

جمعیت و آب: تعیین جمعیت بهینه ایران با توجه به منابع آب شیرین

علی‌رضا دقیقی‌اصلی*، غلامرضا گرایبی‌نژاد**، نسیم عجاییبی***

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۹/۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱/۲۶)

چکیده

میزان جمعیت بهینه و رویکرد سیاستی مناسب در راستای نیل به آن، امروزه از دغدغه‌های بزرگ دولت‌ها، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه است. افزایش بی‌رویه جمعیت می‌تواند هر کشوری را با چالش‌های گوناگونی مواجه سازد. در این بین برخلاف محدودیت‌های آموزشی، بهداشتی و مسکن؛ منابع طبیعی هر کشور ذخایر خدادادی هستند که به‌دست بشر قابل ایجاد نمی‌باشند؛ لذا می‌توان گفت که بزرگ‌ترین محدودیت بر سر راه افزایش جمعیت محدودیت منابع طبیعی است. از طرفی آب سالم، شریان حیاتی برای بقا بشر است که کمبود یا آسیب دیدن آن، صدمات جبران‌ناپذیری را به محیط‌زیست و زندگی افراد وارد خواهد ساخت. در این مقاله، ابتدا به بررسی ظرفیت‌های آبی کشور پرداخته و با استفاده از مدل اقتصادسنجی پنل دیتا، شاخصی برای برداشت سالانه آب شیرین ارائه شده است. سپس با مقایسه شاخص به دست آمده با امکانات آبی ایران تخمینی از جمعیت بهینه کشور ارائه می‌دهیم. مقایسه این شاخص و مصرف کنونی آب در کشور نشان می‌دهد که اگر الگوی مصرف آب به‌طور جدی تغییر پیدا نکند کشور در آینده نزدیک با بحران جدی آب مواجه خواهد شد. بر اساس نتایج تحقیق پیشنهاد می‌شود که سیاست‌های جدید جمعیت با نظر داشتن منابع و محیط‌زیست به‌ویژه آب تدوین و اجراء شود.

واژگان کلیدی: توسعه، جمعیت، برداشت سالانه آب شیرین، منابع آب، مدل رگرسیون پل.

r_geraei@yahoo.com

daghiasli@yahoo.com

* استادیار اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز

** استادیار اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز

*** کارشناس ارشد اقتصاد و کارشناس کارگزاری بورس

مقدمه

با بررسی تحولات جامعه انسانی در طول زمان و تفکیک آن به دو بعد کمیت و کیفیت می‌توان گفت که افزایش جمعیت، مبین رشد کمی آنها و در مقابل توسعه اقتصادی - اجتماعی به‌مثابه رشد کیفی جوامع است که پرداخت هر چه بیشتر به آن می‌تواند به ارتقاء کیفیت زندگی افراد و رفاه جامعه بینجامد. دو مقوله جمعیت و توسعه دارای اثر متقابل بر یکدیگر هستند. از یک سو توسعه اقتصادی - اجتماعی می‌تواند روند افزایش جمعیت را تند یا کند نماید و از سوی دیگر متقابلاً افزایش جمعیت می‌تواند روند توسعه جامعه را سرعت بخشد یا مانعی در سر راه آن باشد. رشد اقتصادی همراه با محدودیت‌هایی است که خود عامل آن است، انسان برای در امان ماندن از آثار فعالیت‌های اقتصادی خود، نیازمند الگوی جدیدی از رشد است که علاوه بر حفظ محیط زیست با آن منطبق و سازگار باشد. این الگوی جدید، "توسعه پایدار" نام گرفته است. در ایران نیز مانند سایر کشورها رویکرد کلان کشور نسبت به همه مسائل باید به‌گونه‌ای باشد که در جهت نیل به توسعه پایدار گام برداشته شود.

برای توسعه پایدار تعریف‌های گوناگونی ارائه شده است که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود: الف) توسعه پایدار یعنی پیش گرفتن سیاست‌های توسعه‌ای و زیست محیطی بر مبنای مقایسه هزینه و فایده و بر پایه تجزیه و تحلیل دقیق اقتصادی که حفظ محیط زیست را تقویت کرده و به دستیابی به سطح بالاتری از رفاه پایدار نیز بینجامد (بانک جهانی، ۱۳۹۲)؛ ب) توسعه پایدار یعنی مدیریت مطالبات جامعه بدون فرسودن منابع طبیعی (چوسری^۱، ۱۹۹۷)؛ ج) توسعه پایدار توسعه‌ایست که نیازهای نسل حاضر را، بدون نادیده گرفتن حق و توان نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهایشان، برآورده می‌سازد (کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه^۲، ۱۹۸۷).

کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل متحد شاخص‌های مختلفی را برای توسعه پایدار بر می‌شمرد که در چهار گروه اصلی قرار می‌گیرند: ۱) شاخص‌های زیست محیطی؛ ۲) شاخص‌های اقتصادی؛ ۳) شاخص‌های اجتماعی؛ و ۴) شاخص‌های قانونی و برنامه‌ریزی. از بین شاخص‌های زیست محیطی می‌توان اندوخته آب زیرزمینی و از بین شاخص‌های اقتصادی مقدار ذخایر منابع

1- Choucri
2- WCED

طبیعی را نام برد و در شاخص‌های اجتماعی می‌توان به ارکانی مانند درصد اشتغال، درصد رشد جمعیت، میزان تراکم جمعیت، میزان زاد و ولد، درصد جمعیتی که به آب سالم دسترسی دارند و امید به زندگی اشاره کرد (فتوره‌چی و فردوسی، ۱۳۸۴).

افزایش رقابت‌های اقتصادی، رشد فزاینده جمعیت، نیاز روزافزون به مواد غذایی و انرژی، توسعه شهرها و ابرشهرها، منابع حیاتی و زیست‌محیطی را مورد تهدید قرار داده و نسل‌های آینده را با بحران‌های عظیم روبه‌رو می‌کند. آب یکی از مهم‌ترین منابع حیاتی انسان و اکوسیستم است که کمبود آن با تولید صنعتی قابل جبران نیست. به همین لحاظ نزد متخصصین به عنوان کالای اقتصادی با ارزش جای گرفته است که بهره‌برداری بیش از اندازه از آن نه تنها در زمان حال مشکل آفرین خواهد بود، بلکه هزینه فرصت از دست رفته بالایی دارد و موجب می‌شود نسل‌های بعد با محدودیت‌های بیشتری دست به گریبان شوند.

از سوی دیگر، جمعیت و افزایش آن نیز می‌تواند نقشی دوگانه و متفاوت در فرایند رشد و توسعه هر کشور داشته باشد. اگر جمعیت یک کشور متناسب با سایر شاخص‌ها رشد نموده، به سرمایه انسانی تبدیل شود در خدمت رشد و توسعه قرار خواهد گرفت. در نقطه مقابل و بدون در نظر گرفتن محدودیت‌ها، از جمله محدودیت‌های منابع طبیعی و منابع تجدیدناپذیر و سایر متغیرهای اقتصادی و اجتماعی، رشد جمعیت می‌تواند به جای فرصت، به تهدیدی برای رشد و توسعه تبدیل گردد. در سال‌های اخیر بسیاری از جمعیت‌شناسان با توجه مقوله رشد جمعیت و سایر متغیرهای جمعیتی به آینده‌نگری و پیش‌بینی جمعیت کشور پرداخته و ضرورت تجدیدنظر در سیاست‌های کنترل جمعیت را مطرح نموده‌اند. به نظر می‌رسد این توصیه‌ها زمانی می‌تواند اثربخشی مناسب را داشته و در خدمت افزایش رفاه و توسعه انسانی کشور قرار گیرد که به سایر محدودیت‌ها، از جمله منابع آبی کشور، توجه نموده و آنها را در نظر گیرند. محدودیت منابع شیرین آب کشور، در کنار الگوی مصرف فعلی، یک چالش اساسی برای کشور ایران است که در مطالبات اجتماعی جمعیت ساکن در استان‌های کشور، و در مخالفت نهادی در انتقال منابع آب از یک منطقه به منطقه دیگر، بارها بروز و ظهور داشته است. بنا بر نکات یاد شده در این پژوهش تلاش شده است ضمن بررسی وضعیت منابع آب در ایران، ابتدا با استفاده از روش داده‌های تابلویی^۱ الگوی برداشت سالانه آب شیرین در بین کشورهای مسلمان برآورد شود، سپس با توجه به محدودیت‌های آب شیرین در کشور، حد بهینه جمعیت برای ایران ارائه گردد.

چارچوب نظری

عامل اصلی ایجاد بحران منابع زیست‌محیطی و تشدید روزافزون آن، رشد جمعیت در سراسر جهان، بخصوص در کشورهای توسعه‌نیافته و در حال توسعه است. هر تولد تازه، مترادف با نیاز به فضای جدید در بخش‌های مسکونی، آموزشی، کار، ورزشی، رفاهی و غیره و همچنین تأمین انواع مصارف مرتبط در طول زندگی می‌باشد. نظریات اقتصادی-اجتماعی پیرامون رشد جمعیت را می‌توان در قالب ۴ گروه عمده اصلی طبقه‌بندی نمود:

(۱) طرفداران افزایش جمعیت پایه تفکرات خود را بر این باور بنا نهاده‌اند که امکانات طبیعت جهت تغذیه و معاش افراد بشر نامحدود یا دست‌کم بسیار وسیع است. این گروه افزایش جمعیت را عامل قدرت اقتصادی و نظامی و پیش‌نیاز توسعه می‌دانستند.^۱

(۲) مخالفان افزایش جمعیت، افزایش موالید را مانعی بر مسیر توسعه قلمداد می‌کنند. به عقیده اینان عدم تناسب میان جمعیت و منابع ثروت عامل اصلی فقر و تیره‌روزی است. رشد جمعیت علاوه بر اینکه مشکلات اقتصادی، اجتماعی و روانی همراه با شرایط توسعه‌نیافتگی را تشدید می‌کند؛ موجب می‌شود که سهم قابل توجهی از درآمد دولت صرف تأمین خدمات ضروری اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی برای جمعیت اضافی شود و این امر مانع بهبود سطح زندگی مردم می‌شود^۲ (تودارو، ۱۳۷۸).

(۳) گروه سوم به ثبات جمعیت معتقدند. البته حتی اگر جمعیت فعلی جامعه ایده‌آل هم باشد باز این نقد وارد است که جمعیت ثابت؛ جامعه را با سالخوردگی جمعیت مواجه کرده و امید، حرکت و پیشرفت مادی و معنوی را از جامعه می‌گیرد.^۳

۱- ادیان گوناگونی چون اسلام و مسیحیت، امپراطوری‌های باستانی مانند ایران و روم، بیشتر فیزیوکرات‌ها، مرکانتلیست‌ها، سوسیالیست‌ها، کنت، دورکیم، دومون، اکرمین و پرو را می‌توان در زمره این گروه نامید.
۲- مالتوس را می‌توان مشهورترین نظریه‌پرداز این گروه نامید. به غیر از او از سایر طرفداران تحدید جمعیت می‌توان به کلاسیک‌ها، دیوید ریکاردو، فرانسیس پلیس، ریچارد کلاید، استوارت میل و رابرت دیل آون اشاره نمود.
۳- به اعتقاد این صاحب‌نظران یک جامعه از امکانات اقتصادی و ثروت خود به چهار طریق می‌تواند استفاده کند: نخست، امکانات اقتصادی خود را مصروف افزایش جمعیت کند؛ دوم، میزان آسایش و رفاه خود را زیاد کند؛ سوم، میزان مصرف را افزایش دهد؛ و چهارم، به پس‌انداز بیشتر بپردازد. لذا اگر جامعه‌ای اندیشه ازدیاد جمعیت را کنار نهد می‌تواند همه امکانات خود را به تأمین رفاه و مصرف بیشتر برای افراد جامعه و یا به پس‌انداز و سرمایه‌گذاری زیادتر اختصاص دهد. با این حال جمعیت ثابت جامعه را با کاهش جوانان و سالخوردگی جمعیت مواجه می‌کند که این امر امید و حرکت را از جامعه گرفته و پیشرفت مادی و معنوی آن را متوقف می‌کند.

۴) گروه چهارم باور دارند افزایش جمعیت و رشد اقتصادی در رابطه تنگاتنگ با یکدیگر بوده و باید در قبال یک نظام برنامه‌ریزی منسجم با رعایت آثار متقابل متغیرهای غالب دیده شوند. طبق نظر این گروه برنامه‌ریزی جمعیتی حرکتی دینامیک و پویاست و برآورد جمعیت بهینه برای هر کشوری با کشور دیگر و برای هر برهه زمانی با زمان دیگر متفاوت است^۱ (کتابی، ۱۳۷۷).

به نظر می‌رسد که باتوجه به بحران‌های زیست‌محیطی روزافزون و نگرانی‌ها از آینده منابع طبیعی، از دیدگاه طرفداران محیط‌زیست، دیگر جایی برای حمایت از نظریه‌های طرفداران افزایش جمعیت و تکیه بر عقایدی چون وجود منابع نامحدود طبیعی برای هر میزان از افراد باقی نمی‌ماند. از طرف دیگر از دیدگاه برخی جمعیت‌شناسان، جامعه‌شناسان و متخصصان توسعه، جمعیت چه در نقش نیروی کار، چه برای حفظ موجودیت یک کشور و چه به جهت نیروی نظامی، از ارکان مهم توسعه در کشورها به‌شمار می‌رود. بنابراین داشتن میزان معقولی از جمعیت برای هر کشوری الزامی است.

اما برای پاسخ به این سؤال که میزان جمعیت در هر زمان و برای هر کشور چقدر باشد تا هم حد کمینه آن حفظ شود و هم مازاد آن مشکل‌ساز نباشد هنوز معیاری قطعی تعیین نشده است. افلاطون و ارسطو فلاسفه نامدار یونان قدیم در موضوع جمعیت مطالعاتی دارند و بخصوص مسأله "حد مطلوب جمعیت"^۲ را در بحث مربوط به جامعه ایده‌آل خود "شهر-دولت" مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند. به عقیده آنها برای تحقق شرایط جامعه ایده‌آل باید جمعیت به اندازه‌ای باشد که از نظر اقتصادی بتواند وسائل تأمین معاش خود را فراهم آورد و این مستلزم تملک قلمرو کافی است تا افراد از سطح زندگی معتدلی برخوردار باشند و در رفع نیازهای خود با مشکل مواجه نشوند. ادوین کانان^۳ حد متناسب جمعیت برای یک کشور را میزانی از تراکم جمعیت می‌داند که از نظر عامل کار و نیروی انسانی حداکثر بازده را تأمین کند. به نظر لرد بوریج^۴ "برای هر کشور در هر مرحله از توسعه اقتصادی حد متناسب جمعیت رقمی است که حداکثر تولید سرانه را تأمین نماید". به گفته ژوزف ژومپتر^۵ جمعیت یک

۱- ارسطو، افلاطون، ادوین کانان، ژوزف ژومپتر، ویره ورنه از نظریه‌پردازان این گروه می‌باشند.

2. optimum size of population

3. Edwin Canan

4. Lord Bourich

5. Joseph jumpeter

کشور را هنگامی می‌توان اضافی و بیشتر از حد متناسب به‌شمار آورد که یکی از حالات زیر وجود داشته باشد: الف) با جمعیت کمتر، تولید بیشتری امکان‌پذیر باشد؛ ب) تغذیه جمعیت بدون توسل به وارد کردن مواد غذایی از خارج میسر نگردد؛ ج) جمعیت به قدری زیاد باشد که کاهش آن تأثیر نامطلوبی بر حجم کل تولید جامعه نگذارد؛ د) از منابع غیرقابل تدارک و جبران‌ناپذیر، به‌نحوی بی‌رویه و غیرمعقول بهره‌برداری شود. از طرف دیگر ویرنه^۱ جمعیت‌شناس فرانسوی، مدعی است: "وقتی می‌گوییم جمعیت یک کشور یا منطقه کمتر از حد مطلوب است، ممکن است یکی از دو حالت زیر مصداق داشته باشد: الف) منابع آن کشور یا منطقه بتواند تعداد زیادتری از نفوس را سکنی دهد و تغذیه کند، بدون آنکه خطر بیکاری در میان باشد؛ ب) جمعیت یک کشور یا منطقه به اندازه‌ای کم باشد که نتواند "حد متناسب" بهره‌برداری را تأمین نماید (تهرانی، ۱۳۵۱).

در تعریفی دقیق‌تر بنا به عقیده ورنه "جمعیت متناسب" عبارت است از "ایجاد بهترین تعادل ممکن بین منابع و تعداد جمعیت". به گفته نامبرده جمعیت یک کشور یا منطقه در صورتی (از نظر اقتصادی) در حد متناسب قرار دارد که سه شرط زیر حاصل شده باشد: الف) تمام افراد فعال آن کشور در مشاغل مختلف اجتماعی جذب شده باشند (ضابطه حداکثر اشتغال)؛ ب) سطح متوسط زندگی جمعیت در شرایطی باشد که هر فرد بتواند روزانه ۲۵۰۰ کالری در اختیار داشته و به‌علاوه بتواند بعد از تأمین مواد غذایی، مقداری از درآمد خود را که حداقل ۵۰ درصد عایدی‌اش باشد در زمینه‌هایی غیر از احتیاجات غذایی به مصرف برساند؛ ج) از منابع کشور یا منطقه به‌طور منطقی و متناسب، بدون تخریب اقتصادی بهره‌برداری شود (کتابی، ۱۳۷۷).

از انتقادات دیگر وارد بر این نظریه خصوصیت تغییرپذیری دائمی این مفهوم است. بنا به استدلال منتقدان حدود توانایی و ظرفیت یک سرزمین برای نگهداری و تأمین زندگی تعدادی جمعیت، ثابت نیست و در معرض تغییرات پیوسته قرار دارد. بنابراین به موازات این دگرگونی‌ها و تحولات، حد متناسب جمعیت نیز باید به‌طور متناوب مورد تجدیدنظر و محاسبه مجدد قرار گیرد.

1- Veira Vernet

۲- ضابطه مذکور در حقیقت مبتنی بر نظریه‌ایست که در اواسط قرن نوزدهم توسط یک آمارشناس نروژی موسوم به "انگل" مطرح و به‌عنوان "قانون انگل" معروف شده است. به موجب قانون مذکور به موازات ارتقای سطح درآمد نسبت کمتری از درآمد یا بودجه افراد یا خانوارها به مصارف غذایی اختصاص می‌یابد.

در این مورد لرد بورلیج مضمون جالبی را مطرح کرده است: "اگر حد مطلوب جمعیت بریتانیا در ۳۱ مارس ۱۹۳۰ یک رقم فرضی باشد در بامداد آوریل همان سال رقم دیگری خواهد بود". به طور کلی حد متناسب جمعیت با امور و مسائل زیر ارتباط مستقیم دارد: الف) شرایط جغرافیایی: روشن است حد متناسب جمعیت در کویر با آنچه در کوهستان و یا جلگه‌های حاصلخیز است تفاوت دارد؛ ب) شرایط تاریخی و اجتماعی: وضع مردمان، وجود مهاجران نو رسیده و نیرومند با روحیه تعالی طلب و غیره، در چگونگی حد متناسب مؤثر می‌افتد؛ ج) ساختمان سیاسی و اجتماعی جامعه: شکل حکومت، درک مردمان از حکومت، اندازه بروکراسی و ... را نمی‌توان نادیده گرفت (تهرانی، ۱۳۵۱).

اگرچه سرعت رشد جمعیت در اقتصادهای رو به توسعه از دهه ۱۹۷۰ کند شده است، حداقل برای دو دهه در اقتصادهای کم درآمد همچنان "انفجاری" خواهد بود. آیا امکان‌پذیر است که اقتصادهای کم درآمد (با وجود وابستگی بالا به منابع طبیعی) در مسیر رشد پایدار درآمد سرانه در حالت قابلیت دسترسی نزولی منابع طبیعی سرانه قرار گیرند؟ نشانه‌های پاسخ به این پرسش را می‌توان در نظریه‌هایی یافت که به این تحلیل می‌پردازند: چگونه امکانات ثابت منابع طبیعی، توسعه اقتصادی در شرایط جمعیت رو به رشد را محدود می‌کنند.

مالتوس^۱ در سال ۱۷۹۸ برای نخستین بار امکان افزایش کمیابی نسبی منابع طبیعی به‌عنوان یک محدودیت بازدارنده رشد اقتصادی را در نخستین کتاب خود، "اصل جمعیت و تأثیر آن در بهبود آینده جامعه"^۲، مورد توجه قرار داد. نظریه مالتوس که مبتنی بر ثابت بودن هم منابع طبیعی و هم میل انسان‌هاست، به دلیل سادگی بیان و استدلال ساده آن تأثیر زیادی بر افکار عمومی گذاشته است. گرچه آن قحطی‌ای که مالتوس به‌عنوان پی‌آمد غیر قابل اجتناب رشد جمعیت پیش‌بینی کرده بود، اغلب در خلال قرن نوزدهم در اقتصادهای صنعتی رخ نداد، ترس از بحران مالتوسی هرگز از بین نرفت. در واقع پیش‌بینی مالتوس به دفعات در مواقع کمبود منابع غذایی و افزایش قیمت‌ها در بازار جهانی تبلیغ می‌شد که در اثر افت برداشت محصول، جنگ و علل دیگر بروز می‌کردند.

در گزارشی به باشگاه رم توسط میادوس و همکاران^۳ (۱۹۷۲)، تحت عنوان محدودیت‌های رشد نظریه مالتوس ارائه شده بود. این گزارش‌ها نه تنها به بحران مواد غذایی

1- Malthus

2- An Essay on the Principle of Population

3- Miadus et al

- جمعیت می‌پردازد، بلکه بحران تخلیه منابع طبیعی و افت زیست‌محیطی ناشی از استخراج بیش از حد و هدر دهی منابع در نتیجه رشد نهایی فعالیت‌های اقتصادی را نیز بررسی می‌کند. گزارش پیش‌بینی کرد که چنانچه این رشد نهایی کنترل نشود، روند صنعتی شدن متوقف خواهد شد و در دو دهه نخستین قرن ۲۱، به دلیل تحلیل منابع، فعالیت‌های اقتصادی منقبض خواهند شد. پس از آن، جمعیت جهان به دلیل افزایش نرخ مرگ‌ومیر در اثر کمبود مواد غذایی و آلودگی زیست‌محیطی کاهش خواهد یافت. این گزارش، پذیرش عمومی قوی و استثنایی را به دنبال داشت؛ چون یک‌سال بعد از انتشار آن در سال ۱۹۷۳ به علت عدم موفقیت جهانی کشت محصول و نخستین بحران نفتی ناشی از تحریم سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) در پاسخ به چهارمین جنگ خلیج فارس، با اصطلاح "بحران جهانی مواد غذایی" واقع شد. در نتیجه، قیمت مواد غذایی و انرژی چندین برابر افزایش یافتند. اما زمانی که بحران سپری شد و قیمت کالاها تنزل کرد، اثر این گزارش بر افکار عمومی کاهش یافت و مبنای آماری و نظری آن مورد انتقاد قرار گرفت (میادوس و همکاران، ۱۹۷۲).

محدودیت اصلی تحلیل شبیه‌سازی^۱ این فرض است که افزایش‌های نهایی جمعیت، تولید صنعتی و دیگر فعالیت‌های اقتصادی در نرخ‌های متوسط در گذشته (۱۹۷۰-۱۹۰۰) با افزایش متناسب مصرف مواد خام و غذایی در آینده نیز بدون تغییر باقی خواهند ماند. این تحلیل پاسخ سهمیه‌ای عامل‌های اقتصادی در جهت حفظ منابع به طور فزاینده کمیاب را ملحوظ نداشته است. بسط مکانیکی روندهای گذشته، بدون در نظر گرفتن تغییرات ممکن در ضرائب تولید، به ناچار به تضاد رشد اقتصادی با امکانات ثابت منابع طبیعی منتهی می‌شود (هایامی، ۱۳۸۰). صرف نظر از قدرت پیش‌بینی و اعتبارپذیری علمی آن، نقش گزارش باشگاه رم در معطوف‌سازی آگاهی عمومی نسبت به ضرورت حفاظت و مراقبت محیط‌زیست و منابع طبیعی را باید به طور شایسته به رسمیت شناخت. البته این موضوع قطعی است که ارزیابی‌های ساده روندهای گذشته پیش‌بینی‌هایی را به دنبال دارد که از نتایج واقعی فاصله بسیار خواهند داشت. ریکاردو^۲ با ساخت نظریه حقیقی توسعه اقتصادی، سازوکار چگونگی محدودیت‌پذیری رشد اقتصادی به وسیله امکانات منابع طبیعی را توضیح داده است. کتاب

1- Simulation analysis
2- Ricardo

اصول اقتصاد سیاسی و مالیات‌ستانی او در سال ۱۸۱۷ میلادی و در دوره کامل شدن انقلاب صنعتی انگلستان منتشر شد. این دوره‌ای بود که در آن رشد جمعیت به اوج خود رسید. نظریه توسعه ریکاردو پیش‌بینی می‌کند که در شرایط وجود امکانات منابع طبیعی معین بر حسب نواحی درجه‌بندی شده ثابت زمین، افزایش قیمت مواد غذایی به علت رشد جمعیت، اقتصاد را به حالت ایستایی خواهد انداخت. در نتیجه، نرخ سود به قدری کاهش می‌یابد که مشوقی برای سرمایه‌گذاری اضافی وجود نخواهد داشت و نرخ دستمزد واقعی کارگران از سطح حداقل معیشتی دور نخواهد شد. اما در عین حال فقط زمین‌داران درآمد ناشی از رانت را دریافت می‌کنند. این سازوکار امکانات منابع ثابت زمین که مانع رشد اقتصادی در مرحله آغازین صنعتی شدن است، اصطلاحاً "دام ریکاردویی" یا به نوعی دیگر از جانب تی. دبلیو شولتز^۱ (۱۹۵۳) "مسئله مواد غذایی" نامیده می‌شود. مدل ریکاردو به‌طور واضح مسأله محدودیت منابع طبیعی را توضیح می‌دهد که اقتصادهای کم‌درآمد به ناچار به هنگام رکود کشاورزی و هنگام اجرای توسعه صنعتی با آن مواجه خواهند شد. در صورتی که رشد سریع جمعیت در مرحله آغازین صنعتی شدن با افزایش عرضه مواد غذایی موازی نشود، قیمت‌های مواد غذایی آن قدر شدید افزایش خواهد یافت که هزینه زندگی مردم کم‌درآمد را بالا خواهد کشید. این امر با چانه‌زنی‌های سازمان‌یافته و آشوب‌های غذایی فشاری قوی در جهت افزایش دستمزدها ایجاد خواهد کرد. این افزایش‌های دستمزدی به‌وجود آمده در مرحله آغازین صنعتی شدن ضربه‌ای جدی به صنایعی وارد می‌کند که به فن‌آوری‌های کاربر وابستگی دارند. برای کشورها هیچ راه دیگری برای فرار از دام ریکاردویی به نظر نمی‌رسد، جز آن‌که به‌طور همزمان با صنعتی شدن فن‌آوری کشاورزی را نیز پیشرفت دهند. ریکاردو امکان بهبود بخشیدن فن‌آوری کشاورزی را منکر نشد، ولی نقش آن را برای آنکه بتواند در بلندمدت بر بازدهی‌های نزولی تولید کشاورزی غلبه کند محدود می‌دانست. این عقیده در زمانی ایجاد شد که پیشرفت‌های فن‌آوری در امر کشاورزی عمدتاً مبتنی بر تجارب و آزمون‌های کشاورزان بود. واضح است که راه فرار اقتصادهای رو به توسعه از دام ریکاردویی، پیروی از الگوی رشد بهره‌وری کشاورزی اقتصادهای صنعتی پیشرفته در گذشته است (هایامی، ۱۳۸۰).

1- T. W. Schultz

منابع آب و محدودیت‌های پیش رو

رشد بی‌رویه جمعیت می‌تواند مشکلات متعددی را به وجود آورد که از مهم‌ترین آنها می‌توان به مشکلات مربوط به آب و تغذیه سالم، مشکلات اقتصادی، آموزشی، اجتماعی، بهداشت، مسکن، اشتغال و معضلات مربوط به منابع طبیعی و محیط زیست اشاره نمود. مشکلات مربوط به آب را می‌توان از دو جهت جدی‌ترین مسأله در مواجهه با افزایش بی‌رویه جمعیت دانست. اول، به علت نقش غیرقابل انکار آب سالم به عنوان شریان حیاتی زندگی بشر و دیگر، به علت حساسیت ذاتی آب. مسائل مربوط به منابع طبیعی و به خصوص کمبود آب برخلاف سایر موارد با برنامه‌ریزی‌های بشری قابل ایجاد یا توسعه نمی‌باشند. لذا مطالعه همزمان سیر جمعیت و منابع آب ضرورتی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

با توجه به مطالبی که در بالا آورده شد، در این مقاله رویکردی که برای تعیین حد بهینه جمعیت ایران در نظر گرفته شده است، توجه به محدودیت منابع آب و مصرف آن است. با این حال همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد این تنها یکی از شاخص‌های است که می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد و برای تعیین میزان جمعیت بهینه با اطمینان بالاتر بررسی انواع دیگری از شاخص‌ها نیز در کنار شاخص آب الزامی است.

از خاصیت‌های مهم آب قابلیت احیا و توانایی خودپالایی آن است که برای مدت زمان طولانی کیفیت، کمیت و خلوص نسبی خود را حفظ می‌کند. این موضوع سرمنشاء تصور غلط تغییرناپذیری و ماندگاری منابع آب است. در دهه‌های اخیر وضعیت محیط‌زیست و ویژگی‌های کمی و کیفی منابع آب تجدیدشونده به‌طور اسفباری تغییر کرده و در بسیاری کشورهای جهان، نتایج نامطلوب فعالیت‌های طولانی مدت و نامعقول انسان‌ها مشاهده می‌شود که از عوامل آن می‌توان به توسعه روزافزون صنعت، آبیاری اراضی کشاورزی، رشد جمعیت، شهرنشینی و مصرف بیش از حد آب و تغییر کاربری سطح زمین اشاره کرد.

بیانیه مشهور کنفرانس دویلین در سال ۱۳۷۱، آب را به‌عنوان یک "کالای اقتصادی" ارزیابی کرد. صرف نظر از اینکه در بسیاری موارد آب مانند بقیه کالاها و اجناسی که نگران رشد قیمت آنها هستیم، کالای اقتصادی محسوب می‌شود؛ این سؤال مطرح می‌شود که آیا آب کالای کاملاً خصوصی است و باید تحت تأثیر محرک‌های بازار آزاد باشد یا کالایی متعلق به عموم است که بایستی با نظارت مدیریت خبره و در خدمت اهداف جامعه قرار گیرد.

طرفداران نظریه "آب کالای خصوصی" معتقدند همانند هر کالای دیگری تولید و تخصیص آب با برتری ارزش "اقتدار مصرف کننده" تعیین می‌شود، یعنی کسانی که آمادگی و قدرت پرداخت آن را دارند. این ضابطه چگونگی توزیع درآمد در جامعه را به کلی نادیده گرفته و می‌گوید اگر فقیر نتواند به اندازه غنی بهای آب را پردازد باید آب کمتری مصرف کند. این همان چیزی است که طرفداران نظریه آب "کالای عمومی" با آن مخالفند. آنها معتقدند که آب مایه اصلی زندگی است و باید تا اندازه معقول در اختیار همگان قرار گیرد. عده‌ای اعتقاد دارند که آب از عوامل مهم محیط‌زیست و اکوسیستم بوده و صرف پرداخت آب بها نباید مجوزی برای مصارف بی‌رویه تلقی شود.

علی‌رغم وجود اختلاف نظرها در مورد ارزش‌ها، صاحبان منطق می‌توانند در زمینه مقادیر نسبی به توافق برسند. هیچ‌یک از صاحب نظران عرضه آب سالم و قابل شرب را به روستایی که فاقد توان مالی است و از عهده پرداخت تمامی آب بها بر نمی‌آید انکار نکرده و پرکردن استخرها و آبیاری زمین‌های گلف را با تخلیه آب تالابها توصیه نمی‌کنند.

مع‌ذالک اگر همه افراد بر سر ارزش‌ها اتفاق نظر داشته باشند، باز پیرامون واقعیت‌ها همچنان اختلاف نظرات منطقی و مستدلی وجود خواهد داشت. این اختلافات غالباً در مبحث "شکست بازار" عنوان می‌شود و به‌موجب آن بازار آزاد در ارائه خدمات کارآمد و مؤثر به ارزش موصوف ناتوان خواهد بود. در چنین مواردی دخالت دولت‌ها یا نهادهای اجتماعی برای عملکرد مناسب بازار ضرورت پیدا می‌کند (آل یاسین، ۱۳۸۴)

بر اساس گزارش سازمان ملل در اجلاس جهانی مکزیک، در سال ۲۰۰۶ میلادی بالغ بر ۱/۲ میلیارد نفر از مردم جهان از دسترسی به آب شرب بهداشتی محروم بوده‌اند. این تعداد در سال ۲۰۳۵ میلادی به ۲/۸ و در سال ۲۰۵۰ میلادی به ۴ میلیارد نفر خواهد رسید. به تعبیر دیگر ۴۰ درصد جمعیت ۹ میلیارد نفری دنیا در سال ۲۰۲۵ میلادی به آب سالم دسترسی نخواهند داشت. در این سال از هر ۳ نفر مردم جهان، دو نفر دغدغه آب خواهند داشت و سالیانه ۶۵ میلیارد متر مکعب به نیاز آبی جهان افزوده خواهد شد.

کشور پهناور ایران با مساحت ۱،۶۴۸،۱۹۵ کیلومترمربع، بیش از ۱/۲ درصد از خشکی‌های کره زمین را شامل می‌شود. کشور ایران در منطقه‌ای خشک و نیمه‌خشک واقع شده است و در طول تاریخ همواره از سه محدودیت چالش برانگیز یعنی فزونی جمعیت، کم‌آبی مفرط و عدم

تناسب زمانی و مکانی بارش رنج برده است. در نیم قرن اخیر میانگین بارندگی در ایران حدود ۲۵۰ میلی متر (معادل ۴۱۲ میلیارد مترمکعب) بوده است که از یک سوم میانگین جهانی بارش (۸۰۰ میلی متر) و نیمی از میانگین بارش قاره آسیا نیز کمتر است. همین مقدار کم نیز توزیع مکانی بسیار ناهمگونی دارد؛ به طوری که تنها یک درصد از مساحت ایران بارش بیش از ۱۰۰۰ میلی متر را تجربه کرده است و ۲۸ درصد از سطح کشور بارش سالیانه کمتر از ۱۰۰ میلی متر دارد. ضمن اینکه ۴۰ درصد از بارش ها در زمان غیر لازم انجام می گیرد. این در حالی است که قسمت اعظم منابع آب کشور را آب های حاصل از نزولات جوی تشکیل می دهد. در ایران رودخانه های مهم زیادی وجود ندارد و از ۲۳ رودخانه دائمی کشور فقط جریان آب در ۱۵ رودخانه قابل توجه است. همچنین آب تجدیدشونده قابل استفاده در کشور کمتر از ۳ درصد است. ایران به تقریب تمام آب تجدیدپذیر خود را مصرف می کند. از میزان ۴۱۲ میلیارد مترمکعب آب کشور، ۷۰ درصد آن بر اثر تبخیر از بین می رود و تنها ۳۰ درصد آن یعنی ۱۲۸ میلیارد مترمکعب باقی می ماند. با توجه به مشکل توزیع مکانی و زمانی نامناسب آب در کشور، سهم سرانه منابع آب تجدیدپذیر از ۷۰۰۰ مترمکعب در سال ۱۳۳۵ به ۱۸۵۰ مترمکعب در سال ۱۳۸۵ تقلیل یافته است. به تعبیر دیگر پس از گذشت نیم قرن (۱۳۳۵-۱۳۸۵) سرانه منابع آب تجدیدپذیر به تقریب یک چهارم کاهش یافته است و پیش بینی می شود که در سال ۱۴۰۰ این مقدار به کمتر از ۱۰۰۰ مترمکعب و در سال ۱۴۱۰ به حدود ۸۰۰ مترمکعب تقلیل یابد که پائین تر از مرز آبی (۱۰۰۰ مترمکعب) است. در فاصله سال های ۱۹۷۷ تا ۲۰۰۱، منابع آب سطحی داخل کشور ۹۷ میلیارد مترمکعب؛ منابع آب زیرزمینی ۴۹ میلیارد مترمکعب؛ منابع آب مشترک بین این دو گروه ۱۸ میلیارد مترمکعب و در نهایت، کل منابع آب تجدیدپذیر داخل کشور ۱۲۸ میلیارد مترمکعب اعلام شده است.^۱

پیشینه تحقیق

علی رغم اینکه محدودیت آب به عنوان عامل محدود کننده جمعیت، اهمیت غیر قابل انکاری دارد، در مطالعات و پژوهش های گذشته کمتر بدان پرداخته شده است. پژوهش هایی که در این مقاله مورد استفاده قرار گرفته اند شامل مطالعات انجام شده در ارتباط با رشد جمعیت و منابع

1- <http://earthtrends.wri.org>

طبیعی، برآورد جمعیت و برآورد توابع تقاضای آب می‌باشند.

میرزایی (۱۳۷۳) در مقاله "ملاحظات جمعیتی مرتبط با توسعه در ایران" عنوان می‌کند که اینکه رشد جمعیت محرک توسعه است یا مانع توسعه، بستگی به میزان و شتاب رشد جمعیت از یک سو و اوضاع و احوال اقتصادی و اجتماعی جامعه از سوی دیگر دارد. لذا کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه تفاوت‌های اساسی در این زمینه دارند. با این حال چنانچه تمهیداتی در زمینه تعدیل میزان رشد جمعیت در هر کشور اتخاذ نگردد فشار سنگینی بر منابع و امکانات و محیط زیست وارد خواهد آمد. البته شایان ذکر است که در کنار رقم مطلق جمعیت باید به روند رشد آن و ساختمان جمعیت و توزیع سنی آن نیز توجه نمود. شاید جمعیت حال حاضر ایران چندان مسأله‌ساز نباشد اما روند رشد جمعیت خبر از مطلق جمعیت بالایی در افق ۱۴۰۰ می‌دهد که با منابع و امکانات موجود ایران را با مشکلات قابل تأملی مواجه خواهد ساخت. مشکلات مربوط به محیط‌زیست، تأمین نیازهای بهداشتی، مسکن، اشتغال و سایر جنبه‌های خدماتی و رفاهی مسائلی هستند که رشد سریع جمعیت تشدیدکننده مشکلات مربوط به تأمین آنها خواهد بود.

عبدلی و فرجی دیزجی (۱۳۸۸) در مقاله‌ای با عنوان "برآورد تابع تقاضای آب شهرستان ارومیه" رشد سریع جمعیت و شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه را عامل محدودیت منابع آب و تشدید آلودگی دانسته‌اند. لذا بر ضرورت توجه به آب به عنوان یک کالای اقتصادی و مدیریت مصرف آن تأکید کرده‌اند. این مقاله به برآورد تابع تقاضای آب شهری ارومیه طی دوره ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۴ پرداخته است. بدین منظور ابتدا بر اساس مبانی نظری فرم کلی تابع تقاضای آب از حداکثرسازی یک تابع مطلوبیت استون جری بدست آمده است و در مرحله بعدی با استفاده از مدل VAR تابع تقاضای آب شهری ارومیه مورد برآورد قرار گرفته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تقاضای آب شهری شهرستان ارومیه با قیمت آب و قیمت سایر کالاها (که به صورت یک کالای مرکب در نظر گرفته شده‌اند) رابطه عکس و با درآمد رابطه مستقیم دارد. تقاضای آب شهری این شهرستان نسبت به قیمت آب و قیمت کالاهای دیگر بی‌کشش و همچنین نسبت به درآمد یک کالای ضروری است و علاوه بر این متغیرهای میزان بارندگی و درجه حرارت اثر معناداری بر روی تقاضای آب ارومیه ندارند.

موخوپادیای و همکاران^۱ (۲۰۰۱) در مقاله "تحلیل الگوهای مصرف آب شیرین در بخش‌های خصوصی در کویت" به برآورد مصرف آب در این کشور پرداخته‌اند. مدل‌های رگرسیون خطی و شبکه عصبی با مشاهدات همخوانی داشته و نشان دادند که مصرف آب مسکونی به تعداد سرویس‌های بهداشتی و اتاق‌های خانه، اندازه حیاط خانه، درآمد خانوار، دمای هوای منطقه، رطوبت نسبی و تعداد افراد خانواده وابسته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که سطح درآمد نسبتاً بالا به همراه قیمت پائین آب ناشی از یارانه دولتی منجر به نرخ بالای مصرف آب در بین خانوارها در کویت شده است. دمای بالای هوا در تابستان منجر به افزایش این نرخ در این فصل می‌شود؛ درحالی‌که بارش‌های جوی تأثیر چندانی بر مصرف آب ندارد.

مدنی لاریجانی (۲۰۰۵) در مقاله "بحران آب در ایران، عوامل به‌وجود آورنده، چالش‌ها و راه‌های پیشگیری از آن" بحران آبی پدیدار شده در جهان را ناشی از فاکتورها و عوامل بسیاری از جمله: رشد جمعیت، پراکندگی‌های متغیر، پدیده‌های طبیعی مثل خشک‌سالی و تغییر جبهه‌های آب و هوایی و همچنین مدیریت نادرست منابع آب می‌داند. مدیریت منابع و ذخایر آب کشور با چالش‌های بنیادی بسیاری از جمله افزایش نیاز به ذخایر آب با کیفیت مناسب، افزایش قابل توجه در هزینه فراهم سازی آب اضافی، نیاز ضروری به اداره و کنترل آلودگی آب، بهره‌برداری کنترل نشده از آب‌های زیرزمینی و همچنین حفظ و نگهداری این منابع با ارزش، مواجه شده است.

روش تحقیق و داده‌ها

در این بخش با توجه به توضیحات قبلی، الگوی مورد نظر در پژوهش معرفی، آزمون و تحلیل می‌شود. همان‌طور که گفته شد جمعیت دارای نقش کلیدی در فرآیند توسعه است طوری‌که سیاست‌های افزایش یا کاهش جمعیت می‌تواند تأثیر به‌سزایی در توسعه‌یافتگی کشورها ایفا کند و از طرف دیگر مهم‌ترین مسأله در ارتباط با افزایش جمعیت محدودیت منابع طبیعی و در رأس همه آنها محدودیت آب است. لذا در اینجا با بهره‌گیری از اقتصادسنجی؛ ابتدا با استفاده از روش داده‌های تابلویی الگوی برداشت سالانه آب شیرین در کشورهای مسلمان تخمین زده شده و سپس با توجه به محدودیت‌های آب شیرین در کشور، حد بهینه جمعیت برای ایران ارائه می‌شود.

1- Mukhopadhyay et al

از آنجا که تلفیق آمارهای سری زمانی^۱ با آمارهای مقطعی^۲ نه تنها می‌تواند اطلاعات سودمندی برای تخمین مدل‌های اقتصادسنجی فراهم آورد، بلکه بر مبنای نتایج به‌دست آمده می‌توان استنباط‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی درخور توجهی به‌عمل آورد؛ برای برآورد این مدل از روش داده‌های تابلویی یا پنل دیتا استفاده شده است. نکته دیگری که این روش برای این مطالعه دارد این است که، وجود بعد زمانی در داده‌ها و مطالعه، از تحلیل صرف بر اساس داده‌های یک‌سال خاص که می‌تواند توأم با بارش زیاد یا خشکسالی باشد جلوگیری می‌کند و از طرف دیگر، وجود کشورهای مختلف با تنوع اقلیمی، تخمین حد متوسط‌های بهتر را برای محقق امکان‌پذیر می‌سازد.

یافته‌ها

در پردازش تابع برداشت آب شیرین بر اساس داده‌های موجود جامعه آماری متشکل از ۱۷ کشور گوناگون مسلمان (که از گروه‌های درآمدی متفاوت و با درجات مختلف توسعه‌یافتگی هستند)، طی دوره ۲۰۰۷-۲۰۰۰ مورد بررسی قرار گرفته است. این گروه کشورها شامل الجزیره، آذربایجان، بحرین، امارات، ایران، اردن، کویت، لبنان، عمان، قطر، عربستان سعودی، سنگال، سومالی، سوریه، تونس، ترکیه و کرانه باختری می‌باشد. علت بررسی کشورهای مسلمان آن است که الگوی مصرف آب افراد در کشورهای مسلمان با کشورهای غیرمسلمان به دلیل ملاحظات شرعی و آداب خاص خود به میزان معناداری متفاوت است. بر مبنای پژوهش‌های انجام شده گذشته پس از تجربه چندین مدل، در نهایت بهترین مدل به‌صورت یک مدل pool با متغیرهای زیر استخراج شده است:

$$AFWW = \alpha \cdot pop_{it} + \beta \cdot GDP_{it} + \theta \cdot density_{it} + \mu_{it}$$

$$\mu_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

که در آن $AFWW^t$ نشانگر برداشت سالانه آب شیرین (میلیارد مترمکعب) در سال t ام، pop_{it}

مقدار جمعیت (نفر) کشور i در سال t ام، GDP_{it} تولید ناخالص داخلی (دلار به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰)، کشور i ام در سال t ام و $density_{it}$ میزان تراکم جمعیت (تعداد افراد در هر کیلومتر مربع از

1- Time Series Data

2- Cross-Sectional Data

زمین) کشور i ام در سال t ام می‌باشند^۱. بر اساس این رابطه، مقدار برداشت سالانه آب شیرین برای کشورهای منتخب در هر کشور به صورت تابعی از جمعیت آن کشور، تولید ناخالص داخلی و تراکم جمعیت در آن کشور در نظر گرفته شده است^۲. نتایج برآورد مدل را، که از نوع پول با وزن‌های مقطعی برای کشورها است، توسط نرم‌افزار اقتصادی Eviews در جدول شماره ۱ مشاهده می‌نمائید.

جدول ۱. نتایج تخمین مدل اقتصادسنجی پول برداشت سالانه آب شیرین در کشورهای مسلمان

Pooled EGLS (Cross-section weights)				
Variable (متغیرها)	Coefficient (ضرائب متغیرها)	Std. Error (خطای استاندارد)	t-Statistic (آماره t)	Prob.
POP	۰/۰۰۰۰۰۱۰۷	۰/۰۰۰۰۰۰۰۸۲	۱۲/۹۸۰۹۴۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰
GDP	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۰	-۴/۲۱۳۷۴۴۰۰۰	۰/۰۰۰۰۴۰۰۰۰
DENSITY	-۰/۰۰۰۴۶۴۲۰۰۰	۰/۰۰۰۸۰۲۰۰۰	-۵/۷۸۹۶۵۵۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰
Weighted Statistics				
R-squared	۰/۸۹۳۰۲۰۰۰۰	Mean dependent var	۲۱/۵۳۸۶۸۰۰۰۰	
Adjusted R-squared	۰/۸۸۳۲۹۴۰۰۰	S.D. dependent var	۲۰/۶۷۴۲۲۰۰۰۰	
S.E.of regression	۸/۵۴۷۲۵۱۰۰۰	Sum squared resid	۱۶۰۷/۲۲۱۰۰۰۰۰۰	
Unweighted Statistics				
R-squared	۰/۸۳۹۹۱۱۰۰۰	Mean dependent var	۱۴/۷۳۶۱۲۰۰۰۰	
Sum squared resid	۲۵۷۰/۴۳۷۰			

نتایج تخمین مدل نشان می‌دهد شاخصی که برای برداشت آب شیرین در بین کشورهای مسلمان به دست می‌آید معادل برداشت سالانه هر نفر ۰/۰۰۰۰۰۱۰۷ میلیارد مترمکعب و یا

۱- میزان متغیرها از سایت بانک جهانی (WDI) استخراج شده است.

۲- نکته ای که در مورد توابع تقاضا قابل ذکر است اعمال قید همگنی و یا در نظر گرفتن فرض عدم توهّم پولی در این توابع است که در این صورت بایستی تمامی متغیرهای منظور شده در مدل را به صورت واقعی در نظر گرفت. بدین منظور متغیر تولید ناخالص داخلی به صورت واقعی در مدل مورد استفاده قرار گرفته‌اند (سال ۲۰۰۰ به عنوان سال پایه در نظر گرفته شده است).

به عبارتی ۱۰۷۰ مترمکعب در سال می‌باشد. این مقدار با الگوی مصرف ایرانیان فاصله منطقی داشته و از نظر کارشناسان آب نیز عددی مورد تأیید است. میزان منابع آب شیرین تجدیدپذیر ایران ۱۲۹ میلیارد مترمکعب می‌باشد. (سایت بانک جهانی^۱) به گزارش وزارت نیرو از این میزان باید دست‌کم از مصرف ۱۰ درصد جهت حفظ محیط‌زیست خودداری شود. با این حساب عملاً ۱۱۶ میلیارد مترمکعب قابل برداشت می‌باشد. در حال حاضر ۹۶ میلیارد مترمکعب از منابع آب شیرین کشور به مصرف می‌رسد. با این حال این بدان معنا نیست که ۲۰ میلیارد مترمکعب از منابع آب شیرین کشور بلا استفاده مانده است؛ بلکه ۱۱۶ میلیارد مترمکعب میزان منابع بالقوه کشور است که تنها امکان مصرف ۹۶ میلیارد مترمکعب از آن به صورت بالفعل فراهم است. مابه‌التفاوت این عدد در فرآیند انتقال آب و تخصیص آن به مناطق و بخش‌های مختلف به چرخه آب برگشته و امکان برداشت آن در حال حاضر وجود ندارد. همین میزان مصرف فعلی فشار زیادی را به منابع آبی کشور وارد می‌کند چرا که از هم اکنون هشدارهای محیط‌زیستی در مناطق مختلف ایران آغاز شده است. دشت خوزستان، دریاچه ارومیه و رودخانه زاینده‌رود تنها نمونه‌هایی از منابع در حال نابودی کشور هستند. حال مسلم است که با افزایش جمعیت این فشار بیش از پیش شده و روزبه‌روز شاهد صدمات زیست‌محیطی، آلودگی آب‌ها و خشک‌شدن رودخانه‌ها و دریاچه‌های بیشتری خواهیم بود. با تقسیم ۹۶ میلیارد مترمکعب منابع آب شیرین مورد مصرف در ایران بر شاخص به‌دست آمده میزان جمعیتی که ایران با توجه به الگوی برداشت آب کشورهای مسلمان می‌تواند در خود جای دهد به قرار زیر است:

$$۹۶ \div ۰/۰۰۰۰۰۱۰۷۰ = ۸۹/۷$$

اما میزان برداشت آب شیرین هر نفر در ایران ۱۳۵۰ مترمکعب در سال است. اگر ۹۶ میلیارد مترمکعب را بر این میزان برداشت تقسیم کنیم خواهیم داشت:

$$۹۶ \div ۰/۰۰۰۰۰۱۳۵ = ۷۱,۱۱۱,۱۱۱ \text{ میلیون نفر}$$

پس با میزان برداشت فعلی آب شیرین؛ ایران تا ۷۱ میلیون نفر جمعیت را می‌تواند در خود جای دهد. بی‌شک از مهم‌ترین دلایل مشکلات آبی امروز کشور همین رد کردن مرز مجاز جمعیتی با ملاحظه ظرفیت‌های آبی کشور است. اما اگر بخواهیم رویکرد افزایش جمعیتی در

1- Data.wordbank.org

پیش بگیریم لازم است که میزان برداشت آب سالانه افراد در کشور اصلاح شده و به سمت شاخص جهانی حرکت کند.

محاسبات نشان می دهد که اگر با نرخ سالانه ۰/۵ درصد به کاهش برداشت آب شیرین سرانه کشور پردازیم سال ۱۴۳۶ یعنی تا ۴۷ سال دیگر می توانیم به میزان به دست آمده از آمارهای کشورهای مسلمان دست یابیم و جمعیتی معادل ۸۹/۷ میلیون نفر داشته باشیم. اگر با نرخ سالانه ۱ درصد به کاهش برداشت آب شیرین سرانه کشور پردازیم سال ۱۴۱۳ یعنی ۲۴ سال دیگر می توانیم به رقم ۱۰۷۰ مترمکعب در سال دست یابیم.

نکته ای که حتماً باید مورد توجه قرار گیرد آن است که در تمام این محاسبات چنین فرض شده که ایران در سال های بعد همواره میزان ثابت ۱۲۹ میلیارد مترمکعب منابع آب شیرین را دارا خواهد بود. گرم شدن کره زمین، گازهای گلخانه ای، آلودگی های زیست محیطی من جمله آلودگی آب و تغییرات آب و هوا در بلندمدت احتمالاً تغییراتی در منابع آب جهان به وجود خواهند آورد اما به نظر نمی آید این تغییرات در حدی باشد که محاسبات را تحت الشعاع قرار دهد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان می دهد که ایران با میزان آب قابل مصرف فعلی خود (۹۶ میلیارد مترمکعب) و میزان برداشت سالانه فعلی افراد از منابع آب شیرین می تواند تنها ۷۱ میلیون نفر را در خود جای دهد. هشدارهای محیط زیستی و خشکی رودخانه ها و دریاچه ها به دلیل فراتر رفتن از این حد مجاز است. پیشنهاد می شود که مسئولین با انجام آموزش های لازم و تبلیغات جدی و مؤثر؛ ضرورت این مسأله را برای مردم تشریح کرده و با جلب اعتماد آنان بسیج همگانی جهت اصلاح الگو و میزان مصرف آب تشکیل دهند. رتبه بسیار بالای ایران در بین کشورهای جهان به لحاظ میزان برداشت آب شیرین شدت مصرف ناصحیح آب را در کشور بیشتر مشخص می کند.

یکی از مهم ترین مشکلات بسیاری از کشورهای در حال توسعه من جمله ایران، در برآوردن نیازهای جمعیتی، پراکندگی ناموزون و ناصحیح جمعیت در سطح کشور است. پدیده شهرنشینی که از پیامدهای صنعتی شدن می باشد باعث شده تا جمعیت زیادی روانه مرکز

استان‌ها یا شهرهای بزرگ شوند درحالی‌که این شهرها عمدتاً توانایی تأمین نیازهای جمعیتی علی‌الخصوص نیاز به منابع طبیعی این تعداد از افراد را ندارند. این یکی از عمده‌ترین دلایل بروز مسائلی چون آلودگی هوا، آلودگی آب‌ها و کمبود آن، مشکلات ترافیکی، کمبود مراکز بهداشتی و آموزشی، بیکاری و ... از این قبیل است. پیشنهاد می‌شود که با ایجاد تسهیلات ویژه و فراهم کردن امکانات متنوع و فرصت‌های شغلی متعدد در شهرستان‌ها و روستاهای کم‌جمعیت که به‌لحاظ منابع طبیعی امکان بالقوه پذیرایی از جمعیت بیشتری را دارند، با تشویق مردم به مهاجرت از تراکم جمعیت در شهرهای پرجمعیت کاسته و با تمرکززدایی جهت حفظ تعادل محیط‌زیست تلاش شود زیرا حفظ محیط‌زیست برای نسل‌های آینده از مهم‌ترین ارکان توسعه پایدار است.

اگر چه از دیدگاه این تحقیق مهم‌ترین مشکلی که افزایش بیش از حد جمعیت می‌تواند برای کشور و حتی در سطح جهانی ایجاد نماید مسأله آب است اما محدودیت انرژی و محدودیت زمین‌های قابل کشت از دیگر مواردی هستند که پژوهشگران می‌توانند با کاربرد رویکرد اقتصادی و با بررسی آنان جمعیت بهینه را برای کشور در سال‌های مختلف تخمین بزنند. علاوه بر این، کار تکمیلی‌ای که برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود در نظر گرفتن تفاوت آهنگ‌های افزایش جمعیت در حوزه‌های آبریز گوناگون و بررسی هر یک با توجه به امکانات و ظرفیت‌های آبی موجود در آن حوزه است.

منابع

- آلیاسین، احمد (۱۳۸۴). *بحران آب*، تهران: انتشارات جامعه مهندسان مشاور ایران.
- تودارو، مایکل (۱۳۷۸). *توسعه اقتصادی در جهان سوم*، ترجمه غلامعلی فرجادی. تهران: انتشارات مؤسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی و توسعه.
- تهرانی، منوچهر (۱۳۵۱). *عامل انسانی در اقتصاد ایران*، تهران: انتشارات اندیشه.
- عبدلی، قهرمان و سجاد فرجی دیزجی (۱۳۸۸). برآورد تابع تقاضای آب شهرستان ارومیه، *مجله دانش و توسعه*، دوره ۱۶، شماره ۲۸، صص ۱۷۵-۱۵۸.
- فتوره‌چی، مهدی و سعید فردوسی (۱۳۸۴). *توسعه پایدار و اهداف توسعه هزاره از دیدگاه سازمان‌های جهانی*، تهران: انتشارات کمیته ملی توسعه پایدار.
- کتابی، احمد (۱۳۷۷). *نظریات جمعیت‌شناسی*، تهران: انتشارات اقبال.
- میرزایی، محمد (۱۳۷۳). *ملاحظات جمعیتی مرتبط با توسعه در ایران*، فصلنامه جمعیت، دوره ۳، شماره ۱۰، صص ۲۰-۱.
- هایامی، یوجیر (۱۳۸۰). *اقتصاد توسعه از فقر تا ثروت ملل*، ترجمه غلامرضا آزاد، تهران: انتشارات نی.

Choucri, N. (1997). *Global System for Sustainable Development Research TDP-MIT*, Unpublished notes. Cambridge, Ma. MIT. Jaunuarary 1997.

Madani L., K. (2005). *Iran's Water Crisis; Inducers, Challenges and Counter-Measures, The 45th Congress of the European Regional Science Association*, Vrije University, Amsterdam, Netherlands.

Mukhopadhyay, A., A. Akber, and E. Al-Awadi. (2001). *Analysis of Freshwater Consumption Patterns in the Private Residence of Kuwait. Journal Urban Water* 3(1-2): 53-62.

University of Oxford (1987). *World Commission on Environment and Development*, Oxford University Press.