آب آن ۴/۶۷ میلیون مترمکعب را نشان می‌دهد.

دوم آنکه در نظر گرفتن مصرف آب در زنجیره‌های تولید در سطح بخش‌های مختلف اقتصادی در کنار آمارهای کلان مصرف آب نه فقط در سیاستگذاری و مدیریت منابع آب اهمیت پیدا می‌کند، بلکه می‌تواند ملاک تصمیم‌گیری مناسبی در اتخاذ تصمیم‌گیری استراتژی تجاری با توجه به صادرات و واردات آب مجازی بشمار رود.

ارقام ستون‌های ۴ تا ۶ به ترتیب ضرایب فزاینده مستقیم و غیرمستقیم مقدار مصرف آب، ضرایب مستقیم مقدار مصرف آب و همچنین ضرایب فزاینده غیرمستقیم مقدار مصرف آب را در بخش‌های هشتگانه اقتصادی در رویکرد مقداری نشان می‌دهند. ضرایب مستقیم در این رویکرد نشان می‌دهد که هر بخش به ازای مصرف مستقیم یک مترمکعب آب در فرآیند تولید خود، چه میزان آب به طور مستقیم از سایر بخش‌های اقتصادی تقاضا می‌کند. به عبارت دیگر، هر بخش تولیدی، چه میزان از مصرف مستقیم آب خود را از سایر بخش‌ها تامین می‌کند. به طور مشابه، ضرایب غیرمستقیم مصرف آب در رویکرد مقداری نیز بیان می‌کند که هر بخش به ازای مصرف غیرمستقیم یک مترمکعب آب در فرآیند تولید خود، چه میزان آب به طور غیرمستقیم از سایر بخش‌های اقتصادی تقاضا می‌کند. با نگاه دقیق‌تر به نتایج ستون‌های مورد اشاره مشاهده می‌کنیم که:

یک- ارقام ستون ۴ با ارقام متناظر ستون ۳ در رویکرد ترکیبی ارزشی - مقداری با هم برابر هستند. این نشان می‌دهد که هر چند بکارگیری هر یک از دو رویکرد یاد شده می‌تواند جواب یکسانی به دست دهند، اما تفسیر آن‌ها متفاوت است. به عنوان نمونه، بخش صنایع وابسته به کشاورزی با حدود ۱۴۸ میلیون مترمکعب آب، بالاترین ضرایب فزاینده مصرف آب را در هر دو رویکرد دارد. رقم حاصله در رویکرد ترکیبی ارزشی - مقداری حاکی از آن است که بخش یاد شده به ازای تامین هر مترمکعب مصرف مستقیم آب به ۱۴۸ میلیون مترمکعب مصرف مستقیم و غیرمستقیم آب نیاز دارد. به عبارت دیگر، مصرف مستقیم و غیرمستقیم آب در بخش صنایع وابسته به کشاورزی حدود ۱۴۸ برابر مصرف مستقیم آب در این بخش است، حال آنکه در رویکرد مقداری رقم یاد شده بیان می‌کند که افزایش

یک مترمکعب آب در تامین افزایش ارزش یک میلیارد ریال تقاضای نهایی، نیاز مستقیم و غیرمستقیم مصرف آب بخش مورد اشاره برابر با ۱۴۸ میلیون مترمکعب است.

از آنجایی که تقاضای آب توسط بخش کشاورزی از سایر بخش‌های تولیدی به صورت مقدار آب مصرف شده در فرآیند تولید کالاهایی است که بخش کشاورزی به صورت واسطه از سایر بخش‌ها تقاضا می‌کند و چون آب‌بری تولید سایر بخش‌ها در مقایسه با بخش کشاورزی پایین‌تر است، مقدار آبی که بخش کشاورزی در فرآیند تولید خود از سایر بخش‌ها تقاضا می‌کند (آب‌بری بخش کشاورزی از سایر بخش‌های اقتصادی) پایین است، بنابراین پایین بودن مقدار این ضرایب در رویکرد مقداری، برای این بخش دور از انتظار نیست. در مقابل، میزان ضرایب ارائه شده برای بخش صنایع وابسته به کشاورزی - که بیشترین مقدار آب مصرفی خود را از بخش کشاورزی که بالاترین آب‌بری را در میان بخش‌های تولیدی دارد، تامین می‌کند - بسیار بالا است.

دو- بخش کشاورزی با وجود بیش از ۹۲ درصد مصرف آب مستقیم، کمترین ضرایب فزاینده مقدار مصرف آب را به خود اختصاص می‌دهد. هر دو رویکرد این یافته را تایید می‌کنند (ستون‌های ۳ و ۴ جدول (۵)).

سه- از منظر ضرایب فزاینده مقدار مصرف آب، هر چند هر دو رویکرد جواب تقریباً یکسانی به دست می‌دهند، اما بکارگیری رویکرد مقداری نسبت به رویکرد ترکیبی ارزشی - مقداری حداقل دارای سه حسن اساسی زیر است:

الف- بخش‌های عرضه‌کننده و تقاضاکننده آب را در قالب ماتریس ضرایب مستقیم مقدار مصرف آب و یا ماتریس ضرایب فزاینده مقدار مصرف آب هم برای سیاستگذار و هم برای تحلیلگر آشکار می‌کند. به عنوان نمونه، جمع ستونی ضریب مستقیم، ضریب مستقیم و غیرمستقیم و ضریب غیرمستقیم مقدار مصرف آب در بخش کشاورزی به ترتیب برابر ۰/۱۷، ۱/۲۳ و ۱/۰۶ میلیون مترمکعب است، حال آنکه ارقام متناظر برای بخش سایر صنایع به ترتیب ۱/۰۷، ۴/۸۱ و ۳/۷۴ میلیون مترمکعب است. این ارقام گویای این واقعیت است که بخش کشاورزی در فرآیند تولید خود کمترین تقاضاکننده آب است، حال آنکه بخش سایر صنایع بعد از صنایع وابسته به کشاورزی بزرگ‌ترین تقاضاکننده آب است.

ب- رویکرد ارائه شده، ضرایب فزاینده غیرمستقیم مقدار مصرف آب را به خوبی به دست می‌دهد. بخش‌های صنایع وابسته به کشاورزی و سایر صنایع هر یک به ترتیب با ۳۸/۲۱ و

محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی و ضرایب فزاینده ... ۲۳

۳/۷۴ بیشترین مقدار غیرمستقیم مصرف آب را به خود اختصاص می‌دهند. به عنوان نمونه، رقم ۳۸/۲۱ میلیون مترمکعب در بخش صنایع وابسته به کشاورزی نشان می‌دهد که افزایش هر میلیون مترمکعب آب در جهت افزایش ارزش ۱۰۰ میلیون تومان تقاضای نهایی آن به طور غیرمستقیم نیاز به ۳۸/۲۱ میلیون مترمکعب آب دارد.

ج- قابلیت محاسبه مبادلات واسطه‌ای مقدار مصرف بین بخشی آب را دارد که در این مقاله به عنوان لایه پنهان مبادلات بین بخشی آب معرفی شده است. جدول (۶)، این ماتریس را نشان می‌دهد.

جدول (۶) - ماتریس مبادلات بین بخشی آب (میلیون مترمکعب)

درصد	خرشبه شده کل مقدار آب	خدمات	ساختمان	سازمان	برق و گاز	سایر صنایع وابسته	کشاورزی وابسته به	معادن	کشاورزی	کشاورزی
۹۲/۵	۸۵۵۷۵۰۴۸۰	۲۰۷۸۳۵۲۲	۶۶۷۱۲۴	۰	۸۰۰۱	۱۶۷۴۹۴۵	۲۶۶۳۴۴۹۴	۲۶۹۵۲۲	۵۳۵۳۷۸۷۱	کشاورزی
۰/۱	۹۹۹۶۹	۱۵۴۶	۱۱۴۱	۰	۱۹	۷۰۲۹۴	۲۹۶	۸۸۰۷۸	۲۹۶	معادن
										صنایع
۰/۳	۲۳۴۶۱۹	۱۲۰۳۲	۳۰۲۸۱	۰	۳۵	۸۰۷۲۷	۲۰۰۵۹۴	۴۴۹	۹۰۲۱۳	وابسته به کشاورزی
۱/۲	۱۱۵۵۱۷۲	۱۵۷۵۱۵	۱۳۱۰۸۱	۰	۹۱۹	۷۹۶۸۶۱	۲۹۰۴۰۷	۱۰۶۰۱	۲۹۰۳۱۱	سایر صنایع
۰/۱	۸۷۶۶۸	۲۶۰۷۶	۳۹۶۹	۰	۳۴۸۷۷	۱۶۰۷۷۶	۲۶۶۸	۱۵۵۳	۱۸۲۹	برق و گاز
۰/۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	آب
۱/۲	۱۱۴۸۱۲۹	۸۰۳۳۴	۱۰۴۶۰۱۶	۰	۱۶۴	۱۲۵۲۸	۳۵۱۴	۳۰۰۸	۲۵۶۶	ساختمان
۴/۶	۴۰۲۳۶۳۴۱	۳۰۴۹۵۹۴۴	۲۰۶۳۳۱	۰	۵۱۴۷	۳۲۴۰۳۳	۱۰۷۰۴۸۷	۲۸۵۶۵	۶۸۸۴۴	خدمات
										کل مقدار
۱۰۰/۰	۹۲۵۳۷۰۴۸۰	۶۵۵۷۰۳۴۹	۲۰۵۹۵۴۶	۰	۲۹۱۴۲	۲۸۴۱۱۶۳	۲۶۹۷۸۴۶۲	۴۰۲۰۳۷۷	۵۳۶۴۹۹۹۱	آب تقاضا شده
										درصد
	۱۰۰/۰	۷/۱	۲/۲	۰/۰	۰/۱	۳/۱	۲۹/۲	۰/۴	۵۷/۰	

منبع: با استفاده از رابطه (۷) محاسبه شده است.

تمام مبادلات در جدول (۶) بر حسب مقدار (مترمکعب) است. با نگاه دقیق‌تر به این جدول مشاهده می‌شود که:

یک- در کنار مبادلات ارزشی بین بخشی در جدول داده- ستانده ارزشی (پولی)، مبادلات بین بخشی پنهان مصرف آب وجود دارد که در جدول نمایان می‌شوند.

دو- سیاستگذاران و مدیریت منابع آب، از کل منابع آب فقط از ۹۲،۵۶۹،۶۰۰ میلیون مترمکعب آب آن که به به طور مستقیم در چند بخش اصلی اقتصاد مصرف می‌شود، آگاهی دارند از این رو، محاسبه مبادلات بین بخشی پنهان آب تصویر روشن تری از میزان مصرف آب توسط بخش‌های مختلف فراهم می‌آورد. جدول شماره (۶)، این مبادلات را به خوبی نشان می‌دهد.

سه- در جدول (۶)، سطرها بیانگر بخش‌های عرضه کننده مقدار آب به خود و سایر بخش‌های اقتصادی و ستون‌های آن نشان می‌دهند که چگونه یک بخش مقدار آب را از سایر بخش‌ها تقاضا می‌کند. بنابراین، جمع سطری در این جدول، مقدار آب عرضه شده به اقتصاد توسط هر بخش و جمع ستونی مقدار آب تقاضا شده از اقتصاد توسط هر بخش را نشان می‌دهد.

خاطر نشان می‌شود که بخش‌های اقتصادی به خودی خود آب تولید و عرضه نمی‌کنند، بلکه منظور از عرضه آب توسط بخش‌های اقتصادی، مقدار آب مصرف شده توسط هر بخش برای تولید کالاهایی بوده که به صورت واسطه‌ای به سایر بخش‌ها عرضه می‌کند و منظور از تقاضای آب، مقدار آب مصرف شده در تولید کالاهای واسطه‌ای بوده که هر بخش از سایر بخش‌ها تقاضا کرده و در فرآیند تولید خود بکار می‌گیرد. به عنوان مثال، بخش کشاورزی حدود ۹۲/۵ درصد از کل منابع آبی کشور را به خود و سایر بخش‌های اقتصادی عرضه می‌کند در حالی که حدود ۵۸ درصد از این منابع را تقاضا می‌کند. همچنین به دلیل تفاوت در آب‌بری تولید کالا در بخش‌های مختلف اقتصادی، مقدار عرضه و تقاضای آب توسط بخش‌ها متفاوت است.

به عبارت دیگر، از آنجایی که بخش کشاورزی بیشترین آب‌بری در فرآیند تولید کالا را در مقایسه با سایر بخش‌ها دارد، بنابراین مقدار آب مصرفی این بخش در فرآیند تولید کالاهایی که به صورت واسطه به سایر بخش‌ها عرضه می‌شود نیز بالا است (مقدار عرضه آب توسط این بخش به اقتصاد بالا است). در مقابل آب‌بری تولید کالا در سایر بخش‌ها در مقایسه با بخش کشاورزی کمتر است، از این رو، مقدار آب مصرفی توسط سایر بخش‌ها در فرآیند تولید کالاهای واسطه‌ای که بخش کشاورزی از آن‌ها تقاضا می‌کند نیز پایین است (مقدار تقاضای آب توسط بخش کشاورزی از سایر بخش‌ها پایین است).

بخش صنایع وابسته به کشاورزی که بر مبنای ضرایب فزاینده بالاترین ضریب فزاینده مصرف آب را به خود اختصاص می‌دهند از منظر عرضه کننده فقط ۰/۳ درصد، اما از منظر تقاضاکننده ۲۹/۲ درصد از کل منابع آبی کشور را به خود اختصاص می‌دهد. علت آن روشن است، زیرا که بخش کشاورزی بیش از ۳۰ درصد از تولیدات خود را به عنوان واسطه به بخش صنایع وابسته به کشاورزی عرضه می‌کند که در ساختار زنجیره‌ای تولیدی این بخش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵- نتیجه‌گیری

سیاستگذاری و مدیریت مصرف منابع آب کشور بر مبنای آمارهای کلان، آن هم معطوف به اطلاعات مصرف مستقیم منابع آب کشور در چند بخش اقتصادی چندان راهگشا نیست. به بیان دیگر، شرط لازم بشمار می‌رود. شرط لازم و کافی توجه بیشتر به چگونگی مصرف آب در زنجیره‌های تولید ساختار اقتصاد است که نه فقط در ضرایب فزاینده مصرف آب در سطح بخش‌های مختلف اقتصادی، بلکه همچنین در نحوه مصرف آن به شکل لایه پنهان مبادلات بین بخشی مصرف آب آشکار می‌شود.

در این مقاله، برای محاسبه ضرایب فزاینده مصرف آب، با استفاده از الگوی داده-ستانده تعمیم یافته در قالب دو رویکرد ترکیبی ارزشی-مقداری و فقط مقداری ضرایب فزاینده غیرمستقیم مصرف آب در سطح بخش‌های اقتصادی به دست آمده است. دو نوع پایه‌های آماری ارزشی و مقداری سال ۱۳۹۰ مبنای محاسبه قرار گرفته‌اند. نتایج نشان می‌دهند که ضرایب فزاینده مصرف آب در هر دو رویکرد یکسان است و بخش صنایع وابسته به کشاورزی با وجود سهم مستقیم ۰/۳ درصد از کل منابع آبی کشور، بالاترین مصرف کننده مستقیم و غیرمستقیم آب در کشور است، حال آنکه بخش کشاورزی ۹۲/۵ درصد منابع آبی کشور را به طور مستقیم مصرف می‌کند و در مقایسه با سایر بخش‌های اقتصادی کمترین ضرایب فزاینده مصرف آب را دارد.

علاوه بر آن بخش سایر صنایع که در طبقه‌بندی جزئی از صنایع بزرگ بشمار می‌روند از منظر مصرف مستقیم آب بسیار کم، اما ضرایب فزاینده مصرف آب آن‌ها در مقام دوم و بعد از صنایع وابسته به کشاورزی قرار می‌گیرد.

یافته‌های مطرح شده ضرورت تجدیدنظر کلی به سیاستگذاری و مدیریت منابع آب کشور در کنار اتخاذ استراتژی تجاری کشور را با توجه به صادرات و واردات آب مجازی در سطح بخش‌های مختلف نشان می‌دهد. همچنین لزوم توجه به ماهیت بخش‌های عرضه‌کننده و تقاضاکننده آب را نسبت به کل منابع آب کشور هم برای سیاستگذاران و هم برای برنامه‌ریزان منابع آب کشور یادآور می‌شود. روشن است که این نتایج در محدوده بررسی مقطعی و تقاضامحور الگوی مورد استفاده در این مقاله معتبر است.

بر مبنای یافته‌های این بررسی، پیشنهاد می‌شود:

* مدیریت مصرف آب و افزایش بهره‌وری در بخش‌های «صنایع وابسته به کشاورزی» و «سایر صنایع»، حداقل به موازات بخش کشاورزی در کانون توجه سیاستگذاری در کشور قرار گیرد.

* به منظور مدیریت کارآمد بر تجارت آب کشور، راهبرد تجاری متناسب با نتایج بازرنگری در محاسبه اجزای تراز تجاری آب مجازی، اتخاذ شود.

منابع

الف - فارسی

- ابریشمی، حمید؛ محسن مهرآرا و نازلی هیتی (۱۳۸۶)، «بررسی واکنش متقارن اقتصاد زیرزمینی به تغییرات مالیات»، *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۷۹، صص ۱-۱۸.
- امین خاکی، علی‌رضا (۱۳۹۱)، «آسیب‌شناسی تحقق درآمدهای مالیاتی با رویکردی بر جرم فرار مالیاتی»، *فصلنامه کارآگاه*، شماره ۲۱، صص ۲۶-۶۰.
- پیرایی، خسرو و حسینعلی رجایی (۱۳۹۴)، «اندازه‌گیری اقتصاد زیرزمینی در ایران و بررسی علل و آثار آن»، *فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان*، شماره نهم، صص ۲۱-۴۲.
- خواجوی، ملیحه؛ ابراهیم رضایی و حسن خداویسی (۱۳۸۹)، «برآورد اقتصاد زیرزمینی و شکاف مالیاتی در ایران: رویکرد شاخص‌های چندگانه-علل چندگانه»، *فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی*، شماره ۳، صص ۶۵-۹۰.
- دانش‌فرد، کرمانه؛ غلامرضا حیدری کردزنگنه و محمدعلی زارعی (۱۳۹۱)، «موانع قانون‌گرایی در ایران (موانع اجرای قانون مالیات بر ارزش افزوده)»، *فصلنامه رسالت مدیریت دولتی*، شماره سوم، صص ۵۹-۶۷.

محاسبه لایه پنهان مبادلات بین بخشی و ضرایب فزاینده ... ۲۷

عسکری، علی (۱۳۹۲)، «کالبدشکافی اصلاح نظام مالیاتی کشور: چالش‌ها، برنامه‌ها و عملکرد نظام مالیاتی»، فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی، شماره دوم، صص ۸۵-۱۲۰.

فیض‌پور، محمدعلی؛ مهدی امامی؛ سعیده رادمنش و زهره احمدی (۱۳۹۰)، «مالیات و جایگاه آن در فضای کسب‌وکار ایران: مطالعه دیدگاه کارشناسان صنعتی، صنعتگرا و متولیان بخش صنعت استان یزد با استفاده از روش AHP»، پژوهشنامه مالیات، شماره دهم، صص ۱۶۹-۱۸۸.

قنبری، علی و هادی مخزن موسوی (۱۳۸۸)، «رویکرد منطق فازی برای مدل‌سازی اقتصاد زیرزمینی در ایران»، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۳، صص ۹۱-۱۱۳.

نادران، الیاس و حسن صدیقی (۱۳۸۷)، «بررسی اثر مالیات‌ها و اجزای آن بر حجم اقتصادی زیرزمینی در ایران (۱۳۸۲-۱۳۵۱)»، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۸۵، صص ۲۵۷-۲۸۲.

محمودی، عبدالله؛ مسعود قهرمانی و رضا عبدالله‌پور (۱۳۹۳)، «درجه توفیق اجرای نظام مالیات بر ارزش‌افزوده (مطالعه موردی اداره کل امور مالیاتی استان آ-خ)»، مطالعات کمی در مدیریت، شماره اول، صص ۱۷۵-۱۹۴.

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۴)، «بررسی اجمالی عملکرد قانون مالیات بر ارزش‌افزوده و اهم چالش‌های آن»، معاونت پژوهش‌های اقتصادی (۱).

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۴)، «مفهوم مقررات دست و پاگیر و تبیین آثار آن بر محیط کسب‌وکار با تاکید بر قوانین و مقررات مالیاتی»، معاونت پژوهش‌های اقتصادی (۲).

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۸۵)، «بررسی تاثیر متقابل اقتصاد زیرزمینی و مالیات بر ارزش‌افزوده»، معاونت پژوهش‌های اقتصادی.

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۸۴)، «فرار مالیاتی در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده»، معاونت پژوهش‌های اقتصادی.

ب- انگلیسی

- Baumol, W. J., (1993), *Entrepreneurship, Management, and the Structure of Payoffs*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Baumol, W. J. , (1990), *Entrepreneurship: productive, unproductive, and Destructive* *Journal of Political Economy*, Vol. 98 (5), 893° 921.
- Bosma, N., E. Stam, and S. Wennekers (2013), *Institutions and the Allocation of Entrepreneurship Across new and Established Organizations* , Scales Research Reports H201213, Available at Repec: <http://ideas.repec.org/p/use/tkiwps/1104.html>.
- Bown, H, and D. Clercq (2008), *Institutional Context and the Allocation of Entrepreneurial Effort* , *Journal of International Business Studies*, Vol. 39: 747° 767.

- Chavance, B. (2012), John Commons s Organizational Theory of Institutions: A Discussion , *Journal of Institutional Economics* ,Vol. 8(1): 27° 47
- Chavance, B. (2008a), *Institutional Economics*, London: Routledge.
- Commons, J. (1950), *The economics of Collective Action*, Madison (WI): University of Wisconsin Press. Reprinted in 1970.
- Commons, J. R. (1931), Institutional Economics , *The American Economic Review*, Vol. 21, No. 4:648-657.
- Commons, J. R. (1934), *Institutional Economics. Its Place in Political Economy*, 2 Vols. , New Brunswick and London: Transactions Publishers (Reprinted in 1990).
- Gnyawali, D. R. and D. S. Fogel (1994), Environments for Entrepreneurship Development: Key Dimensions and Research Implications , *Entrepreneurship Theory and Practice*,43-62.
- Harbi, S. E. and A. R. Anderson (2010), Institutions and the Shaping of Different forms of Entrepreneurship , *Journal of Socio-Economics*, Vol. 39:436-444.
- Hartog, C. M. , A. J. Van Stel and D. J. Storey (2010a), *Institutions and Entrepreneurship: The Role of the Rule of Law*, EIM Research Report H201003, Zoetermeer, Netherlands: EIM Business. and Policy Research.
- Hwang, H. and W. Powell (2005), Handbook of Entrepreneurship Research , *International Handbook Series on Entrepreneurship*, Vol. 2: 201-232.
- North, Douglass (1990), *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge:The University Press.
- North, Douglass (1994), Economic Performance Through Time , *The American Economic Review*, Vol. 84, No. 3: 359-368.
- North, D. C. (1993), Institutional Change: A Framework for Analysis, Pages 35° 46 in S. E. Sjostrand, Editor; *Institutional Change: Theory and Empirical Findings*. M. E. Sharpe, Armonk, New York, USA.
- Sobel, Russell S. (2008), Testing Baumol: Institutional Quality and the Productivity of Entrepreneurship , *Journal of Business Venturing*, Vol. 23: 641° 655.
- Spencer, J. and C. Gomez (2003), The Relationship Among National Institutional Structures, Economic Factors, and Domestic Entrepreneurial Activity: A Multicountry Study , *Journal of Business Research*, 5878:1-10.
- Stenholm, P., Z. J. Acs and R. Wuebker (2013), Exploring Country-level Institutional Arrangements on the Rate and Type of Entrepreneurial Activity , *Journal of Business Venturing*, Vol. 28: 176-193.