

## Global Environmental Crises Until 2030 and the Scenarios Facing Iran

**Seyed Jalal Dehghani**  Professor, Department of International Relations, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

**Seyed Reza Mousavinia\***  Associate Professor, Department of International Relations, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

**Firouze Radfar**  Assistant Professor, Department of Political Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran

### Abstract

### Introduction

Environmental developments, such as increasing air temperature, drought, dust, pandemics, loss of underground water tables, etc., have definite consequences in the social, political, and security fields, and require the cooperation of governments, institutions, and groups at the regional level and International. This article aims to identify future

---

\* Corresponding Author: Seyedreza\_mousavi54@yahoo.com

**How to Cite:** Dehghani Firouzabadi, J., Mousavinia, R., Radfar, F. (2024). Global Environmental Crises Until 2030 and the Scenarios Facing Iran. *Research on Global Relations*, 1 (3), 1 - 38.

Doi: 10.22054/jrgr.2024.77353.1064

environmental trends at the level of the international system; Draw possible environmental futures at the international level until 2030 and show the future scenarios of the Islamic Republic of Iran in this field. The research question is, what are the possible environmental futures at the level of the international system until 2030? The research results show that the rapid growth of green technologies, changing population patterns, the continuation of pandemics, the continuation of climate changes, and increased competition of governments due to limited resources will be the possible futures of the international system in the environmental field until 2030. The results of the research also show that the Islamic Republic of Iran will face serious challenges in the face of global environmental crises, and political and economic limitations will also be woven into these challenges. While most countries will turn to green technology in the face of these challenges, Iran's restrictions on the use of green technology will be an important driver until 2030. The research method is future research with the technique of extrapolation of future-making trends using the "cross-impact trends" matrix.

**The Results of This Research Are:**

*1) The inevitable future of governments and societies until 2030 to deal with environmental threats will be investing and benefiting from green technologies (conditional favorable scenario)*

Until 2030, governments will have no escape from moving towards green technologies to deal with climate change. Due to the consensus that exists in the world about moving towards this type of technology, this scenario is also for the Islamic Republic of Iran, both in the domestic arena and to deal with environmental challenges such as drought, air and sea pollution, and in the regional arena to deal with It will be useful and effective with challenges such as micro dust and in the global arena to deal with global challenges such as rising air temperature and the spread of panda The only challenge will be to create harmony between national, regional and international interests.

### 3 | Dehghani Firouzabadi, et al.

2) *Changing demographic patterns (aging, migration) will continue until 2030. (conditionally tolerable scenario)*

Changing demographic patterns at the global level (aging and immigration) in terms of the national interests of the Islamic Republic of Iran and the recommendations of the theory of neoliberal institutionalism do not pose much danger to the Islamic Republic of Iran and is considered a more tolerable scenario for Iran because, firstly, the rate of aging of the country's population in comparison It is less accelerated than other countries and Iran's population will still be young until 2030 and this trend can be changed by planning

3) *Changing population patterns (urbanization growth) will continue until 2030. (unfavorable scenario)*

The growth of urbanization in the world will continue until 2030, and the current trends show that this unfavorable global scenario also exists in Iran, so that the rate of urbanization in Iran has intensified. If the limited resources are not managed, this will be an unfavorable scenario for the Islamic Republic of Iran. Iran is in the semi-arid region of the Middle East. In the current situation, the country is facing a crisis in water resources. The result of the growth of the urban population is the increase in water and food consumption of the country, and in the situation of shortage of these resources, the country may face security crises

4) *Until 2030, pandemics will continue as a global threat. (Undesirable scenario)*

The spread of pandemics like Corona is considered an unfavorable scenario for the Islamic Republic of Iran, because in terms of the country's national interests, pandemics are a threat that, firstly, may endanger the lives of thousands of people, secondly, take a lot of resources, and thirdly, if production units are closed, services, etc. have extensive political and security consequences for the country. Theoretically, the country will need drugs and vaccines to deal with these pandemics, and since most of the big pharmaceutical companies

are in Europe and America, it will be very difficult to cooperate under sanctions

*5) Until 2030, climate changes (increasing temperature, drought, etc.) will be strengthened. (adverse scenario)*

According to all estimates, climate changes such as temperature rise and drought will intensify by 2030, and this is an unfavorable scenario for Iran. According to the UN forecast, Iran will also face a chronic water shortage from 2025. The last water year in Iran was the driest in the past 52 years, and the effects of this drought clearly show themselves in the flow of water, and storage of dams, lakes, and wetlands of the country.

*6) By 2030, resource limitations will intensify the competition of governments in the environmental field (unfavorable scenario)*

Since the Islamic Republic of Iran is in a hot and semi-arid region, continuing environmental trends such as increasing air temperature, drought, and lack of water resources is an unfavorable scenario for Iran. Among the 17 countries that have the first rank in the world regarding water crisis, 12 countries are in the Middle East and North Africa. The water crisis in Iran is an important threat to national security and therefore an important challenge for the country's foreign policy.

**Keywords:** International system, Environmental, Iran, Future research, Scenario



## بحران‌های زیست‌محیطی جهانی تا ۲۰۳۰ و سناریوهای پیش‌روی ایران

سید جلال دهقانی فیروزآبادی <sup>ID</sup> | استاد روابط بین‌الملل دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

سید رضا موسوی‌نیا \* <sup>ID</sup> | دانشیار روابط بین‌الملل دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

فیروزه رادفر <sup>ID</sup> | استادیار علوم سیاسی دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

### چکیده

بحران‌های زیست‌محیطی مثل افزایش دمای هوا، خشک‌سالی، گردوغبار، پاندمی‌ها، از بین رفتن سفره‌های زیرزمینی آب و... پیامدهای قطعی در حوزه‌های اجتماعی، سیاسی و امنیتی دارد و ضرورت همکاری‌های دولت‌ها، نهادها و گروه‌ها را در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی دوجندان کرده است. این مقاله قصد دارد با شناسایی روندهای آینده‌ساز زیست‌محیطی در سطح نظام‌بین‌الملل؛ آینده‌های محتمل زیست‌محیطی در سطح بین‌المللی را تا سال ۲۰۳۰ ترسیم نماید و سناریوهای پیش‌روی جمهوری اسلامی ایران را در این حوزه نشان دهد. سؤال پژوهش این است که آینده‌های محتمل زیست‌محیطی در سطح نظام‌بین‌الملل تا سال ۲۰۳۰ کدامند؟ نتایج پژوهش نشان می‌دهد؛ رشد شتابان فناوری‌های سبز، تغییر الگوهای جمعیتی، استمرار پاندمی‌ها، استمرار تغییرات آب و هوایی و افزایش رقابت دولت‌ها به دلیل محدودیت منابع، آینده‌های محتمل نظام‌بین‌الملل در حوزه زیست‌محیطی تا سال ۲۰۳۰ خواهد بود. نتایج پژوهش همچنین نشان می‌دهد جمهوری اسلامی ایران در مواجهه با بحران‌های زیست‌محیطی جهانی با چالش‌های جدی مواجه خواهد شد و محدودیت‌های سیاسی و اقتصادی نیز در این چالش‌ها تنیده خواهد شد. در حالی که عموم کشورها در مواجهه با این چالش‌ها به فناوری سبز روی خواهند آورد، محدودیت‌های ایران برای استفاده از فناوری سبز پیشران مهمی تا سال ۲۰۳۰ خواهد بود. رویکرد روشی پژوهش، آینده‌پژوهی با فن برون‌یابی روندهای آینده‌ساز با استفاده از ماتریس «تحلیل تأثیر متقابل روندها» است..

واژگان کلیدی: بحران، زیست‌محیطی، ایران، نظام‌بین‌الملل، آینده‌پژوهی.

\* نویسنده مسئول: Seyedreza\_mousavi54@yahoo.com

## مقدمه

تغییرات آب و هوایی طی سال‌های اخیر تأثیرات بسیار مخربی را بر زیست‌بوم بشر در بسیاری از مناطق جهان بر جای داشته است. افزایش شدید دمای هوا، خشک‌سالی، کمبود منابع آب شیرین، از بین رفتن سفره‌های آب زیرزمینی، پدیده گرد و غبار و... موجب شده تنش‌ها بین دولت‌ها نیز بر سر این مسائل تشدید شود. از منظر امنیت ملی کشورها در عصر مدرن، مؤلفه‌های نرم امنیتی مثل اقتصاد و محیط‌زیست نیز به همان اندازه و شاید بیشتر از مؤلفه سخت امنیت ملی اهمیت دارند. لذا دولت‌ها تأمین و ارتقای امنیت زیست‌محیطی را نیز از وظایف اصلی خود می‌دانند.

کمبود شدید مواد غذایی، از بین رفتن سفره‌های زیر زمینی و کمبود آب، موجب گسترش فقر، بیماری و مهاجرت توده‌ای شده است. هر کدام از این مؤلفه‌ها نیز به تنهایی می‌تواند به یک بحران امنیت ملی تبدیل شده و به چالشی اساسی در درون کشور یا در ارتباط با روابط کشور با همسایگان منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای تبدیل شود. برخی از کارشناسان جنگ‌های آینده را بر سر مسائل زیست‌محیطی مثل کمبود منابع آب می‌دانند. برخی کارشناسان نیز بر این باورند طی دهه‌های آینده برخی از مناطق خاورمیانه به دلیل تغییرات آب و هوایی غیرقابل سکونت خواهد بود. بسیاری از مسائل زیست‌محیطی نیز مثل گرد و غبار، حقایق، آلودگی‌های دریاها و.. مسائلی هستند که حل و فصل آن‌ها نیازمند اتخاذ رویکردهای منطقه‌ای و جهانی است. بر این اساس اتخاذ خط‌مشی‌های درست و منطقی در عرصه زیست‌محیطی ضرورت آینده‌پژوهی در این عرصه را برای همه دولت‌ها دو چندان کرده است. بدون استخراج روندهای کلیدی زیست‌محیطی نمی‌توان سیاست درستی را نیز اتخاذ کرد. با توجه به اهمیت مسئله این مقاله قصد دارد با شناسایی روندهای آینده‌ساز زیست‌محیطی در سطح نظام‌بین‌الملل؛ آینده‌های محتمل زیست‌محیطی در سطح بین‌المللی را تا سال ۲۰۳۰ ترسیم نماید و سناریوهای پیش‌روی جمهوری اسلامی ایران را در این حوزه نشان دهد.

سؤال پژوهش این است که آینده‌های محتمل زیست‌محیطی در سطح نظام‌بین‌الملل تا سال ۲۰۳۰ کدامند؟ نتایج پژوهش نشان می‌دهد؛ رشد شتابان فناوری‌های سبز، تغییر الگوهای جمعیتی، استمرار پاندمی‌ها، استمرار تغییرات آب و هوایی و افزایش رقابت

دولت‌ها به دلیل محدودیت منابع، آینده‌های محتمل نظام‌بین‌الملل در حوزه زیست‌محیطی تا سال ۲۰۳۰ خواهد بود. روش پژوهش آینده‌پژوهی با فن برون‌یابی روندهای آینده‌ساز با استفاده از ماتریس «تحلیل تأثیر متقابل روندها» است.

### روندهای زیست‌محیطی در سطح نظام‌بین‌الملل

در ادامه ۱۰ روند موجود اما آینده‌ساز زیست‌محیطی در حوزه بین‌الملل را بررسی می‌کنیم.

#### افزایش دمای هوا

افزایش دمای هوا در جهان از بارزترین و آشکارترین پیامدهای تغییرات اقلیمی است. «جین بایست فوریر»، ریاضیدانی فرانسوی، در سال ۱۸۲۱ مکانیسم گرم شدن زمین را برای اولین بار کشف کرد. وی ضمن درک شباهت میان اتمسفر و گلخانه، استدلال کرد که گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر زمین مانند هاله‌ای زمین را در بر گرفته‌اند و مانع بازگشت مجدد انرژی و گرمای خورشید می‌شوند. این مسئله در طولانی مدت به افزایش دمای جهانی هوا و گرم شدن کره زمین می‌انجامد (Woodford, 2002:256).

در گزارش هیئت کارشناسان سازمان ملل درباره گرمایش زمین آمده است: «دمای کره زمین به دنبال گذشت بیش از یک قرن و نیم از آغاز پیشرفت‌های ناشی از استفاده از انرژی‌های فسیلی حدود ۱٫۱ درجه سانتی‌گراد نسبت به دوران پیش از صنعتی شدن افزایش یافته است». کارشناسان سازمان ملل در گزارش قبلی خود که تابستان ۲۰۲۱ منتشر شد، هشدار داده بودند که دمای کره زمین حدود سال ۲۰۳۰ از حد افزایش ۱٫۵ درجه سانتی‌گرادی عبور خواهد کرد (Euronews, 14 Feb 2022).

گرمایش کره زمین و تأثیرات بسیار مخرب آن طی دهه‌های آینده به قدری اهمیت دارد که به یک دستور کار جدی دولت‌ها تبدیل شده است، به طوری که نوامبر ۲۰۲۱ مقامات بیش از ۲۰۰ کشور جهان در اجلاس تغییرات آب و هوایی سازمان ملل متحد در گلاسگو (کوپ ۲۶) توافقی را برای تسریع مبارزه با گرمایش کره زمین به تصویب رساندند. متنی که «پیمان آب و هوایی گلاسگو» نامیده شد، پس از دو هفته مذاکرات به تصویب رسید و در آن برای نخستین بار به سوخت‌های فسیلی و نقش آن‌ها در بحران آب و هوا اشاره

شده بود. متن نهایی به صراحت به «زغال‌سنگ» اشاره می‌کند که بزرگ‌ترین عامل تغییر آب و هوایی است. درباره نقطه بحرانی محدود کردن دما، در حالی که زمین به گفته سازمان ملل در یک مسیر «فاجعه بار» گرمایش ۲,۷ درجه سانتی‌گرادی در مقایسه با دوران پیش از صنعتی شدن قرار دارد، متن تصویری تنها از کشورهای عضو می‌خواهد، تعهدات خود را به طور منظم افزایش دهند. این در حالی است که کارشناسان به طور مرتب هشدار می‌دهند که «هر دهم درجه مهم است» (Euronews, 13 Nov 2021).

نشست تغییرات آب و هوایی در گلاسکو دستاورد دیگری نیز برای جلوگیری از گرمایش بیشتر کره زمین به همراه داشت؛ بیش از ۸۰ کشور جهان از جمله کشورهای عضو اتحادیه اروپا و ایالات متحده آمریکا در این نشست متعهد شدند که میزان انتشار گاز متان را تا سال ۲۰۳۰ میلادی ۳۰ درصد نسبت به سال ۲۰۲۰ کاهش دهند. «اورزولا فن درلاین»، رئیس کمیسیون اتحادیه اروپا با اعلام این خبر گفت: «متان یکی از گازهایی است که می‌توانیم به سرعت میزان انتشار آن را کاهش دهیم. کاهش میزان انتشار گاز متان «فورا» روند گرمایش زمین را کند خواهد کرد. به گفته رئیس کمیسیون اتحادیه اروپا «حدود ۳۰ درصد» از گرمایش کره زمین از زمان انقلاب صنعتی تاکنون به علت انتشار گاز متان رخ داده است. (Euronews, 2 Nov 2021).

### ذوب شدن یخ‌ها

در ۵۰ سال اخیر پوشش‌های برفی و یخی در سطح کره زمین روند کاهشی در پیش گرفته است و بر این اساس می‌توان کاهش یخ‌های اقیانوسی قطب شمال را یکی از بارزترین پیامدهای ناشی از تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی دانست. دانشمندان در سال ۲۰۰۵ به این واقعیت پی بردند که زمین در برابر افزایش گازهای گلخانه‌ای جو، واکنش‌های بیرونی نشان می‌دهد و مهم‌ترین آن‌ها ذوب شدن لایه‌های زیرین یخ در اعماق زمین است که باعث آزاد شدن کربن یخ‌ها و گرم شدن اقیانوس‌ها می‌شود و همچنین مرگ پلانکتون‌ها را که در جذب دی‌اکسیدکربن نقش دارند، در پی دارد (Berg, 2009: 117).

ذوب شدن یخ‌ها هر سال شدیدتر می‌شود به طوری که سال ۲۰۲۰ ذوب شدن یخ‌های قطب شمال در فصل گرم سال اوج تازه‌ای یافت و سبب شد حجم کل این توده یخی برای دومین بار در ۴۲ سال گذشته به میزان قابل توجهی کوچک شود. بررسی‌ها نشان



می‌دهد زمین از سال ۱۹۹۲ بیش از چهار تریلیون تن یخ از دست داده و به میزان قابل توجهی سطح دریاها افزایش یافته است. دانشمندان می‌گویند این امر بار دیگر نشان می‌دهد که تغییرات اقلیمی چطور به سرعت قطب شمال زمین را تحت تأثیر قرار می‌دهد. یخ‌های قطبی در تابستان آب می‌شوند و در زمستان دوباره شکل می‌گیرند و تصاویر ماهواره‌ای از سال ۱۹۷۹ به این سو نشان می‌دهد که هر سال حجم یخ در این چرخه آب می‌رود. پایین‌ترین سطح یخ‌های قطبی در سال ۲۰۲۰ میلادی ۳,۷۴ میلیون کیلومتر مربع ثبت شد. در چهار دهه گذشته دومین بار است که حجم این توده یخی، پس از ذوب تابستانه، به زیر چهار میلیون کیلومتر مربع می‌رسد. تحلیل تصاویر ماهواره‌ای نشان داده است که روند ذوب یخ‌های قطب شمال در اثر گرم شدن زمین هر دهه ۱۳ درصد افزایش داشته است. ذوب این یخ‌ها بر چرخه تغییر آب و هوای دیگر نقاط جهان تأثیر مستقیم دارد (Euronews, 22 Sep 2020).

### بالا آمدن سطح آب دریاها و اقیانوس‌ها

یکی از مهم‌ترین آثار تغییرات اقلیمی، بالا آمدن سطح آب دریاها و اقیانوس‌هاست که به دلیل افزایش دمای اقیانوس‌ها و ذوب کلاهک‌های یخچالی و پوشش یخی سطح زمین رخ می‌دهد. این مسئله، مشکلات فراوانی برای مناطق ساحلی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه ایجاد می‌کند (Pelling, Uittob, 2001: 56).

در ۱۰۰ سال گذشته به طور میانگین سطح جهانی دریاها حدود ۱۰ تا ۲۵ سانتیمتر افزایش پیدا کرده است و بر اساس برآوردها میانگین افزایش جهانی سطح دریا تا پایان قرن کنونی حدود ۱۳ تا ۹۴ سانتیمتر پیش‌بینی می‌شود. برآوردها نشان می‌دهد به دنبال تغییرات آب و هوایی تا سال ۲۰۳۰ سطح دریاها ۱۸ سانتی‌متر بالاتر از سطح کنونی خواهد بود. چنین افزایشی از منظر ایجاد طغیان و سایش در مناطق ساحلی مشکلات جدی را پدید می‌آورد. کشورهایی که ارتفاع آن‌ها کمتر از سطح دریا است، مانند هلند حتی اگر آب دریا به میزان نیمی از مقدار پیش‌بینی شده افزایش یابد، نیازمند اقدامات حفاظتی هستند. افزایش سطح دریا منجر به شورتر شدن آب‌های زیر زمینی در نواحی ساحلی شده و تالاب‌ها را به خطر می‌اندازد. (رومی، ۱۳۸۷: ۷۶۱).

در پنج سال گذشته سطح آب دریاها هر سال ۵ میلی‌متر بالا رفته و این روند با افزایش گاز کربنیک جو زمین شتاب هم گرفته است. به گفته دانشمندان «اگر تا پایان سده فعلی، چهار درجه افزایش دما داشته باشیم، که دور از انتظار هم نیست، آب دریاها تا ۱۰ متر بالا می‌آید، و باید شهرهای ساحلی نظیر نیویورک، نیواورلئان، روتردام و هامبورگ را خالی کرد» دانشمندان نگران‌اند که شماری از یخچال‌های عظیم قطب شمال هم فروبریزند و سطح آب دریاها را ناگهان تا ۶۰ سانتی‌متر بالا بیاورند (Euronews, 16 Nov 2020).

### نوسان‌های بارندگی و طغیان ساحلی

تغییرات اقلیمی مثل گرم شدن کره زمین و افزایش دمای آن باعث اختلال در الگوهای بارندگی می‌شود. به عنوان مثال طی دو دهه گذشته میزان تشکیل و ذوب یخ‌های سطحی گرینلند شتاب گرفته است. دکتر روت موترام، از مؤسسه هواشناسی دانمارک معتقد است، بسیاری از این تحولات، حاصل تغییرات کنونی آب و هوا است (Euronews, 16 Nov 2020).

نتایج پژوهش محققان که نشریه انگلیسی «دیلی میل» آن را منتشر کرده، نشان می‌دهد دومین ورقه یخ بزرگ جهان خیلی سریع‌تر از آنچه قبلاً تصور می‌شد، در حال ذوب شدن است و تا سال ۲۱۰۰ تخمین زده می‌شود بیش از ۴۰۰ میلیون نفر را در معرض طغیان ساحلی قرار دهد. پژوهشگران همچنین باور دارند، ذوب یخ گرینلند باعث می‌شود تا پایان قرن، ۱۰۰ میلیون نفر از مردم در معرض سیلاب قرار بگیرند. یک تیم بین‌المللی از دانشمندان دریافته‌اند که این ورقه بزرگ یخ هفت برابر سریع‌تر از دهه ۱۹۹۰ در حال ذوب است و ۴۰ میلیون نفر دیگر را که در مناطق ساحلی زندگی می‌کنند، در معرض خطر قرار می‌دهد. «اندرو شفر»، استاد رصد زمین در دانشگاه «لیدز» در این باره می‌گوید: «به عنوان یک قاعده کوچک، برای هر سانتیمتر افزایش سطح دریای جهانی، ۶ میلیون نفر دیگر در معرض طغیان ساحلی در سراسر سیاره قرار دارند. در روند فعلی، ذوب یخ‌های گرینلند باعث می‌شود تا پایان قرن، ۱۰۰ میلیون نفر از سیلاب آسیب ببینند و به طور کلی ۴۰۰ میلیون نفر در کل به دلیل افزایش سطح دریا در معرض خطر باشند. (خبرگزاری فارس، ۲۰ آذر ۱۳۹۸)

تحقیقات نشان می‌دهد برخی کلان‌شهرهای ساحلی جهان ممکن است تا سال ۲۰۵۰ میلادی بر اثر حوادث طبیعی مرتبط با گرمایش زمین، گرفتار سیلاب و بالا آمدن آب دریاها و رودخانه‌ها شوند. این احتمال وجود دارد که ۶ کلان‌شهر جهان بر اثر این تغییرات آب و هوایی غرق شوند. به عنوان مثال طبق تحقیقات سازمان علمی مستقل «مرکز آب و هوایی» آمریکا، در حال حاضر ۹۳ میلیون نفر در مناطقی از چین زندگی می‌کنند که ممکن است تا سال ۲۰۵۰ گرفتار سیل و آب‌گرفتگی شوند. شانگهای که پرجمعیت‌ترین شهر چین است به دلیل فقدان تجهیزات حفاظت ساحلی ممکن است به شدت از این پدیده آسیب ببیند (ایسنا، ۲۵ خرداد ۱۴۰۰).

### گسترش خشکسالی و ناامنی غذایی

به همان سرعتی که تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی سطح دریاها و اقیانوس‌ها را تغییر می‌دهد و یخ‌ها را ذوب می‌کند، بر روی خشکی‌های زمین نیز اثرگذار است. کارشناسان معتقدند با توجه به خشک‌سالی گسترده، جهان در آستانه وقوع بحران مواد غذایی و محصولات کشاورزی قرار دارد. طبق تحقیقات اخیر درصد خشکی زمین بیشتر از دو برابر خشکی زمین در سال ۱۹۷۰ بوده است. گرما و خشکی می‌تواند قاتل گونه‌های گیاهی و انواع جانوران باشد. آتش‌سوزی در اندونزی، غرب آمریکا، حتی در آلاسکا، می‌تواند یک حلقه بازخوردی به وجود بیاورد، انتشار کربن به اتمسفر و کاهش تعداد درختانی که می‌توانند کربن را گرفته و اکسیژن را رها کنند، تأثیر بگذارد. با این وجود جنگل‌هایی که از بین نرفته‌اند از طرق دیگری از بین می‌روند. با ایجاد گرما و خشکی بیشتر در جنگل‌ها احتمال افزایش آتش‌سوزی جنگل نیز وجود دارد. اگر افزایش دما بسیار سریع‌تر از تطابق جنگل‌ها باشد، این امر باعث مرگ تعداد زیادی از درختان شده و فعالیت اقتصادی را تحت تأثیر قرار داده و اثرات مهمی بر کشورهایمانند کانادا، سوئد، فنلاند و روسیه سابق می‌گذارد. روند بسیار مهم نابودی جنگل‌ها که در نقاط مختلف جهان جریان دارد، یکی از تهدیدهای جدی برای زیست‌بوم جهانی است. روی دیگر این روند نیز بیابان‌زایی است که با سرعت زیادی در حال پیشرفت است. کشورهای پیش‌رو در این حوزه نظیر

کشورهای حوزه جنگل‌های آمازون و یا کشورهای دیگری که در حال بیابانی شدن هستند نیز بنا به دلایل مختلف تاکنون موفق به توقف روند فعلی و معکوس کردن آن نداشته‌اند (میرفخرایی، ۱۴۰۰).

در این میان تأمین منابع آب شیرین پایدار نیز به یک معضل در بسیاری از کشورهای جهان تبدیل شده است. افزایش جمعیت و صنعتی شدن جهان از یک سو به تغییرات در میزان گرمایش دمای کره زمین که سبب افزایش خشک‌سالی، طوفان و سیل در اقصی نقاط جهان شده است منجر شده و از سوی دیگر به مشکلات مربوط به کمبود آب دامن می‌زند. موسسه غیرانتفاعی «منابع جهانی» در بررسی‌های خود دریافته است که حدود ۳۷ کشور جهان با کمبود شدیدی از منابع آب مواجه هستند. این کشورها عمدتاً در خاورمیانه، شمال آفریقا، آسیای میانه، آسیای جنوب شرقی و اقیانوسیه واقع شده و بیش از نیمی از جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند (Euronews, 18 Nov 2018).

کمبود میزان دسترسی به آب به این معنی است که شهروندان، کارخانه‌ها و مزارع به مقدار محدودی از آب وابسته‌اند و حتی کوچک‌ترین تغییر در عرضه آب می‌تواند به زندگی و فعالیت آن‌ها آسیب وارد کند. این مسئله حتی می‌تواند امنیت ملی و رشد اقتصادی را نیز تهدید کنند، به‌ویژه اگر کشوری برنامه‌های مناسبی برای مدیریت آب نداشته باشد. افزایش بحران آب در سطح جهان عواقب خطرناکی به همراه خواهد داشت. اگر دولت‌ها اقدامات مدیریتی و حفاظت‌شده‌ای را برای حفظ منابع موجود آب و همین‌طور حفاظت از محیط‌زیست انجام ندهند، این مسئله می‌تواند به بزرگ‌ترین بحران بشری در سال‌های پیش‌رو تبدیل شود. این معضل تا جایی جدی است که برخی بر این باورند که در آینده نه چندان دور، یک جنگ جهانی بر سر منابع آب به وقوع خواهد پیوست (Euronews, 18 Nov 2018).

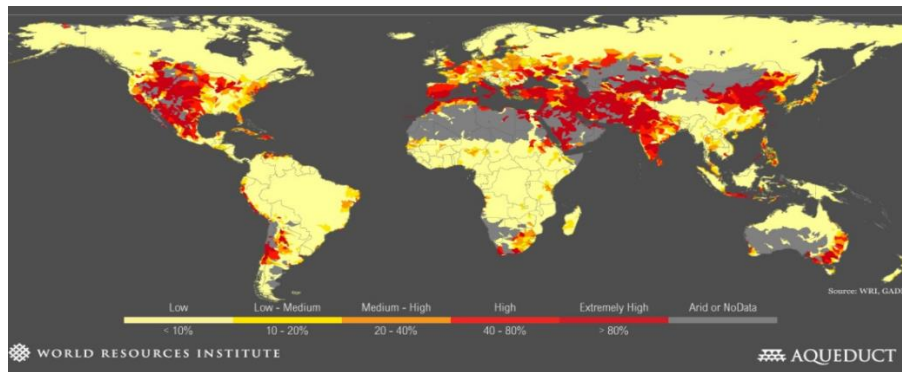
مسائل مربوط به بحران و مدیریت آب از دیدگاه سازمان ملل متحد پس از مشکل جمعیت به عنوان دومین مسئله اصلی جهان شناخته شده است. باید توجه داشت که امکان افزایش منابع آب شیرین جهان و حل این بحران از این طریق وجود ندارد. طبق گزارش سازمان یونسکو تنها کمتر از یک درصد کل منابع آب کره زمین شیرین است و حدود ۶۳ درصد از کل منابع آب شیرین به صورت یخ در یخچال‌های قطب شمال، قطب جنوب و

یخچال‌های کوهستانی، خارج از دسترس مستقیم انسان قرار دارد. کشورهای برزیل، روسیه، چین، کانادا، اندونزی، آمریکا، هند، کلمبیا و جمهوری دموکراتیک کنگو، ۶۱ درصد کل منابع شناخته شده آب شیرین را در اختیار دارند. اغلب کشورهای غرب آسیا از نظر آب شیرین بسیار فقیر هستند. این گزارش تأکید دارد، خاورمیانه خانه شش درصد جمعیت جهان است و از سویی تنها یک درصد آب شیرین جهان را در خود جای داده است، به همین دلیل کشورهای این منطقه باید یک تصمیم حیاتی بگیرند تا فاصله بین میزان تقاضا و عرضه منابع آب را کاهش دهند (خبرگزاری فارس، ۵ آذر ۱۴۰۰).

«هومر دیکسون» دانشمند علوم سیاسی و پژوهشگر حوزه محیط‌زیست معتقد است که جنگ‌های آینده و خشونت‌های مدنی و اجتماعی عمدتاً از کمبود منابع آب، غذا، جنگل و شیلات ناشی خواهد شد. از این رو، آب به عنوان یک منبع تأمین نیازهای انسانی، در صورت کمبود و بحران، امنیت ملی را دچار چالش می‌کند. با گسترش پدیده خطرناک کم‌آبی، اکنون بیش از ۱۱ کشور با بیش از ۸۱۱ میلیون نفر جمعیت با بحران آب مواجه هستند. در صورت ادامه روند موجود تا سال ۲۰۵۰ میلادی این رقم به حدود دو سوم کل جمعیت دنیا خواهد رسید. بر اساس گزارش سازمان ملل، در نیم قرن اخیر، بیش از ۵۳۸۱ مورد مناقشه در زمینه آب در جهان رخ داده که ۸۱ مورد آن سبب بروز جنگ یا انفجار شده است. مسئله بحران آب در خاورمیانه و از طرفی قرار گرفتن منطقه ژئوپلیتیک خلیج فارس در این محدوده جغرافیایی، نقش مهم منابع آبی این کشورها را نمایان می‌سازد. اغلب کشورهای خاورمیانه از نظر آب شیرین بسیار فقیر هستند. بسیاری از منابع آبی ترکیه و در شرق این کشور قرار دارند و این منطقه دقیقاً جایی است که گروهک‌های تروریستی فعالیت می‌کنند. تنش‌های تروریستی در شمال خاک عراق و سوریه نیز جهت دسترسی به منابع وسیع آبی در شرق ترکیه است و اصولاً اگر نگاهی ژرف به مسئله سوریه و عراق بیندازیم، خواهیم دید این مسئله نیز از یک جنگ نامحسوس آبی پیروی می‌کند. بنگلادش، هندوستان و چین در مورد رودهای گنگ و برامپوترا اختلافات شدیدی دارند، اتیوپی، مصر و سودان بر سر آبگیری سد بر روی شاخه‌های نیل کماکان در نزاع و مجادله هستند. تنش آبی رایج بین هندوستان و پاکستان بر سر رودخانه‌هایی چون سند نیز از این نمونه‌ها است. ایران و افغانستان بر سر رودخانه‌های هیرمند و هریرود اختلاف اساسی دارند.

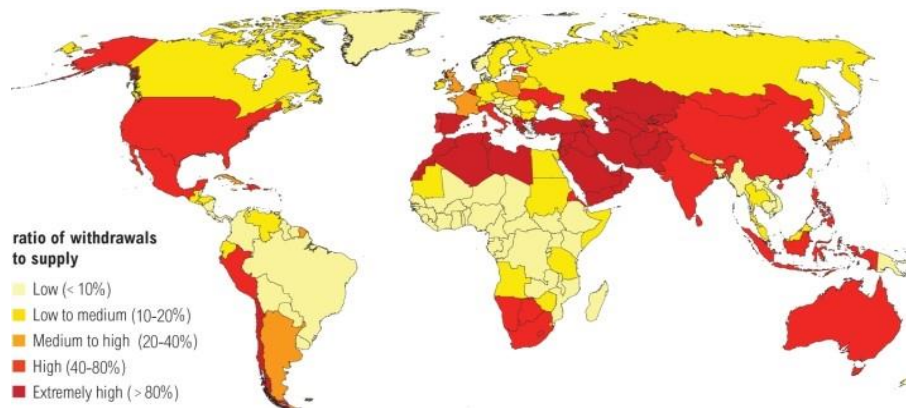
وجود سدهای ۲۸ گانه ایران بر روی هریرود و آغاز آبگیری سد کمال خان در افغانستان در اثنای قدرت گیری طالبان نگرانی‌ها در زمینه ایجاد بستر جنگ آبی را افزایش داده است. بنابراین می‌توان گفت که هنوز طبیعت سیاست را هدایت می‌کند ( Anadolu Agency, 27 July 2021).

جدول شماره ۱: تنش‌های آبی تا سال ۲۰۳۰



Source: World Resources Institute, 2017

جدول شماره ۲: تنش‌های آبی تا ۲۰۴۰



Source: World Resources Institute, 2015

چنان‌که در جداول نیز مشخص است تنش‌های آبی در سطح مناطق جهان به خصوص در منطقه خاورمیانه طی دهه‌های ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ به شدت تشدید خواهد شد و کشور ایران نیز از این قاعده مستثنا نیست برآوردهای سازمان ملل نیز نشان می‌دهد ایران نیز از جمله

کشورهایی است که در سال ۲۰۲۵ با کمبود مزمن آب مواجه خواهد شد ( Anadolu Agency, 27 July 2021).

جدول شماره ۳: ارتفاع بارندگی به صورت تجمعی در ایران

درصد اختلاف با		متوسط بلندمدت (۱)ساله۵۲	سال آبی		حوضه آبریز
متوسط ۵۲ ساله	سال گذشته		۱۳۹۸-۹۹	۱۳۹۷-۹۸	
۸/۰	-۹/۰	۴۵۱/۶	۴۸۷/۷	۵۳۶/۲	دریای خزر
۲۴/۵	-۱۳/۲	۳۲۳/۴	۴۰۲/۸	۴۶۴/۲	خلیج فارس و دریای عمان
۶/۶	-۲۰/۲	۳۴۱/۷	۳۶۴/۱	۴۵۶/۴	دریاچه ارومیه
۳۴/۸	-۰/۴	۱۴۹/۳	۲۰۱/۲	۲۰۰/۴	مرکزی
۳۵/۷	۱۸/۰	۱۱۸/۸	۱۶۱/۲	۱۳۶/۷	مرزی شرق
۱۷/۵	-۱۲/۳	۲۴۵/۵	۲۸۸/۴	۳۲۸/۹	قره‌قوم
۷۵/۴	-۷/۵	۱۶۵/۴	۲۹۰/۰	۳۱۳/۴	کل کشور

ماخذ: سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی اقلیم و مدیریت بحران خشکسالی  
۱- دوره بلندمدت ۵۲ ساله، از سال ۱۳۴۵ تا ۱۳۹۶ را شامل می‌شود.

سال گذشته آبی یعنی سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹ خشک‌ترین سال آبی در ۵۲ سال گذشته بود و آثار این خشک‌سالی به وضوح خود را در روان آب‌ها، ذخیره سدها و دریاچه‌ها و تالاب‌های کشور نشان می‌دهد. طبق اعلام مرکز پایش خشک‌سالی کشور، به طور متوسط میانگین بارش‌ها در سال آبی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ نسبت به ۱۳۹۸-۱۳۹۹ با کاهش ۵۰ درصدی روبه‌رو بود و در نیمه شرقی کشور، کمبود بارش تجمعی سال آبی اخیر نسبت به سال آبی گذشته بیش از ۷۰ درصد کاهش داشت. استان‌های شرقی کشور مانند سیستان و بلوچستان، هرمزگان، کرمان، خراسان جنوبی، خراسان رضوی و خراسان شمالی بین ۵۰ تا ۷۰ درصد بارش کمتر از نرمال را در سال آبی اخیر داشتند. کم بارشی در بیش از یک فصل موجب خشک‌سالی و به تدریج با طولانی‌تر شدن کم بارشی شدت خشک‌سالی نیز افزایش می‌یابد. سال آبی گذشته همه استان‌های ایران بارش کمتر از نرمال داشتند و خشک‌سالی شدید تا بسیار شدید در تمام ایران حاکم شد. خشک‌سالی یک پدیده مخرب، خزنده و فراگیر است و در صورت تداوم داشتن خسارت‌های بسیار زیادی را در بخش‌های مختلف و به خصوص به کشاورزی تحمیل می‌کند. خشک‌سالی شدید سبب کاهش تولید یا عدم برداشت محصول و بی‌کیفیتی و عدم رشد کافی محصولات کشاورزی در مناطق وسیعی از کشور می‌شود. کاهش دبی آب رودخانه‌ها باعث کاهش محصولات کشاورزان و خسارت به محیط‌زیست و حیات وحش شده است. بیشتر دریاچه‌های ایران نیز خشک

شده‌اند و در فصل گرم آتش‌سوزی جنگل‌ها وسعت و شدت بیشتری داشت (ایرنا، ۵ آذر ۱۴۰۰).

### شیوع پاندمی‌ها

انتقال بسیاری از عوامل بیماری‌زا تحت تأثیر عوامل آب و هوایی قرار می‌گیرد. ایجاد بیماری‌های جدید و افزایش آن‌ها و نیز زاد و ولد حشرات در اثر گرما روی می‌دهد. جانداران بیماری‌زا به عواملی از قبیل دما، آب سطحی، رطوبت، باد، تغییر و پراکنش جنگل و غیره حساس هستند. این مورد به ویژه برای بیماری‌های دارای ناقل مشهود بوده و بنابراین تغییرات آب‌وهوایی و الگوهای تأثیرپذیر جوی بسیاری از بیماری‌های دارای ناقل و سایر بیماری‌های عفونی همچون مالاریا، تب دنگ، تب زرد را تحت تأثیر قرار دهد. با تداوم تغییرات اقلیمی پتانسیل شیوع پشه ناقل تب دنگ که شایع‌ترین ویروس دارای ناقل است در جوامع انسانی افزایش خواهد یافت (رومی، ۱۳۸۷: ۷۶۳).

بر اساس برآوردهای سازمان جهانی بهداشت ۱۵۰ هزار نفر در سال ۲۰۰۰ بر اثر تأثیر تغییرات اقلیمی جان خود را از دست داده‌اند. همچنین گزارش‌هایی مبنی بر مرگ تعداد ۳۰۰ هزار نفر بر اساس افزایش مالاریا در سال ۲۰۰۳ وجود دارد. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد تا سال ۲۰۳۰ این تعداد ممکن است به نیم میلیون نفر در سال افزایش یابد (خوش‌منش و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۲۷).

شیوع پاندمی کرونا در سال ۲۰۱۹ و تأثیرات بسیار مخرب آن در سطوح مختلف شامل بیکاری میلیون‌ها نفر، تعطیلی ده‌ها هزار واحد تولیدی، مرگ میلیون‌ها انسان، اعتراضات گسترده به وضع محدودیت‌های شدید، ملی‌گرایی کشورها در توزیع واکسن، کاهش شدید رشد اقتصاد جهانی و... همگی نشان می‌دهد که بعد از این پاندمی‌ها را باید جدی گرفت. تحت تأثیر جهانی‌شدن و از بین رفتن فواصل زمانی و مکانی، شیوع یک بیماری واگیر در گوشه‌ای از جهان، به سرعت به سایر نقاط جهان نیز سرایت کرده و بحران بزرگی را به وجود می‌آورد. دولت آلمان با توجه به این وضعیت خواستار یک «توافق پاندمی بین‌المللی» شده و اعلام کرده با توجه به اینکه جلوگیری از گسترش جهانی ویروس کرونا در سال ۲۰۲۰ موفقیت‌آمیز نبود، باید همکاری‌های بین‌المللی در این زمینه گسترش بیشتری یابد. هدف طرح معاهده بین‌المللی پاندمی‌ها از جمله الزام کشورها به تبادل اطلاعات بهتر



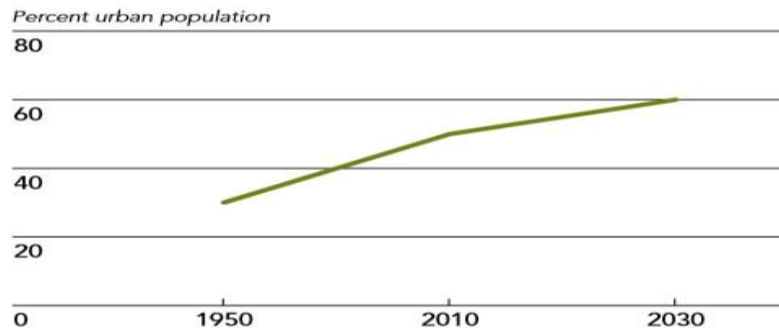
است تا در صورت بروز خطر آژیر هشدارها زودتر به صدا درآید و از گسترش ویروس در سراسر دنیا جلوگیری شود. برخی کشورها از ترس از دست دادن استقلال خود مخالف اجرای این طرح هستند (تسنیم، ۳ خرداد ۱۴۰۰).

گاردین نیز در گزارشی با هشدار نسبت به پاندمی های بعدی در جهان نوشته است: « ۱۰ مورد از واگیرترین بیماری های جهان که توسط سازمان جهانی بهداشت شناسایی شده اند، مورد توجه شرکت های دارویی قرار نگرفته اند و آمادگی کمی برای بیماری همه گیر بعدی وجود دارد. بر اساس گزارش بنیاد دسترسی به دارو که یک سازمان غیرانتفاعی واقع در هلند است، علی رغم هشدارهایی که سال های قبل درباره ویروس های خانواده کرونا داده می شد، اما صنعت داروسازی و همچنین جامعه به طور کلی برای مواجهه با این بیماری آماده نبودند» (The Guardian, 26 jan 2021).

### تغییر در الگوهای جمعیتی (پیری، مهاجرت، شهرنشینی)

جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ بر اساس برآوردها به ۹ تا ۱۱ میلیارد نفر می رسد، با این وجود نرخ رشد جمعیت در کشورهای توسعه یافته با کشورهای در حال توسعه متفاوت است. به عنوان مثال بین سال های ۲۰۱۵ تا ۲۰۵۰ انتظار می رود که جمعیت آفریقا دو برابر شود در حالی که برآوردها نشان می دهد که جمعیت اروپا کاهش پیدا خواهد کرد. (شکری، ۱۴۰۱) جهان ۲۰۳۰ - جهانی که در آن جمعیت رو به رشد جهانی به حدود ۸,۳ میلیارد نفر خواهد رسید - چند روند جمعیتی اساساً شرایط اقتصادی، سیاسی و روابط بین کشورها را شکل خواهند داد، اگرچه لزوماً این روندها تعیین کننده نیستند. این روندها عبارت اند از: پیری، مهاجرت، که به طور فزاینده ای یک موضوع فرامرزی خواهد بود و شهرنشینی رو به رشد که باعث رشد اقتصادی می شود، اما می تواند فشارهای جدیدی را بر منابع غذا و آب وارد کند. با توجه به شهرنشینی سریع در جهان در حال توسعه، حجم ساخت و ساز شهری برای مسکن، فضای اداری و خدمات حمل و نقل در ۴۰ سال آینده تقریباً می تواند برابر با کل حجم چنین ساخت و سازهایی باشد که تا به امروز در تاریخ جهان انجام شده است (Alternative Worlds, ۲۰۱۲).

جدول شماره ۴: درصد رشد جمعیت شهری در جهان



Source: Alternative worlds, 2012

توضیح: هر سال ۶۵ میلیون نفر به جمعیت شهری جهان اضافه می‌شود که معادل هفت شهر به اندازه شیکاگو یا پنج شهر به اندازه لندن در سال است

داده‌های مراکز آماری کشور نیز به ما نشان می‌دهد که همراه با روند افزایش شهرنشینی در جهان در ایران نیز شهرنشینی علی‌رغم کاهش درصد رشد جمعیت کشور روند رو به رشدی داشته است. هر چند آهنگ این روند کند بوده است. در همین راستا و به موازات رشد شهرنشینی در کشور رشد جمعیت روستایی کشور نیز منفی بوده که نشان از مهاجرت مردم روستایی به شهرهای کشور دارد؛

جدول شماره ۵: تغییرات جمعیتی ایران در فاصله سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵

سال	جمعیت	افزایش دوره (۱)		متوسط رشد (سالانه درصد)
		نسبی (درصد)	مطلق	
<b>کل</b>				
۱۳۹۰	۷۵۱۴۹۶۶۹	۶/۶	۴۶۵۳۸۸۷	۱/۲۹
۱۳۹۵	۷۹۹۳۶۲۷۰	۶/۴	۴۷۷۶۶۰۱	۱/۲۴
<b>نقاط شهری</b>				
۱۳۹۰	۵۳۶۴۶۶۶۱	۱۱/۱۶	۵۳۸۶۶۹۷	۲/۱۴
۱۳۹۵	۵۹۱۴۶۸۴۷	۱۰/۳	۵۵۰۰۱۸۶	۱/۹۷
<b>نقاط روستایی</b>				
۱۳۹۰	۲۱۴۴۶۷۸۳	-۳/۱	-۶۸۴۳۱۸	-۰/۶۲
۱۳۹۵	۲۰۷۳۰۶۲۵	-۳/۳	-۷۱۶۱۵۸	-۰/۶۸

(۱) جمعیت غیر ساکن در جمعیت کل لحاظ شده است.

(۲) افزایش مطلق و نسبی دوره در سال ۱۳۹۰ مربوط به دوره ۳- ۱۳۸۵ است و در سال ۱۳۹۵ مربوط به دوره ۵ ساله ۹۵- است.

منبع: گزارش بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۹

جدول شماره ۶: توزیع جمعیت کل کشور بر حسب مناطق شهری و روستایی

سال	سهم (درصد)	
	۱۳۹۸	۱۳۹۹
مناطق شهری	۷۵/۴	۷۵/۱
مناطق روستایی (۱)	۲۴/۶	۲۴/۹
جمعیت فعال (۲)	۲۵۷۲۳	۲۵۷۲۷
جمعیت کل کشور	۸۱۰۷۰	۸۱۰۷۰

منبع: مرکز آمار ایران

۱- شامل جمعیت غیر ساکن نیز می‌باشد.

۲- مرکز آمار ایران از سال ۱۳۹۸، شاخص‌های بازار کار را بر اساس جمعیت ۱۵ ساله و بیشتر (به جای ۱۰ ساله و بیشتر) برآورد و ارائه کرده است. بر همین اساس، جمعیت فعال سال‌های گذشته نیز مورد تجدید نظر قرار گرفته و بر اساس جمعیت ۱۵ ساله و بیشتر مجاریه و ارائه شده است.

روندهای جهانی به ما نشان می‌دهد که از سال ۱۸۰۰ در حالی که تنها دو درصد از جمعیت کل دنیا در شهرها زندگی می‌کردند، این میزان در سال ۱۹۵۰ به ۳۰ درصد افزایش پیدا می‌کند. پیش‌بینی سازمان ملل هم در سال ۲۰۱۴ این بوده که تا سال ۲۰۵۰ حدود ۷۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کند، یعنی تقریباً دو سوم جمعیت جهان در شهرها ساکن خواهند بود. شهرنشینی فرصت‌های قابل توجهی برای توسعه اجتماعی و اقتصادی و زندگی پایدارتر ایجاد می‌کند، اما همچنین بر زیرساخت‌ها و منابع، به ویژه انرژی، فشار وارد می‌کند (شکری، نشست علمی در دانشگاه علامه طباطبائی، ۱۴۰۱).

رشد پیوند بین غذا، آب و انرژی

تقاضا برای غذا، آب و انرژی به دلیل افزایش جمعیت جهان و الگوهای مصرف طبقه متوسط رو به رشد به ترتیب تقریباً ۳۵، ۴۰ و ۵۰ درصد رشد داشته است. تغییرات آب و هوایی چشم‌انداز در دسترس بودن این منابع حیاتی را بدتر می‌کند (Alternative Worlds, ۲۰۱۲). بسیاری از کشورها احتمالاً امکانات لازم برای جلوگیری از کمبود آب و غذا را بدون کمک گسترده از خارج ندارند. مقابله با مشکلات مربوط به یک کالا بدون تأثیر بر عرضه و تقاضا برای کالاهای دیگر امکان‌پذیر نیست. کشاورزی به دسترسی به منابع آب کافی و همچنین به کودهای غنی از انرژی وابسته است. برق آبی منبع مهم انرژی برای برخی از مناطق است، در حالی که منابع جدید انرژی - مانند سوخت‌های زیستی - خطر کمبود مواد غذایی را تشدید می‌کند. به همان اندازه که امکان هم‌افزایی مثبت وجود دارد، زمینه برای مبادلات نیز منفی وجود دارد (Alternative Worlds, ۲۰۱۲).

## فشار بر روی منابع

کارشناسان معتقدند تقاضای منابع رو به رشد در مورد غذا و آب ممکن است منجر به کمبود شود. این روند، تقریباً قطعی به نظر می‌رسد و امروزه نیز وجود دارد، اما طی ۱۵-۲۰ سال آینده تشدید خواهد شد (Alternative Worlds, ۲۰۱۲). بر اساس برآوردها روند تقاضای آب، انرژی و غذا تا سال ۲۰۳۰ تقریباً چهل درصد نسبت به اوایل قرن حاضر افزایش پیدا می‌کند و همین میزان تا سال ۲۰۵۰ بیشتر می‌شود و در حالی که اکوسیستم جهانی توان برآورده کردن این حجم از تقاضا را ندارد. جهان وارد عصر کمبود منابع و تقاضای رو به رشد انرژی و آب و غذا مواجه خواهد بود و در شرایطی که اکوسیستم جوابگوی این میزان از تقاضا نیست قیمت اقلام غذایی مثل گندم و برنج تا سال ۲۰۳۰ بین ۷۰ تا ۹۰ درصد افزایش پیدا می‌کند (شکری، نشست علمی، ۱۴۰۱).

ترکیب فشارهای پیری جمعیت در اروپا و آمریکا و بخش‌هایی از آسیا و رشد جمعیت در مناطقی مثل آفریقا، رشد اقتصادی و به‌ویژه تغییرات آب و هوایی (افزایش دمای هوا، خشک‌سالی و...) فشار بیشتری را بر منابع طبیعی ضروری (از جمله آب، غذا، زمین‌های قابل کشت و انرژی) وارد کرده و مدیریت منابع پایدار را از سوی دولت‌ها ضروری می‌سازد (Future State 2030, 2014).

روند جمعیتی رشد شهرنشینی نیز اگر چه باعث افزایش رشد اقتصادی شده است اما فشارهای جدیدی را بر منابع غذا و آب وارد کرده است. کشورهای سالخورده برای حفظ استانداردهای زندگی خود با نبرد سختی روبرو خواهند شد. تقاضا برای نیروی کار ماهر و غیر ماهر باعث افزایش مهاجرت جهانی شده است. با توجه به شهرنشینی سریع در جهان در حال توسعه، حجم ساخت و ساز شهری برای مسکن، فضای اداری و خدمات حمل و نقل در ۴۰ سال آینده تقریباً می‌تواند برابر با کل حجم چنین ساخت و سازهایی باشد که تا به امروز در تاریخ جهان انجام شده است. چنان‌که گفته شد تغییرات آب و هوایی نیز می‌تواند چشم‌انداز در دسترس بودن این منابع حیاتی را بدتر می‌کند. رشد شهرنشینی هم‌زمان خواهد بود با افزایش مصرف، افزایش مصرف نیز نیازمند تأمین منابع به‌ویژه گسترش کشاورزی و زمین‌های زیر کشت دارد اما کشاورزی نیز به شدت به دسترسی به

منابع آب کافی و همچنین به کودهای غنی از انرژی وابسته است (Alternative ۲۰۱۲ Worlds).

### رشد شتابان فناوری‌های سبز

اصطلاح «فناوری» به کاربرد دانش برای اهداف عملی اشاره دارد. «فناوری سبز» نیز شامل گروهی از روش‌ها و مواد در ارتباط با محیط‌زیست هستند که به طور مداوم در حال تکامل هستند، از کلان‌ترین حوزه‌ها مثل فنون تولید انرژی گرفته تا ریزترین حوزه‌ها مثل محصولات تمیزکننده غیر سمی. فناوری سبز که به عنوان فناوری پایدار نیز شناخته می‌شود، تأثیر بلندمدت و کوتاه‌مدت بر محیط‌زیست دارد. محصولات سبز طبق تعریف، سازگار با محیط‌زیست هستند. بهره‌وری انرژی، بازیافت، نگرانی‌های بهداشتی و ایمنی، منابع تجدید پذیر، و موارد دیگر، همگی در ساخت یک محصول یا فناوری سبز نقش دارند. از زمان اختراع موتور بخار که انقلاب صنعتی را آغاز کرد، کره زمین متحمل تغییرات سریع آب و هوایی شده است که شامل خشک‌سالی‌های شدید، افزایش ذخایر آب زیرزمینی، اسیدی شدن آب دریا، افزایش سطح آب دریا، گسترش سریع بیماری‌ها و... انقراض گونه‌های جانوری و گیاهی می‌شود. این تغییرات ممکن است برگشت‌ناپذیر باشند. این روندها ادامه پیدا خواهند داشت مگر این‌که انسان مداخله کند. فناوری سبز بهترین امید را برای مقابله با اثرات تغییرات آب و هوایی و آلودگی و همچنین روندهای وحشتناک پیش گفته شده در برابر انسان قرار می‌دهد (Green Technology, 2022).

انتظار کنونی این است که همچون «فناوری اطلاعات» که در دو دهه گذشته انقلابی را در زندگی بشر به ارمغان آورد، «فناوری سبز» نیز انقلابی مشابه را در زندگی بشر ایجاد کند. از ویژگی‌های مهم فناوری‌های سبز پاسخگویی به نیازهای جامعه به روشی است که می‌تواند به طور نامحدود در آینده، بدون آسیب یا کاهش منابع طبیعی ادامه یابد. به طور خلاصه، رفع نیازهای کنونی بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهای خود ویژگی مهم فناوری‌های سبز هستند. طراحی «گهواره تا گهواره» و پایان دادن به چرخه «گهواره تا گور» محصولات تولیدی، با ایجاد محصولاتی که می‌توانند به طور کامل بازیابی شوند یا دوباره استفاده شوند، از دیگر ویژگی‌های فناوری‌های سبز هستند. تغییر الگوهای تولید و مصرف و سرعت بخشیدن به آن‌ها و توسعه سوخت‌های

جایگزین سوخت فسیلی یا مواد شیمیایی که به سلامت و محیط‌زیست آسیب می‌زنند، همچنین ایجاد مشاغل جدید که واقعاً از کره زمین محافظت می‌کند، از ویژگی‌های دیگر فناوری‌های سبز هستند. انرژی‌های سبز شاید فوری‌ترین موضوع برای فناوری سبز باشد که شامل توسعه سوخت‌های جایگزین، ابزارهای جدید تولید انرژی و بهره‌وری انرژی است. شیمی سبز-اختراع، طراحی و کاربرد محصولات و فرآیندهای شیمیایی برای کاهش یا حذف استفاده و تولید مواد خطرناک و «نانو فناوری سبز» که به باور برخی دانشمندان روش ساخت همه‌چیز در جهان را متحول خواهد کرد؛ از مثال‌های بسیار مهم در حوزه‌های فناوری‌های سبز هستند (Green Technology, 2022).

روندهای بسیار خطرناک کنونی در حوزه محیط‌زیست مثل افزایش دمای کره زمین، خشک‌سالی، کمبود منابع آب و غذا، از بین رفتن سفره‌های آب زیرزمینی، آلودگی شدید هوا، نوسانات بارندگی و... تنها از طریق فناوری‌های سبز قابل کنترل و مهار هستند (شکری، نشست علمی ۱۴۰۱) و عدم سرمایه‌گذاری در این حوزه مهم فناوری در دهه‌های آینده می‌تواند صدمات جبران‌ناپذیری را بر هر کشوری متحمل کند.

«جوزف نای» نظریه‌پرداز نئولیبرال و واضع اصطلاح «قدرت نرم» نیز یکی از آینده‌های محتمل را تا سال ۲۰۳۰ میلادی «نظم جدید سبز» می‌داند. وی در این باره می‌نویسد: «در باره آینده تمامی سناریوها منفی نیستند. این موضوعات که در سال‌های اخیر افکار عمومی کشورهای دموکراتیک به مسائلی چون تغییرات اقلیمی و آب و هوایی و حفاظت از محیط‌زیست اهمیت بیشتری قائل می‌شوند و حتی ساختار دولتی خود را برای حفاظت از چنین مسائلی تغییر می‌دهند، نشانه‌هایی امیدوارکننده درباره آینده هستند. البته حتی قبل از بحران شیوع ویروس کرونا نیز پیش‌بینی می‌شد تا سال ۲۰۳۰ ممکن است شاهد استقرار یک دستور کار جامع بین‌المللی با هدف توجه به مسائل محیط‌زیستی باشیم. اما به نظر می‌رسد پاندمی کرونا که درک و فهم انسان را از وجود ارتباط مستقیم میان سلامت انسان‌ها و وضعیت محیط‌زیستی دنیا بیشتر کرد (Nye, 2020).

### کلان روندهای زیست‌محیطی در نظام بین‌الملل

در این بخش به دنبال ادغام روندها و احصاء روندهای کلیدی و سپس ترسیم ماتریس تأثیر متقابل روندهای زیست‌محیطی هستیم. روش کار درست بر اساس روش بخش قبلی

خواهد بود بعد از ترسیم ماتریس نوبت به ترسیم آینده‌های محتمل خواهد رسید و در ادامه نیز بر اساس منافع ملی جمهوری اسلامی ایران و چارچوب نظری سناریوهای مطلوب، مرجح، قابل تحمل و نامطلوب برای جمهوری اسلامی ایران تعیین خواهند شد.

کلان روندهای آینده‌ساز در حوزه زیست‌محیطی در سطح نظام‌بین‌الملل عبارت‌اند از:

- تغییرات آب و هوایی (افزایش دمای هوا، بالا آمدن سطح آب دریاها، خشک‌سالی، نوسانات بارندگی)

- فشار بر روی منابع (کمبود مواد غذایی)

- شیوع پاندمی‌ها

- الگوهای جمعیتی (پیری، مهاجرت، رشد شهرنشینی)

- فناوری‌های سبز

### پیشران‌های زیست‌محیطی نظام‌بین‌الملل

برای استخراج پیشران‌های حوزه محیط‌زیست بر اساس متد الگوی امتداد حال در ابتدا ماتریس تأثیر متقابل روندها و رویدادهای زیست‌محیطی ترسیم می‌شود و در ادامه از درون این ماتریس، پیشران‌های بسیار قوی، قوی، متوسط و ضعیف استخراج می‌شوند.

بر اساس ماتریس تأثیر متقابل روندها و رویدادهای زیست‌محیطی پیشران‌های بسیار قوی، قوی و ضعیف به ترتیب عبارت‌اند از؛

➤ پیشران‌های بسیار قوی

- فناوری‌های سبز

➤ پیشران‌های قوی

- الگوهای جمعیتی

- فشار منابع

- شیوع پاندمی

➤ پیشران‌های متوسط

- تغییرات آب و هوایی.

ماتریس تأثیر متقابل روندها و رویدادهای زیست‌محیطی\*

نتایج	فناوری‌های سبز	الگوهای جمعیتی	شیوع پاندمی	فشار منابع	تغییرات آب و هوایی	
۲ تقویت ۱ تضعیف ۱ خنثی	تضعیف	تقویت	خنثی	تقویت	*	تغییرات آب و هوایی
۳ تقویت ۱ تضعیف	تضعیف	تقویت	تقویت	*	تقویت	فشار منابع
۳ تقویت ۱ تضعیف	تضعیف	تقویت	*	تقویت	تقویت	شیوع پاندمی
۳ تقویت ۱ تضعیف	تضعیف	*	تقویت	تقویت	تقویت	الگوهای جمعیتی
۴ تقویت	*	تقویت	تقویت	تقویت	تقویت	فناوری‌های سبز

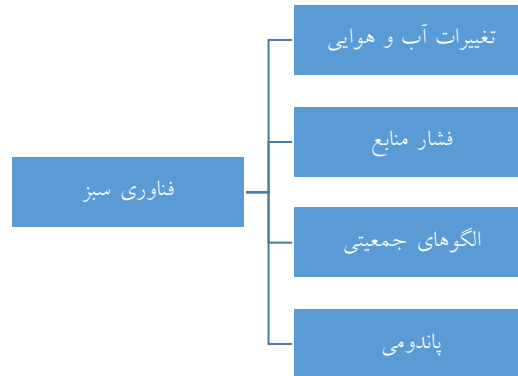
آیندهای محتمل زیست‌محیطی نظام‌بین‌الملل تا ۲۰۳۰

- با تداوم بحران‌های کنونی آینده پیش‌روی دولت‌ها و جوامع تا ۲۰۳۰ برای مقابله با تهدیدهای زیست‌محیطی سرمایه‌گذاری و بهره‌مندی از فناوری‌های سبز خواهد بود.

حرکت به سمت فناوری‌های سبز از آینده‌های محتمل بسیار قوی در حوزه زیست‌محیطی است و پیش‌ران‌های تغییرات آب و هوایی، فشار منابع، شیوع پاندمی‌ها و الگوهای جمعیتی نیز همگی مقوم و پشتوانه این آینده محتمل هستند. انتظار کنونی این است که همچون «فناوری اطلاعات» که در دو دهه گذشته انقلابی را در زندگی بشر به ارمغان آورد، «فناوری سبز» نیز انقلابی مشابه را در زندگی بشر ایجاد کند. روندهای بسیار خطرناک کنونی در حوزه محیط‌زیست مثل افزایش دمای کره زمین، خشک‌سالی، کمبود منابع آب و غذا، از بین رفتن سفره‌های آب زیر زمینی، آلودگی شدید هوا، نوسانات بارندگی و... تنها از طریق فناوری‌های سبز قابل کنترل و مهار هستند.

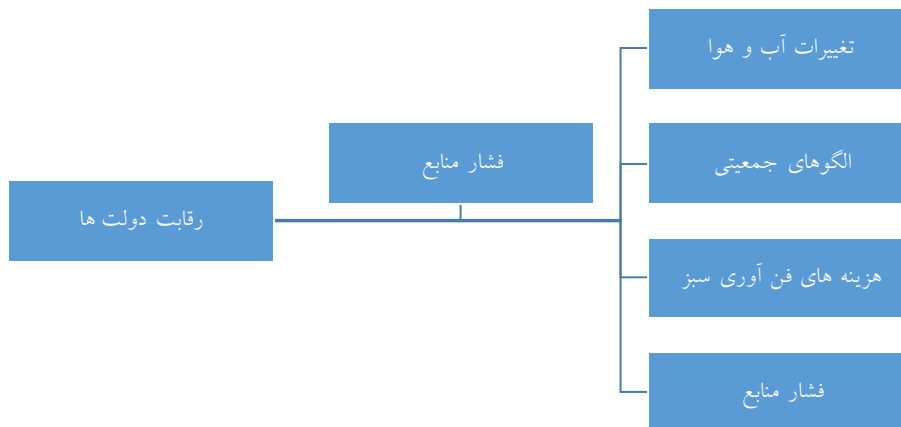
\* منظور از خنثی در ماتریس این است که روند موجود در ردیف افقی تأثیری در روند موجود در ردیف عمودی ندارد.





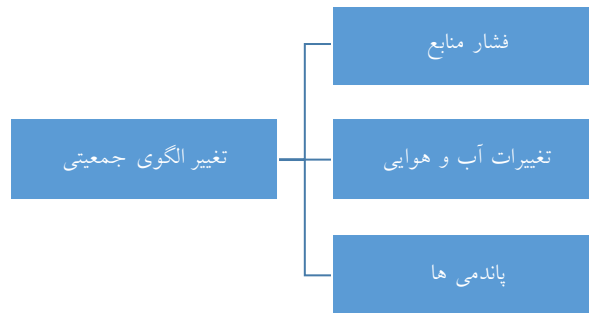
• تا سال ۲۰۳۰ محدودیت منابع، رقابت دولت‌ها را در حوزه زیست‌محیطی تشدید می‌کند.

آینده محتمل «محدودیت منابع» مستظهر به پیش‌ران‌های تغییرات آب و هوایی، پاندمی‌ها و الگوهای جمعیتی است. تنها پیش‌ران فناوری‌های سبز تضعیف‌کننده و ترمزی در مقابل فشار بر روی منابع خواهد بود که البته دستیابی به فناوری سبز نیز مستلزم سرمایه‌گذاری زیادی است و برای دولت‌های ضعیف امکان این سرمایه‌گذاری وجود ندارد. اولین تأثیر تغییرات آب و هوایی مثل افزایش دمای هوا و خشک‌سالی به منابع غذایی خواهد بود. کمبود منابع غذایی از یک سو و همچنین کمبود منابع آبی از سوی دیگر رقابت دولت‌ها را در مناطق مختلف جهان تشدید خواهد کرد.



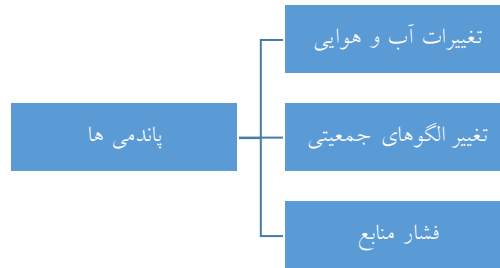
• **تغییر الگوهای جمعیتی (پیری، مهاجرت و رشد شهرنشینی) تا سال ۲۰۳۰**  
**تداوم خواهد داشت.**

جهان ۲۰۳۰ شاهد چند روند جمعیتی (افزایش پیری، مهاجرت و رشد شهرنشینی) خواهد بود. این آینده محتمل نیز از سوی پیشران‌های فشار منابع، تغییرات آب و هوایی و پاندمی‌ها تقویت می‌شود. هر کدام از این روندها (افزایش پیری، مهاجرت و رشد شهرنشینی) می‌تواند بر سایر روندهای اقتصادی و زیست‌محیطی و البته سیاسی و امنیتی تأثیرگذار باشند. به عنوان مثال رشد شهرنشینی فرصت‌های قابل توجهی برای توسعه اجتماعی و اقتصادی و زندگی پایدارتر فراهم می‌کند، اما بر زیرساخت‌ها و منابع، به ویژه انرژی، فشار وارد می‌کند. از طرف دیگر بحران‌های سیاسی و زیست‌محیطی نیز روند مهاجرت در جهان را تشدید خواهد کرد.



• **تا سال ۲۰۳۰ پاندمی‌ها به عنوان یک تهدید جهانی ادامه خواهد داشت**

شیوع کرونا در سال ۲۰۱۹ توجه بسیاری از کارشناسان و همچنین سازمان‌ها و نهادهای جهانی را به خطر شیوع پاندمی‌ها جلب کرد. بر اساس یافته‌های علمی شیوع پاندمی‌ها و انتقال بسیاری از عوامل بیماری‌زا متأثر از عوامل آب و هوایی هستند. این آینده محتمل نیز مستظهر به پیشران‌های تغییرات آب و هوایی، فشار منابع و الگوهای جمعیتی است.



• تا سال ۲۰۳۰ تغییرات آب و هوایی (افزایش دما، خشک‌سالی و...) تقویت خواهد شد

یکی از آینده‌های محتمل تا سال ۲۰۳۰ تشدید تغییرات آب و هوایی (افزایش دما، خشک‌سالی، نوسانات بارندگی، طغیان رودخانه‌ها، آب شدن یخ‌ها، کاهش شدید سفره‌های آب زیر زمینی، گرد و غبار و...) است. چنان‌که در جدول تأثیر متقابل روندها و رویدادهای زیست‌محیطی مشخص شد، پیشران تغییرات آب و هوایی خود به شدت بر سایر پیشران‌ها مثل فشار منابع، پاندمی‌ها و الگوهای جمعیتی تأثیر می‌گذارد و از برخی از این پیشران‌ها نیز مثل الگوهای جمعیتی تأثیر می‌پذیرد. بر اساس جدول ترسیم‌شده تنها پیشرانی که به عنوان مانع و ترمز این تغییرات شتابان آب و هوایی عمل خواهد کرد، پیشران فناوری‌های سبز است.



تحلیل نظری و سناریونویسی زیست‌محیطی برای ج.ا.ایران

نگاهی به شاخص‌های عملکرد ایران در حوزه زیست‌محیطی نشان می‌دهد که متأسفانه کشور جایگاه نه تنها مناسبی در این حوزه ندارد؛ بلکه وضعیت ایران از بسیاری از کشورها به لحاظ شاخص‌های زیست‌محیطی وخیم‌تر است.

جدول شماره ۷: عملکرد ایران در شاخص‌های زیست‌محیطی از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۰

رتبه	سال
۵۳	۲۰۰۶
۶۷	۲۰۰۸
۶۰	۲۰۱۰
۱۱۴	۲۰۱۲
۸۳	۲۰۱۴
۱۰۵	۲۰۱۶
۸۰	۲۰۱۸
۶۷	۲۰۲۰

Source: [http://\(EPI\).yale.edu/reports/](http://(EPI).yale.edu/reports/)

AG

با وجود وخامت شدید اوضاع در وضعیت جهانی ایران به دلیل شاخص‌های عملکردی در این حوزه آمارها و داده‌های مراکز رسمی کشور متأسفانه نشان می‌دهد که وخامت اوضاع در این حوزه هنوز برای دستگاه تصمیم‌گیری کشور نمود عینی پیدا نکرده است. بررسی لایحه بودجه سال ۱۴۰۱ کل کشور در بخش محیط‌زیست، نشان از افزایش ۲۳ درصدی می‌دهد (میزان اعتبارات از ۱۷۵۴۰ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ به ۲۱۵۵۰ میلیارد ریال در لایحه بودجه سال ۱۴۰۱ رسیده است) ولی سهم امور محیط‌زیست در بین سایر امور ده‌گانه تنها ۲ درصد است و از این حیث سهم امور محیط‌زیست تغییری در مقایسه با سایر ردیف‌های بودجه نسبت به قانون بودجه سال ۱۴۰۰ نداشته است (گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۴۰۰).

عملکرد بسیار ضعیف کشور در حوزه محیط‌زیستی باعث شده است که جایگاه ایران به لحاظ شاخص عملکرد زیست‌محیطی از رتبه ۶۷ در سال ۲۰۲۰ به رتبه ۱۳۷ در سال ۲۰۲۲ سقوط کند؛

گزارش شاخص عملکرد زیست‌محیطی (EPI) سال ۲۰۲۲ توسط دانشگاه «ییل» منتشر شده نشان می‌دهد که وضعیت زیست‌محیطی ایران در ۴۰ شاخص بررسی شده در سه حوزه تغییرات آب و هوا، سلامت محیط‌زیست و سرزندگی اکوسیستم در بین ۱۸۰ کشور در جایگاه ۱۳۳ قرار دارد (EPI, 2022).

جدول شماره ۸: عملکرد ایران در حوزه محیط‌زیست در سال ۲۰۲۲

سال	تعداد کشورها	رتبه	رشد	تعداد شاخص	امتیاز
۲۰۰۶	۱۳۳	۵۳	-	۱۶	۷۰
۲۰۰۸	۱۴۹	۶۷	-	۲۵	۷۶.۹
۲۰۱۰	۱۶۳	۷۸	-	۲۵	۶۰
۲۰۱۲	۱۳۲	۱۱۴	-	۲۲	۷۳.۴۲
۲۰۱۴	۱۷۸	۸۳	۹.۰۳	۲۰	۵۱.۰۸
۲۰۱۶	۱۸۰	۱۰۵	۱۵.۴۶	۲۰	۶۶.۳۲
۲۰۱۸	۱۸۰	۸۰	-	۲۴	۵۸.۱۶
۲۰۲۰	۱۸۰	۶۷	۹.۱	۳۲	۴۸
۲۰۲۲	۱۸۰	۱۳۳	۶.۹۰	۴۰	۳۴.۵۰

Source: EPI, 2022

در شرایطی که در داخل کشور هم به لحاظ بودجه‌ای و هم به لحاظ شاخص‌ها وضعیت زیست‌محیطی کشور بحرانی است نگاهی به آینده‌های محتمل در حوزه محیط‌زیست تا سال ۲۰۳۰ میلادی مثل تغییرات شدید آب و هوایی، شیوع پاندمی‌ها، تغییرات جمعیتی و فناوری‌های سبز نشان می‌دهد که کشور راهی جز همکاری‌های منطقه‌ای و جهانی برای کنترل این روندها و ارتقای وضعیت زیست‌محیطی کشور ندارد. بر این اساس از بین نظریه‌های موجود برای تبیین نظری سناریوها، باید نظریه نهادگرایی نئولیبرال را گلچین کنیم. نقطه کانونی این نظریه تسهیل همکاری در نظام‌بین‌الملل در شرایط آنارشیک و مواجهه با تهدیدهای مشترک جهانی از قبیل تهدیدات زیست‌محیطی است. آینده‌های محتمل بسیار خطرناک در حوزه زیست‌محیطی مثل بروز تغییرات آب و هوایی و بروز خشک‌سالی‌های شدید، کمبود شدید منابع آب، شیوع پاندمی‌ها، کمبود شدید منابع غذایی، مسائلی هستند که حل و فصل و مدیریت آنها نیازمند همکاری و تشریک مساعی کشورها در دو سطح منطقه‌ای و جهانی است و نظریه‌ای هم که ضرورت همکاری برای رفع چالش‌های مشترک را مدنظر قرار می‌دهد، نهادگرایی نئولیبرال است. به عنوان مثال مشکل ریزگردها در منطقه غرب آسیا که هر چند روز یک‌بار مناطقی از کشور پهناور ایران را درگیر خود می‌کند، چالشی است که تنها از طریق تشریک مساعی و همکاری کشورهایایی مثل ایران، ترکیه، عربستان و عراق قابلیت حل و فصل را دارد. در مورد کمبود

منابع آب نیز بدون همکاری کشورها درباره مدیریت این منابع محدود در منطقه طی چند سال آینده شاهد تنش‌های بسیار شدید در دو سطح داخلی و منطقه‌ای خواهیم بود. شیوع پاندمی کرونا در سال ۲۰۱۹ نیز ثابت کرد که جهان به دلیل درهم تنیدگی گسترده و بدون همکاری و توزیع عادلانه دارو و واکسن قادر به حل و فصل چالشی مثل کرونا نخواهد بود. «همکاری» متغیر کلیدی برای مقابله با این چالش‌ها است. سرمایه‌گذاری در فناوری‌های سبز نیز ضرورت همکاری دولت‌ها و شرکت‌ها در سطوح داخلی، منطقه‌ای و جهانی را می‌طلبد. راهنمای عمل بازیگران در این حوزه نیز نهادگرایی نتولیرال است. البته اگر تضادها بر سر استفاده از منابع تشدید شود، دولت‌ها گوشه چشمی نیز به آموزه‌های رئالیسم در حوزه زیست‌محیطی باید داشته باشند. تجربه ثابت کرده است در شرایط بحرانی و کمبود منابع، حس ملی‌گرایی در کشورها تقویت شده و همکاری بین دولتی تضعیف و منازعه جای آن را می‌گیرد. پاندمی کرونا به خوبی این گزاره را در سال ۲۰۲۰ میلادی نشان داد؛ جایی که دولت‌های غربی حتی بین خود قوانین سخت‌گیرانه‌ای برای توزیع واکسن و حتی ماسک وضع کردند.

چنان‌که گفته شد، حل و فصل چالش‌های زیست‌محیطی ضرورت همکاری دولت‌ها و بازیگران عرصه بین‌المللی را دو چندان می‌کند. بدون همکاری دولت‌ها، غلبه بر این چالش‌ها امکان‌پذیر نخواهد بود. با توجه به آگاهی بشر در ارتباط با خطرات تغییرات آب و هوایی، احتمالاً در سال‌های آینده شاهد تأسیس نهادها و رژیم‌هایی در این عرصه خواهیم بود و این رژیم‌های صریح یا ضمنی، الگوهای عملی بازیگران بین‌المللی را در این عرصه تعیین خواهند کرد. جمهوری اسلامی ایران نیز در منطقه خاورمیانه به شدت متأثر از تغییرات شدید آب و هوایی مثل خشک‌سالی، کمبود منابع، ریزگردها، پاندمی‌ها، مهاجرت و... است و حل و فصل این چالش‌ها در سطوح داخلی، منطقه‌ای و جهانی، نیازمند برنامه‌ریزی و همکاری و مشارکت در نهادها و رژیم‌های منطقه‌ای و جهانی و البته همکاری در جهت ایجاد نهادهای جدید منطقه‌ای است. به عنوان مثال رئیسی، رئیس‌جمهور در اولین جلسه شورای عالی محیط‌زیست در دولت سیزدهم که روز دوشنبه ۱۶ خرداد ۱۴۰۱ تشکیل شد، پیشنهاد داد برای مقابله با موضوع ریزگردها یک شورای منطقه‌ای حفاظت از محیط‌زیست تشکیل و این مشکل با محوریت ایران و با مشارکت کشورهای منطقه پیگیری

و حل و فصل شود. تشکیل چنین شورایی نیازمند همکاری و تشریک مساعی با کشورهایایی مثل ترکیه و عربستان است، یعنی کشورهایی که گفته می‌شود اقداماتشان باعث تشدید بحران ریزگردها شده است.

• **آینده محتوم دولت‌ها و جوامع تا ۲۰۳۰ برای مقابله با تهدیدهای زیست‌محیطی سرمایه‌گذاری و بهره‌مندی از فناوری‌های سبز خواهد بود (سناریوی مطلوب مشروط)**

دولت‌ها تا سال ۲۰۳۰ میلادی برای مقابله با تغییرات آب و هوایی هیچ‌گیزی از حرکت به سمت فناوری‌های سبز نخواهند داشت. به دلیل اجماعی که در عرصه جهانی درباره حرکت به سمت این نوع از فناوری‌ها وجود دارد، این سناریو برای جمهوری اسلامی ایران نیز چه در عرصه داخلی و برای مقابله با چالش‌های زیست‌محیطی مثل خشک‌سالی، آلودگی هوا، و دریا و چه در عرصه منطقه‌ای برای مقابله با چالش‌هایی مثل ریزگردها و در عرصه جهانی برای مقابله با چالش‌های جهانی مثل افزایش دمای هوا و شیوع پاندمی‌ها مفید و مؤثر خواهد بود. تنها چالش در این میان ایجاد هماهنگی بین منافع ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی خواهد بود. برخی از این فناوری‌های سبز مثل حرکت به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند بر مزیت نسبی ایران در تولید نفت و گاز تأثیر بگذارد. مطلوبیت این سناریو به شرطی خواهد بود که ایران بتواند از فناوری‌های سبز در عرصه بین‌المللی برای مقابله با چالش‌های زیست‌محیطی خود بهره‌مند شود.

• **تغییر الگوهای جمعیتی (پیری، مهاجرت) تا سال ۲۰۳۰ تداوم خواهد داشت (سناریوی قابل‌تحمل مشروط)**

تغییر الگوهای جمعیتی در سطح جهانی (پیری و مهاجرت) به لحاظ منافع ملی جمهوری اسلامی ایران و توصیه‌های نظریه‌پردازان نهادگرایی نئولیبرال خطرچندانی برای جمهوری اسلامی ایران در پی ندارد و سناریوی قابل‌تحمل‌تری برای ایران محسوب می‌شود؛ زیرا اولاً آهنگ رشد پیری جمعیت کشور در مقایسه با سایر کشورها شتاب کمتری دارد و جمعیت ایران تا سال ۲۰۳۰ هنوز جوان خواهد بود و می‌توان با برنامه‌ریزی این روند را تغییر داد.

جمهوری اسلامی ایران در شرایط کنونی نیز با مهاجرت گسترده مهاجرین افغانی مواجه است و ممکن است چالش مهاجرتی بیش از وضعیت کنونی طی سال‌های آینده بر کشور تحمیل شود. با این وجود در صورت حذف یارانه‌ها از حامل‌های انرژی و گران شدن زندگی در ایران و سخت‌تر شدن زندگی برای مهاجرین می‌توان انتظار داشت که ایران طی سال‌های آینده مطلوبیت خود را برای مهاجرین از دست بدهد.

• **تغییر الگوهای جمعیتی (رشد شهرنشینی) تا سال ۲۰۳۰ تداوم خواهد داشت (سناریوی نامطلوب).**

رشد شهرنشینی در سطح جهان تا سال ۲۰۳۰ ادامه خواهد داشت و روندهای موجود نشان می‌دهد که در این سناریوی نامطلوب جهانی در ایران هم وجود دارد به گونه‌ای که آهنگ رشد شهرنشینی در ایران شدت گرفته است. در صورت عدم مدیریت منابع محدود، این سناریوی نامطلوبی برای جمهوری اسلامی ایران خواهد بود. ایران در منطقه نیمه‌خشک خاورمیانه قرار دارد. در شرایط کنونی نیز کشور دچار بحران در منابع آبی است. نتیجه رشد جمعیت شهرنشین افزایش مصرف آبی و غذایی کشور است و در شرایط کمبود این منابع ممکن است کشور دچار بحران‌های امنیتی شود. رشد شهرنشینی مستلزم توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل عمومی شهری است. در شرایط کنونی هم شهرهای کشور دچار بحران در حمل و نقل شهری هستند و امکانات موجود پاسخگوی جمعیت فعلی نیست و در صورت عدم سرمایه‌گذاری در این حوزه‌ها قطعاً رشد شهرنشینی سناریوی نامطلوبی برای کشور خواهد بود. از سوی دیگر رشد شهرنشینی منجر به کاهش جمعیت روستاها و جمعیت کشاورز کشور خواهد شد. کاهش کشاورزی هم خودبه‌خود به کمبود منابع حیاتی مثل گندم، جو و ذرت منجر خواهد شد. همه این موارد و همچنین تشدید خشک‌سالی طی سال‌های آینده نشان می‌دهد که رشد شهرنشینی سناریوی نامطلوبی برای کشور خواهد بود.



• تا سال ۲۰۳۰ پاندمی ها به عنوان یک تهدید جهانی ادامه خواهد داشت.  
(سناریوی نامطلوب)

شیوع پاندمی‌هایی مثل کرونا، سناریوی نامطلوبی برای جمهوری اسلامی ایران تلقی می‌شود؛ چراکه به لحاظ منافع ملی کشور پاندمی‌ها تهدیدی هستند که اولاً ممکن است جان هزاران تن را به خطر بیندازند؛ ثانیاً منابع زیادی را به خود اختصاص دهند و ثالثاً در صورت تعطیلی واحدهای تولیدی، خدماتی و.. تبعات گسترده سیاسی و امنیتی برای کشور داشته باشند. به لحاظ نظری نیز کشور برای مقابله با این پاندمی‌ها نیازمند دارو و واکسن خواهد بود و چون اکثر شرکت‌های بزرگ دارویی در اروپا و آمریکا قرار دارند، همکاری در شرایط تحریم بسیار سخت خواهد بود.

• تا سال ۲۰۳۰ تغییرات آب و هوایی (افزایش دما، خشک‌سالی و...) تقویت خواهد شد (سناریوی نامطلوب).

طبق تمامی برآوردها تغییرات آب و هوایی مثل افزایش دمای هوا و خشک‌سالی تا سال ۲۰۳۰ تشدید خواهد شد و این سناریوی نامطلوبی برای ایران است. بر اساس پیش‌بینی سازمان ملل، ایران نیز از سال ۲۰۲۵ با کمبود مزمن آب مواجه خواهد شد. سال گذشته آبی در ایران یعنی سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹ خشک‌ترین سال آبی در ۵۲ سال گذشته بود و آثار این خشک‌سالی به وضوح خود را در روان‌آب‌ها، ذخیره‌سدها و دریاچه‌ها و تالاب‌های کشور نشان می‌دهد. طبق اعلام مرکز پایش خشک‌سالی کشور، به طور متوسط میانگین بارش‌ها در سال آبی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ نسبت به ۱۳۹۹-۱۳۹۸ با کاهش ۵۰ درصدی مواجه بود و در نیمه شرقی کشور، کمبود بارش تجمعی سال آبی اخیر نسبت به سال آبی گذشته بیش از ۷۰ درصد کاهش داشت. در صورت ادامه این روند چالش‌های زیست‌محیطی و البته چالش‌های امنیتی در کشور به دلیل احتمال بروز درگیری‌های گسترده در مناطق مرکزی و کویری کشور در مورد مسائلی مثل «حق‌آبه» و انتقال آب از یک منطقه به منطقه دیگر کشور تشدید خواهد شد.

• تا سال ۲۰۳۰ محدودیت منابع، رقابت دولت‌ها را در حوزه زیست‌محیطی تشدید می‌کند (سناریوی نامطلوب)

از آنجا که جمهوری اسلامی ایران در یک منطقه گرم و نیمه‌خشک قرار دارد، ادامه روندهای زیست‌محیطی مثل افزایش دمای هوا و خشک‌سالی و کمبود منابع آب، سناریوی نامطلوبی برای ایران محسوب می‌شود. از میان ۱۷ کشوری که از لحاظ بحران آبی رتبه‌های نخست جهان را در اختیار دارند، ۱۲ کشور در خاورمیانه و شمال آفریقا واقع شده‌اند. چالش بحران آب در ایران، یک تهدید مهم امنیت ملی و به همین دلیل چالش مهم برای سیاست خارجی کشور محسوب می‌شود. ایران با افغانستان، ترکمنستان، ترکیه و عراق رودخانه‌های مشترک مرزی دارد و کمبود منابع آب طی سال‌های اخیر از یک موضوع زیست‌محیطی به یک موضوع ژئوپلیتیک و امنیتی تبدیل شده است. کمبود منابع، همکاری را تضعیف و تضادها و رقابت‌ها را تشدید می‌کند و طی سال‌های آینده، منطقه شاهد تعارض شدید منافع بازیگران در این عرصه خواهد بود.

### تعارض منافع

تعارض منافع ندارم.

### ORCID

Seyed Jalal Dehghani Firouzabadi		<a href="https://orcid.org/0000-0003-1055-531x">https://orcid.org/0000-0003-1055-531x</a>
Seyed Reza Mousavinia		<a href="https://orcid.org/0000-0001-5861-5356">https://orcid.org/0000-0001-5861-5356</a>
Firouze Radfar		<a href="https://orcid.org/0000-0002-2751-7697">https://orcid.org/0000-0002-2751-7697</a>

### منابع

خوش‌منش، بهنوش؛ پوره‌اشمی، سید عباس، سلطانیه، محمد، باوند، داوود هرمیداس (۱۳۹۴)، بررسی پیامدهای اقلیم از دیدگاه حقوق بشر، علم و تکنولوژی محیط زیست، دوره هفدهم، شماره چهار

شکری، مرتضی (۱۴۰۱)، نشست علمی روندهای آینده ساز در محیط زیست جهانی، دانشگاه علامه طباطبائی، ۱۴۰۱/۲/۸

----- (۱۴۰۰)، روندهای زیست محیطی تا ۲۰۳۰، مصاحبه با سیدرضا موسوی نیا،  
دانشگاه علامه طباطبائی ۱۴۰۰/۱۲/۱۷  
مفید احمدی، حسین (۱۴۰۰)، روندهای اقتصاد سیاسی بین الملل تا ۲۰۳۰، مصاحبه با سیدرضا  
موسوی نیا، دانشگاه علامه طباطبائی ۱۴۰۰/۱۲/۱۷.  
میرفخرائی، سید حسن (۱۴۰۰)، روندهای زیست محیطی نظام بین الملل تا ۲۰۳۰، مصاحبه با سید  
رضا موسوی نیا، دانشگاه علامه طباطبائی ۱۴۰۰/۱۲/۲۰.  
رومی، فرشاد (۱۳۸۷)، امنیت نظام بین الملل در پرتو تغییرات آب و هوایی، سیاست خارجی،  
سال بیست و دوم، شماره ۳.

## گزارش های فارسی

گزارش تحولات اقتصادی کشور در سال ۱۳۹۹، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، قابل  
دسترسی در:

<https://www.cbi.ir/page/22856.aspx>

بررسی بخش محیط زیست بودجه سال ۱۴۰۱ کل کشور، مرکز پژوهش های مجلس شورای  
اسلامی، دوره یازدهم، سال دوم، قابل دسترسی در:

<https://rc.majlis.ir/fa/report/download/1680157>

کارشناسان سازمان ملل: تغییرات آب و هوایی هیچ گاه تا این حد چالش برانگیز نبود (یورونیوز،  
۱۴ فوریه ۲۰۲۲)، برگرفته از:

<https://per.euronews.com/2022/02/14/un-experts-panel-say-climate-change-stakes-have-never-been-higher-to-fight-global-warming>

۲۰۰ کشور جهان در کوپ ۲۶ گلاسگو با سازش بر سر زغال سنگ به توافق رسیدند (یورونیوز،  
۱۳ نوامبر ۲۰۲۱)، برگرفته از:

<https://per.euronews.com/2021/11/13/200-countries-in-glasgow-cop26-summit-agreed-on-a-coal-compromise>

هشدار کارشناسان سازمان ملل: برخی تبعات تغییرات آب و هوایی غیرقابل بازگشت است،  
(یورونیوز، ۹ آگوست ۲۰۲۱)، برگرفته از:

<https://per.euronews.com/2021/08/09/un-experts-warn-that-some-of-climate-change-consequences-are-irreversible>

اتحادیه اروپا: بیش از ۸۰ کشور جهان متعهد به کاهش ۳۰ درصدی گاز متان شدند (یورونیوز، ۲ نوامبر ۲۰۲۱)، برگرفته از:

<https://per.euronews.com/2021/11/02/eu-says-that-more-than-80-countries-are-committed-to-reduce-30-percent-of-methane-emmissi>

رکورد تازه ذوب شدن یخ های قطبی در ۴۰ سال گذشته (یورونیوز، ۲۲ سپتامبر ۲۰۲۰)، برگرفته از:

<https://per.euronews.com/2020/09/22/new-arctic-melting-record-in-42-years-warning-climate-change>

تغییرات اقلیمی: کشف تأثیر جریان های آب گرم بر ذوب شدن یخ های قطبی (یورونیوز، ۱۶ نوامبر ۲۰۲۰)، برگرفته از:

<https://per.euronews.com/green/2020/11/16/melting-arctic-icebergs-effect-on-climate-change>

بحران کمبود آب در کشورهای مختلف؛ نیمی از مردم جهان آب ندارند (یورونیوز، ۱۸ نوامبر ۲۰۱۸)، برگرفته از:

<https://per.euronews.com/2018/11/18/the-crisis-of-water-scarcity-in-different-countries>

دومین ورقه «یخ» بزرگ جهان ذوب شد (خبرگزاری فارس، ۲۰ آذر ۱۳۹۸)، برگرفته از:

<https://www.farsnews.ir/news/13980920000861/%D8%AF%D9%88%D9%85%DB%8C%D9%86->

غرب آسیا تشنه است؛ بی آبی بحرانی که جدید گرفته نمی شود (خبرگزاری فارس، ۵ آذر ۱۴۰۰)، برگرفته از:

<https://www.farsnews.ir/news/14000904000539/%D8%BA%D8%B1%D8%A8->

احتمال غرق شدن ۶ کلان شهر ساحلی در جهان (ایسنا، ۲۵ خرداد ۱۴۰۰)، برگرفته از:

<https://www.isna.ir/print/1400032518657/%D8%A7%D8%AD%D8%AA%D9%85%D8%A7%D9%8>

خشک سالی و بحران جهانی آب (ایرنا، ۵ آذر ۱۴۰۰)، برگرفته از:

<https://www.irna.ir/news/84555941/%D8%AE%D8%B4%DA%A9%D8%B3%D8%A7%D9%84%DB%8C-%D9%88-%D8%A8%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D9%86-%>

دهقانی فیروز آبادی و همکاران | ۳۷

نقش مدیریت منابع آب در آینده ایران و خاورمیانه (خبرگزاری آنا، ۲۷ جولای ۲۰۲۱)،  
برگرفته از:

<https://www.aa.com.tr/fa/%D8%A7%D8%AE%D8%A8%D8%A7%D8%B1->

هشدار آلمان درباره وقوع پاندمی های جدید، (خبرگزاری تسنیم، ۳ خرداد ۱۴۰۰)، برگرفته از:  
<https://www.tasnimnews.com/fa/news/1400/03/03/2509040/%DA%A9%D8%B1%D9%>

## References

Berg, J., (2009), *Global Warming: Statistics and Numbers*, available at:  
<http://bpdandesh.ir/detailnews.asp?id=9919>

elling, M. Uittob, J.(2001), “Small Island Developing State: Natural Disaster Vulnerability Global Change”, *Environmental Hazards*, No 3, PP. 49-62.

Nye, Joseph S(2020) , Post-Pandemic Geopolitics, *Project Syndicate*, available at:<https://www.project-syndicate.org/commentary/five-scenarios-for-international-order-in-2030-by-joseph-s-nye-2020-10?barrier=accesspaylog>

Woodford, C.(2002), *Global Warming in World at Risk A Global Issues*, Sourcebook CQ Press, A Division of Congressional Quarterly.

## English Reports

*Green Technology – What is it?* (2022), available at: <https://www.green-technology.org/green-technology-what-is-it/>

*Pharmaceutical giants not ready for next pandemic, report warns* (2021), The guardian, available at:  
<https://www.theguardian.com/science/2021/jan/26/pharmaceutical-giants-not-ready-for-next-pandemic-report-warns>

*Global Trends 2030: Alternative Worlds* (2012), Atlantic Council, available at: [:Global trends 2030: alternative worlds - Atlantic Council](https://www.atlanticcouncil.org/pubs/2012/01/global-trends-2030-alternative-worlds/)

*Future State 2030: The global megatrends shaping governments* (2014), Mowat Centre, available at: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2014/02/future-state-2030-v3.pdf>.

*2022 Environmental Performance Index* (2022), EPI, available at: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=e> of International Relations,” *International Studies Journal* 15,4: 43-51.

---

**استناد به این مقاله:** دهقانی فیروزآبادی، سید جلال، موسوی‌نیا، سید رضا، رادفر، فیروزه. (۱۴۰۳). بحران‌های زیست‌محیطی جهانی تا ۲۰۳۰ و سناریوهای پیش‌روی ایران. پژوهشنامه روابط جهانی، ۱(۳)، ۱-۳۸.

DOI: 10.22054/jrgr.2024.77353.1064



The Quarterly of Research on Global Relations is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License