

مقاله علمی - مروری

بررسی اثر همه‌گیری Covid-19 بر امنیت آبی، امنیت غذایی و محیط‌زیست در ایران

صابر جمالی^۱، نرگس صالح‌نیا^۲، حسین انصاری^{۳*} و فرشته رحیمی آغ چشمه^۴

چکیده

با توجه به گسترش سریع ویروس کرونا و میزان بالای مرگ‌ومیر ناشی از آن، نوشتار حاضر به بررسی ارتباط میان ویروس کرونا، امنیت آبی و غذایی و محیط‌زیست پرداخته است. همه‌گیری Covid-19 منجر به افزایش استفاده از آب در کشور شده است و در برخی از نقاط خشک کشور که از منظر شاخص فقر آبی و تأمین حقایق محیط‌زیست دارای امنیت آبی ضعیفی بوده و یا بعضاً با ناامنی آبی مواجه است، از منظر آب ناامن‌تر شده‌اند. همه‌گیری ویروس کرونا و اجرایی شدن مصوبات ستاد ملی مبارزه با ویروس کرونا، آثار مثبت زیادی بر روی محیط‌زیست داشته که می‌توان به کاهش آلودگی هوا در کلان‌شهرها، کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای، کاهش آلودگی زیست‌بوم‌ها اشاره کرد. البته ذکر این مسئله نیز ضروری است که در خانه‌مانی مردم منجر به تولید پسماندهای بیشتری شده که در صورت عدم بازیافت این پسماندها، خود می‌تواند برای محیط‌زیست مخاطره‌آمیز باشد. از طرفی همه‌گیری Covid-19 بر روی اقتصاد و معیشت مردم اثر سوئی داشته و فعالیت‌های اقتصادی و امنیت شغلی مردم را به مخاطره انداخته است. همه‌گیری Covid-19 بر اساس سند ملی تغذیه و امنیت غذایی کشور (۱۳۹۹-۱۳۹۱) و پژوهش‌هایی که در گذشته برای تعیین امنیت غذایی استان‌های کشور انجام شده است، امنیت غذایی در کشور را نیز دچار مشکل کرده است. ویروس کرونا درس‌های زیادی را به جامعه بشری آموخته است که می‌توان به افزایش رعایت بهداشت فردی و مشارکت جمعی اشاره کرد؛ از طرفی برای پیشبرد اهداف مدیریتی و رفع بحران‌های موجود نظیر گرمایش جهانی و بحران آبی می‌توان از مشارکت جمعی بهره جست.

واژه‌های کلیدی: بحران آب، زیست‌بوم، ویروس کرونا، ناامنی آبی، ناامنی غذایی

مقدمه

بهداشت فردی و افزایش سطح ایمنی بدن برای جلوگیری از شیوع بیماری به‌طور مداوم دست‌ها را با آب و صابون شسته و مواد تغذیه‌ای که ایمنی بدن را افزایش می‌دهد و امنیت غذایی را به همراه دارد استفاده گردد، همچنین جهت حصول امنیت آبی و غذایی و در پی آن حفظ و صیانت از محیط‌زیست، باید سیاست‌هایی اتخاذ شود که در نیل به این هدف کارآمد باشد. از آنجایی که ایران با میانگین بارندگی سالانه کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر در زمره کشورهای خشک و نیمه‌خشک جهان قرار دارد. سرانه آب تجدید پذیر در کشور ایران یک‌چهارم سرانه جهانی است و گزارش توسعه آب سازمان ملل در سال ۲۰۱۴ نیز گواهی بر این امر است که کشور ایران از نظر منابع آب تجدید پذیر در زمره مناطق آسیب‌پذیر جهان به شمار می‌رود

کمبود منابع آب شیرین و افزایش روزافزون جمعیت، افزایش تقاضای آب و مواد غذایی را به همراه داشته و همه‌گیری ویروس کرونا نیز مزید بر علت شده است تا جهت رعایت

^۱ دانشجوی دکتری، گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

^۲ استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

^۳ استاد، گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران (* نویسنده مسئول: Ansary@um.ac.ir)

^۴ دانشجوی دکتری، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۳/۱۸

(کاویانی راد و همکاران، ۱۳۹۶). چالش‌هایی نظیر پدیده تغییر اقلیم، افزایش جمعیت کشور به ۹۰ میلیون نفر در سال ۱۴۰۰ هجری شمسی، افزایش رقابت در مصارف آب (بخش کشاورزی، صنعت، شرب و محیط‌زیست) در کشور و عدم تعادل بین منابع و مصارف ایجادشده، موضوع امنیت آبی در کشور نسبت به قبل از اهمیت بیشتری برخوردار است (Balali and Viaggi, 2015؛ سلامی و طاهری ریکنده، ۱۳۹۸؛ مساح بوانی و مرید، ۱۳۸۴؛ ناظم‌السادات و همکاران، ۱۳۸۵؛ نیکویی و زیبایی، ۱۳۹۱). تقاضای آب به دلیل رشد جمعیت، شهرنشینی، تغییر کاربری اراضی، تغییر اقلیم و سایر عوامل در حال افزایش بوده و در سراسر کشورهای درحال توسعه (ازجمله ایران)، این افزایش تقاضا افزایش ناامنی آبی و عدم امنیت آبی را در مناطق خشک و نیمه‌خشک در پی دارد (Madani et al., 2016). به‌طوری‌که مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران نیز از این قاعده مستثنی نیستند و در معرض خطر قرار دارند. بر اساس اطلاعات مجمع بین‌الدولی آب^۱، تقاضای جهانی آب در حدود یک درصد در سال در حال افزایش است که نشان‌دهنده بروز ناامنی آب در سال ۲۰۵۰ برای ۴/۸ تا ۵/۷ میلیارد نفر برای یک ماه در سال است (UN-Water, 2019). چرخه آب جهانی با توجه به تغییرات اقلیمی که در دهه‌های اخیر بر دنیا حاکم شده، در حال تغییر است (Corlett et al., 2020) و دسترسی به آب باکیفیت و سالم را برای جوامع بشری و همچنین امنیت آب را غیرقابل پیش‌بینی کرده است، به‌طوری‌که اطمینان از دسترسی پایدار به آب باکیفیت مناسب برای سلامت انسان در این زمینه چالش‌برانگیز است (Cooper, 2020). کیفیت زندگی و رفاه اجتماعی و اقتصادی به‌عنوان شاخص مهمی برای سنجش توسعه اقتصادی تلقی شده و عوامل زیادی در اندازه‌گیری این معیار دخیل است و مهم‌ترین شاخص نیز برای تعیین این معیار، سطح تغذیه و امنیت غذایی است. هدف از سطح تغذیه و تأمین غذای مطلوب و کافی، تنها رفع گرسنگی عیان یا سیری شکمی نیست. بلکه تأمین نیازهای سلولی به مواد مغذی یعنی رفع گرسنگی پنهان را نیز در بر دارد (باقر زاده آذر و همکاران،

۱۳۹۵). حصول امنیت غذایی در جوامع به عوامل متعددی نظیر دسترسی به مواد غذایی، ارزش اقتصادی و ایمن بودن مواد غذایی، رفاه اجتماعی و اقتصادی و موارد متعدد دیگر بستگی دارد. ویروس کرونا (کووید-۱۹) بر محیط‌زیست و امنیت آبی و غذایی در دنیا اثر گذاشته و اختلالاتی در جهان را به وجود آورده است. ویروس کرونا یک ویروس تنفسی بسیار عفونی و مسری است و در مقایسه با ویروس‌های سارس و مرس، میزان مرگ‌ومیر کمتری را به خود اختصاص داده است (Liu et al., 2020; Chen et al., 2020). به‌طوری‌که از دسامبر سال ۲۰۱۹ جهان را درگیر و سازمان بهداشت جهانی (WHO) شیوع آن را یک بیماری همه‌گیر اعلام کرده است (Tanjena and Islam, 2020). بر اساس آمار WHO میزان مبتلایان تا ژانویه ۲۰۲۱ در سطح جهانی ۸۸ میلیون نفر و میزان مرگ‌ومیر نزدیک ۲ میلیون نفر بوده است (WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard, 2020). از طرفی با توجه به پیدایش و بروز سویه‌های جدید ویروس در کشورهای هند، برزیل، آفریقای جنوبی، انگلیس و آمریکا، پیشگیری از ابتلا به این بیماری (که سرایت‌پذیری بیشتری نسبت به Covid-19 دارد) امری ضروری بوده که با رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی، استفاده از ماسک و شستن مداوم دست‌ها این مهم به وقوع می‌انجامد (Lucchese and Pianta, 2020; Abdi, 2020). این ویروس اثرات منفی زیادی بر روی زندگی جوامع بشری داشته که می‌توان به استرس روان‌شناختی و ترس، خسارات شدید اقتصادی، اختلال عمومی در جوامع، افزایش پسماندهای بیمارستانی و پلاستیکی و افزایش آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی با شوینده‌های بهداشتی و مواد ضدعفونی‌کننده در اثر تخلیه فاضلاب به این منابع آبی، اشاره کرد (Vellingiri et al., 2020).

تحلیل نتایج پژوهش‌های پیشین بر روی اثرات ویروس کرونا بر امنیت غذایی، امنیت آبی و محیط‌زیست

² COVID-19

¹ United Nation Water (UN-Water)

۱- ویروس کرونا (Covid-19) و امنیت غذایی

به‌طور کلی بیماری‌های همه‌گیر در کشورهایی که این بیماری‌ها در آن شایع شده در بخش‌های مختلف نظیر بهداشت عمومی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی منجر به بروز نگرانی و بحران‌هایی است، می‌شود. Covid-19، علاوه بر اینکه بزرگ‌ترین تهدید برای سلامت عمومی جهان در قرن حاضر محسوب می‌شود، ساختارهای اقتصادی و اجتماعی را در سراسر جهان مختل ساخته است (Hepburn et al., 2020). ویروس کرونا^۱ RNA تک‌ رشته‌ای است که قطر آن بین ۸۰ تا ۱۲۰ نانومتر است. اولین بیماری همه‌گیر مدرن Covid-19 در دسامبر ۲۰۱۹ در ووهان^۲، استان هوبی^۳، چین گزارش شد و بیشتر موارد اولیه مربوط به آلودگی منبع از بازار عمده‌فروشی غذاهای دریایی بود (Akseer et al., 2020; Huang et al., 2020). این بیماری عفونی به جامعه بشری نشان داده که تأمین آب باکیفیت و بهداشتی برای مقابله و جلوگیری از شیوع بیماری‌های واگیردار بسیار اهمیت دارد (WHO, 2020)، پرواضح است که در دوره همه‌گیری کرونا کیفیت آب تحت تأثیر آلاینده‌های میکروبیولوژیکی و شیمیایی بر کیفیت آب اثرگذار بوده و تأمین آب باکیفیت و بهداشتی برای مقابله و جلوگیری از شیوع بیماری‌های واگیردار نیازمند مدیریت در منابع آب بوده و باید سیاست‌گذاری‌هایی برای بهبود کیفیت آب اتخاذ گردد تا به وضعیت مطلوب در بهداشت محیط و امنیت غذایی برای سلامت عمومی جهانی رسید. بر اساس شکل (۱)، شیوع ویروس کرونا منجر به بیکاری و بحران اقتصادی در جوامع بشری شده که تشدید فقر و ناامنی غذایی را نیز به همراه داشته است (Susskind and Vines, 2020). افزایش فقر و ناامنی غذایی در جوامع بشری عاملی برای کاهش سیستم ایمنی بدن بوده (با توجه به اینکه بر اساس سند ملی تغذیه و امنیت غذایی کشور (۱۳۹۹-۱۳۹۱) در شرایط بروز فقر، برخی از مواد غذایی مورد نیاز بدن تأمین نمی‌گردد) که در شرایط شیوع بیماری‌های واگیر نظیر ویروس کرونا کاهش ایمنی بدن در برابر بیماری

خود نیز مزید بر علت شده و متأسفانه منجر به فوت افراد زیادی در کشور شده است. از طرفی عدم دسترسی به آب سالم و بهداشتی جهت شست‌وشوی دست‌ها و همچنین استفاده از آب‌های نامتعارف (فاضلاب خام) در تولید سبزی و صیفی‌جاتی که به‌صورت خام خورده می‌شوند نیز با توجه به آلوده بودن این مواد غذایی بر ناامنی غذایی دامن زده و بر همه‌گیری و افزایش فوتی‌ها در اثر ویروس کرونا افزوده است. در کشور ایران نیز علاوه بر عوامل فوق می‌توان عوامل متعددی نظیر تحریم، تورم، بیکاری، عدم امنیت شغلی و موارد دیگر را برشمرد (ارشدی و کریمی، ۱۳۹۲) که بر روی فقر مردم اثرگذار است و بر اساس گزارش‌های مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (کاویانی، ۱۳۹۸؛ شهبازیان و همکاران، ۱۳۹۹)، حدود ۱۶ درصد از جامعه ایران دارای فقر بوده و بر اساس میزان کالری دریافتی سه دهک پایینی جامعه دارای فقر غذایی هستند که شرایط بحرانی شیوع ویروس کرونا بر این مهم افزوده است و مردمان بیشتری که با فقر دست‌وپنجه نرم می‌کنند را در خطر سرایت قرار داده است. بر اساس نتایج مرکز آمار کشور پس از همه‌گیری ویروس کرونا تورم طی فصول مختلف در سال ۱۳۹۹ نسبت به سال ۱۳۹۸ کاهش یافته ولی بیکاری در این مدت افزایش داشته است که خود می‌تواند عاملی برای بروز ناامنی غذایی و اثرات منفی همه‌گیری ویروس کرونا و افزایش بیماران در استان‌هایی که در وضعیت مطلوب امنیت غذایی قرار ندارند، شود (شکل ۲ و ۳). بر اساس رابطه (۱) شاخص فلاکت اوکان (EDI^۴) محاسبه شده است (Lean and Tang, 2009) و در شکل (۲) ارائه شده است.

$$(۱) \quad \text{نرخ بیکاری} + \text{نرخ تورم} = \text{شاخص فلاکت اوکان}$$

بر اساس شکل (۲) شاخص فلاکت نسبت به مقدار پایه سال ۱۳۹۰ در دی‌ماه ۱۳۹۹ به میزان ۴۴/۴ درصد افزایش یافته است و این بیانگر کاهش رفاه اجتماعی و اقتصادی خانوارها بوده و در شرایط بحرانی ویروس کرونا و با توجه به افزایش نرخ

^۱ Ribonucleic Acid

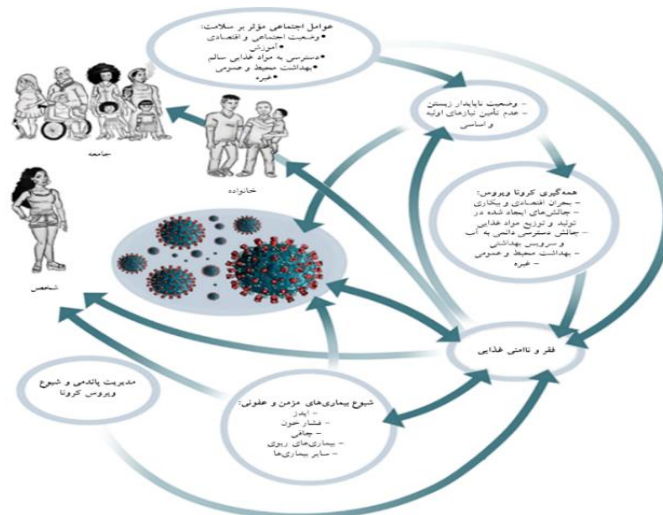
^۲ Wuhan

^۳ Hubei

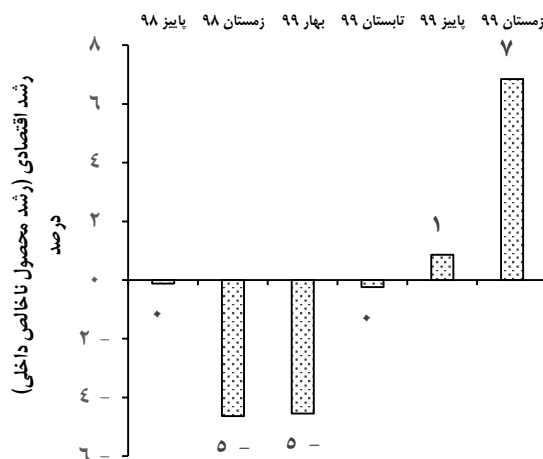
^۴ Economic Discomfort Index

بازگشایی مشاغل به‌طور میانگین در سال ۱۳۹۹ رشد اقتصادی کشور حدود ۰/۷ درصد شد، به‌طوری‌که در پاییز و زمستان ۱۳۹۹ رشد اقتصادی کشور مثبت بود. نتایج این شکل نشان‌دهنده روند نزولی در وضعیت اقتصادی کشور در شرایط برقراری قرنطینه در شرایط همه‌گیری کرونا است.

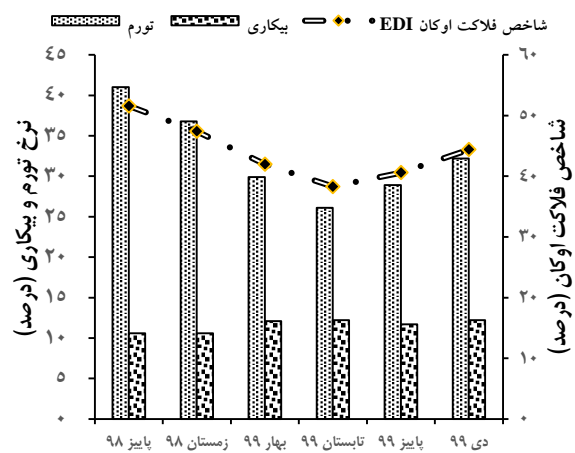
بیکاری یا به‌عبارت‌دیگر از دست دادن شغل نیروی کار، قدرت خرید مردم پایین آمده و خط فقر افزایش یافته است و پایداری چنین وضعیتی امنیت غذایی خانوارها را به مخاطره می‌اندازد. بر اساس نتایج شکل (۲)، رشد اقتصادی کشور در ابتدای همه‌گیری ویروس کرونا (زمستان ۱۳۹۸ و بهار ۱۳۹۹) حدود ۴/۶- درصد بود و با تداوم شیوع این ویروس در کشور و



شکل ۱- اثر همه‌گیری ویروس کرونا بر امنیت غذایی در جوامع بشری (Periera and Oliveira, 2020)

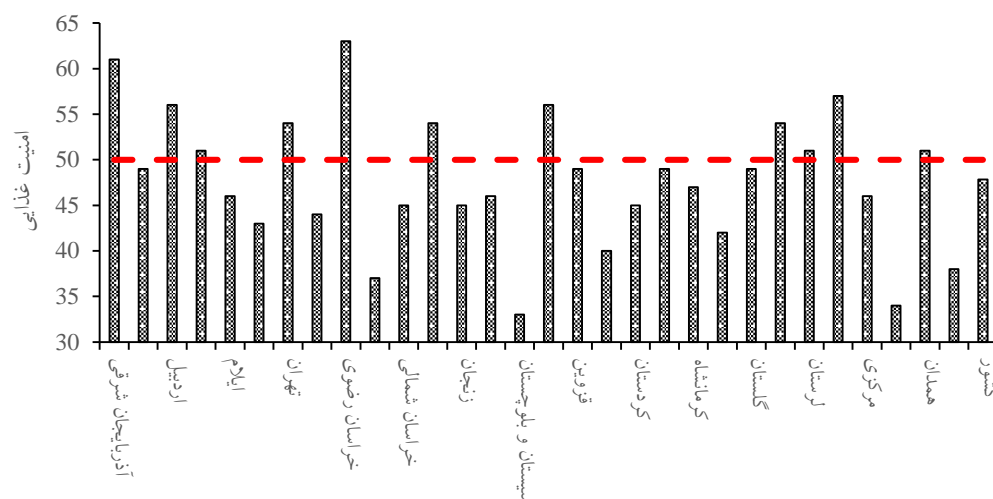


ب

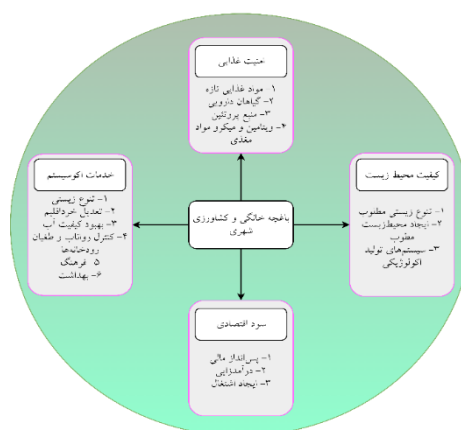


الف

شکل ۲- آثار همه‌گیری ویروس کرونا بر الف) تورم، بیکاری و شاخص فلاکت اوکان، ب) رشد اقتصادی کشور (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۹)



شکل ۳- امنیت غذایی استان‌های کشور (باقر زاده آذر و همکاران، ۱۳۹۵)



شکل ۴- اثرات احداث باغچه خانگی و کشاورزی شهری در پی همه‌گیری ویروس کرونا بر کیفیت محیط‌زیست، امنیت غذایی، خدمات اکوسیستم و سود اقتصادی (Lal, 2020)

۲- ویروس کرونا و امنیت آب

آب یک کالای حیاتی، ضروری و غیرقابل جایگزین است که کمبود آن منجر به بروز ناامنی شده و می‌تواند تهدیدی علیه ثبات سیاسی داخلی و منطقه‌ای بسیاری از کشورها باشد، این مهم آب را به یک مقوله سیاسی و امنیتی تبدیل کرده و در نتیجه آن منجر به پیوند ناگسستنی آب، سیاست و امنیت شده است (کامران و همکاران، ۱۳۹۶؛ سینایی، ۱۳۹۰؛ کاویانی راد و همکاران، ۱۳۹۶). از این رو، بر اساس برخی پژوهش‌های

انجام‌شده، امنیت آب یک مسئله چندوجهی بوده که از تعادل بین عرضه و تقاضا فراتر است (Srinivasan et al., 2017)؛ به‌عنوان مثال در تعریفی که از امنیت آبی توسط هوکسترا و همکاران ارائه شد، هدف اصلی امنیت آبی در مدیریت آب از ۴ منظر پایداری در منابع آب، رفاه اقتصادی، عدالت اجتماعی و کاهش خطرات ناشی از کمبود آب، توسط محققین موردبررسی قرار گرفته است (Hoekstra et al., 2018). امروزه امنیت آبی در بین سیاست‌گذاران، سازمان‌های دولتی و محافل دانشگاهی

دسترسی به تأمین آب بهداشتی و باکیفیت مناسب برای مقابله با این همه‌گیری ضروری است، سازمان‌های متولی حوزه آب در کشور باید برای مقابله با ناامنی آبی با توجه به وضعیت موجودیت آب تلاش کرده و برای مقابله با بحران آب در مواقع ضروری از این شرایط درس عبرت بگیرند (Daryabeigi-Zand and Vaezi-Heir, 2020). بحران آب و بحران Covid-19 چالش بسیار متفاوت اجتماعی را به وجود آورده و دارای ویژگی‌های اصلی مشترک هستند، به‌طوری‌که می‌توان به فرامیزی بودن و مسائل بدخیم^۱ که در هر دو بحران وجود دارد، اشاره کرد. بحران ویروس کرونا (ایجاد معضلاتی در ساختارهای اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیستی و منابع آبی در سراسر دنیا) و ناامنی آبی نیز که یکی از جنبه‌های بحران آبی است (ایجاد معضلاتی در ساختارهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و محیط‌زیستی) سبب بروز این معضلات و ایجاد تغییرات در این ساختارها شده است و جوامع بشری را سخت تحت‌الشعاع قرار داده است (رضانی قوام‌آبادی، ۱۳۹۹؛ Salehnia et al., 2020). با توجه به مطالبی که در قسمت‌های قبل بدان اشاره شد هر دو بحران دارای ویژگی‌های تقریباً یکسان بوده و بر روی جوامع بشری از منظر اقتصادی، اجتماعی و سیاسی و بر محیط‌زیست اثرگذار است و اساساً آثار خود را بر روی آسیب‌پذیرترین اقشار جامعه (افراد مسن، بیمار و فقیر و غیره) بر جای می‌گذارند (سید مرتضی حسینی، ۱۳۹۹؛ van der Voorn et al., 2020). شستن دست یکی از مواردی است که در دوره همه‌گیری ویروس کرونا (Covid-19) جهت مقابله با این ویروس بیش‌ازپیش ضروری به نظر می‌رسد (WHO, 2020)، به‌طوری‌که جهت نیل به این مهم باید امنیت آب حکم‌فرما باشد. بر اساس نتایج شکل (۵) بیشتر مناطق کشور بر اساس نقشه پهنه‌بندی شده بارندگی در سال آبی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ نسبت به میانگین بلندمدت دارای کاهش بارندگی بوده که حجم آب ذخیره‌شده حاصل از بارندگی در کشور را تحت‌الشعاع قرار داده است (Ahmadi et al., 2020).

بیش‌ازپیش موردتوجه قرار گرفته و تعاریف متفاوتی از امنیت آبی ارائه شده است (Buurman, 2020; Nie et al., 2018; Cook and Bakker, 2012)؛ تعریف کلاسیک امنیت آب بر تأمین منابع آب برای زندگی و توسعه صنعتی و کشاورزی مطابق با الزامات هر یک از این مصارف از منظر کیفیت و کمیت آب، تأکید دارد (Dadson et al., 2017)؛ امنیت آبی از دیدگاه مخاطرات مرتبط با آب نیز تعریفی داشته که بیانگر نیازهای بهداشتی و شرب انسان، اکوسیستم، محصولات کشاورزی و صنعتی، در یک حوضه آبریز خاص است (Wang et al., 2018; Tomaz et al., 2020). ازجمله مهم‌ترین اهداف جامعه بشری برای نیل به رشد و توسعه اقتصادی پایدار، امنیت در منابع آبی بوده و بر اساس نظر محققان انجمن جهانی اقتصاد، یکی از بزرگ‌ترین چالش‌هایی که جامعه بشری با توجه به ارتباط تنگاتنگ آب و تولید مواد غذایی، رشد اقتصادی، امنیت انسانی و اقلیم با آن روبه‌رو است، ناامنی در مسئله آب است (Connor, 2003; Wang et al., 2014; Sullivan et al., 2015). بر اساس مطالعات انجام‌شده ویژگی‌های اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی تنها عوامل مؤثر بر توسعه پایدار منابع آب نبوده و نیاز به تدوین شاخص چندبعدی نظیر امنیت آبی برای بیان وضعیت کم‌آبی است (شریف‌زادگان و همکاران، ۱۳۹۶؛ World Water Assessment Program, 2015). در شرایط بروز بحران‌هایی در جهان (به‌طور خاص ایران) نظیر همه‌گیری ویروس کرونا که بحران آبی و امنیت غذایی را تحت تأثیر مستقیم خود قرار می‌دهد، از این‌رو شناخت و مدیریت صحیح ارتباط بین کیفیت آب و امنیت غذایی و استفاده از اصول صحیح مدیریت پسماند (فاضلاب و کود)، بهداشت محیط، بهداشت در بازارها و رسیدگی به مواد غذایی، بهداشت شخصی و اقدامات ایمن مواد غذایی، می‌تواند باعث کاهش احتمال بروز عوامل بیماری‌زا و بهبود در وضعیت امنیت آبی و غذایی شود (Daryabeigi-Zand and Vaezi-Heir, 2020; Desai and Aronoff, 2020).

همه‌گیری Covid-19 برای تأمین آب برای مصارف شرب و بهداشت در سطح جهان و به‌ویژه در مناطقی که در شرایط بحران آب قرار دارند، معضلاتی را ایجاد کرده است. از آنجایی که

^۱ Wicked Problems: مسائلی که دانش کاملی درباره آن‌ها وجود ندارد و راه‌حل روشنی جهت حل آن ارائه نشده و بعضاً پیشبرد و حل آن با اختلاف‌نظرهای گروه‌داران همراه است (کریمی مله، ۱۳۹۷).

به‌طور خاص حجم آب جمع شده در مخازن سدها، شرکت‌های متولی این بخش را ناگزیر به استفاده از آب‌های تجدید ناپذیر کرده که خود وضعیت نابسامانی دارد؛ به‌طوری‌که برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی باعث افزایش سفره‌های آب‌شور و شور شدن منابع آب شیرین در نقاط مختلف کشور شده است، همچنین در پی تداوم افت بارندگی در کشور در مقایسه با روند بلندمدت و بهره‌برداری نادرست از منابع آب کشور به‌ویژه در بخش کشاورزی سبب شده است که در چند دهه گذشته سطح آب سفره‌های زیرزمینی کشور افت زیادی داشته باشد (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳). بر اساس پژوهش احمدی و همکاران که در شکل (۶) ارائه شده و با توجه به اینکه شروع همه‌گیری ویروس کرونا از منطقه خشک استان قم (تراکم جمعیتی بالاتر از ۸۶ نفر در کیلومترمربع) بوده (سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۹۵)، همه‌گیری این ویروس با تراکم جمعیتی رابطه مستقیم داشته و با مؤلفه‌های هواشناسی نظیر سرعت باد، رطوبت و تابش خورشیدی رابطه عکس دارد (Ahmadi et al., 2020). بر اساس نتایج مطالعه سلامی و طاهری ریکنده (۱۳۹۸) بیشتر استان‌های کشور بر اساس شاخص فقر آبی دارای امنیت آبی متوسط به پایین هستند. در استان‌های تهران و گیلان، امنیت آبی ضعیف و در استان‌های سیستان و بلوچستان، قم، گلستان، هرمزگان و کرمان ناامنی آبی را گزارش کردند و شرایط حاد ویروس کرونا وضعیت این استان‌ها را دستخوش تغییرات خواهد کرد و استان‌های بیشتری از کشور ممکن است با وضعیت ناامنی آبی یا امنیت متوسط به پایین مواجه شوند^۲. افزایش نرخ فقر موجب افزایش نارضایتی اجتماعی شده (کاویانی، ۱۳۹۸) و منجر به بروز منازعاتی برای تأمین آب (با توجه به اینکه شغل اکثر روستاییان کشاورزی بوده و در دوره ویروس کرونا از نظر اقتصادی زیان‌دیده‌اند) و مواد غذایی می‌گردد (تشکیل صف برای خرید مایحتاج زندگی در شرایط ویروس کرونا) و امنیت آبی و غذایی را مختل سازد. بر

۲۰۲۰)، به‌طوری‌که بر اساس نتایج پژوهش احمدی و همکاران که در شکل (۶) ارائه شده در اکثر نقاط کشور حجم بارندگی در این مناطق (مجموع ۳ ماهه اول شیوع ویروس کرونا در کشور) از ۲۰ میلی‌متر نیز کمتر است (Ahmadi et al., 2020). از طرفی با توجه به نتایج شکل (۶) در ابتدای شیوع و همه‌گیری ویروس کرونا، متوسط بارندگی^۱ در اکثر نقاط کشور کمتر از ۲۰ میلی‌متر بوده و بر حجم آب ذخیره‌شده در پشت سدها اثرگذار است، به‌طوری‌که با توجه به همه‌گیری ویروس کرونا در کشور، تقاضا برای آب در بخش شرب و بهداشت فردی (با توجه به توصیه‌های اکید بر شستن مکرر دست‌ها (۸-۱۰ بار در روز) و به میزان ۲۰ ثانیه توسط سازمان جهانی بهداشت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی کشور) افزایش‌یافته و ناامنی آب در مناطقی از کشور که دچار بحران آب هستند را به وجود آورده است.

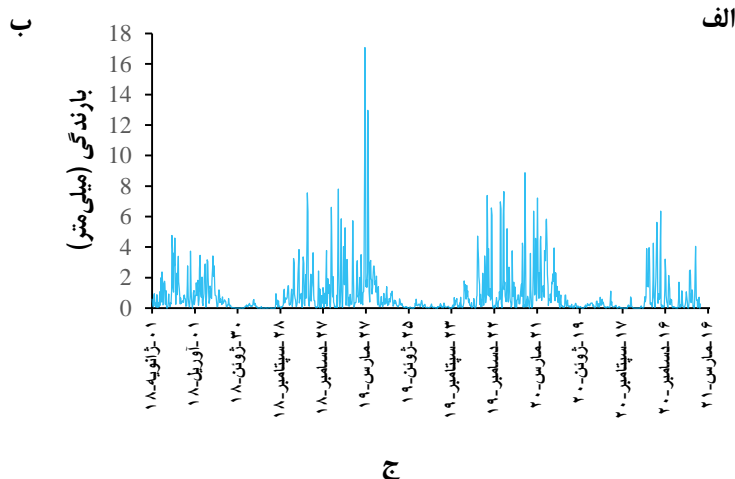
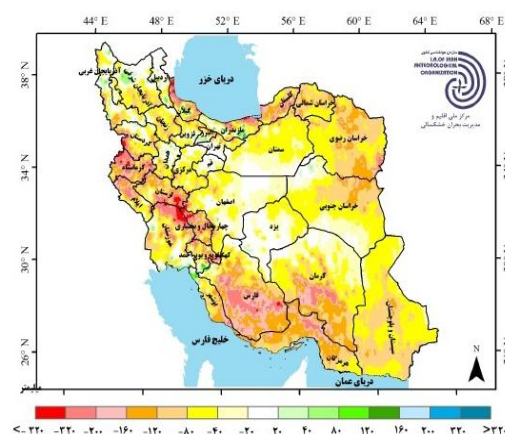
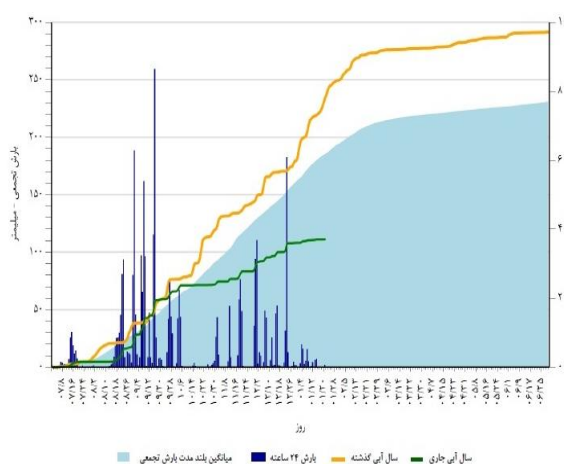
طبق اظهارات مدیرعامل شرکت آب و فاضلاب تهران، به دنبال شیوع ویروس کرونا میزان مصرف آب تهرانی‌ها ۳۰۰ هزار مترمکعب افزایش‌یافته و به ۳ میلیون و ۱۰۰ هزار مترمکعب در روز رسیده است. بیماری کرونا مصرف آب را در کلان‌شهر تبریز تا بیش از ۳۶ میلیون لیتر در روز افزایش داده است. آمار و اطلاعات در کشور گویای رشد ۱۵ تا ۴۰ درصدی مصرف آب در شهرهای کشور نسبت به مدت مشابه در سال‌های پیش بوده است (طالب بیدختی و همکاران، ۱۳۹۹). ضمن اینکه آب و فاضلاب به‌عنوان یکی از راه‌های انتقال ویروس باید به‌طور مستمر پایش و کنترل شود. شیوع و همه‌گیری ویروس کرونا بر اساس آمار معاونت آب و آبفا وزارت نیروی کشور منجر به افزایش ۳۰ درصدی آب در کشور شده است (تقی‌زاده خامسی، ۱۳۹۸) و به‌طور مثال در استان تهران، اصفهان و خراسان رضوی به ترتیب حدود ۶، ۱۰ و ۷/۵ درصد نسبت به مشابه سال قبل افزایش‌یافته است (اکبری، ۱۳۹۸)؛ شرکت آب و فاضلاب استان خراسان رضوی، ۱۳۹۹؛ شرکت آب و فاضلاب استان تهران، ۱۳۹۹؛ همچنین افزایش تقاضای آب در شرایط بحرانی ویروس کرونا (با توجه به محدودیت در آب‌های تجدید پذیر در کشور و

^۲ لازم به ذکر است که بر اساس آمار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ایران، در ابتدای همه‌گیری کرونا استان‌های گیلان، قم و تهران جزو کانون‌های همه‌گیری بوده‌اند.

^۱ بر اساس نتایج سازمان هواشناسی کشور

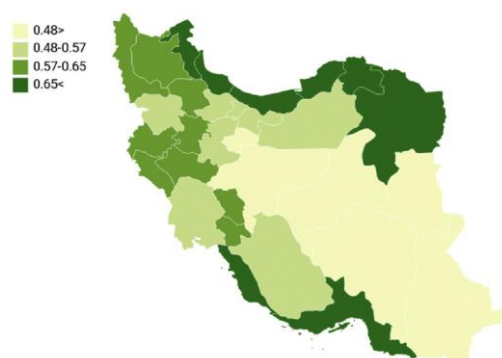
کشور شده است که پیامد نامطلوبی نظیر گردوغبار در استان خوزستان (هورالعظیم)، فارس (خشک شدن تالاب پیرشان، دریاچه مهارلو تالاب بختگان)، آذربایجان شرقی (دریاچه ارومیه) سیستان و بلوچستان (خشک شدن تالاب هامون) و اصفهان (خشک شدن رودخانه زاینده‌رود) را به همراه دارد و با توجه به تداوم همه‌گیری ویروس کرونا و جهش‌های این ویروس، سبب بروز خطرات جبران‌ناپذیری خواهد شد (مظاهری و عبدالمنافی، ۱۳۹۶؛ مظاهری و عبدالمنافی، ۱۳۹۹؛ مرزبان و همکاران، ۱۳۹۸).

اساس گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، از ابتدای همه‌گیری Covid-19 مصرف آب در کشور به میزان ۴۰ درصد افزایش یافته است که با توجه به محدودیت منابع آب در کشور، تداوم این وضعیت منجر به بروز بحران آب و ناامنی آبی در برخی مناطق کشور خواهد شد (جدول ۱ و ۲)؛ همچنین از طرفی افزایش تقاضا در بخش شرب و بهداشتی با توجه به شست‌وشوی مداوم دست‌ها برای جلوگیری از بروز Covid-19 منجر به بروز فشار بیش‌ازحد از به منابع آب در دسترس شده که در برخی مواقع سبب کاهش و یا عدم تخصیص نیاز زیست‌محیطی رودخانه‌ها و تالاب‌ها در برخی از حوزه‌های آبریز

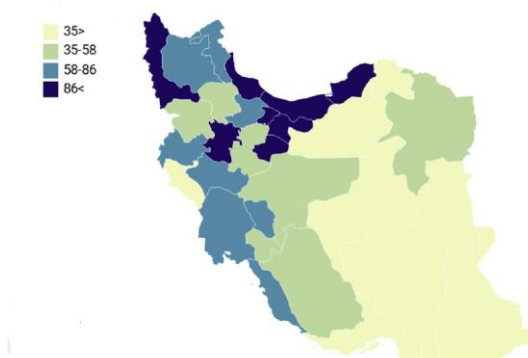


ج

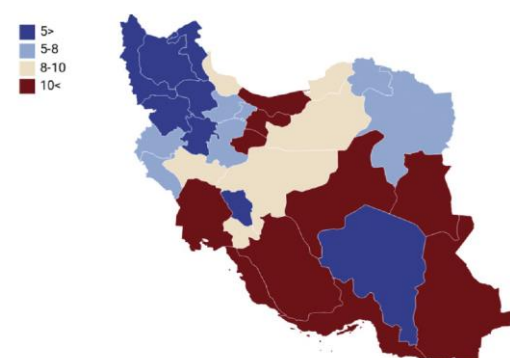
شکل ۵- الف) بارندگی در کشور ایران در سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰، ب) تغییرات بارندگی در سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰ نسبت به بلندمدت و ج) میانگین بارندگی روزانه کشور (مرکز ملی اقلیم‌شناسی و مدیریت بحران خشک‌سالی، ۱۴۰۰)



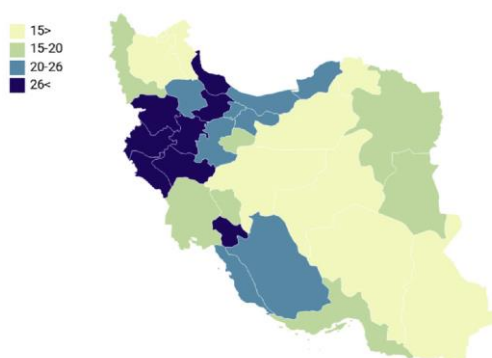
(ب)



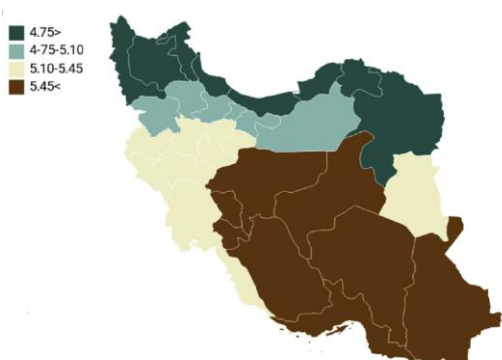
(الف)



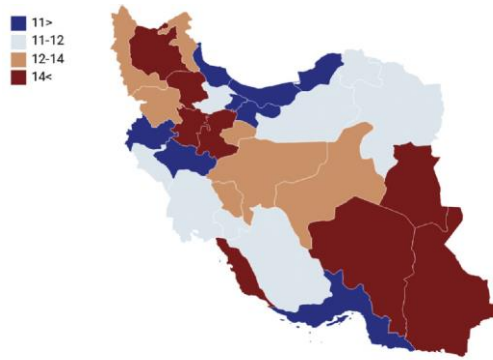
(د)



(ج)



(و)



(ه)

شکل ۶- الف) تراکم جمعیت (سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۹۵)، ب) رطوبت نسبی (درصد)، ج) میانگین بارندگی (میلی‌متر)، د) میانگین دما (درجه سانتی‌گراد)، ه) سرعت باد (کیلومتر بر ساعت) و) تابش خورشیدی (کیلوات بر مترمربع)

جدول ۱- مفهوم امنیت آبی از منظر دیدگاه‌های مختلف

منبع	شاخص	دیدگاه
World Water Assessment Program, 2015	تأمین آب برای نیاز پایه انسانی، تأمین آب برای امنیت تمدنی، تأمین آب برای حفظ محیط‌زیست، تأمین آب برای صنعت و انرژی	برنامه ارزیابی جهانی آب سازمان ملل متحد
The 3th World Water forum, 2003;	دسترسی مطمئن به میزان کمی و کیفی آب برای تولید، حیات و سلامتی	سومین اجلاس جهانی آب کیوتو
Allan, 2001	تأمین آب به میزان یک، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ مترمکعب در سال برای شرب برای هر فرد، مصارف بهداشتی، مصارف کشاورزی	بانک جهانی
The 2nd World Water forum, 2000	تأمین نیازهای حیاتی، امنیت غذایی، حفاظت محیط‌زیست، مشارکت در مدیریت منابع آب، اعمال مدیریت ریسک، ارزش‌گذاری آب، استقرار حکمرانی آب، تأمین آب مورد استفاده در صنعت، انرژی و شرب	بیانیه وزرای آب در اجلاس جهانی آب لاهه

جدول ۲- شاخص‌های منابع آب در کشور (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳)

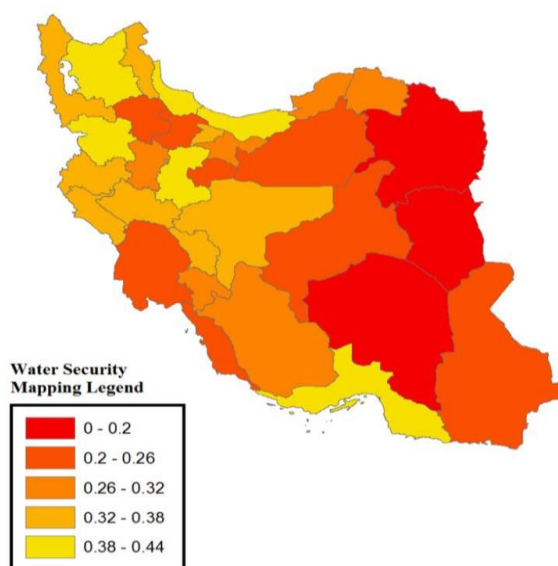
مقدار	شاخص
۲۲۸ میلی‌متر	متوسط بلندمدت بارندگی سالانه (ارتفاع در واحد سطح)
۳۹۷/۹ میلیارد مترمکعب	متوسط بلندمدت حجم بارندگی سالانه
۱۲۸/۵ میلیارد مترمکعب	متوسط بلندمدت حجم منابع آب تجدید پذیر داخلی
۹/۰ میلیارد مترمکعب	متوسط بلندمدت حجم منابع آب تجدید پذیر خارجی
۱۳۷/۵ میلیارد مترمکعب	متوسط بلندمدت حجم منابع آب تجدید پذیر واقعی
۶/۶ درصد	ضریب وابستگی به منابع آب خارج از کشور
۰/۳ درصد	سهم از منابع آب شیرین جهان

کشورهای مختلف مورد ارزیابی قرار داده و نشان دادند که در استان سیستان و بلوچستان ۳۰/۵ درصد از جامعه آماری (۳۰۶ خانوار) مورد مطالعه از امنیت آبی خانگی برخوردار نبوده‌اند (Young et al., 2019)؛ لازم به ذکر است که وضعیت کنونی بحران کرونا نیز مزید بر علت شده و امنیت آبی در این استان را بیش‌ازپیش به مخاطره انداخته است. همچنین این محققین اظهار داشتند که در کشورهای در حال توسعه عدم امنیت آب خانگی در مناطق شهری و روستایی متفاوت است. در کشور ایران نیز در برخی از استان‌های کشور عدم دسترسی به آب سالم

با توجه به بیانیه سومین اجلاس جهانی آب کیوتو در سال ۲۰۰۳ میلادی (جدول ۱)، بحران ویروس کرونا منجر به افزایش استفاده از آب در بخش بهداشت و شرب شده که در صورت تداوم این ویروس و در بلندمدت و با توجه به محدودیت منابع آب باکیفیت در کشور، ناامنی آبی را به همراه خواهد داشت. بر اساس پژوهش استادان و همکاران پس از همه‌گیری ویروس کرونا اکثر مناطق درگیر با شیوع این ویروس از نظر امنیت آب خانگی با معضلاتی مواجه بودند (Staddon et al., 2020). در پژوهشی دیگر یانگ و همکاران امنیت آبی خانگی را در

خود گویای عدم امنیت آب خانگی در این مناطق است (شکل ۷)؛ با توجه به بروز بحران ویروس کرونا و لزوم شست‌وشوی مداوم دست‌ها و رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی و عدم دسترسی به آب سالم و بهداشتی در این مناطق، چالش‌ها را از قبل بیشتر کرده است.

و بهداشتی (نظیر غیزانیه استان خوزستان، بیرم استان فارس، نقاط مختلفی از استان سیستان و بلوچستان و غیره)، جامعه شهری و روستایی را برای دستیابی به آب سالم و شرب وادار به استفاده از آب نهرها، چشمه‌ها و آب باران ذخیره‌شده در هوتک‌ها و آب‌انبارها در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور کرده است که



شکل ۷- امنیت آبی استان‌های ایران (سال‌های ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱)

باقیمانده مواد غذایی و سبزی‌ها بیشترین میزان از پسماندها و ضایعات تولیدی را به خود اختصاص داده است (Daryabeigi- Zand and Vaezi-Heir, 2020)، بر اساس نتایج این پژوهش نیاز به فرهنگ‌سازی مصرف است. بر اساس شکل (۸)، تعطیلی کارخانه‌ها و کاهش تردد وسایل نقلیه (در خانه ماندن) منجر به کاهش آلودگی صوتی و کاهش NO_2 شده است، به‌طوری‌که کشور ایران نیز از این قاعده مستثنی نیست. در اوایل همه‌گیری جهانی Covid-19 و با اعمال قرنطینه، افزایش فاصله‌گذاری‌های اجتماعی با تعطیلی مراسم‌های مذهبی، فعالیت‌های ورزشی، مراسم‌های عروسی و غیره؛ تعطیلی برخی مشاغل، کاهش عبور و مرور وسایل نقلیه شخصی و عمومی و همچنین تعطیلی برخی کارخانه‌ها سبب کاهش گازکربنیک (CO_2) تولیدی در سراسر جهان شده و خود می‌تواند عاملی برای کاهش گرمایش جهانی

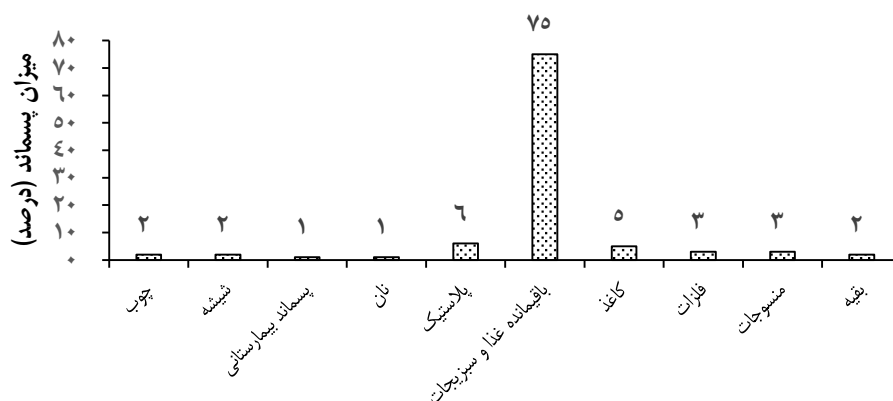
۳- ویروس کرونا و محیط‌زیست

با شیوع ویروس کرونا و اجرای سیاست‌های قرنطینه در بسیاری از کشورها، تقاضا خرید آنلاین برای تحویل در منازل افزایش یافت، به‌طوری‌که این افزایش تقاضا خود عاملی بر افزایش پسماند و زباله‌های خانگی شد (Zambrano- Monserrate et al., 2020)؛ لازم به ذکر است که در ایران نیز تقاضای خرید آنلاین افزایش‌یافته و در شهر تهران پسماندها و زباله‌های خانگی افزایش یافت، همچنین به دلیل این همه‌گیری و نگرانی از خطر شیوع ویروس کرونا، در بسیاری از کشورها به‌منظور کاهش انتقال عفونت ویروسی، بازافت زباله را به تعویق انداختند. برای مثال در ایالات متحده برنامه بازیافت و تسهیلات بازیافت در بسیاری از شهرها تقریباً ۴۶ درصد محدود شد (Somani et al., 2020). در شهر تهران بر اساس شکل (۷)،

قرنطینه جهت قطع زنجیره همه‌گیری، کاسته شد. همه‌گیری پیامدهای متضادی را به جامعه بشری نشان داده که از یک‌سو می‌توان به اختلال در ساختارهای اقتصادی و اجتماعی و از سوی دیگر خود پالایی محیط‌زیست و افزایش بهداشت فردی اشاره کرد که در مطالعات متعددی نیز به این مهم اشاره شده است (Chakraborty and Maity, 2020; Keulertz et al., 2020; Laborde et al., 2020). قبل از بروز بحران ویروس کرونا در جهان، نگرانی‌های زیست‌محیطی زیادی نظیر آلودگی هوا، آلودگی آب، تغییر آب‌وهوا، کاهش لایه ازن، گرم شدن کره زمین (در اثر افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای نظیر CO_2 ، N_2O و CH_4)، کاهش سطح آب زیرزمینی، تغییر تنوع زیستی و اکوسیستم و بسیاری موارد دیگر وجود داشت (Staddon et al., 2020). بر اساس نتایج پژوهش برومندی و همکاران، پس از شیوع ویروس کرونا در کشور ایران، سطح SO_2 و NO_2 کاهش و AOD^1 در بیشتر نقاط کشور افزایش یافته است که نشان‌دهنده اثر مثبت قرنطینه بر روی کیفیت هواست که خود عاملی برای کاهش فعالیت صنایع، لغو پروازها و کاهش تردد وسایل نقلیه در این ایام بوده است (Broomandi et al., 2020) (شکل ۱۰). نتایج مشابه نیز در آفریقا ارائه شده است (Ezeh et al., 2020).

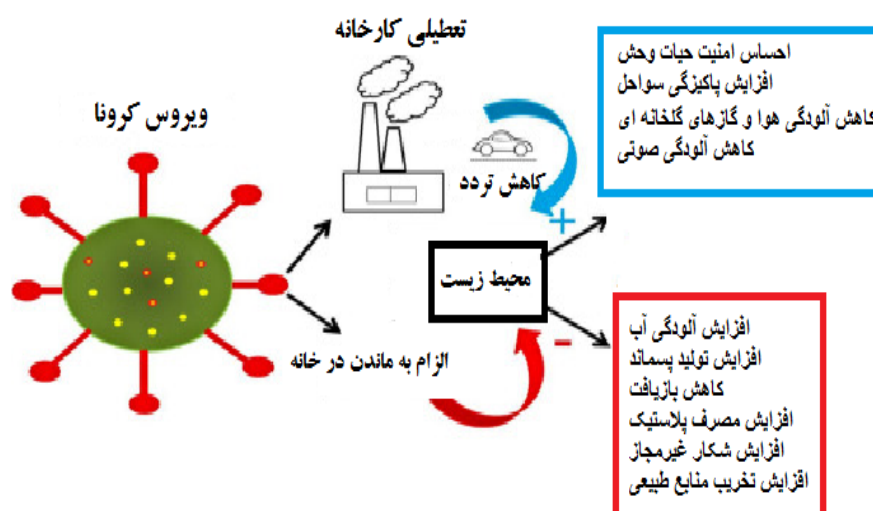
باشد (شکل ۸) (Zambrano-Monserrate et al., 2020). از طرفی با توجه به استفاده بیشتر از آب در این دوره همه‌گیری، مسئولین حوزه آب ناگزیر به کاهش حقایق محیط‌زیست هستند که از این رو معضلات زیست‌محیطی تشدید شده و گاهی در برخی از مناطق کشور سبب بروز بحرانی دیگر نظیر گردوغبار می‌شود. بر اساس برنامه ارزیابی جهانی آب سازمان ملل متحد که در سال ۲۰۱۵ میلادی تدوین شده (جدول ۱)، عدم تأمین حقایق محیط‌زیست خود عاملی بر ناامنی آبی بوده و امنیت آبی را مختل می‌سازد. لازم به ذکر است که در صورت کاهش سهم آب در بخش کشاورزی نیز منجر به اختلال در امنیت آبی و امنیت غذایی خواهد شد. از این رو در شرایط حاضر که بحران آب ویروس کرونا وجود دارد، کارآمدترین راهکار برای تأمین امنیت آبی و غذایی، صرفه‌جویی در مصرف آب در بخش کشاورزی و افزایش بهره‌وری مصرف آب و همچنین کاهش پسماندهای غذایی (بر اساس شکل ۸) است که برای کاهش حوادث و خسارات جانی حاصل از این بیماری ضروری است.

پس از همه‌گیری و شیوع ویروس کرونا در ایران به‌طور گسترده‌ای از میزان آلودگی در نقاط گردشگری مانند جنگل‌ها، کوه‌ها، سواحل، مناطق کویری و غیره، به دلیل کاهش عبور و مرور وسایل نقلیه، کاهش مسافرت‌ها، در خانه ماندن و اعمال



شکل ۸- اثرات Covid-19 بر میزان پسماندها در شهر تهران (Daryabeigi-Zand and Vaezi-Heir, 2020)

¹ Aerosol Optical Depth



شکل ۹- اثرات ویروس کرونا بر روی محیط‌زیست

به بحران ویروس کرونا اشاره شده است (Contreras et al., 2020; Tarazona et al., 2021)

نتیجه‌گیری

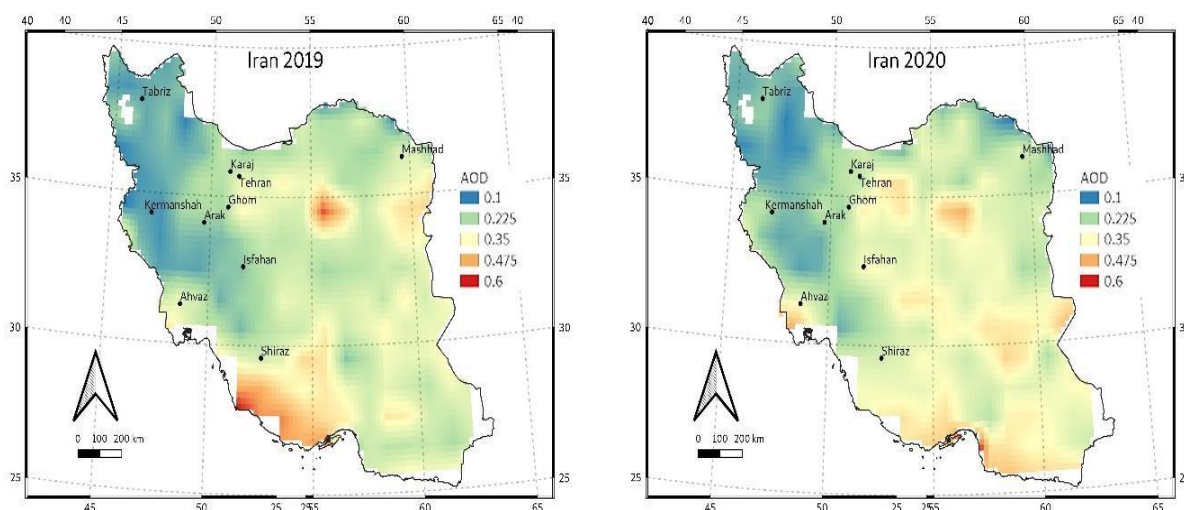
گسترش سریع ویروس کرونا و میزان بالای مرگ‌ومیر ناشی از آن، صدمات جدی و گسترده‌ای را به جامعه و اقتصاد وارد کرده است. هرچند مهار بخشی از آثار این ویروس خارج از کنترل دولت و نظام سلامت کشور بوده، اما برای جلوگیری از شیوع و گسترش این ویروس در کشور نظام سلامت و دولت متعهد است. بر این اساس نوشتار حاضر به بررسی ارتباط میان ویروس کرونا، امنیت آبی و غذایی و محیط‌زیست پرداخته است. اقداماتی که توسط ستاد ملی مبارزه با ویروس کرونا تصویب، اطلاع‌رسانی و اجرایی شده (نظیر در خانه ماندن و شست‌وشوی مداوم دست‌ها)، منجر به افزایش استفاده از آب در کشور گردیده است و در برخی از نقاطی که امنیت آبی ضعیفی داشته و یا بعضاً با ناامنی آبی مواجه بوده، بر این مهم افزوده شده و از منظر آب ناامن‌تر شده است. همه‌گیری ویروس کرونا و اجرایی شدن اقدامات ستاد ملی مبارزه با ویروس کرونا، نظیر قرنطینه و تعطیلی مشاغل و صنایع غیرضروری منجر به اثرات مثبت بر روی محیط‌زیست کشور

بحران ویروس کرونا به‌رغم معضلاتی که برای جوامع بشری داشته عاملی برای بازسازی طبیعت مفید بوده است، به‌طوری‌که در زمان همه‌گیری این ویروس، بزرگ‌ترین حفره موجود در لایه ازن تقریباً ترمیم شده است. ویروس کرونا عاملی برای کاهش آلودگی هوا و آلودگی‌های محیطی در مکان‌های مختلف کشور بوده و آب‌وهوای کلان‌شهرهای کشور (نظیر تهران، مشهد، اصفهان، شیراز و غیره) و ترکیب جو آن را تغییر داده است، به‌طوری‌که تغییر در ترکیب جو در این کلان‌شهرها، ترمیم لایه ازن، افزایش میزان جذب تابش خورشید و کاهش تولید CO₂ و آلودگی محیط‌زیست را به همراه دارد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۹؛ Hepburn et al., 2020).

اثر مثبت شیوع و همه‌گیری ویروس کرونا با تأکید بر مشارکت جمعی برای مقابله با این ویروس و قطع زنجیره انتقال آن در سراسر جهان، نویدبخش این مهم است که با این تفکر می‌توان بحران‌هایی که جامعه جهانی را دچار مخاطره کرده (نظیر بحران آب، تولید گازهای گلخانه‌ای و گرمایش جهانی) را حل کرد و در پژوهشی توسط کنتراس و همکاران و تاراسونا و همکاران نیز به اهمیت مشارکت عمومی و جمعی در فائق آمدن

اقتصادی و امنیت شغلی را از دلایل مهم حصول امنیت غذایی می‌داند، این همه‌گیری با توجه به اختلالاتی که در اقتصاد ایجاد می‌کند منجر به بروز فقر در جامعه شده و امنیت غذایی را نیز مختل ساخته است. ویروس کرونا درس‌های زیادی را به جامعه بشری آموخته است که می‌توان به افزایش بهداشت فردی، استفاده از ماسک جهت کاهش سرایت بیماری‌های واگیردار و مشارکت جمعی اشاره کرد؛ از طرفی می‌توان از مشارکت جمعی برای پیشبرد اهداف و رفع بحران‌های موجود نظیر گرمایش جهانی و بحران آبی بهره جست که می‌تواند کارگشا باشد، البته بهره‌گیری از این مهم در زمینه امنیت غذایی نیز می‌تواند کارگشا باشد، به‌طوری‌که می‌توان با آن فرهنگ مصرف و کاهش تولید پسماند را در جامعه نهادینه کرد.

شده (من جمله کاهش آلودگی هوا در کلان‌شهرها، کاهش آلودگی جنگل‌ها، سواحل، کوه‌ها و دشت‌ها در اثر در خانه‌مانی مردم و کاهش آلودگی آب، کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و غیره) و طبیعت در این زمان به پالایش خود پرداخته است و آلودگی‌هایی که بشر عامل آن بوده را زدوده است، البته ذکر این مهم نیز ضروری است که در خانه‌مانی مردم پسماندهای بیشتری نسبت به قبل از همه‌گیری این ویروس تولید شده است و در صورت عدم بازیافت این پسماندها، خود می‌تواند برای محیط‌زیست مخاطره‌آمیز باشد. از طرفی همه‌گیری Covid-19 بر روی اقتصاد و معیشت مردم اثر سوئی داشته و فعالیت‌های اقتصادی و امنیت شغلی مردم را به مخاطره انداخته است و با توجه به پژوهش‌هایی که در این زمینه انجام شده است و مباحث



شکل ۱۰- اثرات قرنطینه پس از شیوع و همه‌گیری ویروس کرونا در ایران بر کیفیت هوا (Broomandi et al., 2020)

باقر زاده آذر، ف.، رنج‌پور، ر.، کریمی تکانلو، ز.، متفکر آزاد، م.ع. و اسدزاده، ا. ۱۳۹۵. برآورد و مقایسه وضعیت امنیت غذایی و تأثیر متغیرهای اقتصادی بر آن در استان‌های ایران. نظریه‌های کاربردی اقتصاد. ۳(۴): ۴۷-۷۶.

تقی‌زاده خامسی، ق.، معاونت آب و آبفا وزارت نیرو. ۱۳۹۸. کرونا ویروس مصرف آب را ۳۰ درصد افزایش داد. <https://www.isna.ir/news/98121310268>

منابع

ارشدی، ع. و کریمی، ع. ۱۳۹۲. بررسی وضعیت فقر مطلق در ایران در سال‌های برنامه اول تا چهارم توسعه. سیاست‌های راهبردی و کلان. ۱(۱): ۲۳-۴۲.

اکبری، ن.، معاون بهره‌برداری شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان. ۱۳۹۸. کرونا ویروس مصرف آب در اصفهان را ۱۰ درصد افزایش داد. <https://www.isna.ir/news/98121310551>

- حسینی، س.س.، مهردانش، گ.، فرشاد، ل. ۱۳۹۹. تأثیر کرونا ویروس COVID-19 بر اقلیم و آب‌وهوای شهر و سلامتی شهروندان در برنامه‌ریزی شهری. جغرافیا و روابط انسانی. ۳(۲): ۹۱-۱۱۹.
- رضائی قوام‌آبادی، م.ح. ۱۳۹۹. بیماری همه‌گیر کرونا و صلح و امنیت بین‌المللی. تحقیقات حقوقی. ۲۳ (ویژه‌نامه حقوق و کرونا ویروس): ۱۸۱-۲۰۰.
- سلامی، ح. و طاهری ریکنده، ع. ۱۳۹۸. سنجش وضعیت امنیت آبی در استان‌های ایران. اقتصاد و توسعه کشاورزی. ۳۳(۱): ۷۵-۹۴.
- سند ملی تغذیه و امنیت غذایی (۱۳۹۹-۱۳۹۱). دبیرخانه شورای عالی سلامت و امنیت غذایی کشور. ۱-۴۴.
- سید مرتضی حسینی، ر. ۱۳۹۹. بحران کرونا ویروس و عدم امکان اجرای معاهدات بین‌المللی از سوی دولت‌ها. تحقیقات حقوقی. ۲۳(ویژه‌نامه حقوق و کرونا ویروس): ۴۳۷-۴۵۷.
- سینایی، و. ۱۳۹۰. هیدروپلیتیک، امنیت و توسعه همکاری‌های آبی در روابط ایران، افغانستان و ترکمنستان. فصلنامه روابط خارجی. ۳(۲): ۱۸۵-۲۱۱.
- شریف‌زادگان، م.ح.، ندایی طوسی، س. و جمالی، ف. ۱۳۹۶. شناسایی موانع توسعه منطقه‌ای با به‌کارگیری شاخص فقر آبی (نمونه موردی: استان قزوین). جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی. ۲۸(۱): ۱۵۱-۱۷۰.
- شه‌بازیان، آ.، شهیدی، ز.، عبداللهی، م.، عینیان، م.، کاویانی، ز. و ملانوری، م. ۱۳۹۹. میانگین کالری موردنیاز خانوارهای ایرانی. گزارش کارشناسی مرکز پژوهش‌های مجلس. ۱-۲۳.
- طالب بیدختی، ن.، اسعدی تکه داش، م.، رضایی توابع، ف. و سرتاج، م. ۱۳۹۹. ارزیابی اثرات زیست محیطی ویروس کووید ۱۹. رهیافت. ۷۹: ۵۳-۶۲.
- شرکت آب و فاضلاب خراسان رضوی. ۱۳۹۹. مصرف آب در خراسان رضوی ۷٫۵ درصد افزایش یافت. <https://www.irna.ir/news/84147745>
- کامران، ح.، یاری، ا. و عابدی، م. ۱۳۹۶. امنیت زیست‌محیطی و امنیت ملی ایران در بستر تحولات هیدروپلیتیک مرزی
- (مطالعه موردی: هریرود). جغرافیا. ۵۲: ۳۰۵-۳۲۸.
- کاویانی، ز. ۱۳۹۸. دلایل فقر پایدار در ایران و پیشنهادهایی برای خروج از فقر. گزارش کارشناسی مرکز پژوهش‌های مجلس. ۵-۱.
- کاویانی‌راد، م.، ضرغامی، ا. ولی‌زاده، ح. ۱۳۹۶. جایگاه ذخیره راهبردی دریای خزر در امنیت آبی ایران. پژوهش‌های راهبردی سیاست. ۵۳: ۸۵-۱۰۶.
- کریمی مله، ع. ۱۳۹۷. مسائل سیاستی بدخیم و لزوم بازنگری راهبردی در الگوهای سنتی روابط دولت - ملت در ایران. دولت‌پژوهی. ۱۵(۴): ۱-۳۹.
- گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران. <https://www.amar.org.ir>
- محمدجانی، ا. و یزدانیان، ن. ۱۳۹۳. تحلیل وضعیت بحران آب در کشور و الزامات مدیریت آن. روند. ۲۱ (۶۵-۶۶): ۱۱۷-۱۴۴.
- مرزبان، ح.، صدراپی جواهری، ا.، زیبایی، م.، ناظم السادات، س.م.ج. و کریمی، ل. ۱۳۹۸. بررسی وضعیت منابع و مصارف آب در ایران و راهکارهای بهبود وضعیت. مجله آب و فاضلاب. ۳۰(۴): ۱۶-۳۲.
- مرکز آمار ایران. ۱۳۹۹. داده‌ها و اطلاعات آماری. سازمان هواشناسی کشور. ۱۴۰۰. مرکز ملی پایش و هشدار خشکسالی.
- مساح یوانی، ع. و مرید، س. ۱۳۸۴. اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب و تولید محصولات کشاورزی مطالعه موردی: حوضه زاینده‌رود اصفهان. تحقیقات منابع آب ایران. ۱(۱): ۴۰-۴۷.
- مظاهری، م. و عبدالمنافی، ن. ۱۳۹۶. بررسی بحران آب و پیامدهای آن در کشور. گزارش کارشناسی مرکز پژوهش‌های مجلس. ۱-۳۳.
- مظاهری، م. و عبدالمنافی، ن. ۱۳۹۹. تأثیر کرونا ویروس بر منابع آب و فاضلاب. گزارش کارشناسی مرکز پژوهش‌های مجلس. ۱-۴.
- معاونت نظارت بر بهره‌برداری شرکت آب و فاضلاب استان تهران. ۱۳۹۹. افزایش جهانی مصرف آب در گرمای کرونا

- environment and prevention. The Science of the total environment. 728: 138882.
- Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han Y. and Zhang, p. 2020. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 395(10223): 507-513.
- Contreras, L. E. V., Perkins, K. M., Ellenbecker, M., Moure-Eraso, R. and Vega, N. E. M. 2020. COVID-19 pandemic lessons to facilitate future engagement in the global climate crisis. *Journal of Cleaner Production*. 125178.
- Connor, R. 2015. The United Nations world water development report 2015: water for a sustainable world (Vol. 1). UNESCO publishing.
- Cook, C. and Bakker K. 2012. Water security: debating an emerging paradigm. *Global Environmental Change*. 22: 94-102
- Cooper, R. 2020. Water Security Beyond Covid-19. K4D Helpdesk report 803. Institute of Development Studies. Brighton. UK.
- Corlett, R.T., Primack, R.B., Devictor, V., Maas, B., Goswami, V.R., Bates, A.E., Koh, L.P., Regan, T.J., Loyola, R. and Pakeman, R.J. 2020. Impacts of the coronavirus pandemic on biodiversity conservation. *Biol. Conserv.*
- Dadson S., Hall J.W., Garrick D., Sadoff C., Grey D. and Whittington D. 2017. Water security, risk, and economic growth: Insights from a dynamical systems model. *Water Resources Research*. 53: 6425-6438.
- Daryabeigi-Zand, A. and Vaezi-Heir, A. 2020. Environmental impacts of new Coronavirus outbreak in Iran with an emphasis on waste management sector. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 1-8.
- Desai, A. N. and Aronoff, D. M. 2020. Food Safety and COVID-19. *Jama*, 323(19), 1982-1982.
- Ezeh, C. U., Ragatoa, D. S., Sanou, C. L., Emeribe, C. N., Ezeh, C. U., Ragatoa, D. S. and Nnaemeka, C. 2020. A review of the Impacts of COVID-19: Lessons for Africa. *Parana Journal of Science and Education*, 6(4), 65-70.
- Hepburn, C., O'Callaghan, B., Stern, N., Stiglitz, J. and Zenghelis, D. 2020. Will COVID-19 fiscal <https://www.irna.ir/news/83841131>. ویروس.
- ناظم‌السادات، س.م.ج.، سامانی، ن.، باری، ا. و مولایی نیکو، م. ۱۳۸۵. نیروی مؤثر پدیده النینو-نوسانات جنوبی (ENSO) بر ایجاد تغییر اقلیم در ایران: با استفاده از تحلیل داده‌های بارش. *علوم و تکنولوژی*. ۳۰(۴): ۵۵۵-۵۶۵.
- نیکویی، ع. و زیبایی، م. ۱۳۹۱. مدیریت منابع آب و امنیت غذایی حوضه زاینده‌رود: کاربرد روش تحلیل یکپارچه حوضه آبریز رودخانه. *اقتصاد و توسعه کشاورزی*. ۲۶(۳): ۱۸۳-۱۹۶.
- Abdi, M. 2020. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in Iran: Actions and problems. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 41(6): 754-755.
- Ahmadi, M., Sharifi, A., Dorosti, S., Ghouschi, S. J. and Ghanbari, N. 2020. Investigation of effective climatology parameters on COVID-19 outbreak in Iran. *Science of the Total Environment*. 729: 138705.
- Akseer, N., Kandru, G., Keats, E. C. and Bhutta, Z. A. 2020. COVID-19 pandemic and mitigation strategies: implications for maternal and child health and nutrition. *The American journal of clinical nutrition*. 112(2): 251-256.
- Allan, A. 2001. "Water Security Policies and Global Systems for Water-Scarce Regions", World Bank.
- Balali, H. and Viaggi, D. 2015. Applying a System Dynamics Approach for Modeling Groundwater Dynamics to Depletion under Different Economical and Climate Change Scenarios. *Water*. 7: 5258-5271.
- Broomandi, P., Karaca, F., Nikfal, A., Jahanbakhshi, A., Tamjidi, M. and Kim, J. R. 2020. Impact of COVID-19 event on the air quality in Iran. *Aerosol and Air Quality Research*. 20(8): 1793-1804.
- Buurman, J. 2020. Water Security of Cities and Their Regions. In GSPP International Online Conference on Sustainable Development Goals in Central Asia and The Challenges of COVID-19 (GSPPCONF2020).
- Chakraborty, I. and Maity, P. 2020. COVID-19 outbreak: Migration, effects on society, global

- recovery packages accelerate or retard progress on climate change?. *Oxford Review of Economic Policy*. 36.
- Hoekstra, A. Y., Buurman, J., and van Ginkel, K. C. 2018. Urban water security: A review. *Environmental research letters*. 13(5): 053002.
- Huang, J., Zhang, L., Liu, X., Wei, Y., Liu, C., Lian, X. and Yang, K. 2020. Global prediction system for COVID-19 pandemic. *Science Bulletin*. 65: 1884-1887.
- Keulertz, M., Mulligan, M. and Allan, J. A. 2020. The impact of COVID-19 on water and food systems: flattening the much bigger curve ahead. *Water International*. 45(5): 430-434.
- Laborde, D., Martin, W., Swinnen, J. and Vos, R. 2020. COVID-19 risks to global food security. *Science*. 369(6503): 500-502.
- Lal, R. 2020. Home gardening and urban agriculture for advancing food and nutritional security in response to the COVID-19 pandemic. *Food Security: The Science, Sociology and Economics of Food Production and Access to Food*. 12(4): 871-876.
- Lean, H. H. and Tang, C. F. 2009. New evidence from the misery index in the crime function. *Economics Letters*. 102: 112-115.
- Liu, Y., Gayle, A.A., Wilder-Smith, A. and Rocklov, J. 2020. The reproductive number of COVID-19 is Higher compared to SARS coronavirus. *Journal of Travel Medicine*. 27 (2): 1-4.
- Lucchese, M. and Pianta, M. 2020. The Coming Coronavirus Crisis: What Can We Learn? *Intereconomics*. 55: 98-104.
- Madani, K., AghaKouchak, A., and Mirchi, A. 2016. Iran's socio-economic drought: challenges of a water-bankrupt nation. *Iranian studies*. 49(6): 997-1016.
- Nie, R.X., Tian Z.P., Wang J.Q., Zhang H.Y., and Wang T.L. 2018. Water security sustainability evaluation: applying a multistage decision support framework in industrial region. *Journal of Cleaner Production*. 196: 1681-1704.
- Pereira, M. and Oliveira, A.M. 2020. Poverty and food insecurity may increase as the threat of COVID-19 spreads. *Public Health Nutrition*. 23(17): 3236-3240.
- Salehnia, N., Zabihi, S. M. G., and Safarzaei, K. 2020. The impact of COVID-19 Pandemic on Tourism Industry: A Statistical Review in European Countries. In 2nd International Conference on Geography and Tourism Development and Sustainable Development.
- Somani, M., Srivastava, A.N., Gummadivalli, S.K. and Sharma, A. 2020. Indirect implications of COVID-19 towards sustainable environment: an investigation in Indian context. *Bioresource Technology Reports*. 11: 100491.
- Srinivasan, V., Konar, M., and Sivapalan, M. 2017. A dynamic framework for water security. *Water Security*. 1: 12-20.
- Staddon, C., Everard, M., Mytton, J., Octavianti, T., Powell, W., Quinn, N., and Geere, J. 2020. Water insecurity compounds the global coronavirus crisis. *Water International*. 45(5): 416-422.
- Sullivan, C.A., Meigh, J.R., Giacomello, A.M., Fediw, T., Lawrence, P., and Samad, M. 2003. The water poverty index: development and application at the community scale. In *Natural Resources Forum*. 27(3): 189-199.
- Susskind, D. and Vines, D. 2020. The economics of the COVID-19 pandemic: an assessment. *Oxford Review of Economic Policy*. 36.(Supplement_1): 1-13.
- Tanjena, R., and Islam, S.M. 2020. Environmental effects of COVID-19 pandemic and potential strategies of sustainability, *Heliyon*. 6 (9): e04965.
- Tarazona, J. V., Martínez, M., Martínez, M. A., and Anadón, A. 2021. Environmental impact assessment of COVID-19 therapeutic solutions. A prospective analysis. *Science of The Total Environment*. 146257.
- The 2nd World Water forum. 2000. Available at <http://www.worldwatercouncil.org/en/hague-2000>
- The 3th World Water forum. 2003. Available at <http://www.worldwatercouncil.org/en/kyoto-2003>

- UN-Water. 2019. Climate Change and Water: UN-Water Policy Brief. UN-Water Expert Group on Water and Climate Change. <https://www.unwater.org/publications/un-water-policy-brief-on-climate-change-and-water/>
- Tomaz, P., Jepson, W., and Santos, J. de O. 2020. Urban Household Water Insecurity from the Margins: Perspectives from Northeast Brazil. *The Professional Geographer*. 72(4): 481-498.
- Van der Voorn, T., Van den Berg, C., Bhattacharya, P. and Quist, J. 2020. Never waste a crisis: drawing first lessons from the COVID-19 pandemic to tackle the water crisis. *ACS ESandT Water*.
- Vellingiri, B., Jayaramayya, K., Iyer, M., Narayanasamy, A., Govindasamy, V., Giridharan, B. and Ganesan, H. 2020. COVID-19: a promising cure for the global panic. *Science of the Total Environment*. 725: 138277.
- Wang G.F., Lin N., Zhou X.X., Li Z.H. and Deng X.Z. 2018. Three-stage data envelopment analysis of agricultural water use efficiency: a case study of the Heihe River Basin. *Sustainability*. 10(2): 1-17.
- Wang, Y.L., Zhou, R.P., Zhang, M. and Zhao, M.N. 2014. Analysis of water resources carrying capacity in Xianyang city under the background of the Xi'an-Xianyang integration. *Applied Mechanics and Materials*. 675: 787-793.
- WHO. 2020. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report-100.
- WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. 2020. Available at <https://covid19.who.int/>
- World Water Assessment Program. 2015. Water for a sustainable world the united nations world water development report. Paris, France.
- Young, S. L., Boateng, G., Jamaluddine, Z., Miller, J., Frongillo, E., Neilands, T., Collins, S., Wutich, A., Jepson, W. and Stoler, J. 2019. The Household Water InSecurity Experiences (HWISE) scale: Development and validation of a household water insecurity measure for low-income and middle-income countries. *BMJ Global Health*. 4(5): e001750.
- Zambrano-Monserrate, M. A., Ruano, M. A. and Sanchez-Alcalde, L. 2020. Indirect effects of COVID-19 on the environment. *Science of the Total Environment*. 728: 1-4.

Investigation the Effects of Covid-19 Outbreak on Water Security, Food Security and Environment in Iran

S. Jamali¹, N. Salehnia², H. Ansari^{*3} and F. Rahimi Aghcheshme⁴

Abstract

The rapid spread of the coronavirus and its high mortality rate has caused severe and widespread damage to society and the economy. Therefore, the present study examines the correlation between Covid-19, water security, food security, and the environment. The Covid-19 outbreak has prompted an expansion in the utilization of water in the country. During the coronavirus pandemic, some arid parts of the country, which have poor water security in terms of water poverty and environmental water supply, or sometimes face water insecurity, have become more unsafe in terms of water. the Covid-19 outbreak and implementation of the National Coronavirus Headquarters approvals have had many positive impacts on the environment including decreasing air pollution in the metropolitan, reducing greenhouse gas emissions, and reducing environmental pollution (such as rivers, forests, plains, and mountains). On the other hand, it is necessary to mention that staying at home has led to producing more waste, which can be dangerous for the environment if it is not recycled; Besides, the Covid-19 pandemic has damaged the economic activities and livelihood of the people and disturbed job and food security (based on the National Document on Nutrition and Food Security (2012-2020)). The coronavirus has shown many tenets to human society, including improving personal hygiene, using masks to reduce the spread of infectious diseases, and social participation. Using social participation to advance goals and resolve existing crises such as global warming and water crises can be exploited.

Keywords: Coronavirous, Ecosystem, Social Participation, Water and Food Insecurity, Water Crisis

¹ PhD Candidate, Department of Water Sciences and Engineering, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

² Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

³ Professor, Department of Water Sciences and Engineering, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran (*Corresponding Author Email: Ansary@um.ac.ir)

⁴ PhD Student, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Received: 17 April 2022

Accepted: 8 June 2022