

## بررسی اثرات متقابل تغییرات جمعیتی و منابع پایه‌ی محیط‌زیست در ایران (با تأکید بر مسأله‌ی آب)

مهری شمس قهفرخی<sup>۱\*</sup>، عباس عسکری ندوشن<sup>۲</sup>، فریده شمس قهفرخی<sup>۲</sup>

۱- \* گروه علوم اجتماعی، دانشکده‌ی ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۸

### چکیده

جمعیت کره زمین بین ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۸، از سه میلیارد نفر به بیش از هفت میلیارد نفر افزایش یافته است. در طی این دوره، بشر با سرعت بی‌سابقه‌ای تغییراتی را در محیط‌زیست جهانی رقم زده است. رابطه‌ی جمعیت و محیط زیست یک رابطه‌ی دو سویه است. از یک سو، افزایش جمعیت و پیشرفت‌های اقتصادی و صنعتی بر محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد و از سوی دیگر، تغییرات زیست‌محیطی، خشک‌سالی و گرم شدن کره‌ی زمین و آب شدن یخچال‌ها و ... بر پویایی جمعیت تأثیر می‌گذارد. با توجه به مسائل زیست‌محیطی که در سالیان اخیر در اثر گرمای جهانی و افزایش گازهای گلخانه‌ای، افزایش آلودگی‌های هوا و آب، شکل حادثتری به خود گرفته است، توجه به مسأله‌ی افزایش جمعیت و تأثیری که افزایش جمعیت می‌تواند بر محیط زیست داشته باشد، دغدغه‌ای مهمی برای جمعیت‌شناسان شده است. بحران‌های زیست‌محیطی، به‌ویژه بحران آب در سال‌های اخیر، این سؤال را بوجود آورده است، که آیا کشور ایران با توجه به ظرفیت حمل زمین، توان تحمل این حجم جمعیت را دارد؟ به این منظور، در این مطالعه با استفاده از روش کتابخانه‌ای، به بررسی رابطه‌ی جمعیت بر محیط زیست پرداخته شده است. نتایج حاصل از بررسی‌ها نشان داد که با توجه به افزایش جمعیت به ۱۰۶ میلیون نفر تا سال ۱۴۲۰ و ۱۰۷ میلیارد متر مکعب آب شرب مورد نیاز برای این جمعیت، و ادامه‌ی روند کم‌بارشی در کشور، هم‌چنین کمبود منابع آبی تجدیدپذیر، کشور در آینده با چالش‌های فراوانی برای تأمین منابع آبی برای جمعیت خود مواجه خواهد بود.

**واژه‌های کلیدی:** جمعیت، محیط‌زیست، رد پای اکولوژیک، ظرفیت بُرد، توزیع فضایی

**مقدمه**

دغدغه‌ی جمعیت‌شناسان در زمینه‌ی محیط‌زیست با توجه به مسائل گسترده‌ی مرتبط با رشد جمعیت و توسعه‌ی اقتصادی، بیشتر شده است. دویست سال پیش، مالتوس در اولین مقاله خود در این مورد بحث کرد، که رشد نامحدود جمعیت، نهایتاً به خاطر منابع طبیعی ثابت، محدود می‌شود. در دویستمین سالگرد نوشته شدن این مقاله، رابطه‌ی بین رشد جمعیت، رفاه افراد و محیط‌زیست،

به صورت گسترده‌تری مورد بحث قرار گرفت (Livernash & Rodenburg, 1998; Lubchenco, 1998). نگرانی‌های عمومی و علمی در مورد محیط‌زیست و جمعیت در طول زمان متفاوت بوده است. ورنون روتن اقتصاددان، سه موج از نگرانی‌های اجتماعی را از جنگ جهانی دوم مشخص کرده است (Ruttan, 1993). هر کدام از این موج‌ها، بر مجموعه متفاوتی از موضوعات زیست محیطی متمرکز هستند. موج چهارمی که در این مقاله آمده است، از سازمان ملل متحد (۲۰۰۱) گرفته شده است.

جدول ۱- چهار موج نگرانی در مورد محیط زیست

موج	نگرانی کلی	مسائل خاص
موج اول: دهه ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰	محدودیت منابع طبیعی	تولید ناکافی غذا، خالی شدن منابع تجدید ناپذیر
موج دوم: دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰	ضایعات تولیدات و مصرف	آفت‌کش‌ها، کودهای شیمیایی، دفع پسماند، آلودگی آب، هوا و آلودگی صوتی
موج سوم: دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰	تغییرات جهانی زیست محیطی	تغییرات آب و هوا، باران اسیدی، تخریب لایه‌ی اوزون
موج چهارم: دهه ۱۹۹۰ تا کنون	تغییرات زیست‌محیطی در سطح جهان	تنوع زیستی، مهندسی ژنتیک، جنگل‌زدایی، مدیریت آب، مهاجرت، جهانی شدن

منبع: روتان (۱۹۹۳)، سازمان ملل متحد (۲۰۰۱)

همان‌گونه که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود، اولین موج، در اواخر دهه‌ی ۱۹۴۰ و اوایل دهه‌ی ۱۹۶۰ بر این موضوع متمرکز بود که آیا منابع طبیعی (مانند زمین، آب و ذخایر انرژی) در رویارویی با افزایش جمعیت می‌توانند رشد اقتصادی و تولید غذا را حفظ کنند، این موضوع شبیه نگرانی اصلی مالتوس بود. در دومین موج در اواخر دهه‌ی ۱۹۶۰ و اوایل دهه‌ی ۱۹۷۰، نگرانی دیگری به نگرانی‌ها افزوده شد، که توانایی جذب ضایعات ناشی از تکنولوژی‌های جدید، مانند آلودگی‌های آب و هوا، آفت‌کش‌ها، ضایعات رادیواکتیوی و فاضلاب خانگی بود. موج سوم، در اواخر دهه‌ی ۱۹۸۰ و اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰ بروز پیدا کرد، و مربوط به تغییرات اتفاق افتاده در مقیاس جهانی، مانند باران‌های اسیدی، و تخریب لایه‌ی اوزون بود (Ruttan, 1993). در موج چهارم که در سال‌های آخر قرن بیستم شکل گرفت، موضوعات دیگری چون مسائل مرتبط با تنوع زیستی، جنگل‌زدایی، مهاجرت، بیماری‌های جدید

و ظهور مجدد آن‌ها در سطح جهانی بیشتر مورد توجه قرار گرفت (سازمان ملل متحد، ۲۰۰۱). همان‌طور که زمینه‌ی مطالعه‌ی جمعیت-محیط زیست به بلوغ خود می‌رسد، محققان دنبال درک دقیق‌تر رابطه‌ی بین جمعیت و محیط زیست هستند. در دو دهه گذشته جمعیت‌شناسان، جغرافیادانان، انسان‌شناسان، اقتصاددانان و دانشمندان علوم زیستی به دنبال یک مجموعه پیچیده از پرسش‌ها بوده‌اند. شامل این‌که، چگونه تغییرات خاص جمعیت (تراکم، ترکیب، یا توزیع جمعیت) به تغییرات خاص در محیط زیست مانند جنگل‌زدایی، تغییرات آب و هوایی یا غلظت هوا و آلودگی‌های محیطی مربوط است؟ چگونه شرایط و تغییرات محیطی، به نوبه خود، بر روی تغییرات جمعیت تأثیر می‌گذارد؟ و چگونه این روابط در زمان و فضا متفاوت است؟ با توجه به افزایش جمعیت، تغییر ساختار جوامع و ورود به عصر صنعتی شدن و نیز پیشرفت و توسعه پزشکی و

بهداشت، مصرف آب به ویژه در دو سده اخیر افزایش بیش از پیش یافته به گونه‌ای که امروز بخش عمده جهان با مشکل یا کمبود آب مواجه است و یا پیش بینی می‌شود که در سال‌های بعد سده بیست و یکم با مشکل آب مواجه گردد. لذا آب به عرصه‌ی رقابت کشورها و اقوام و اقشار مبدل شده است و از این رو به شدت به سیاست گره خورده است (مهاجر، ۱۳۹۴). در این مقاله سعی شده است تا حدودی به این پرسش پاسخ داده شود که رابطه‌ی متقابل بین جمعیت و محیط زیست چگونه است؟ هم‌چنین با توجه به بحران آب در کشور نگاهی گذرا به مسأله منابع آب و جمعیت خواهد شد.

**پیشینه تجربی و نظری تحقیق:** در مورد مطالعات انجام شده در زمینه محیط‌زیست و جمعیت به بیان تاریخچه‌ی مختصری از کارهای انجام شده در این حوزه پرداخته می‌شود. از زمان مالتوس، علاقه‌ی جمعیت‌شناسان به محیط زیست در کارهای بزرگ‌تری در مورد رشد جمعیت و توسعه‌ی اقتصادی در کشورهای توسعه نیافته، دیده شد. به همین دلیل بیشتر کارهای جمعیت‌شناسان بر روی متغیرهای ویژه جمعیتی (رشد جمعیت) و نگرانی‌های زیست‌محیطی (منابع طبیعی) و یک مجموعه‌ی خاصی از کشورها (کشورهای فقیر آسیا، آمریکای لاتین و آفریقا) متمرکز بود.

در زمینه‌ی جمعیت‌شناسی، موج اول نگرانی‌های زیست محیطی به تغییرات گسترده به تفکر در مورد جمعیت و توسعه‌ی اقتصادی مرتبط بود. قبل از جنگ جهانی دوم، پارادایم غالب این بود که، تغییر در رفتار جمعیتی (باروری و مهاجرت)، ناشی از تغییرات اقتصادی و اجتماعی است که با صنعتی شدن همراه است (Davis, 1945; Kirk, 1945). بعد از جنگ، نرخ رشد جمعیت در کشورهای فقیر تحت تأثیر کاهش مرگ‌ومیر به سطح بسیار بالایی رسید. این کاهش در مرگ و میر به نظر می‌رسد که تحت تأثیر عوامل بیرونی (به عنوان مثال، معرفی تکنولوژی بهداشتی) تا تغییرات اجتماعی و اقتصادی درونی بوده باشد. جمعیت‌شناسان نگران این

مسأله شدند که رشد سریع جمعیت به دلیل کاهش مرگ‌ومیر بیرونی، در حقیقت، از توسعه اقتصادی پیشگیری می‌کند، که این به صورت معمول منجر به کاهش باروری می‌شود (Demeny, 1988; Hodgson, 1988). هادسون (۱۹۸۸) در این مورد بحث می‌کند که این نگرانی منجر به توسعه‌ی یک پنداره<sup>۱</sup> جدید در جمعیت‌شناسی می‌شود: این رشد سریع جمعیت می‌تواند توسعه را به تعویق اندازد و منابع طبیعی را از بین ببرد. بنابراین اجرای برنامه‌های تنظیم خانواده برای جلوگیری از این اتفاقات ضروری است. اکثر تأکیدات در مقالات مرتبط با جمعیت و محیط زیست در طی این دوره مربوط به تأثیرات رشد جمعیت بر سرمایه‌گذاری است که بازتاب تئوری رشد اقتصادی زمان<sup>۲</sup> است. ذخایر ثابت منابع طبیعی بعنوان عامل تولید هم‌چنین در این مطالعات مرکز توجه بوده است. کول و هوور<sup>۳</sup> (۱۹۵۸)، بر این عقیده بودند که در ۲۵ سال اول پروژه‌ی آن‌ها، محدودیت منابع طبیعی (زمین، منابع معدنی، آب) مانعی برای رشد اقتصادی در هند نبوده است، اما در ۲۵ سال دوم این اتفاق افتاده است (از ۱۹۸۶ تا ۲۰۱۱)، تنگناهای منابع-به‌ویژه در کشاورزی- در صورتی که رشد جمعیت سریع باشد، این مسأله را حادتر می‌کند. بخشی از دلیل این بود که سرمایه‌گذاری در تکنولوژی در صورتی که رشد جمعیت با سرعت آهسته‌تری افزایش می‌یافت، می‌توانست پایین‌تر باشد (Coale & Hoover, 1958). بعدها، بسیاری از مطالعات، مدل‌های ماکرو شبیه‌سازی را تولید کردند که تا حدودی تأثیرات رشد جمعیت را در کاهش منابع نشان می‌داد، از جمله مطالعه‌ی انتقادی و مؤثر محدودیت‌های رشد (Meadows et al., 1972) که در سال ۱۹۷۲ منتشر شد و عواقب فاجعه‌انگیز رشد سریع جمعیت را پیش‌بینی کرد. برای بیشتر جمعیت‌شناسان، شواهد اولیه که رشد جمعیت می‌تواند مانع پیشرفت و تخلیه‌ی منابع شود، تنها منجر به تحقیقات بیشتر در مورد این موضوع نشد بلکه به تحقیقات وسیع در مورد چگونگی کاهش باروری در کشورهای فقیر منجر شد (Bilsborrow, 1992; Panayotou, 1972).

<sup>۱</sup> . Orthodoxy

<sup>۲</sup> . Economic-development theory of the time

دیگر، طیف گسترده‌ای از نظریه‌ها برای توصیف رابطه‌ی بین متغیرهای مورد بررسی در رابطه با جمعیت و محیط‌زیست وجود دارد، هر یک از این نظریه‌ها به نتایج کاملاً متفاوت و توصیه‌های سیاستی مختلف می‌انجامد. در اینجا برجسته‌ترین تئوری‌های مرتبط با جمعیت و محیط زیست مورد بررسی قرار داده می‌شوند. مالتوس<sup>۲</sup> یکی از معروف‌ترین صاحب‌نظرانی است که محدودیت‌های منابع زیست‌محیطی کره زمین برای تأمین نیازهای فزاینده جمعیت رو به رشد را تبیین نمود. وی معتقد بود، که انسان به مانند گیاهان و جانوران، به دلیل داشتن غریزه قوی تولید مثل، ناچار از افزایش جمعیت است و اگر عوامل بازدارنده در راه رشد جمعیت وجود نداشته باشد، تکثیر بی‌حساب انسان‌ها در طی چند هزار سال، میلیون‌ها سیاره را پر می‌کرد. نظر مالتوس این بود که جمعیت با رشد هندسی، ولی تولید غذا به صورت حسابی افزایش می‌یابد. بنابراین به طور طبیعی، رشد جمعیت از ذخایر غذایی پیشی خواهد گرفت و کمبود غذا در نهایت به توقف رشد جمعیت منتهی خواهد شد. دیدگاه مالتوس باعث گسترش مطالعات متعددی در زمینه‌ی کنش‌های متقابل، بین تحولات جمعیتی و روندهای بوم‌شناختی شد، و تأثیر به‌سزایی در زمینه‌ی "ظرفیت برد"<sup>۳</sup> در جهان شد که بر مبنای آن پیش‌بینی‌های متعددی در سطوح ملی و بین‌المللی در زمینه‌ی ظرفیت نگه‌داشت زیست بوم‌ها انجام شده است (ویکس، ۱۳۹۵؛ Marquette, 1997).

یکی دیگر از صاحب‌نظرانی که موضوع افزایش جمعیت و محدودیت‌های منابع را مطرح کرد، پل ارلیش<sup>۴</sup> (۱۹۶۸) بود. انتشار کتاب بمب جمعیت او در سال ۱۹۶۸ مباحث دامنه‌داری را در زمینه رشد جمعیت و محدودیت منابع محیط زیست بوجود آورد. وی در ویرایش کتابش (۱۹۷۱) وضعیت را چنین توصیف کرد: جمعیت زیاد، غذای کم و تخریب محیط زیست. بر اساس نظریات ارلیش، چگونگی تأثیرگذاری اقتصاد بر محیط‌زیست به تعداد جمعیت، مصرف افراد و فناوری‌هایی که کالاها و خدمات به وسیله‌ی آن تولید می‌شوند، بستگی دارد. با فرض ثابت بودن دیگر

Repetto, 1987 & 1994; Repetto & Holmes, 1983; (Ridker, 1972).

این فرضیه که رشد جمعیت تأثیر معکوس بر رشد اقتصادی و منابع طبیعی دارد با کارهای جولیان سیمون (۱۹۷۷، ۱۹۸۱) در اواخر دهه ۱۹۷۰، مورد نقد قرار گرفت. دیدگاه سیمون این بود که رشد متوسط جمعیت مفید است، نه زیان‌آور، چرا که باعث نوآوری فنی می‌شود. همچنین، مکانیزم بازار، جایگزینی منابع دارای کمبود را با منابع فراوان تضمین می‌کند، بنابراین از کمبود منابع پیشگیری می‌کند. در پاسخ به این کار جدید، آکادمی ملی علوم (NAS)<sup>۱</sup>، یک کار گروهی را برای توسعه‌ی اقتصادی و جمعیتی تشکیل داد. گزارش آکادمی ملی علوم (۱۹۸۶) بحث برانگیز بود و در تفکر جمعیت‌شناختی در مورد مسائل زیست‌محیطی به شدت تأثیرگذار بود (Keyfitz, 1995; McNicoll, 1992). نویسندگان این گزارش نتیجه گرفتند که رشد جمعیت می‌تواند بر برخی از انواع پیامدهای زیست‌محیطی، تحت شرایط خاص اجتماعی، اقتصادی و سیاسی تأثیر منفی داشته باشد: منابع تجدیدپذیر، کیفیت آب و هوا، شرایط آب و هوایی و تنوع گونه‌ها ممکن است از رشد سریع جمعیت آسیب ببینند. اما وجود و اندازه این اثرات بستگی به کارایی و کارآمدی نهادهای اجتماعی دارد که استفاده از منابع را تنظیم و هزینه‌های اثرات خارجی را مشخص می‌کنند (آکادمی ملی علوم، ۱۹۸۶). از زمان انتشار گزارش آکادمی ملی علوم در سال ۱۹۸۶، افزایش قابل توجهی در توجهات جمعیت‌شناختی بر مسأله‌ی محیط زیست اتفاق افتاد. این توجه افزایش یافته، عمدتاً تحت تأثیر اثرات جهانی زیست‌محیطی و نگرانی‌هایی در مورد موضوعات زیست‌محیطی در بین عامه‌ی مردم بوده است. چندین کنفرانس بین‌المللی و کارگروه، و همچنین جمعیت‌شناسان و دانشمندان اجتماعی دیگر را به انتشار کارهایی در این زمینه، تهییج کردند. با این حال، تعداد تحقیقات تجربی در این زمینه همچنان اندک است (Pebly, 1998).

از طرفی به لحاظ نظری، همانند هر موضوع بحث‌انگیز

<sup>۳</sup> Caring Capacity

<sup>۴</sup> Paul Ehrlich

<sup>۱</sup> National Academy of Sciences

<sup>۲</sup> Malthus

جوامع اقلیت اتفاق نیفتاده است، آن‌ها تفاوت معنادار و آماری منسجمی بین ترکیب نژادی و قومی و تخریب محیط زیست پیدا نکردند (Hunter, 1998; White & Hunter, 1998). وایت و هانتز نشان دادند که وجود خطرات زیست‌محیطی احتمال مهاجرت به یک منطقه را کمتر می‌کند، اما بر نرخ مهاجرت کلی به خارج تأثیری ندارد.

### مواد و روش‌ها

روش تحقیق در این پژوهش متکی بر مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای است. در این مطالعه به منظور بررسی رابطه‌ی بین محیط‌زیست و جمعیت به مطالعه و بررسی کارهای موجود در این حوزه پرداخته شده است. هم‌چنین برای بررسی وضعیت آب در کشور از داده‌های موجود در سالنامه‌ی آماری سال ۱۳۹۵ کشور استفاده شده است. در ابتدا مقالات و کتاب‌های مرتبط با موضوع پژوهش که به بحث‌های نظری و تجربی در این خصوص پرداخته‌اند مورد مطالعه قرار گرفته و یک پیشینه‌ی تاریخی در خصوص بحث نظری به منظور نشان دادن اهمیت موضوع تدوین شد. در ادامه نیز مقالات کتاب‌ها و سایت‌های معتبر با کلیدواژه‌های جمعیت، منابع، محیط زیست مورد بررسی قرار گرفته شد و به اقتضای موضوع از آن‌ها بهره‌گرفته شد، کارهای انجام شده توسط کارشناسان وزارت نیرو و سازمان محیط‌زیست و هم‌چنین سالنامه و سایت مرکز آمار ایران راهگشای بخش دیگری از کار بوده است.

### نتایج

در این مقاله به منظور تحلیل مسائل مرتبط با جمعیت و محیط زیست به‌ویژه منابع آب و وضعیت ایران، برخی از اصطلاحات و مباحث علمی مرتبط با موضوع، مورد بحث و بررسی قرار گرفته است:

عوامل، اثر فوق با افزایش در اندازه‌ی جمعیت فزونی خواهد گرفت. هم‌چنین با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، با افزایش در مقدار متوسط کالاها و خدمات مصرف شده افراد، اثر بر محیط‌زیست نیز افزایش می‌یابد و سرانجام با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، اثر فعالیت‌های اقتصادی بر محیط زیست، با استفاده از فناوری‌های مصرف‌کننده‌ی منابع زیاد می‌شود (کامان و زیگیرید، ۱۳۸۸).

از سوی دیگر، طرفداران افزایش جمعیت بر این اعتقاد هستند که رشد جمعیت می‌تواند به توسعه اقتصادی منجر شود و از این روی، تأمین غذا برای جمعیت نیز به راحتی امکان‌پذیر خواهد بود. ایستر بازرپ<sup>۱</sup> (۱۹۶۵)، معتقد است که افراد، منابع دانش و تکنولوژی را برای افزایش منابع غذایی دارند، برخلاف مالتوس، او معتقد بود که رشد جمعیت، منجر به توسعه کشاورزی می‌شود. بازرپ توجه خود را بر بررسی نقش جمعیت به‌عنوان یک متغیر مستقل معطوف می‌کند که به توسعه فناوری کشاورزی منجر می‌شود و به نوبه خود ظرفیت تولیدی منابع را شکل می‌دهد. منشاء دیدگاه بازرپ تاریخی است و در تئوری‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی ریشه دارد و در ادامه کار اسمیت، مارکس و دورکیم می‌باشد. بازرپ راهکارهایی نظیر عمقی شدن کشت، آیش جنگلی، آیش بیشه‌ای، استفاده از بذر اصلاح شده و غیره را پیشنهاد می‌دهد. بازتوزیع جمعیت از طریق مهاجرت می‌تواند بر وضعیت محیط‌زیست تأثیر بگذارد، بخصوص وقتی سطوح بالایی از فشار جمعیتی بر اکوسیستم‌های حساس تحمیل می‌شود (Culliton *et al.*, 1990; Culliton, 1998).

تحقیقات در مورد توزیع خطرات زیست‌محیطی و مهاجرت به‌طور کلی بر روی کشورهای صنعتی متمرکز بود (Anderton *et al.*, 1994; Hunter, 1998; White & Hunter, 1998). هرچند خطرات زیست‌محیطی مسأله مهمی در کشورهای فقیر قلمداد می‌شود، مطالعات زیادی در این زمینه انجام شده است و نتایج برخی از آن‌ها شگفت‌انگیز است. مثلاً اندرتون و همکاران (۱۹۹۴) نشان دادند که تخریب‌های زیست‌محیطی در مناطق فقیر و

<sup>۱</sup> Ester Boserup

### توزیع فضایی

توزیع فضایی که شامل مهاجرت، جنبش پناهندگی و شهرنشینی است، هم تحت تأثیر الگوهای مهاجرتی و هم تحت تأثیر تفاوت مناطق به لحاظ نرخ افزایش طبیعی است. با این حال، با کاهش میزان باروری، مهاجرت به عنوان یک عامل تعیین کننده فزاینده‌ی توزیع فضایی تبدیل می شود. بسیاری از جنبه های توزیع فضایی، ممکن است پیامدهای زیست محیطی همچون، سکنی گزیدن در مناطق حساس محیط زیست، مانند مناطق ساحلی، حوزه های آبخیز، بیابان ها و تالاب ها را تحت تأثیر قرار دهد. سرعت تغییر در توزیع فضایی و علل خاص تغییر در توزیع فضایی، برای مثال، مهاجرت اجباری و داوطلبانه و اثرات توزیع فضایی بر محیط زیست می تواند پیچیده باشد. برای مثال، تراکم جمعیت در چند کلان شهر، برای محیط زیست در مقایسه با پراکندگی در تعداد بیشتری از شهرهای کوچک و شهرها بهتر است یا بدتر؟ پاسخ به این سؤال بستگی به این نکته دارد که چه پیامدهای زیست محیطی مورد نظر است، برای روشن شدن موضوع تأثیرات بالقوه‌ی تمرکز و پراکندگی بر آلودگی آب و هوا، هم چنین بر حفاظت از حیات وحش و گونه های مختلف در تقابل قرار می گیرند. در مورد آلودگی آب و هوا، تمرکز در شهرها هم مزیت و هم هزینه دارد. با تمرکز ضایعات خانگی و صنعتی در یک منطقه‌ی جغرافیایی محدود، کلان شهرها ظرفیت جذب طبیعی محیط زیست را از بین می برند، اما تمرکز هم چنین هزینه‌ی احیا و تنظیم را کاهش می دهد. تأثیر خالص تمرکز شهری به کارآمدی نهادهای سیاسی و اجتماعی در تنظیم و بهبود آلودگی ها و هم چنین سرعت رشد شهرنشینی، که نهادها باید با آن مواجه شوند، بستگی دارد. در مورد حیات وحش و تنوع گونه ها، تراکم جمعیت در مناطق شهری، ممکن است در کل مزایای قابل توجهی داشته باشد (اگرچه به طور واضح نه برای حیات وحش و گونه هایی که در مسیر رشد شهری واقع شده اند). نظریه اکولوژی- جنگل، نشان می دهد که پراکندگی، می تواند

بسیار مضرتر از سکنی گزینی غیرمتمرکز باشد (آکادمی ملی علوم، ۱۹۸۶).

### پیامدهای جمعیت بر محیط زیست در کشورهای توسعه یافته و کشورهای فقیر

فقر به طرق مختلف باعث از بین رفتن و تخریب محیط زیست می شود. خانواده های فقیر روستایی برای تأمین معاش خود، محصولات کشاورزی را بی رحمانه مصرف کرده، از محصولات جنگلی به عنوان سوخت، علوفه و مصالح ساختمانی استفاده می کنند و در مناطقی که به لحاظ زیست محیطی شکننده هستند زندگی می کنند. در جوامع روستایی فقیر، خانواده ها به دلیل نیاز به نیروی کار، باروری خود را افزایش می دهند و این منجر به رشد سریع جمعیت و به باور برخی تحلیلگران، باعث تحمیل فشار بیشتر بر جنگل می شود.

از سوی دیگر در کشورهای توسعه یافته، مصرف گرایی، میزان بالای مصرف انرژی، مصرف مواد و تولید ضایعات، منجر به مشکلات زیست محیطی می شود. تغییرات اقلیمی، باران های اسیدی، گازهای گلخانه ای، تخریب زمین و پاک تراشی جنگل ها، از جمله اثرات مخربی است که بشر بر محیط زیست تحمیل می کند.

### رد پای اکولوژیک

محققان دریافته اند که مصرف و جمعیت، دو عامل اساسی در رد پای اکولوژیک انسان، می باشند (Sherbinin et al., 2007). مفهوم جای پای اکولوژیک اولین بار توسط ویلیام ریز و ماتیس واکرناگل در سال ۱۹۹۶ مطرح شد. معادل مقدار زمین، یا آبی است که نیازهای مصرفی جامعه را تأمین کرده، یا آن که پسماندهای تولیدی آن ها را جذب می کند (Meadows et al., 1972). جای پای اکولوژیک، بازگوکننده آثاری است که هر کدام از جوامع در اثر سبک و شیوه زندگی خود، بر طبیعت به جای می گذارند. به طور دقیق، این شاخص، میزان پهنه های زمین و آب، مورد نیاز برای تولید تمام منابعی که یک فرد، جمعیت، یا فعالیت، مصرف می کنند و پسماند تولید شده را جذب می کنند محاسبه می نماید.

گذر از ظرفیت بُرد و فروپاشی نتیجه‌ای جز فقیرتر شدن دائمی محیط زیست ندارد و موجب می‌شود سطوح زندگی مادی بسیار کمتر از حالتی شود که در صورت عدم فشار بیش از حد بر محیط زیست می‌توانست وجود داشته باشد. برگشت آگاهانه به علت و تصحیح رفتارها است که می‌تواند از فروپاشی و نابودی پیشگیری نماید (مدوز و همکاران، ۱۳۸۸).

### منابع پایه‌ی محیط زیست

محیط زیست چیزی فراتر از مجموعه‌ی عوامل طبیعی، زیستی و غیر زیستی بوده است و تعامل میان انسان و طبیعت را نیز شامل می‌شود. اهمیت این موضوع بدان جهت است که، حفاظت از محیط زیست در قرن بیست و یکم به عنوان یکی از هشت هدف توسعه‌ی هزاره (پوراغرسنگاچین، ۱۳۹۴) و یکی از سه رکن توسعه‌ی پایدار (پایداری زیست‌محیطی، پایداری اقتصادی و پایداری اجتماعی) شناخته می‌شود (سالنامه‌ی آماری کشور، ۱۳۹۵) و همچنین و تأثیراتی که بر سایر فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی دارد غیر قابل انکار می‌باشد. محیط‌زیست طبیعی به صورت‌های مختلف تحت تأثیر فعالیت‌های انسان قرار گرفته است که این تأثیرات بر عوامل تشکیل دهنده‌ی محیط‌زیست طبیعی شامل آب، خاک، هوا و تنوع زیستی می‌باشند.

آب: مهم‌ترین تأثیرات فعالیت‌های انسانی بر روی آب‌ها در سه مورد خلاصه می‌شود: مصرف بیش از حد آب، از بین رفتن منابع آب و آلودگی آب‌های سطحی و زیر زمینی.

خاک: مهم‌ترین آثار فعالیت‌های انسان بر خاک عبارتند از مسمومیت و فرسایش که موجب تخریب و کاهش توازن زمین‌های زراعی می‌شود.

هوا: آلودگی هوا عبارت است از ورود مستقیم یا غیر مستقیم هر عنصری توسط انسان که احتمالاً اثرات نامطلوبی بر سلامت انسان و محیط‌زیست را داشته است (سالنامه آماری ۱۳۹۵).

تنوع زیستی: آلودگی هوا، آب و خاک ناشی از توسعه شهرنشینی و نیز صنایع، گرم شدن دمای زمین، نابودی تنوع زیستی و کاهش گونه‌های گیاهی و جانوری، تخریب

بر اساس داده‌های موجود تا پیش از ۱۹۶۱، میزان جای پای اکولوژیک کره‌ی زمین کمتر از ظرفیت زیستی زمین بوده است. از سال ۱۹۶۱ میزان جای پای از ظرفیت زیستی زمین فراتر رفته است. این روند تا جایی ادامه یافته است که اکنون سرانه‌ی ظرفیت زیستی جهان ۱/۸ هکتار و سرانه‌ی جای پای ساکنان کره‌ی زمین ۲/۷ هکتار است.

### رد پای اکولوژیک ایران

با مقایسه‌ی سرانه‌ی ظرفیت زیستی جهان و سرانه‌ی جای پای ایران در می‌یابیم که جای پای اکولوژیک ایران از سرانه‌ی زیستی آن بزرگتر است که این امر نشان‌دهنده‌ی مصرف بیش از اندازه‌ی منابع و وابستگی به منابع دیگر مناطق جهان برای تأمین نیازهای بوم‌شناختی ساکنان است. با توجه به آمارهای سری زمانی، می‌توان مشاهده کرد که با وجود آن‌که ظرفیت زیستی در ایران از سال ۱۹۶۱ تا به امروز، روند کاهنده‌ی اندکی داشته است، اما جای پای اکولوژیک، روند فزاینده‌ی و پرشتابی را دنبال می‌کند، این امر موجب شده که از سال ۱۹۸۰ به بعد، مقدار جای پای اکولوژیک ایران بیش از ظرفیت زیستی آن شده است (فرخیان و محمد نژاد، ۱۳۹۳).

### گذر از ظرفیت بُرد

گذر از ظرفیت بُرد، به مفهوم فراتر رفتن از محدودیت‌ها به صورت تصادفی و بدون قصد قبلی است. در برخی موارد ممکن است گذر از ظرفیت بُرد به طور بالقوه فاجعه آمیز باشد. رشد جمعیت و اقتصاد جهان که پیش روی بشر قرار دارد، از این نوع بوده است. همواره سه عامل برای بروز پدیده‌ی گذر از ظرفیت بُرد از مقیاس فردی تا مقیاس جهانی وجود دارد. اولین عامل، وجود رشد و شتاب و تغییر سریع است. عامل دوم شکل‌های مختلف از محدودیت‌ها یا موانع است که در صورت فراتر رفتن از آن، سیستم قادر به ادامه‌ی فعالیت مطلوب نخواهد بود. سومین عامل تأخیر یا اشتباه در دریافت و واکنش‌هایی است که می‌بایست برای حفظ سیستم در چارچوب این محدودیت‌ها اتخاذ شود. این سه عامل شرط لازم و کافی برای ایجاد وضعیت گذار از ظرفیت بُرد است. نتیجه‌ی گذر از ظرفیت بُرد، فروپاشی و به ورطه نابودی افتادن،

و نابودی جنگل‌ها، مراتع، تالاب‌ها و به‌طور کل منابع طبیعی، مصرف بی‌رویه انرژی و... از جمله چالش‌ها و معضلات محیط‌زیستی است (پایگاه خبری زیست بوم).

### جمعیت و منابع آب

قسمت اعظم کشور در مناطق خشک و نیمه خشک قرار دارد. بنابراین کمبود منابع آبی همواره به‌عنوان یک عامل محدود کننده‌ی فعالیت در کشور مطرح بوده است (علیزاده، ۱۳۸۹). با توجه به رشد جمعیت، نیاز به غذای بیشتر، گسترش صنعت و ارتقاء سطح بهداشت و رفاه عمومی، سرانه‌ی منابع آب تجدید شونده سالانه‌ی کشور، رو به کاهش است. اگر سرانه‌ی کشور در سال ۱۳۰۰ با جمعیتی حدود ۱۰ میلیون نفر، رقمی در حدود ۱۳ هزار متر مکعب بوده است، اکنون با توجه به جمعیت بیش از ۸۰ میلیونی کشور این رقم به حدود ۱۴۵۰ متر مکعب تقلیل یافته است (وزارت نیرو، ۱۳۹۷).

میزان حجم آب دنیا، ۱۳۸۶ میلیارد کیلومتر مکعب است، ایران با وجود این که یک درصد از جمعیت جهان را دارد تنها ۳ درصد از منابع آب شیرین دنیا را دارد (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳). میزان متوسط بارندگی در جهان، ۸۱۳ میلی‌متر و در ایران، ۲۲۸ میلی‌متر است؛ یعنی متوسط بارندگی‌های ایران کمتر از یک سوم متوسط بارندگی جهان است، سهم مصرف آب شرب و بهداشتی در خاورمیانه، ۹ درصد و در ایران، ۷ درصد است. سهم مصرف آب کشاورزی در خاورمیانه ۸۴ درصد و در ایران، ۹۲ درصد است و سهم صنعت و سایر مصارف در خاورمیانه، ۷ درصد و در ایران، ۱ درصد است (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳).

براساس نتایج طرح جامع آب کشور، جمعیت کشور در سال ۱۴۲۰ به ۱۰۶ میلیون نفر خواهد رسید (مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری، ۱۳۹۶)، و در همین راستا و براساس دو سناریو روند معمول (سرانه‌ی فعلی) و روند مطلوب (کاهش سرانه مصرف) مقدار آب مورد نیاز

شرب جوامع شهری و روستایی برآورد شده به ترتیب برابر با ۱۰/۹ و ۱۰/۲ میلیارد متر مکعب می‌باشد. میزان نیاز آب صنعت نیز در افق سال ۱۴۲۰، ۵۶۰۸ میلیون مترمکعب برآورد شده است. لذا با فرض ثابت بودن مصرف کشاورزی در افق ۱۴۲۰، میزان مصرف آب کشور (با در نظر گرفتن سناریو مطلوب آب شرب) بالغ بر ۱۰۷ میلیارد متر مکعب خواهد شد (برنامه‌ی ششم توسعه - سند برنامه‌ی راهبردی بخش آب، ۱۳۹۵) که تأمین این میزان آب از منابع تجدیدپذیر آبی کشور امکان پذیر نخواهد بود (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۵). آب در فرآیند توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور نقش عمده و کلیدی دارد. افزایش تولیدات کشاورزی و امنیت غذایی، توسعه مراکز جمعیت شهری و روستایی، بهبود و ارتقاء کیفیت زندگی در گرو انجام سرمایه‌گذاری‌های لازم و هماهنگ در ابعاد مختلف توسعه و بهره‌برداری از منابع آب می‌باشد. اتلاف منابع آب و بهره پایین منابع آب یکی دیگر از دلایل کاهش کمی منابع آب در ایران است. یکی از شاخص‌های مهم استفاده بهینه از آب بهره‌وری آب است. این شاخص نشان می‌دهد که اقتصاد کشور به ازاء استحصال هر متر مکعب آب چند واحد ثروت (تولید ناخالص داخلی) تولید می‌کند. بررسی روند تغییرات بهره‌وری آب در ایران طی سال‌های گذشته بیانگر عدم استفاده از این منابع ارزشمند در کشور است. براساس گزارش بانک جهانی در سال ۲۰۱۴، میزان بهره‌وری آب در سال ۱۹۷۷ معادل ۲/۴۶ دلار (با قیمت ثابت سال ۲۰۰۵) بوده است. به عبارت دیگر اقتصاد کشور به ازاء استحصال هر متر مکعب آب تنها ۲/۴۶ دلار ثروت تولید کرده است که این روند تا سال ۱۹۹۷ روند کاهشی داشته است و به ۱/۶ دلار رسیده است، اما در سال‌های پس از آن این روند افزایش یافته است و در سال ۲۰۱۲ به حدود ۲/۷۵ دلار به ازاء استحصال هر متر مکعب آب رسیده است (مؤسسه مطالعات و مدیریت جامع و تخصصی جمعیت کشور، ۱۳۹۶).



جدول ۲- حجم آب تجدیدپذیر کشور

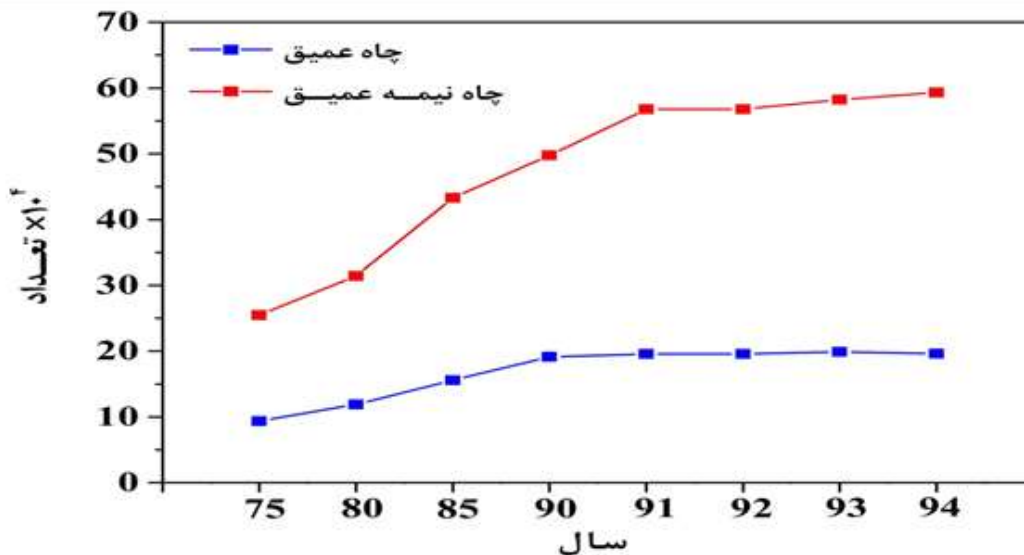
دوره	حجم (میلیارد متر مکعب)
۴۵ ساله دوره ۱۳۷۸-۱۳۳۴	۱۳۰
۴۵ ساله دوره ۱۳۷۷-۱۳۴۵	۱۲۲/۵
۱۵ ساله دوره ۱۳۷۷-۱۳۹۲	۸۸

منبع: دفتر برنامه‌ریزی کلان آب و آبفا، ۱۳۹۳، وزارت نیرو، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۹۴، سند برنامه ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۵-۱۳۹۹)

است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). این تعداد هرچند نسبت به سال ۱۳۹۱-۱۳۹۰ کاهش اندکی داشته است؛ اما هم‌چنان با توجه به خشکسالی‌های اخیر رقم قابل توجهی است. حال این‌که این تعداد فقط مربوط به چاه‌هایی است که با مجوز حفر شده‌اند و تعداد چاه‌های بدون مجوز بیش از این تعداد است. با برداشت بیش از حد از سفره‌های آب زیرزمینی، میزان آب قنات‌ها و چشمه‌ها روبه کاهش می‌گذارد، پوشش گیاهی از بین می‌رود و همین امر به مسائل زیست محیطی دامن می‌زند.

جدول ۲ حجم پتانسیل آبی کشور را براساس آخرین بررسی‌های انجام شده توسط وزارت نیرو در مقاطع مختلف نشان می‌دهد<sup>۱</sup>.

از سوی دیگر افزایش چاه‌های عمیق و نیمه عمیق در سال‌های اخیر منجر به کاهش آب سفره‌های زیرزمینی شده است. همان‌طور که از شکل ۱ مشخص است، در فاصله‌ی بین سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ تعداد چاه‌های عمیق و نیم عمیق سیر صعودی داشته است و تا سال ۱۳۹۵ با اندکی کاهش تعداد، حلقه چاه عمیق و ۵۹۹۱۷۸ حلقه چاه نیمه عمیق در کشور حفر شده



شکل ۱- تعداد چاه‌های عمیق و نیمه عمیق

<sup>۱</sup> برای مطالعه‌ی بیشتر به عباسی شوازی و همکاران (۱۳۹۶) فصل هشتم مراجعه شود.

## بحث

اگر روند رشد کنونی جمعیت جهان ادامه پیدا کند و اگر صنعتی شدن، آلودگی، تولید غذا و کمبود منابع بدون تغییر ادامه پیدا کند، محدودیت رشد در بیشتر کشورهای جهان اتفاق خواهد افتاد و نتیجه‌ی احتمالی آن کاهش ناگهانی و غیرقابل کنترل ظرفیت صنعتی و جمعیتی خواهد بود. در نیمه‌ی آخر قرن بیستم کمبود زمین به یک عامل محدود کننده‌ی بالقوه در تولید جهانی غذا تبدیل شد. همین‌طور که جمعیت افزایش می‌یابد، تقاضای برای آب، شتاب بیشتری می‌گیرد. مصرف جهانی آب بین سال‌های ۱۹۰۰ و ۱۹۹۵، شش برابر شده، بیش از دو برابر نرخ رشد جمعیت (Hunter, 2000). بین سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۳، ۱۴۰ میلیون نفر به دلیل فاجعه‌های مرتبط با تغییرات آب‌وهوایی فاقد جا و مکان شدند، این در حالی است که فاقد جا و مکان شدن تدریجی تحت تأثیر خشکسالی و یا بالا آمدن سطح آب‌ها زندگی تعداد زیادی از افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

مسائل و مشکلات زیست‌محیطی پیش‌روی جامعه‌ی جهانی، بازنگری در سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه‌ای گذشته را بیش از پیش ضروری ساخته و رویکردهای نوینی را در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها می‌طلبد که در آن ضمن توجه به تأمین نیازهای اقتصادی و اجتماعی بشر، پایداری نظام‌های زیستی کره زمین نیز تضمین می‌شود. این رویکرد تحت عنوان توسعه پایدار از اواخر دهه‌ی ۱۹۸۰ وارد ادبیات توسعه شد و به تدریج به عنوان تنها رویکرد جامع برای فائق آمدن بر چالش‌های فراروی بشر در حوزه‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی مورد پذیرش اکثر اندیشمندان توسعه و دولت‌های جهان قرار گرفت. در چارچوب این رویکرد نه می‌توان به بهانه حفظ محیط‌زیست خیل عظیمی از انسان‌ها را از توسعه بازداشت و نه به بهانه لزوم دستیابی به رشد اقتصادی مادی به محدودیت‌های محیط‌زیست بی‌توجه بود (مدوز و همکاران، ۱۳۸۸).

کشور ایران نیز با توجه به موقعیت جغرافیایی خود و خشکسالی‌های اخیر که در اثر گرم شدن زمین و تغییرات

اقلیمی اتفاق افتاده با بحران‌های زیست‌محیطی فراوانی مواجه است، بحران آب، آلودگی هوا و آب و مسئله‌ی ریزگردها، در سالیان اخیر به شدت کشور را تحت تأثیر قرار داده است. افرادی که به‌خاطر تغییرات محیطی (بیابانزایی، خشک‌سالی، جنگل‌زدایی، تخریب محیطی، آلودگی آب یا صغیان رود) فجایع طبیعی (سیل، آتشفشان، رانش زمین، زلزله). یا براساس فجایع دست بشر (صدمات صنعتی، فعالیت‌های رادیواکتیوی) محل زندگی خود را تغییر می‌دهند، با عنوان آوارگان داخلی و یا بی‌خانمان محیطی نامیده می‌شوند (Myers & Kent, 1995). بنابر پژوهش انجام گرفته توسط نوبخت و همکاران انجام شده است، خشکسالی مداومی که از سال ۷۵ به‌خصوص در استان‌های شرقی کشور اتفاق افتاده است و کشاورزی را به‌خصوص در نواحی روستایی با مشکلات زیادی مواجه کرده است و عاملی شده که مردم از این مناطق کوچ کنند. تأثیرات اجتماعی-اقتصادی و جمعیتی ناشی از خشکسالی در این استان‌ها چشمگیر بوده است، افزایش فقر، توجه کم به تحصیلات و ترک وطن و مهاجرت از جمله نتایج ابتدایی خشکسالی در این مناطق است (نوبخت و همکاران، ۱۳۹۶) علی‌رغم اهمیت این موضوع تحقیقات منسجم از سوی جمعیت‌شناسان در مورد پیامدهای جمعیتی خشکسالی و تغییرات اقلیمی اتفاق نیفتاده است و ضرورت این‌گونه کارها به شدت احساس می‌شود. در حالی که متوسط حجم کل آب سالانه کشور رقم ثابتی است، تقاضا برای آب به علت رشد جمعیت، توسعه‌ی کشاورزی، شهرنشینی و صنعت در خلال سال‌های اخیر، متوسط سرانه قابل تجدید کشور را تقلیل داده است، به‌طوری که این رقم در سال ۱۳۴۰ حدود ۵۵۰۰ مترمکعب بود، در سال ۱۳۵۷ به حدود ۳۴۰۰ در سال ۱۳۶۷ به حدود ۲۵۰۰ و در سال ۱۳۶۷ به حدود ۲۱۰۰ مترمکعب کاهش یافته است. این میزان با توجه به روند افزایش جمعیت کشور با نرخ رشد فعلی جمعیت در سال ۱۴۰۰ به حدود ۱۳۰۰ متر مکعب تنزل خواهد یافت (عباسی شوازی و همکاران، ۱۳۹۶)

شاخص فالکن مارک براساس مقدار سرانه‌ی منابع آب

۳. عباسی شوازی، م.ج.؛ پوراصغر سنگاچین، ف. و رازقی نصرآباد، ر.س.، ۱۳۹۶. تحولات و وضعیت جمعیت در جمهوری اسلامی ایران، فصل هشتم جمعیت، منابع و محیط زیست. مؤسسه مطالعات و مدیریت جامع و تخصصی جمعیت کشور.
۴. علیزاده، ا.، ۱۳۸۹. اصول هیدرولوژی کاربردی. ویرایش پنجم، مشهد، دانشگاه امام رضا.
۵. فرخیان، ف. و محمدنژاد، ا.، ۱۳۹۳. مقایسه وضعیت جای پای اکولوژی (EF) در شهرهای ایران و جهان. دومین همایش ملی برنامه ریزی، حفاظت، حمایت از محیط زیست و توسعه پایدار، تهران، دبیرخانه دائمی همایش، دانشگاه شهید بهشتی.
۶. کامان، م. و زیگرید، ا.، ۱۳۸۹. مقدمه‌ای بر اقتصاد بوم شناختی. ترجمه صالحی، ا.؛ حبیبی، ع. و پوراصغر سنگاچین، ف.، دانشگاه تهران.
۷. محمدجانی، ا. و یزدانیان، ن.، ۱۳۹۳. تحلیل وضعیت آب در کشور و الزامات مدیریت آن. فصلنامه روند. سال ۲۱، شماره ۶۵-۶۶، صفحات ۱۱۷ تا ۱۴۴.
۸. مدوز، د.؛ راندرز، ی. و مدوز، د.، ۱۳۸۸. محدودیت‌های رشد (به هنگام شده پس از سی سال). ترجمه حبیبی، ع. و پوراصغر سنگاچین، ف.، مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی.
۹. مؤسسه مطالعات و مدیریت جامع و تخصصی جمعیت کشور. ۱۳۹۶. تحولات و وضعیت جمعیت در جمهوری اسلامی ایران. تهران، مؤسسه مطالعات و مدیریت جامع و تخصصی جمعیت کشور.
۱۰. مهاجر، د.، ۱۳۹۶. جمعیت‌شناسی سیاسی ایران. انتشارات راز نهران. تهران، ایران.
۱۱. نوبخت، ر.؛ قاسمی اردهایی، ع. و غلامی، م.، ۱۳۹۶. بررسی و تحلیلی پیامدهای اقتصادی-

تجدیدپذیر سالانه هر کشور محاسبه می‌شود. سرانه‌ی آب ۱۷۰۰ متر مکعب در سال به‌عنوان شاخص تنش و میزان ۱۰۰۰ مترمکعب آب سرانه در سال به‌عنوان شاخص کمبود معرفی می‌شود. ایران در سال ۱۳۹۵ معادل ۱۴۵۰ متر مکعب سرانه‌ی منابع آب تجدید شوند داشته و پیش‌بینی شده است که این عدد به ۱۰۹۴ مترمکعب در سال ۱۴۲۰ برسد (مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری، ۱۳۹۶). بر همین اساس می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که کشور ایران در آیند با توجه به تنش آبی به لحاظ منابع آبی ظرفیت حمایت از جمعیت را نخواهد داشت و می‌بایست راهکارهایی را در زمینه‌ی تصحیح الگوی مصرف انرژی، بیندیشد، هم‌چنین لازم است که اقدامات ضروری در زمینه‌ی حفظ محیط‌زیست و هم‌چنین حفظ تعادل جمعیت و محیط زیست انجام شود. در شرایط کنونی کشور به نظر می‌رسد یک راهکار مناسب دادن آگاهی‌های و هشدارهای لازم به افراد باشد، در این راستا فرهنگ‌سازی از طریق آموزش در مدارس در زمینه‌ی حفظ محیط زیست می‌توان جهت آگاهی بخشی به نسل آیند مفید باشد، تغییر در سبک زندگی، به‌ویژه در رابطه با مصرف آب باشد، تغییر در شیوه‌های سنتی کشاورزی، نیز از راهکارهای دیگر جهت حفظ منابع زیست محیطی می‌باشد. در عین حال در سیاست‌های کلان کشور به مسأله محیط زیست و جمعیت با دید علمی‌تر نگاه شود و به این نکته توجه شود که آیا با این شرایط و بحران‌های محیط‌زیستی به‌ویژه بحران شدید منابع آبی، کشور توان تأمین منابع لازم برای افزایش جمعیت را دارد؟

## منابع

۱. سازمان برنامه و بودجه. ۱۳۸۷. نگاهی به وضعیت منابع آب در ایران و جهان. دفتر معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری.
۲. سالنامه آماری کشور. ۱۳۹۵. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، مرکز آمار ایران.

- Assessment, Ocean Assessments Division, Strategic Assessment Branch.
21. **Davis, K., 1945.** The World Demographic Transition. The Annals of the American Academy of Political and Social Science. Vol. 237, No. 1, pp: 1-11.
  22. **Demeny, P., 1988.** Social Science and Population Policy. The Population and Development Review. pp: 451-479.
  23. **Heilig, G.K., 1998.** Neglected Dimensions of Global Land-Use Change: Reflections and Data. Population and Development Review. Vol. 20, No. 4, pp: 831-859.
  24. **Hodgson, D., 1988.** Orthodoxy and Revisionism in American Demography. Population and Development Review. pp: 541-569.
  25. **Hunter, L.M., 1998.** The Association between Environmental Risk and Internal Migration Flows. Population and Environment. Vol. 19, No. 3, pp: 247-277.
  26. **Hunter, L.M., 2000.** The Environmental Implications of Population Dynamics. Rand Corporation.
  27. **Keyfitz, N., 1992.** Seven Ways of Causing the Less Developed Countries' Population Problem to Disappear-in Theory. European Journal of Population/Revue européenne de Démographie. Vol. 8, No. 2, pp: 149-167.
  28. **Kirk, D., 1944.** Population Changes and the Postwar World. American Sociological Review. Vol. 9, No. 1, pp: 28-35.
  29. **Livernash, R. and Rodenburg, E., 1998.** Population Change. Population Bulletin. Vol. 53, No. 1.
  30. **Lubchenco, J., 1998.** Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science. Science. Vol. 279, No. 5350, pp: 491-497.
  31. **Marquette, C., 1997.** Population and Environment Relationships in Developing Countries: A Select Review of Approaches and Methods. Chr. Michelsen Institute Development Studies and Human Rights, Bergen Norway, working Paper.
  32. **Mason, J., 2011.** The Environmental Consequences of Demographic Change.
  33. **McNicoll, G., 1995.** On Population Growth and Revisionism: Further Questions. Population and Development Review. Vol. 21, No. 2, pp: 307-340.
  34. **Meadows, D.; Meadows, D.; Randers, J. and Behrens, W.W., 1972.** The Limits to جمعیتی خشکسالی در مناطق شرقی ایران (استان‌های سیستان و بلوچستان، کرمان و خراسان جنوبی). فصلنامه علمی- پژوهشی جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای). سال ۸، شماره ۱، صفحات ۳۱۳ تا ۳۲۷.
  ۱۲. **وزارت نیرو. ۱۳۹۴.** بحران آب توهم یا واقعیت ویژه بحران آب در ایران. ضمیمه اقتصادی روزنامه شرق. ۳۵ صفحه.
  ۱۳. **وزارت نیرو. ۱۳۹۷.** طبیعت برای آب، شعاری برای آینده زمین. دفتر مدیریت مصرف و ارتقای بهره‌وری آب و آبفا.
  ۱۴. **ویکس، ج.، ۱۳۹۵.** مقدمه‌ای بر مفاهیم و موضوعات جمعیت. ترجمه میرزایی، ا.، موسسه آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی مطالعات و مدیریت جامع و تخصصی جمعیت کشور، تهران.
  15. **Anderton, D.L.; Anderson, A.B.; Oakes, J.M. and Fraser, M.R., 1994.** Environmental Equity: The Demographics of Dumping. Demography. Vol. 31, No. 2, pp: 229-248.
  16. **Bilsborrow, R.E., 1992.** Rural Poverty, Migration, and the Environment in Developing Countries: Three Case Studies Vol. 1017. World Bank Publications.
  17. **Boserup, E., 1965.** The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure. Chicago, Illinois: Aldine.
  18. **Coale, A.J. and Hoover, E.M., 1958.** Population Growth and Economic Development in Low Income Countries. Princeton University Press.
  19. **Culliton, T.J., 1998.** Population: Distribution, Density, and Growth. NOAA, State of the Coast Report. Silver Spring, Maryland. [http://state-of-coast.noaa.gov/bulletins/html/pop\\_01/pop.html](http://state-of-coast.noaa.gov/bulletins/html/pop_01/pop.html).
  20. **Culliton, T.J.; Warren, M.A.; Goodspeed, T.R.; Remer, D.G.; Blackwell, C.M. and McDonough III, J.J., 1990.** 50 Years of Population Change along the Nation's Coast, 1960-2010. US National Oceanic and Atmospheric Administration. National Ocean Service, Office of Oceanography and Marine

- in Developing Countries. Population and development review. pp: 609-632.
44. **Ridker, R.G., 1972.** Population resources and the environment. Commission on Population Growth and the American Future Reports, Washington, D.C., U.S. Government Printing Office. Vol. 3, 317 p.
  45. **Ruttan, V.W., 1993.** Population Growth, Environmental Change, and Innovation: Implications for Sustainable Growth in Agriculture. In Jolly, C.L. and Torrey, B.B., (eds.). Population and land use in developing countries, Washington, DC: National Academy Press. pp: 124-156.
  46. **Sherbinin, A.D.; Carr, D.; Cassels, S. and Jiang, L., 2007.** Population and environment. *Annu. Rev. Environ. Resour.* Vol. 32, pp: 345-373.
  47. **Simon, J., 1977.** The Economics of Population Growth. Princeton, N.J., Princeton University Press.
  48. **Simon, J., 1981.** The Ultimate Resource. Princeton, N.J., Princeton University Press.
  49. **United Nations. 2001.** Population, Environment and Development. The Concise Report, New York.
  50. **White, M. and Hunter, L., 1998.** The Equity Aspects of Environmental Risk as a Migration Push Factor. Unpublished manuscript, Department of Sociology, Brown University.
  - Growth. New York: Universe book. Cerca con Google.
  35. **Myers, N. and Kent, J., 1995.** Environmental Exodus: an emergent crisis in the Global Arena. Washington DC: Climate Institute.
  36. **National Academy of Sciences. 1986a.** Population Growth and Economic Development: Policy Questions. Washington, DC: National Academy Press.
  37. **National Academy of Sciences. 1986b.** Ecological Knowledge and Environmental Problem-Solving: Concepts and Case Studies. National Academies Press.
  38. **Notestein, F.W., 1945.** Population: The Long View. pp: 36-57, in Schultz, T.W., Food for the World, Chicago University of Chicago Press.
  39. **Panayotou, T., 1996.** An Inquiry into Population, Resources and Environment. In The Impact of Population Growth on Well-being in Developing Countries (pp: 259-298). Springer, Berlin, Heidelberg.
  40. **Pebley, A.R., 1998.** Demography and the Environment. *Demography.* Vol. 35, No. 4, pp: 377-389.
  41. **Repetto, R., 1987.** Population, Resources, Environment: An Uncertain Future. *Population Bulletin.* Vol. 42, No. 2, 3 p.
  42. **Repetto, R., 1994.** The Second India Revisited: Population Poverty and Environmental Stress over Two Decades. WRI publications brief. pp: 1-4.
  43. **Repetto, R. and Holmes, T., 1983.** The Role of Population in Resource Depletion

## Investigating the Interaction of Demographic Change and Environmental Resources in Iran (With an Emphasis on the Water Issue)

Mehri Shams Ghahfarokhi <sup>1\*</sup>, Abbas Askari Nodoushan <sup>2</sup>, Faride Shams Ghahfarokhi <sup>2</sup>

1\* - Department of Social Sciences, Literature and Humanities Faculty, Isfahan University, Isfahan, Iran

2- Social Sciences Faculty, Yazd University, Yazd, Iran

### Abstract

The population of the earth between 1960 and 2018 has risen from three billion to over seven billion. During this period, humankind has made unprecedented changes in the global environment. The relationship between population and environment is a two-way relationship. On the one hand, population growth and industrial progress impact on the environment, and on the other hand, environmental changes, drought and global warming, and the melting of glaciers ... affect population dynamics. With regard to environmental issues that have become acuter in recent years due to global warming and increasing greenhouse gases, increasing attention to the problem of population growth and the impact that population growth can have on the environment, is a concern an important issue for demographers. Environmental crises, especially the water crisis in recent years, have raised the question of whether Iran is capable of sustaining this population due to carrying capacity of the land. To this end, in this study, using a library method, the relationship between population and environment has been investigated. The results of the surveys showed that with a population increase of 106 million by 1420 and 107 billion cubic meters of drinking water needed for this population, and the continuing shortage of water in the country, as well as the lack of renewable water resources, the country faces challenges in the future.

**Key words:** Population, Environment, Ecological Footprint, Carrying Capacity, Spatial Distribution.