اندازه‌گیری ضریب فزاینده آب و پساب فاضلاب و کاربردهای آن درپیش بینی اقتصاد چرخشی آب برای مصرف واسطه ای و تقاضای نهایی براساس الگوی جدول داده – ستانده

کوروش جوادی پاشاکی [*۱]، حمید محمدی [۲]، ریحانه سادات حاج میرصادقی [۳]،سیدحسین سجادی فر [٤]

۱- دکترای اقتصاد کشاورزی استاد مدعو دانشگاه آزاد اسلامی شهریار و مدیرعامل شرکت آماری و پژوهشی شاخص نگار
۲- دکترای اقتصاد کشاورزی و عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل
۳- دکترای معماری عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی شهریار
۴- دکترای اقتصاد و مدیر برنامه ریزی شرکت مادر تخصصی آب و فاضلاب
Email: javadi_k2006@yahoo.com

چکیده :

آب به لحاظ تقاضا یک کالای بدون جانشین و ضروری در سبد خانوار و تقاضای واسطه ای تولید در بخش های اقتصادی است. درعلم اقتصاد مقدار تقاضا با قیمت آن کالاها رابطه غیرمستقیم دارد. اما آب بدلیل ارزش گذاری قیمت پائین با سایر کالاها متفاوت است.همه بخش های اقتصادی وابسته به آب هستند.هیچ بخشی از اقتصاد بدون نهاده‌ی آب امکان تولید و خدمات برایش مسیر نیست. آب رابطه تنگاتنگ نیز با محیط زیست دارد.رویکرد مبتنی بر اقتصاد چرخشی آب و پساب فاضلاب استفاده آن در بخش صنعت می تواند مصرف آب زیر زمینی را تاحدودی کاهش دهد.این مقاله با استفاده از آمار و اطلاعات حسابداری آب با رهیافت الگوی جدول داده –ستانده ،ضریب فزاینده پساب فاضلاب ،آب سطحی، زیر زمینی، برداشت از دریا در بخش‌های اقتصاد را محاسبه و مقدار مصرفی آب را براساس دو رسناریو رشداقتصاد ملی ورشد جمعیت برای سال۱٤۱۰پیش بینی شده است نتایج سناریو اول نشان می دهد. حدود ٦۳ میلیارد مترمکعب آب زیرزمینی و مقدار ٥٦ میلیارد مترمکعب آب مخزن ها برای اقتصاد سال ۱٤۱۰ پیش بینی شده است.همچنین نتایج نشان می دهد که برای تولید بخش ها اقتصاد سال ۱٤۱۰ باید ۲۹ میلیارد متر مکعب آب از پساب به چرخه اقتصاد ایران برگشت و به بخش های اقتصادی عرضه شود.در مجموع حدود ۱٤۸ میلیارد مترمکعب آب برای اقتصاد ایران سال ۱٤۱۰ نیاز است. نتایج سناریو دوم :پیش بینی براساس رشد جمعیت ، نتایج این سناریو که رشد جمعیت را بعنوان مصرف کننده از کالاها و خدمات نهایی خانوارها براساس مستقیم تولید نشان می دهد حدود ٦۱ میلیارد مترمکعب از آب زیرزمینی و ٥٤ مترمکعب آب مخزن سدها در بخش های اقتصاد نیاز برای اقتصاد سال ۱٤۱۰می باشد . در مجموع حدود ۱۱٦ میلیارد متر مکعب آب برای اقتصاد ۱٤۱۰ پیش بینی شده است.همچنین بایستی حدود ۲۹ میلیارد مترمکعب بازگشت آب به چرخه اقتصاد داشته باشیم که در مجموع در این سناریو نیز ۱٤٥ میلیارد مکعب آب نیاز می باشد.

کلید واژه ها: ضریب فزاینده آب ، رشد اقتصادی ، مصرف واسطه ای ، نهایی ، پیش بینی آب

مقدمه ، تعریف مسئله ، اهمیت ، توجیه انجام پژوهش ، مروری به پیشینه و هدف تحقیق

آب عنصری سازنده جهان هستی ، پیشرفت و توسعه اقتصادی کشورها ،منابع حیاتی بشر و نهاده‌ی اصلی تقاضای واسطه ای فعالیت های تولیدی و خدماتی و تقاضا نهایی خانوارها است.کمبود آن باعث فقراقتصادی،وفور منابع آب ثروتمند آفرین ورونق اقتصادی است. آب کالای ضروری و جانشینی ندارد. در علم اقتصاد مصرف بهینه آب ومحیط زیست تاکیدی زیادی شده است. بنابراین تقاضای بامصرف تابعی از رشد اقتصاد و رشد جمیت است. در ایران مصرفی فیزیکی آب و تامین آن از آب های سطحی ، زیرزمینی ، برداشت ازدریا ، آب واحد های صنعتی و پساب فاضلاب است.یکی از الگوی‌های که رابطه فعالیت های اقتصادی با تولید آن بخش و تقاضای نهایی را مورد ارزیابی و سنجش قرار می دهد الگوی ماتریس جدول داده – ستانده لئون تیف است . این جدول یکی از کاراترین الگوی محیط زیستی سنجش آب است.در این الگوهیچ یک از بخش های اقتصاد کنار گذاشته نمی شود.ضرایب فنی زیادی از جدول داده — ستانده مشتق می شود که تقاضای آب را در چرخه بخش‌های اقتصادی و نهایی نشان می هد و قابل پیش بینی مقدار فیزیکی آب است.ضریب فزاینده پساب فاضلاب بعنوان اقتصاد چرخشی آب اهمیت زیادی برای برنامه ریزی تامین منابع آبی دارد.نتایج تحقیق زراعی ، همکارن در خصوص جریان بین بخش اب در اقتصاد یزد نشان می دهدکه مقدار آب مستقیم مورد نیاز برای تامین یک واحد (میلیون ریال) اضافی تقاضای نهایی در همه بخش های اقتصادی استان، حدود ۸۱ میلیون مترمکعب است. این در حالی است که برای تامین این تقاضای نهایی اضافی، بیش از ۹۲ میلیون مترمکعب آب نیز به شکل غیرمستقیم مصرف می شود. نتایج مربوط به محاسبه ضرایب مبادله آب نیز نشان می دهد که اگر همه ۲۰ بخش اقتصادی استان یزد به منظور تامین تقاضای نهایی خود یک مترمکعب آب اضافی مصرف کنند، در کل اقتصاد علاوه بر ۲۰ میلیون مترمکعب مصرف مستقیم، بیش از ۹۴/۴ میلیون مترمکعب آب نیز به صورت غیرمستقیم مصرف می شود که ۹۱/۷ میلیون مترمکعب آن از منابع خارجی (سایر استان های کشور) تامین می شود.یکی دیگر از ،سنجش اثر فعالیت های اقتصادی ایران بر تقاضای آب، زمین و انسان رهیافت جدول داده – ستانده توسط جوادی پاشاکی کوروش و همکاران ،. نتایج وی نشان می دهد، یک واحد تقاضا یا سرمایه گذاری (برحسب یک میلیارد ریال) در بخش کشاورزی ۶۵۷۲۲ مترمکعب آب نیاز دارد. همچنین این میزان در بخش های صنعت، معدن، ساختمان و خدمات به ترتیب ۱۳۹۲۲، ۱۲۲۷، ۳۲۶۰ و ۱۰۰۵ مترمکعب میباشد. همچنین نتایج محاسبه ضریب فزاینده زمین نشان می دهد که یک واحد تقاضا (یک میلیارد ریال) و یا سرمایه گذاری در بخش کشاورزی ۱۳۷۵۵۲ مترمربع زمین و در بخش های صنعت ۲۷۸۸۸ مترمربع، معدن ۲۵۷۶ مترمربع، ساختمان ۶۴۱۹ متر مربع و در بخش خدمات ۱۸۳۲ مترمربع برحسب زمین زیر بنا مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین نتایج محاسبات ضریب فزاینده انسان در بخش های اقتصادی نشان می دهد برای یک واحد تقاضا (یک میلیارد ریال)، در بخش کشاورزی به طور تقریبی ۴ نفر بطور مستقیم و غیرمستقیم بکار گرفته می شود. بخش معدن نیز به ازای یک واحد تقاضا حدودا به ۱ نفر نیاز دارد. بخش های صنعت، ساختمان و خدمات نیز به ترتیب حدودا ۳ نفر، ۵ نفر و ۲ نفر بطور مستقیم و غیرمستقیم در فرایند تولید خود بکار می گیرند.کرباسی ،ع و همکاران **بررسی تأثیر تغییر اجزای تقاضای نهایی اقتصاد ب**ر مصرف آب در بخش کشاورزی: براساس تحلیل داده–ستانده در استان خراسان رضوی ، نتایج مهم این مطالعه،

تأثیرگذاری افزایش صادرات و مصرف خصوصی بر مصرف آب است به گونه‌ای که افزایش ۲۰ درصدی صادرات و مصرف خصوصی به 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

روش تحقیق و مبانی نظری:

– الگوهای مختلفی برای سنجش آب و زیست محیطی استفاده می شود یکی از این الگوها ماتریس جدول داده – ستانده لئون تیف است.

در این الگونقش همزمان نهادهای تولید مهم ترین آن نقش آب در بخش های اقتصادی نسبت به ستانده همه ی بخش های اقتصاد موردسنجش قرارمی گیرد.در اینجا هدف ارتباط بین تغییرات تقاضای نهایی با تغییرات میزان مصرف آبو پساب فاضلاب در هربخش اقتصاد است. در واقع ما به دنبال پاسخ‌گویی به این سوال می باشیم که با میزان مشخصی از تقاضای نهایی درکل اقتصاد مانندتغییرات رشد اقتصاد و یا تغییرات جمعیت چه مقدارآب و پساب فاضلاب بطور مستقیم و غیر مستقیم دربخش‌های اقتصادی مصرف می شود.در این مقاله ابتدا جدول داده – ستانده ۱۳۹۵ در پنج بخش تجمیع شده و به روش RAS برای سال ۱۳۹۹در سطح ملی بهنگام سازی شده است.

مدل ریاضی :

روابط ریاضی مدل و ضرایب فنی با استفاده از جدول داده ـ ستانده در سنجش ردپای اکولوژیک آب به شرح زیر بیان می‌شود.

گام اول: تجمیع بخش‌های اقتصاد حساب های ملی سال ۱۳۹۹ به پنج بخشی " کشاورزی ، صنعت ، معدن ، ساختمان و خدمات "و جدول داده – ستانده ۱۳۹۵بهنگام سازی آن به روش RASبرای ۱۳۹۹ ، سپس محاسبه ضریب مستقیم تولید بخش های اقتصاد به شرح زیر تعریف شده است:.

$$A = [a_{ij}]_{n\times n} = \left[\frac{x_{ij}}{X_j}\right]_{n\times n} \qquad n = (۱)$$

$4\ or\ 4$

A ضرایب فنی مستقم تولید در بخش های اقتصادی است، یعنی برای هر واحد تولید چه میزان مستقیم به نهاده و یا هزینه های واسطه ای در بخش‌های اقتصادی نیاز است تا تولید صورت گیرد. به روش ماتریسی:

$$A = [a_{ij}]_{n\times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{x_{11}}{X_1} & \cdots & \frac{x_{1n}}{X_n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{x_{n1}}{X_1} & \cdots & \frac{x_{nn}}{X_n} \end{bmatrix}$$

گام دوم: محاسبه ضریب فزاینده مستقیم و غیرمستقیم تولید در بخش های اقتصادی

$$(۲)\ X = (I - A)^{-1} Y$$

ماتریس فوق ضریب فزاینده محصول ناخالص داخلی را نشان می‌دهد. جمع ستونی ماتریس مذکور بیان

می‌کند که افزایش یک واحد تقاضای نهایی GDPچه میزان افزایش تولید آن بخش در کل اقتصاد منجر خواهد شد.به روش ماتریسی

$$(I-A)^{-1}=\left(\begin{bmatrix}1 & \cdots & 0\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ 0 & \cdots & 1\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}a_{11} & \cdots & a_{1n}\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ a_{n1} & \cdots & a_{nn}\end{bmatrix}\right)^{-1}=\begin{bmatrix}s_{11} & \cdots & s_{1n}\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ s_{n1} & \cdots & s_{nn}\end{bmatrix}$$

گام سوم: محاسبه بردارمستقیم آب و یا استفاده از پساب فاضلاب مصرفی درتولید بخش‌های اقتصادی و محاسبه ضریب فنی آب است . ضریب نشان می دهدازافزایش یک واحد تولیدچه میزان آز آب مصرف می شود.برای‌این منظورلازم است که ضرایب مستقیم مصرف آب سطحی ، زیرزمینی ، برداشت از دریا و پساب فاضلاب محاسبه شود. دراین قسمت ضرایب مستقیم در بخش ها ازداده ها حسابداری آب و ستانده بخش های اقتصادی سال ۱۳۹۷ با استفاده از جدول داده ـ ستانده محاسبه شده است. در فرمول زیر متغیر L_j^k نشان‌دهنده میزان مصرف آب k ام بخش j ام است. در این صورت میزان کل آبk ام به روش ریاضی بدین صورت است:

$$L^1=Ws\ \ L^2=Wz\ \ L^3=Wd\ \ L^4=Wc\ \ L^5=WP$$

Ws = مقدار آب سطحی

Wz = آب زیر زمینی

Wd = آب دریا

Wc = آب واحدهای صنعتی

WP = پساب آب

بردار ضرایب مستقیم آبk ام رامی‌توان به صورت زیر ارائه داد:

$$\emptyset^k=\left[\emptyset_1^k\ \dots\emptyset_j^k\ \dots\emptyset_n^k\right](3)\ \text{رابطه}$$

$$=\left[L_1^k\ \dots L_j^k\ \dots L_n^k\right]\begin{bmatrix}\frac{1}{X_1} & \cdots & 0\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ 0 & \cdots & \frac{1}{X_n}\end{bmatrix}_{n\times n}$$

$$=\left[\frac{L_1^k}{X_j}\dots\ \ \frac{L_2^k}{X_j}\dots\ \ \frac{L_n^k}{X_n}\right]\quad j=1\dots5$$

از آنجایی که $\emptyset_j^k=\frac{L_j^k}{X_j}\quad j=1\dots n$

ام نشان kآب $\emptyset^k$عناصر بردار سطری

ام به jمی‌دهد،بهازایارزشیک واحد تولیددر بخش آب ، یا دیگر آب مصرف $\emptyset_j^k$صورت مستقیم به میزان می کند.

گام چهارم: محاسبه ضرایب فزاینده آب است.

باضرب ضرایب مستقیم آب قطری درماتریس ضرایب فزاینده تولیدداخلی،مقدارمستقیم وغیرمستقیم آب یاماتریسضرایبفزاینده عناصر آببه دستمی‌آید

$$L^k=\sum_{j=1}^{5}L_j^k=\left[\beta_{ij}^k\right]=\widehat{\emptyset^k}(I-A)^{-1}$$

$$B^k=\left[\beta_{ij}^k\right]=\widehat{\emptyset^k}(I-A)^{-1}\ (۴)$$

$\widehat{\emptyset^k}$ ام = k مستقیم آب‌که: ماتریس قطری ضرایب

روش ماتریسی:

$$B^k = \begin{bmatrix} \emptyset_1^k & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \emptyset_n^k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_{11} & \cdots & s_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{n1} & \cdots & s_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{11}^k & \cdots & \beta_{1n}^k \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_{n1}^k & \cdots & \beta_{nn}^k \end{bmatrix}$$

رابطه (۴)، B^k ماتریس ضریب فزاینده آب هربخش رانشان می دهد، یعنی هربخش به ازای ارزش یک واحدتقاضای نهایی محصولات داخلی خودچه میزان آب به صورت مستقیم وغیرمستقیم مصرف می شود.

دراین رابطه $\emptyset_1^k$ماتریسی قطری است که قطراصلی آن بردارضرایب مستقیم آب محاسبه‌شده دررابطه (۳) است. باجمع ستونی ماتریس ضرایب فزاینده آب،به ماتریس سطری می‌رسیم که ردپای آب راباپیش ضرب نمودن آن درماتریس‌های متناظربانوع ردپای آب،به دستمی‌آورد.

$$A = Z\hat{X}^{-1}$$

$$Rw = M\hat{X}^{-1}$$

$$Pw = N\hat{X}^{-1}$$

گام پنجم: محاسبه ردپای آب درتأمین مصرف داخلی بخش‌های اقتصادی وخانوارها

$$R^* = R(I - A)^{-1}$$

$$Q^* = Q(I - A)^{-1}$$

باپیش ضرب ماتریس ضرایب فزاینده آلاینده محاسبه‌شده دررابطه (۵)، درماتریس قطری تقاضای نهایی یا رشد اقتصاد ، یا رشد جمعیت ماتریس Λ^k به دست می‌آید. جمع سطری عناصرآن،مقدارآب مستقیم وغیرمستقیم مصرف شده برای تأمین تقاضای نهایی داخلی یا محصول ناخالص داخلی رانشانمی‌دهد. درواقع،ردپایاکولوژیک آب رادرتأمین تقاضاینهایی ، هربخش اقتصادی آشکارمی‌کند و به روش ماتریسی به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

$$\Lambda^k = \left[\eta_i^k\right] = B^k \hat{C} 1$$

$$\begin{bmatrix} \eta_1^k \\ \vdots \\ \eta_n^k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{11}^k & \cdots & \beta_{1n}^k \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_{n1}^k & \cdots & \beta_{nn}^k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & C_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_{11} & \cdots & \eta_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \eta_{n1}0 & \cdots & \eta_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} £1 \\ \vdots \\ £_n \end{bmatrix}$$

رابطه (۵)، Λ^k B^kماتریس ضریب فزاینده آب هربخش را نشان می‌دهد، یعنی هربخش به ازای ارزش یک واحدتقاضای نهایی محصولات داخلی خودچه میزان آب به صورت مستقیم وغیرمستقیم مصرف می شود.

مدل ریاضی ضرایب فزاینده مقدارآب برحسب نوع آن ازرابطه زیرمحاسبه گردیده است.

A- ماتریس ضریب مستقیم تولید

z– مبادلات بین بخشی کالاها و خدمات

Rw- بردار ضرایب مستقیم آب

M– مبادلات بین بخشی آب

Pw– بردار ضرایب مستقیم آب

N– مبادلات بین بخشی پساب فاضلاب

R^*وQ^* به ترتیب ضریب فزاینده مقدار آب برحسب نوع آن و ضریب فزاینده مقدار پساب آب می باشد.

در اینجا سه سناریو برای مقدار مصرف آب برای پیش بینی سال ۱۴۱۰در نظر گرفته شده است..

الف – رشد اقتصاد ایران سال ۱۳۹۹ نسبت به سال ۱۳۹۰

ب – رشد جمعیت سال ۱۳۹۹ نسبت به جمعیت سال ۱۳۹۰

د – رشد تولید ناخالص داخلی پیش بینی شده در برنامه ششم توسعه اقتصادی و اجتماعی به میزان ۸ درصد که ۲/۵ درصد آن ارتقاء بهره وری و ۵/۵ درصد ناشی از رشد تولیدمی باشد.

می دانیم جمعیت بعنوان مصرف کننده کالاها و خدمات است ، تغییرات آن معادل تغییر مصرف نهایی خانوار ها و بعنوان یکی از متغیرمحصول ناخالص داخلی (GDP) به روش هزینه است.

مدل ریاضی مقدار مصرف آب رابطه زیر پیش بینی می شود. :

$$Ws_i = Ws.[1 + Rfd_{iGDP}fcp]^{10}$$

$$Wz_i = Wz.[1 + Rfd_{iGDP}fcp]^{10}$$

$$Wd_i = Wd.[1 + Rfd_{iGDP}fcp]^{10}$$

$$Wp_i = Wp.[1 + Rfd_{iGDP}fcp^{10}$$

در رابطه فوق:

(Ws_i) پیش بینی مقدار مصرف آب سطحی برای بخش j ام و(x_j) ستانده بخش ها را نشان می دهد.

(Wz_i) پیش بینی مقدار مصرف آب زیرزمینی برای بخش j ام و(x_j) ستانده هر یک از بخش های اقتصادی

(Wd_i) پیش بینی مقدار مصرف آب دریا برای بخش j ام و(x_j) ستانده هر یک از بخش های اقتصادی

(Wp_i) پیش بینی مقدار مصرف پساب آب برای بخش j ام و(x_j) ستانده هر یک از بخش های اقتصاد

Ws.,Wz.,Wd.,Wp. یعنی با اندیس پایه صفر به ترتیب ضرایب فزاینده آب سطحی ، زیرزمینی ، آب دریا و پساب آب را نشان می دهد .

$Rfd_{iGDP}fcp$نرخ رشدبه ترتیب تغیرات محصول ناخالص داخلی و تغییرات جمعیت یا تقاضای نهایی مصرف خانوارها است.

پایه‌های آماری پژوهش :

– داده ها و اطلاعات آماری حسابداری آب از انتشارات مرکز آمار ایران –آمار و اطلاعات حساب‌های ملی تولید ناخالص داخلی و ستانده ، مصرف واسطه و ارزش افزوده بخش های اقتصادی مرکز آمار ایران

–آمار و اطلاعات جمعیت مرکز آمار ایران

–آمار و اطلاعات نتایج طرح معادن فعال کشور مرکز آمار ایران

–نتایج کارگاه های صنعتی ۱۰ کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران

سالنامه آماری آب وزارت نیرو

جدول داده – ستانده سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران

یافته های تحقیق

همانطور قبلا در بخش مبانی نظری اشاره کردیم الگوی جدول داده – ستانده لئون تیف یکی از کاراترین سنجش زیست محیطی بخش آب بشمار می آید و رابطه چرخشی آب بین تقاضای واسطه ای بخش های اقتصادی و تقاضای نهایی را نشان می دهد. ضریب پیوند مستقیم آب رابطه بنسبت مقدار فیزیکی آب با ستانده بخش های اقتصادی است. یعنی هر بخش اقتصاد برای تولید یک واحد (میلیون ریال) چه مقدار برحسب مترمکعب آب برای واسطه ای تولید مصرف می کند.نتایج جدول زیر نشان می دهد در بخش کشاورزی هر یک میلیون ریال تولید بطور متوسط ۷/۲۰مترمکعب و بخش معدن ۰/۰۹مترمکعب ، بخش صنعت ۰/۰۰۹مترمکعب ، ساختمان ۰/۰۲ و بخش خدمات ۰/۱۵ مترمکعب از آب زیرزمینی برای هر واحد تولید یک میلیون ریال استفاده می کند..

همچنین نتایج نشان می دهد مقدار آب مصرف شده جاری از سدها نیز در بخش کشاورزی ۴/۷ مترمکعب هر یک میلیون ریال تولید و بخش خدمات ۰/۴۹ مترمکعب می باشد.

پساب آب نیز مقدار برگشتی آب بر محیط زیست و بخش های اقتصادی است:

پساب آب مقداری عرضه شده اقتصاد ایران برای سال ۱۳۹۹بین بخش های اقتصاد را نشان می دهد ضریب نیز نشان می دهد هریک میلیون ریال تو بخش کشاورزی ۷/۲ مترمکعب آب تقاضا می برای سایر بخش ها اطلاعات جدول زیر نشان شده است.

جدول(۱) ضریب مستقیم مقدار آب در بخش های اقتصادی سال ۱۳۹۹– میلیون ریال / مترمکعب

آب ها	کشاورزی	معدن	صنعت	ساختمان	خدمات
زیر زمینی	۷.۲	۰.۰۹	۰.۰۰۴	۰.۰۲	۰.۱۵
جاری	۴.۶۸	۰.۰۵	۰.۰۳	۰.۰۸	۰.۴۹
پساب	۳.۲۳	۰.۰۱	۰.۰۴	۰.۰۱	۰.۰۷

ماخذ : یافته های تحقیق

ضریب فزاینده :

ضریب فزاینده آب یکی از ضرایب فنی مستقیم و غیرمستقیم لئون تیف است که مقداز فیزیکی آب برحسب بخش های اقتصادی را نشان می دهد.این ضریب نشان می دهد تغییرات یک واحد تقاضای نهایی(میلیون ریال) و مقدار فیزیکی مستقیم آب و غیرمستقیم را در بخش ها رانشان می دهد.می دانیم هر بخش اقتصاد علاوه بر مقدار مصرف مستقیم آب برای تولید نیاز به سایر کالاها و خدمات تقاضا میکند برای تولید آن کالاها نیز آب مصرف شده است. بنابراین ضریب فزاینده مقدار فیزیکی آب مستقیم و غیر مستقیم بخش های اقتصادی را نشان می دهد.. با این وصف نتایج نشان می دهد.بخش کشاورزی براساس تغییرات تقاضای نهایی برحسب یک میلیون ریال ۸/۸ مترمکعب آب زیرزمینی مصرف می کند.این مقدار برای آب های جاری ۵/۹ مترمکعب است.همچنین ضریب فزاینده پساب آب نیز در بخش کشاورزی ۳/۹۷ مترمکعب آب عرضه شده است.

جدول (۲) ضریب فزاینده مقدار مصرف آب در بخش های اقتصادی اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۹ – میلیون ریال / مترمکعب

آب ها	کشاورزی	معدن	صنعت	ساختمان	خدمات
زیر زمینی					
جاری					
پساب					

ماخذ : یافته های تحقیق

نتایج پیش بینی آب :

در این بخش دو سناریو برای مقدار مصرف آب زیرزمینی و جاری مخزن سدها براساس رشد اقتصاد و رشد جمعیت برای سال ۱۴۱۰ پیش بینی شده است.

سناریو اول: نرخ رشد براساس رشد اقتصادی ده سال گذشته ایران برای سال ۱۴۱۰ و براساس ضریب مستقیم و ضریب فزاینده آب است.

سناریو دوم : در این سناریو نیز نرخ رشد جمعیت ملاک پیش بینی است. می دانیم جمعیت بعنوان مصرف کننده از کالاها و خدمات نهایی است . بنابراین تغییرات تقاضایی نهایی خانوار معادل نرخ رشد جمعیت در نظر گرفته شده است.

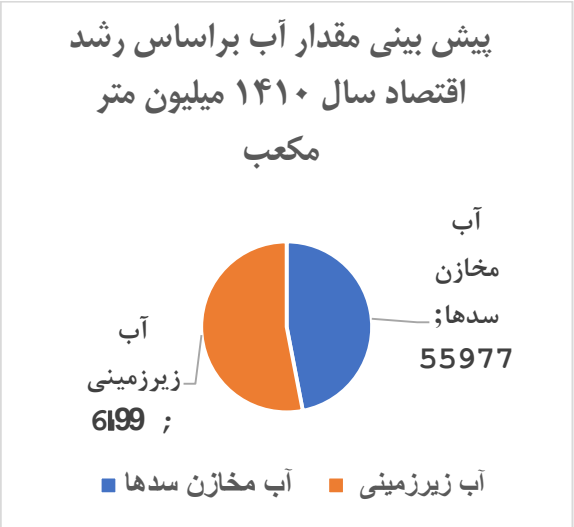
نتایج سناریو اول نشان می دهد. حدود ۶۳ میلیارد مترمکعب آب زیرزمینی و مقدار ۵۶ میلیارد مترمکعب آب مخزن ها برای اقتصاد سال ۱۴۱۰ پیش بینی شده است.همچنین نتایج نشان می دهد که برای تولید بخش ها اقتصاد سال ۱۴۱۰ باید ۲۹ میلیارد پساب آب باید به چرخه اقتصاد ایران برگشت و به بخش های اقتصادی عرضه شود.در مجموع حدود ۱۱۹ میلیارد

مترمکعب آب برای اقتصاد ایران سال ۱۴۱۰ نیاز است که باید حدود ۲۹ میلیارد مترمکعب از محل بازگشت پساب آب تامین شود.

جدول (۳) نتایج سناریوی اول پیش بینی مقدار مصرف آب مستقیم براساس رشدعرضه کل اقتصادبرای ۱۴۱۰- میلیون متر مکعب

بخش ها	آب زیر زمینی	آب مخزن یا سدها	جمع
کشاورزی			
معدن			
صنعت			
ساختمان			
خدمات			
جمع			

ماخذ: یافته های تحقیق (براساس نتایج سناریو اول)



جدول(۱-۳) پیش بینی مقدار عرضه پساب آب مستقیم براساس رشدعرضه کل اقتصادبرای ۱۴۱۰- میلیون متر مکعب

بخشهای اقتصادی	پساب آب	سهم درصد
کشاورزی	۲۵۵۸۴	۸۷
معدن	۴۹	۰
صنعت	۱۴۰۱	۵
ساختمان	۷۴	۰
خدمات	۲۳۴۲	۸
جمع	۲۹۴۵۰	۱۰۰

ماخذ: یافته های تحقیق (براساس نتایج سناریو اول)

نتایج سناریو اول پیش بینی ضریب براساس ضرایب فزایندهآب : مشاهد می شود اقتصاد ایران سال ۱۴۱۰ اگر بخواهد برای تولید بخش ها اقتصادی علاوه بر مستقیم مصرف آب و برای تامین مواد اولیه و سایر کالاهای واسطه ای تولید نیز آب تقاضا کنند باید به میزان حدود ۱۸۳ میلیارد مترمکعب آب نیاز دارد. بنابراین طبق برآورد بایستی از پساب آب ۵۴ میلیارد مترمکعب تامین شود.

جدول (۴) پیش بینی مقدار مصرف آب مستقیم وغیرمستقیم (ضریب فزاینده آب)براساس رشداقتصادپیش بینی برای ۱۴۱۰

بخش ها	آب زیر زمینی	آب مخزن یا سدها	جمع
کشاورزی	۸۰۰۴۰	۵۲۰۸۳	۱۳۲۱۲۳
معدن	۱۱۸۸	۶۶۶	۱۸۵۴
صنعت	۳۹۶	۲۶۱۵	۳۰۱۰
ساختمان	۱۷۱	۵۷۶	۷۴۷
خدمات	۱۰۶۳۸	۳۵۰۷۰	۴۵۷۰۸
جمع	۹۲۴۳۱	۹۱۰۱۰	۱۸۳۴۴۲

ماخذ: یافته های تحقیق (براساس نتایج سناریو اول)

جدول۱-۴) پیش بینی مقدار عرضه پساب آب براساس ضریب مستقیم وغیرمستقیم (ضریب فزاینده آب) برای ۱۴۱۰- میلیون متر مکعب

ب بخش ها	پساب آب	سهم درصد
کشاورزی	۴۷۸۲۴	۸۸
معدن	۱۳۶	۰
صنعت	۲۴۱۱	۴

ساختمان	۸۴	۰	
خدمات	۳۷۶۸	۷	
جمع	۵۴۲۲۴	۱۰۰	

ماخذ: یافته های تحقیق (براساس نتایج سناریو اول)

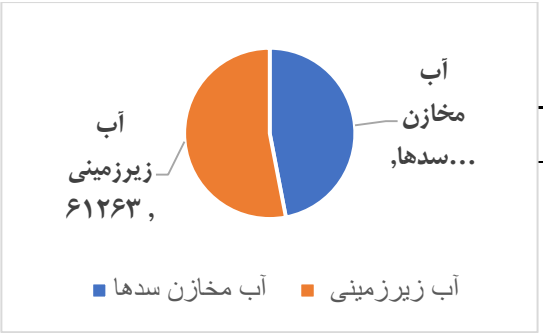
نتایج سناریو دوم :پیش بینی براساس رشد جمعیت :نتایج این سناریو که رشد جمعیت را بعنوان مصرف کننده از کالاها و خدمات نهایی خانوارها براساس مستقیم تولید نشان می دهد حدود ۶۱ میلیارد مترمکعب از آب زیرزمینی و ۵۴ مترمکعب آب مخزن سدها در بخش های اقتصاد نیاز برای اقتصاد سال ۱۴۱۰می باشد . ئر مجموع حدود ۱۱۶ میلیارد متر مکعب برای اقتصاد ۱۴۱۰ پیش بینی شده است.همچنین بایستی حدود ۲۹ میلیارد مترمکعب بازگشت آب به چرخه اقتصاد داشته باشیم .

نتایج براساس ضریب فزاینده آب : با توجه رشد جمعیت پیش بینی شده برای سال ۱۴۱۰ مقدار حدود ۹۰ میلیارد از آب زیرزمینی و ۸۸ میلیارد مترمکعب از آب مخازن سدها استفاده می شود. همچنین برآورد نشان می دهد ۵۴ میلیارد متر مکعب بایستی از پساب آب به چرخه اقتصاد عرضه شود.

جدول(۵) پیش بینی مقدار مصرف آب با ضریبمستقیم براساس رشدجمعیت برای ۱۴۱۰- میلیون متر مکعب

شرح	آب زیر زمینی	آب مخزن یا سدها	جمع
کشاورزی			
معدن			
صنعت			
ساختمان			
خدمات			
جمع			

ماخذ: یافته های تحقیق (براساس نتایج سناریو دوم)



جدول(۱-۵) پیش بینی مقدار عرضه پساب آب با ضریب مستقیم براساس رشدجمعیت برای ۱۴۱۰- میلیون متر مکعب

بخش ها	پساب آب	سهم درصد
کشاورزی		
معدن		
صنعت		
ساختمان		
خدمات		
جمع		

ماخذ: یافته های تحقیق (براساس نتایج سناریو دوم)

جدول(۶) پیش بینی مقدار مصرف آب براساس ضریب مستقیم وغیرمستقیم براساس رشدجمعیت برای ۱۴۱۰- میلیون مترمکعب

بخش های اقتصادی	آب زیر زمینی	آب مخزن یا سدها	جمع
کشاورزی			
معدن			
صنعت			
ساختمان			
خدمات			**4**
جمع			

مأخذ: یافته های تحقیق (براساس نتایج سناریو دوم)

جدول(۱-۶)پیش بینی مقدار عرضه پساب آب براساس ضریب مستقیم وغیرمستقیم ورشدجمعیت دربخشهای اقتصادی سال ۱۴۱۰- میلیون مترمکعب

بخش های اقتصادی	پساب آب	سهم درصد
کشاورزی	**۴۷۵۳۲**	۸۸

معدن	۱۳۴	۰	
صنعت	۲۳۸۰	۴	
ساختمان	۸۲	۰	
خدمات	۳۷۷۳	۷	
جمع	۵۳۹۰۱	۱۰۰	

ماخذ: یافته های تحقیق (براساس نتایج سناریو دوم)

بحث و نتیجه گیری :

اقتصاد ایران که بیشتر فعالیت های اقتصادی آن در مناطق جغرافیایی گرم و خشک و کویری واقع شده اند.حتی فعالیت های اقتصادی که مناطق در سواحل دریای بزرگ واقع هستند از کم آبی رنج می ببرند.توجه به مصرف اب و بازگشت آب به چرخه اقتصادی ضروری است.نتایج این پژوهش نشان می دهد که بازگشت ۵۴ میلیارد مترمکعب آب می تواند تا حدودی از مقدار مصرف ۱۱۶میلیارد مترمکعب در بخش های اقتصادی کمک کند.با توجه به چالش های بخش آب و برداشت های ۶۳ میلیارد مترمکعب آب زیرزمینی برای اقتصاد ۱۴۱۰ چند راهکار یشنهاد می شود :

الف- برگشتی ۵۵ میلیارد مترمکعب عرضه پساب آب و عرضه به بخش های کشاورزی ، صنعت و معدن و بخش خدمات انجام گیرد.ب – تهاتری اقتصاد آب : با توجه به نتایج و براورد حاصل از پیش بینی ضریب فزاینده آب نشان می دهد. کالاها آب بری صنایع می تواند تهاتری و وارداتی باشد.همانطور از نتایج پیش بینی سناریو اول نشان داده شده است مقدار آب مستقیم و غیر مستقیم مصرفی ۵۵ درصد و ۵۳ بیشتر از مقدار مصرف مستقیم در سناریو اول و دوم است.

تقدیر و تشکر:

ساختن دستاوردهای علمی و پژوهشی با انتشار و چاپ علمی در مجلات باعث ترویج علم مبتنی بر دانش تلاش می کنند سپاسگزاری می شود..

فهرست منابع :

۱-مرکز آمار ایران ، ۱۳۹۰ ا انتشارات پژوهشکده ی مرکز آمار ایران حسابداری آب

۲-مرکز آمار ایران ۱۳۹۰ ،۱۳۹۹. حساب‌های ملی تولید ناخالص داخلی و ستانده ، مصرف واسطه و ارزش افزوده بخش های اقتصادی

- ۳- سایت مرکز آمار ایران www.Amar.org.irآمار و اطلاعات جمعیتی
- **٤**-مرکز آمار ایران .۱۳۹۸نتایج آمار و اطلاعات طرح معادن فعال کشور
- ۵-مرکز آمار ایران .۱۳۹۸.نتایج کارگاه های صنعتی ۱۰ کارکن و بیشتر
- ۶-وزارت نیرو سالنامه آماری آب
- ۷-مرز آمار ایران جدول داده – ستانده سال ۱۳۹۵
- ۸-مرکز امار ایران ..سالنامه اماری کشور

۹-زارعی ، م و نصرالهی .ز.۱۳۹۷. توسعه مدل داده – ستانده برای بررسی جریان های بین بخشی آب در اقتصاد یزد.۱۰- جوادی پاشاکی ، ک . و بانویی .ع .۱۳۹۳،سنجش اثر فعالیت های اقتصادی ایران بر تقاضای آب، زمین و انسان در سال ۱۳۹۱، رهیافت جدول داده – ستانده

۱۱-کرباسی ، ع .و رفعیی دارائی ، ه. ۱۳۹۳.بررسی تأثیر تغییر اجزای تقاضای نهایی اقتصاد بر مصرف آب در بخش - کشاورزی: تحلیل داده-ستانده در استان خراسان رضوی .

Measuring the incremental coefficient of water and sewage effluent and its applications in predicting the rotational economy of water for intermediate consumption and final demand based on the input-output table model

Korosh Javadi Pashaki (1), Hamid Mohammadi (2), Rehane Sadat Haj Mirsadeghi (3), Seyed (Hossein Sajjadifar (4)

1 *-Ph.D. in Agricultural Economics, Visiting Professor of Islamic Azad University, Shahriar and Managing Director of Indez Negar Statistical and Research Company*

2 *-Ph.D. in Agricultural Economics and member of the Faculty of Agriculture, Zabul University*

3*-PhD in architecture, member of the academic faculty of Shahryar Islamic Azad University*

4 *-PhD in economics and planning manager of specialized water and sewage parent company*

Abstract

From demand perspective, water is an essential and irreplaceable commodity in the household basket and production intermediate demand in the economic sectors. In economics, the price of a commodity depends on the final demand for it but this issue is not the same for water due to its low price. All the economic sectors are dependent on water and no sector can operate and offer services without it. Water is in close contact with environment. The economy based on recirculating of water and use of sewage effluent in the manufacturing sector leads to decrease in usage of underground water. This paper uses the statistics of water accounting and based on the input-output tables, calculates the incremental coefficient of sewage effluent, surface water, underground water, Water abstraction from the sea, and usage of water in industrial units in different sectors of economy and predicts the amount of water consumption based on the national economic growth and population growth for the year 1410. The results of the first scenario show. About 63 billion cubic meters of underground water and 56 billion cubic meters of reservoir water have been predicted for the economy of 1410. Also, the results show that 29 billion cubic meters of water must be returned to Iran's economic cycle in order to produce the economic sectors of 1410. to be supplied to the economic sectors. In total, about 148 billion cubic meters of water are needed for Iran's economy in 1410. The results of the second scenario: Prediction based on population growth, the results of this scenario, which shows the growth of the population as a consumer of the final goods and services of the households based on direct production, about 61 billion cubic meters of underground water and 54 cubic meters of water in the reservoirs of dams in the sectors of the economy need For the economy, it is 1410. In total, about 116 billion cubic meters of water is predicted for the economy of 1410. Also, we should have about 29 billion cubic meters of water return to the economic cycle, which in total requires 145 billion cubic meters of water in this scenario.

Keywords: Growing water coefficient, Economic growth, Intermediate demand, Final, Water forecast