



پژوهش
گردشگری

Tourism Research

ISSN: 2538-628X | Volume 2, No.1, Spring 2020

Original Article

COVID-19 Virus Epidemic Impacts on the Environment and the Methodology of Research in this Field (Emphasis on the Heritage Sciences Methodology)

Khabat Derafshi ^{1*}

1. Assistant Professor, Natural Heritage Department, Research Institute of Cultural Heritage and Tourism, Tehran, Iran

Received: 2020/09/17 | Accepted: 2020/11/18 | Published: 2020/11/30

Abstract

Various environmental factors influence the outbreak and spread of epidemic or even pandemic events which, in turn, may cause feedbacks on the environment. The novel coronavirus disease (COVID-19) was declared a pandemic on 13 March 2020 and its rapid onset, spatial extent and complex consequences made it a once-in-a-century global disaster. Most countries responded by social distancing measures and severely diminished economic and other activities. Consequently, by the end of April 2020, the COVID-19 pandemic has led to numerous environmental impacts, both positive such as enhanced air and water quality in urban areas, and negative, such as shoreline pollution due to the disposal of sanitary consumables. This study, while presents an early overview of the observed and potential effects of the COVID-19 on the environment, focuses on its effects on the various sciences study fields during the corona virus epidemic, with an emphasis on the methodology of heritage sciences. During the COVID-19 pandemic, the study patterns of various branches of heritage and identity sciences have changed significantly. This transition involves a wide range of changes, such as a decrease in the tendency to field interpretations. In heritage sciences quantitative researches are very important, as the researcher is confronted with the data collected from heritage objects, the contamination of these objects, persistence of the virus on the surfaces and instructions for removing them. In heritage science qualitative researches, many researchers may have stopped their data acquisition or redesigned their project methodology. The outbreak of COVID-19 has led researchers to find the way how they can use remote techniques to gather the data needed for their research and perform appropriate analyzes.

Keywords: COVID-19, Methodology of studies, Heritage sciences, Quantitative and qualitative researches

Copyright © 2020 Tourism Research. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- 4.0 International License which permits Share, copy and redistribution of the material in any medium or format or adapt, remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.



Derafshi K. COVID-19 Virus Epidemic Impacts on the Environment and the Methodology of Research in this Field (emphasis on the heritage sciences methodology). Tour Res. 2020; 2 (1) :12-28

Corresponding Author: Khabat Derafshi, Assistant Professor, Natural Heritage Department, Research Institute of Cultural Heritage and Tourism, Tehran, Iran. Email: khabat.derafshi@gmail.com

تأثیرات همه‌گیری ویروس COVID-۱۹ بر محیط‌زیست و روش‌شناسی پژوهش‌های این حوزه (با تأکید بر روش‌شناسی علوم میراثی)

خهبات درفشی^{۱*}

۱. هیئت‌علمی گروه میراث طبیعی، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران، ایران

دریافت: ۹۹/۰۶/۲۷ | پذیرش: ۹۹/۰۸/۲۸ | انتشار: ۱۳۹۹/۰۹/۱۰

چکیده

عوامل مختلف محیطی در شیوع و گسترش اپیدمی، یا حتی رخداد‌های همه‌گیری تأثیر می‌گذارد که ممکن است سبب بازخوردهایی از محیط نیز شود. بیماری کروناویروس جدید (COVID-۱۹) در ۱۳ مارس ۲۰۲۰ به‌عنوان یک همه‌گیری اعلام شد و شروع سریع، گسترش مکانی و پیامدهای پیچیده، آن را به یکی از فاجعه‌های قرن تبدیل کرده است. بیشتر کشورها با اقداماتی مانند فاصله اجتماعی به این همه‌گیری واکنش نشان داده و اقتصاد و دیگر فعالیت‌های آن‌ها به شدت کاهش یافته است؛ در نتیجه، در پایان آوریل ۲۰۲۰ همه‌گیری COVID-۱۹ به تأثیرات زیست‌محیطی زیادی منجر شد. این تأثیرات هم مثبت (شامل بهبود کیفیت آب‌وهوا در نواحی شهری) و هم منفی (شامل آلودگی خطوط ساحلی به علت دفع مواد بهداشتی) است. پژوهش حاضر، ضمن مروری اولیه از تأثیرات مشاهده‌شده و بالقوه COVID-۱۹ بر محیط‌زیست، بر تأثیرات آن روی حوزه‌های مطالعاتی علوم مختلف، با تأکید بر روش‌شناسی علوم میراثی در دوران همه‌گیری ویروس کرونا تمرکز دارد. در دوران همه‌گیری کرونا، الگوهای مطالعاتی شاخه‌های مختلف علوم میراثی و هویتی دستخوش تحول شده است. این تحول طیف وسیعی از تغییرات را شامل می‌شود، تا جایی که تمایل به برداشت‌های میدانی کاهش یافته است. در بحث پژوهش‌های کمی علوم میراثی، چون پژوهشگر با داده‌های جمع‌آوری‌شده از اشیای میراثی مواجه است، آلودگی این اشیاء، ماندگاری ویروس روی سطوح و دستورالعمل‌های برداشت از آن‌ها بسیار مهم است. در پژوهش‌های کیفی علوم میراثی نیز بسیاری از پژوهشگران ممکن است برداشت داده خود را متوقف کرده یا روش‌شناسی پروژه‌های خود را دوباره طراحی کرده باشند. شیوع و همه‌گیری ویروس کرونا، پژوهشگران را به این موضوع سوق داده است که از چه طریقی با تکنیک‌های از راه دور بتوانند داده‌های مورد نیاز پژوهش خود را جمع‌آوری کنند و بتوانند تحلیل‌های مناسب را انجام دهند.

واژه‌های کلیدی: کروناویروس، روش‌شناسی مطالعات، علوم میراثی، پژوهش‌های کمی و کیفی

کپی رایت © فصلنامه پژوهش گردشگری: دسترسی آزاد؛ کپی برداری، توزیع و نشر با ذکر منبع آزاد است.

درفشی خهبات. تأثیرات همه‌گیری ویروس COVID-۱۹ بر محیط‌زیست و روش‌شناسی پژوهش‌های این حوزه (با تأکید بر روش‌شناسی علوم میراثی). پژوهش گردشگری. ۱۳۹۹؛ ۲ (۱): ۲۸-۱۲



* نویسنده مسئول: خهبات درفشی، هیئت‌علمی گروه میراث طبیعی، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران، ایران

پست الکترونیک: khabat.derafshi@gmail.com

مقدمه

افزایش تهدیدهای ناشی از سازمان‌های تروریستی، تغییرات آب و هوایی و زیست‌محیطی، گسترش سلاح‌های هسته‌ای، بحران‌های اقتصادی و عقب‌گرد دموکراسی بر دستور کار نظم جهانی حاکم شده‌اند (Wiesner et al., 2020; Cornwall, 2020).

پیش از شیوع ویروس کرونا، مهم‌ترین و آخرین برهه تاریخی جهان و مرجع تقسیم‌بندی تاریخ معاصر، به پیش و پس از جنگ جهانی دوم تقسیم می‌شد. اکنون باید از امروز وضعیت جهان را با مرجع جدیدی دسته‌بندی کرد؛ یعنی دوران پیش و پس از کرونا. همه‌گیری ناشی از ویروس کرونا، همه جهان را تغییر داده و نه تنها در کوتاه‌مدت، بلکه در بلندمدت نیز تأثیراتی نیز خواهد داشت (Nicola et al., 2020; Cheval et al., 2020). تغییرات قابل توجهی در رفتار پیش‌بینی می‌شود و برآورد تأثیر همه‌گیری کرونا بر بخش‌های مختلف بسیار مورد توجه جامعه است (Ali and Alharbi, 2020). در حوزه علوم میراثی، بسیاری از نهادها و مؤسسات پژوهشی میراث فرهنگی و طبیعی با چالش‌های ناشی از کروناویروس کنار آمده‌اند. اگرچه مجموعه‌های میراثی به‌طور مستقیم در معرض خطر نیستند، همه‌گیری این بیماری مراقبت از آن‌ها را پیچیده می‌کند. مطالعاتی در حال انجام و تدوین است که اطلاعات و توصیه‌هایی را برای کمک به افرادی که مسئولیت اطمینان از سالم ماندن مجموعه‌ها، مواد و اشیای میراثی را بر عهده دارند، فراهم می‌کند (Cucinotta, and Vanelli, 2020; McEachan et al., 2020). همچنان که دانش و آگاهی درباره COVID-19 در حال پیشرفت است، با در دسترس قرار گرفتن اطلاعات جدید می‌توان توصیه‌های نگهداری و حفاظت، بهره‌برداری و مطالعاتی را در حوزه علوم میراث نیز متناسب‌سازی کرد. اگرچه دانشمندان و پژوهشگران اطلاعات زیادی را به کمک اشتراک‌گذاری نوشته‌ها و یافته‌های خود در دوران همه‌گیری کرونا ارائه می‌دهند، این اطلاعات

زمین سیاره پویایی در حال تغییر است که به‌طور دائم به کمک فعالیت‌های اجتماعی-زیست‌محیطی شکل می‌گیرد. تغییرات در یک سیستم غیرخطی و پویا، مانند سیاره زمین معمول است، اما عبور از آستانه‌های خاص ممکن است پایداری سیستم‌ها را به سوی رژیم جدید سوق دهد که می‌تواند پیامدهای قابل توجه در مقیاس‌های زمانی و مکانی مختلف داشته باشد. درک و پیش‌بینی اولیه از تأثیرات چنین تغییرات شگرفی برای همه علوم (از جمله علوم اقتصادی، اجتماعی یا رسانه‌ای) و بلکه کل جامعه یک چالش است (Cremades et al., 2019; Johnston et al., 2019). تغییرات شدید در فرایندها و پدیده‌های طبیعی که در بسیاری از موارد در نتیجه فعالیت‌های انسانی افزایش یافته یا حتی ایجاد شده است، مخاطراتی را به وجود می‌آورد که به پیدایش خطراتی برای جامعه و محیط‌زیست منجر می‌شود و در نتیجه، گاهی اوقات فاجعه اتفاق می‌افتد (Ripoll et al., 2018; Perry, 2018; Zibulewsky, 2001; Gallardo et al., 2018; Field et al., 2012).

با در نظر گرفتن تأثیرات بدیهی روی همه اجزای سیستم زمین، افزایش نگرانی‌ها و فرضیه‌های مربوط به تغییرات و پیامدهای ناشی از بیماری همه‌گیر COVID-19 در حال بررسی و مطالعه است. اگرچه با شیوع یک بیماری همه‌گیر مانند کروناویروس، پیشرفت‌های وسیعی در علوم فناوری (پایش، ذخیره‌سازی و انتقال اطلاعات، سیستم‌های ارتباطی و اثربخشی انرژی‌های تجدیدپذیر ارتقا پیدا کرد)، پزشکی (درمان‌های جدید سرطان و جراحی از راه دور)، محیطی (پایش و مدل‌سازی، ارتقای سیستم‌های مشاهداتی و مدل‌های هوایی و آب و هوایی) و حفاظت از تنوع زیستی که کیفیت زندگی را در سطح جهانی بهبود بخشیده است، حاصل می‌شود (United Nations Development Programme, 2018)؛ با وجود این بهبود قابل توجه کیفیت زندگی، چندین موضوع بالقوه مخرب، مانند

بسیار کوتاه از شواهد مربوط به تأثیرات همه‌گیری COVID-19 بر روش مطالعه در حوزه‌های مختلف علوم با تأکید بر علوم میراثی (طبیعی و فرهنگی) است. منابع مختلف اطلاعات زیادی را در زمان وقوع همه‌گیری ارائه داده‌اند. ادبیات اولیه از منابع علمی اصلی مانند سایت اینترنتی علوم، اسکوپوس و گوگل جمع‌آوری شده است. اطلاعات انتشار یافته از سازمان‌های بین‌المللی، سازمان جهانی بهداشت و سازمان جهانی هواشناسی، منابع قابل اعتماد برای اطلاعات رسمی هستند. با توجه به زمان بسیار کوتاه از به وجود آمدن این رویداد، اطلاعات ارائه شده به کمک انتشارات آنلاین نیز در این مطالعه استفاده شده‌اند؛ البته در استفاده از این منابع باید توجه کرد که دیدگاه‌ها یا ایده‌های متخصصان را گزارش دهند.

تأثیر کروناویروس بر محیط‌زیست

تأثیرات همه‌گیری COVID-19 بر محیط‌زیست، از زمان آغاز بحران بسیار مورد توجه قرار گرفت که شامل مشاهدات و تحلیل‌های تأثیرات سریع و برآوردها درباره تغییرات طولانی‌مدت می‌شود. در این شرایط، فرضیه‌های کیفی غالب هستند و پژوهش‌های کمی باید منتظر مجموعه داده‌های مرتبط و آگاهی‌های بیشتر باشند. بیشتر جنبه‌های محیطی تأثیر این همه‌گیری به‌شکلی مستقیم از خود ویروس ناشی نشده است. پیامد بروز این همه‌گیری، اعمال محدودیت‌ها یا بسته شدن ناگهانی بخش‌های اقتصادی، مانند صنایع سنگین، حمل‌ونقل و کسب‌وکارهای گردشگری بوده است که این موارد به‌طور مستقیم بر محیط‌زیست تأثیر گذاشته‌اند (Cheval et al., 2020). علاوه بر این، تأثیر همه‌گیری COVID-19 بر سیستم‌های اجتماعی-زیست‌محیطی بسیار متغیر است؛ از تغییرات در سبک زندگی فردی، جامعه و امور بین‌الملل (Nations, 2020) تا ایجاد تغییرات سریع‌تر در قیاس با شرایط عادی (Haass, 2020). از منظر یک انسان‌محور، همه‌گیری ممکن است به آینده‌ای پایدارتر، شامل افزایش تاب‌آوری سیستم‌های اجتماعی-زیست‌محیطی یا زنجیره‌های

بیشتر بر ماهیت ویروس و روش‌های مراقبت، مبارزه و کنترل، تأثیرات محیطی و اجتماعی و تأثیرگذاری آن بر فعالیت‌های مختلف انسان تمرکز دارد (Gardner et al., 2019; El-kafrawy et al., 2019; Nag et al., 2020; Allen et al., 2020; Ataguba, 2020; Liu et al., 2020; Memish et al., 2020; Ferretti et al., 2020) و کمتر به بررسی روش‌های مطالعه در حوزه‌های مختلف علوم پرداخته شده است؛ درحالی‌که این پژوهش یک مطالعه مروری از تأثیرات همه‌گیری ویروس بر محیط‌زیست ارائه می‌دهد (Schwartz et al., 2020; Contini and Costabile, 2020; Harapan et al., 2020). هدف اصلی آن ارائه مروری اولیه از پیامدهای مشاهده شده و بالقوه COVID-19 بر محیط‌های طبیعی و انسانی و تمرکز ویژه بر روش‌شناسی علوم میراثی در دوران همه‌گیری ویروس است. از آنجا که پژوهش‌های علمی و اطلاعات مربوط به ویژگی‌ها و تأثیرات همه‌گیری فقط در مراحل شکل‌گیری وجود دارد، در این پژوهش سعی شده است تأثیرات بالقوه COVID-19 بر روش‌شناسی علوم میراثی و مواردی که این حوزه پژوهشی در آینده دنبال خواهد کرد، ارائه شود. خارج از بخش مراقبت‌های بهداشتی که قهرمانانی با لباس سفید در خط مقدم حفظ سلامت جامعه بیش‌ازپیش در مرکز توجه جامعه قرار خواهند داشت، علوم مختلف نیز تغییرات روش‌شناسی و چارچوب‌های مطالعاتی ناشی از شیوع کرونا را به همراه خواهد داشت؛ از جمله مهم‌ترین آن‌ها علوم میراثی است که تا زمانی بسیار نامعلوم باید با این همه‌گیری پیش‌آمده، روش‌شناسی خاص خود را در مطالعات و پژوهش‌های پیش رو داشته باشد.

روش پژوهش

روش انجام پژوهش حاضر کیفی (مروری-تشریحی)، هدف آن کاربردی و ابزار جمع‌آوری اطلاعات کتابخانه‌ای-اسنادی است. چالش اصلی روش‌شناسی این پژوهش مروری، جمع‌آوری اطلاعات در مدت زمان

تأثیرات کرونا بر محیط و روش‌های مطالعاتی علوم مختلف، از لحاظ زمانی در مقیاس‌های سریع (چند روز تا چند هفته)، کوتاه‌مدت (چند ماه) و طولانی‌مدت (چند سال) و تأثیرات مکانی آن در مقیاس‌های محلی، ناحیه‌ای یا جهانی اتفاق می‌افتد که می‌تواند هم منفی باشد و هم مثبت (شکل ۱). نکته بسیار مهم که از این مقیاس‌های زمانی و مکانی تأثیرات کرونا برداشت می‌شود، این است که اگرچه در مقیاس کوتاه‌مدت زمانی و در سطح جهان، داده‌های برداشت‌شده و مشاهداتی و همچنین ظرفیت پایش حوزه‌های میراثی کاهش یافته و این امر در شرایط کنونی کاملاً ملموس است، با گذر زمان و در مقیاس‌های میان‌مدت و بلندمدت، سیستم‌هایی در حال پیدایش هستند که پایش‌های محیطی در حوزه‌های علوم میراثی و همچنین برداشت داده را ارتقا می‌بخشند.

تأمین کوتاه‌تر منجر شود که این یک پیشرفت مثبت است. با این حال هنوز ممکن است برخی کشورها با دنبال کردن سریع رشد اقتصادی و تمرکز کمتر بر مسائل زیست‌محیطی، جامعه خود را به سمت پایداری پایین‌تر سوق دهند؛ درحالی‌که اگرچه تأثیرات منفی شیوع ویروس کرونا بر اقتصاد و جامعه احتمالاً بسیار وسیع است، بسیار محتمل است که کاهش فعالیت‌های اقتصادی در مقیاس جهانی، سبب بهبودهای بسیاری در کیفیت محیط‌زیست و سیستم‌های آب و هوایی می‌شود؛ البته همه پیامدهای زیست‌محیطی این بحران مثبت نبوده است و این شامل افزایش حجم زباله‌های غیرقابل بازیافت، تولید انبوه مقادیر زباله‌های آلی به دلیل کاهش سطح صادرات کشاورزی و شیلات و بروز مشکلات در نگهداری و پایش زیست‌بوم‌های طبیعی می‌شود (UNCTAD, 2020).

	چند روز تا چند هفته	چند ماه	چند سال
جهانی	کاهش داده‌های مشاهده‌ای و ظرفیت پایش	تغییرات اجتماعی و اقتصادی همراه با اثرات زیست‌محیطی	سیاست‌های تغییر اقلیم و محیط زیست
		پژوهش زیست‌محیطی با هدف کاربردهای همه‌گیری‌شناسی	
منطقه‌ای	کاهش آلودگی‌های محیطی به علت کاهش ترافیک	ارتقای سیستم‌ها در جهت پایش زیست‌محیطی	
	آلودگی خطوط ساحلی با افزایش دفع‌های بهداشتی	سیاست اقلیم منطقه‌ای	بهبود آب و هوای منطقه‌ای
		بهبود طرح‌های سازگاری	بهبود حفاظت سلامت و بهداشت شهروندان
محلی		ترمیم‌های اکولوژیکی	ارتقای برنامه‌ریزی برای کاهش خطر بلایا
	کاهش آلودگی صوتی		تغییرات در اشتراک مصرف آب
	افزایش آلودگی آب و خاک به علت دفع فاضلاب	بهبود طرح‌های سازگاری برای شهرها	
		بهبود کیفیت هوا در نواحی شهری	تغییرات در رفتار اجتماعی
	آنی	کوتاه‌مدت	طولانی‌مدت

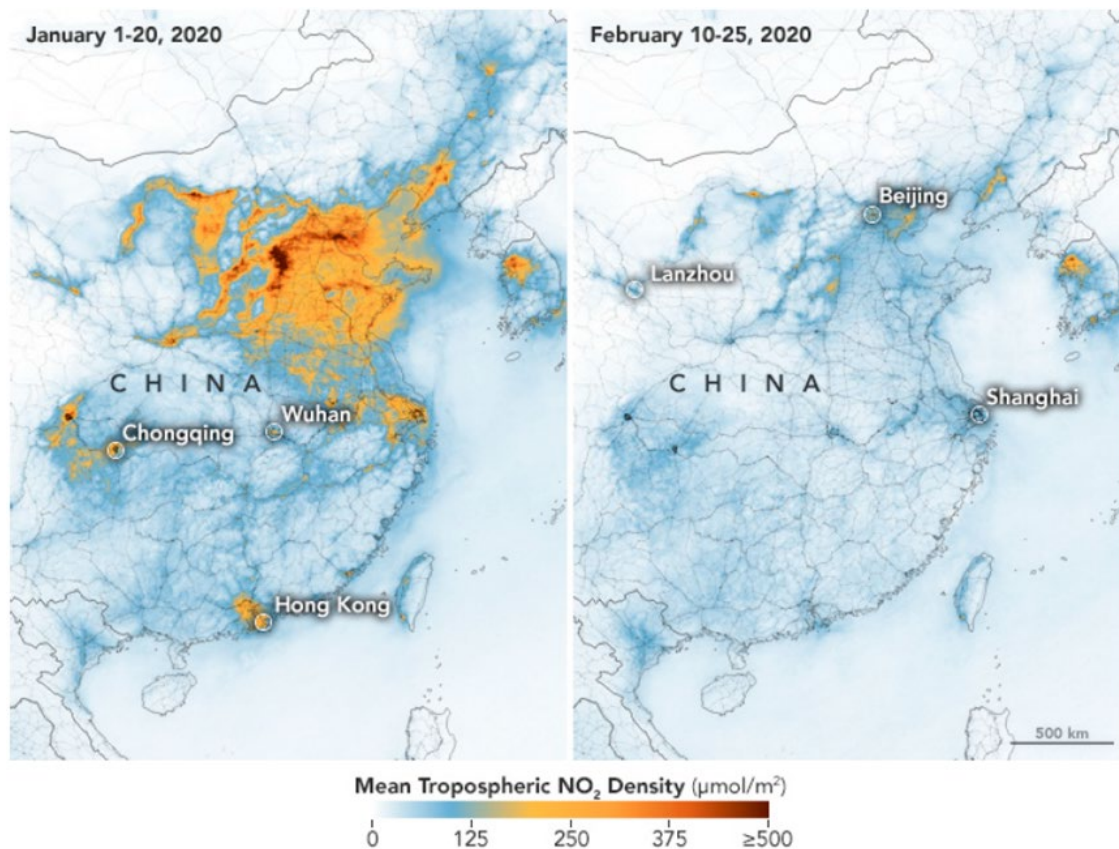
شکل ۱. ماتریکس تأثیرات مشاهده‌شده و بالقوه COVID-19 بر تغییرات زیست‌محیطی و اقلیمی. سلول‌های قرمز رنگ تأثیرات منفی و سلول‌های سبز رنگ تأثیرات مثبت هستند. جایگاه‌های خاکستر نیز می‌توانند هم تأثیرات مثبت باشند هم منفی. منبع:

Cheval et al., 2020

بزرگ) نیز کم شده است. جابه‌جایی‌های درون‌شهری در اسپانیا تا ۵۹ درصد، در ایتالیا تا ۵۵ درصد، در فرانسه تا ۵۱ درصد، در بولیوی تا ۶۰ درصد و در کلمبیا تا ۵۴ درصد کاهش یافته است. نتیجه این کاسته‌شدن تردد‌های شهری، افزایش کیفیت هوا در مقیاس‌های مکانی مختلف بوده است. تصاویر ماهواره‌ای و فناوری سنجش‌ازدور، شواهد عینی دنیای واقعی از تأثیرات مثبت COVID-19 بر کیفیت هوا را در مناطق وسیع ارائه می‌دهد. نمونه‌هایی از این شواهد برای کاهش متوسط مقدار NO_2 جو و عمق اپتیک ریزگردها (AOD)^۱ به ترتیب در شکل‌های ۲ و ۳ آمده است.

تأثیرات بر سیستم‌های طبیعی محیط‌زیست

تأثیرات همه‌گیری کروناویروس به‌ندرت به یک سیستم طبیعی محدود می‌شود، اما در حال حاضر بیشتر توجه به تأثیرات این همه‌گیری بر سیستم‌های طبیعی آب‌وهوایی و آب و خاک با تأکید بر مناطق شهری متمرکز است. کیفیت هوا در مقابل ابعاد فعالیت‌های انسانی بسیار حساس است. با همه‌گیر شدن شیوع بیماری کرونا، فعالیت‌های اقتصادی، تجاری، اجتماعی-فرهنگی و آموزشی انسانی بسیار کاهش یافته که متعاقب آن رفت‌وآمدها (به‌ویژه در محیط‌های شهری



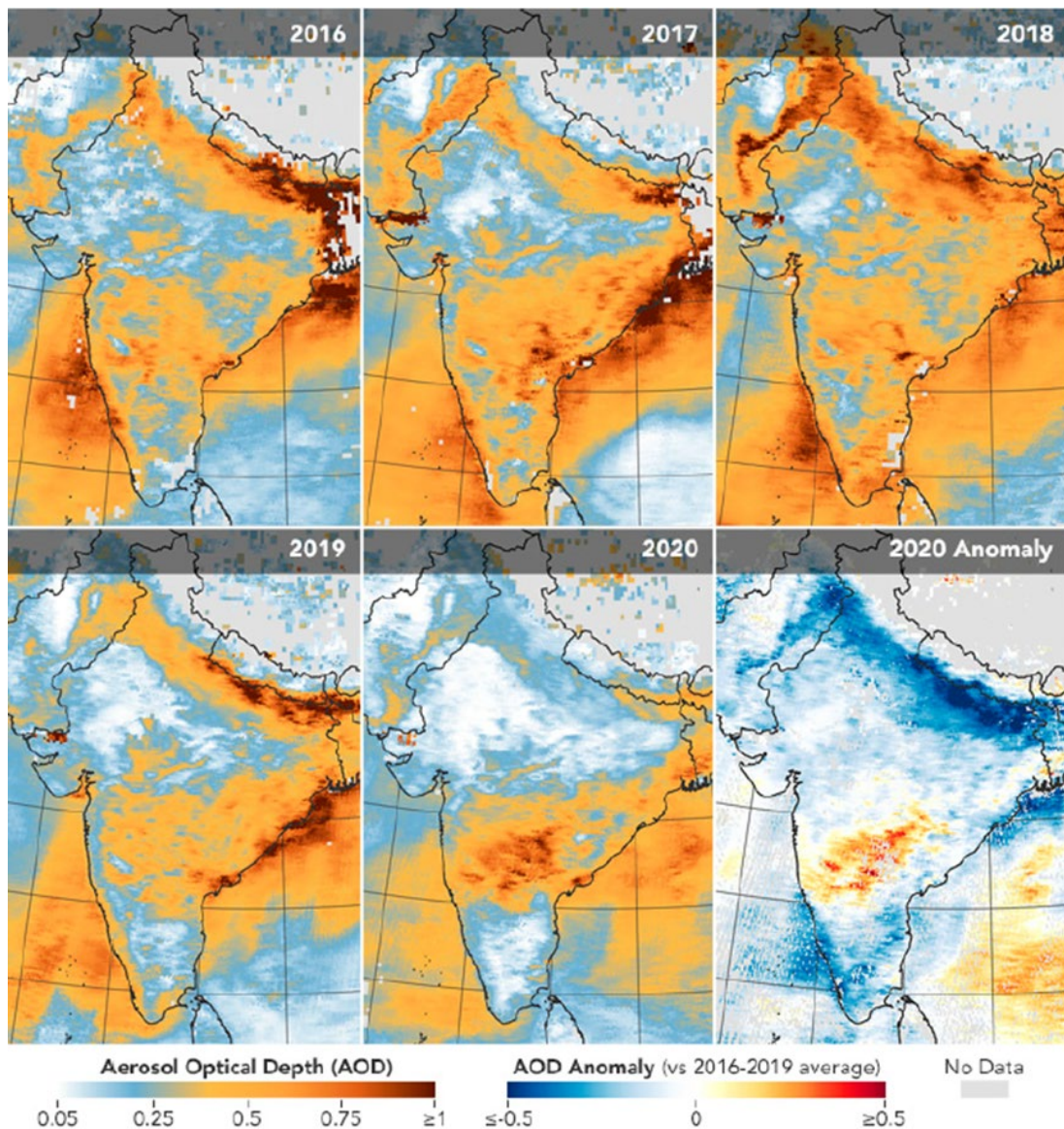
شکل ۲. مقادیر متوسط NO_2 جو که از طریق ماهواره‌های پایش آلودگی و NASA Aura و ESA S5TROPOMI بر شمال شرقی چین در ماه‌های ژانویه و فوریه سال ۲۰۲۰ استخراج شده است

منبع: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/146362/airborne-nitrogen-dioxide-plum>

¹ Aerosols Optical Depth

آلودگی‌ها پاک شده است (شکل ۴). در مقابل این محدودیت‌های ترافیکی، پیک روزانه استفاده از منابع آبی در آلمان و استرالیا، از ۱/۵ ساعت به ۲ ساعت افزایش یافته است. اگرچه در مناطقی با فعالیت بالای گردشگری، کاهش قابل توجهی در استفاده از آب مشاهده می‌شود، گزارش‌ها از مناطق دارای سایت‌های میراثی مهم، کاهش مصرف آب را حتی تا ۵۰ درصد در این مناطق نشان می‌دهند. در بخش صنعت نیز مصرف آب به‌طور قابل توجهی کاهش یافته است.

از دیگر سیستم‌های طبیعی زیست‌محیطی متأثر از شیوع کروناویروس می‌توان به منابع آبی اشاره کرد. اگرچه تأثیرات آبی و مستقیم این بیماری بر پهنه‌های آبی محدود است، کیفیت آب و منابع در چشم‌اندازهای ماهانه و سالانه می‌توانند متأثر از آن باشند. به دلیل کاهش فعالیت‌ها و تردهای دریایی (گردشگری یا تجاری)، بسیاری از منابع آبی که قبلاً مقادیر زیادی از آلودگی ناشی از ترافیک‌های دریایی داشته‌اند، در حال حاضر کیفیت آب آن‌ها ارتقا یافته و تا حدودی از



شکل ۳. عمق اپتیک ریزگردها روی شبه‌جزیره هند طی ۳۱ مارس تا ۵ آوریل از سال ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۰

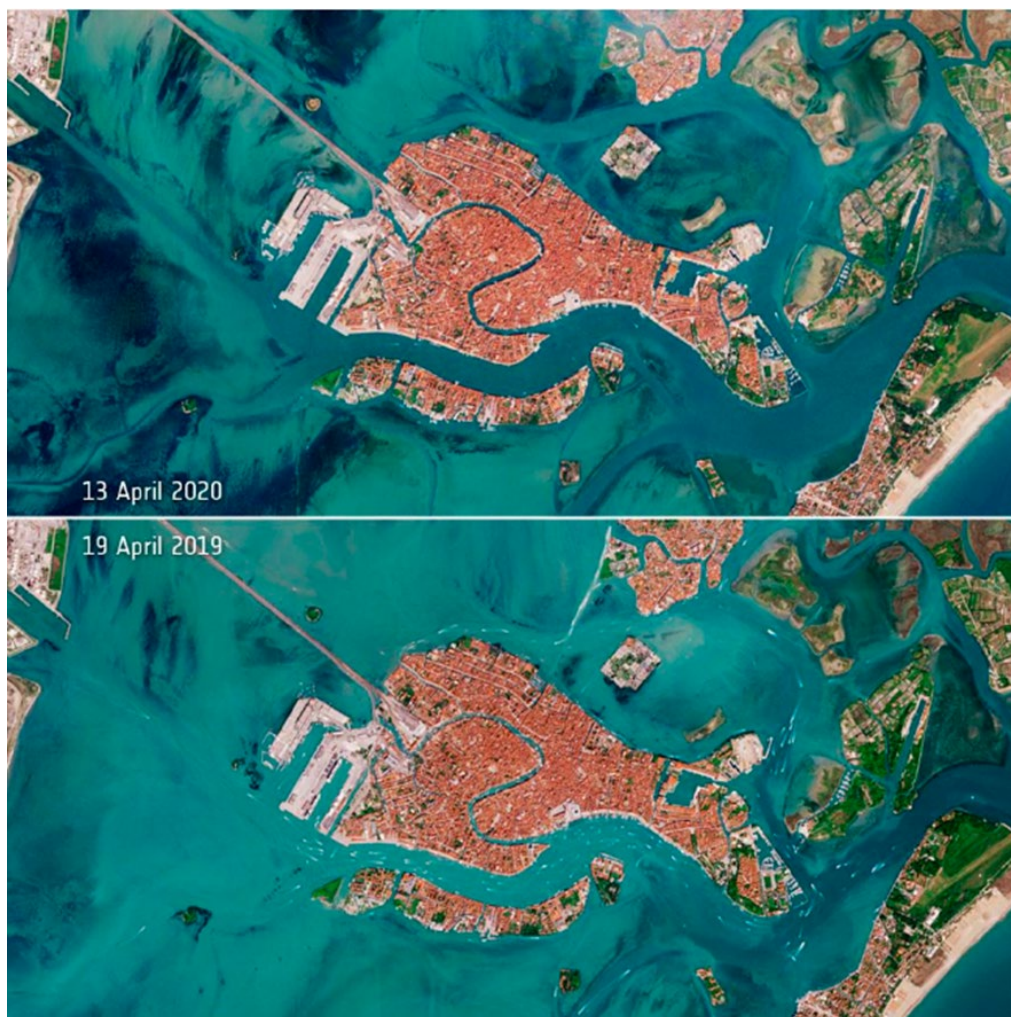
منبع: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/146596/airborne-particle-levels-plummet-in-nort-hemindia>

تأثيرات بر زيست‌بوم‌ها

از منظر زيست‌بوم، بحران COVID-19 اساساً به روابط ميان جامعه و زيست‌کرده مربوط می‌شود. اين بحران احتمالاً یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی است که جامعه جهانی باید در دهه‌های آینده نیز با تأثيرات غيرمستقیم آن بر تغييرات آب و هوایی، زيستگاه‌های در حال انقراض (Corlett et al., 2020)، تغيير توزيع گونه‌ها (Zhang et al., 2019) و افزايش گونه‌های مهاجم بیگانه (Dukes and Mooney, 1999) مواجه باشد. در شرایط کنونی، توسعه اقتصادی بر رشد مداوم بدون در نظر گرفتن سیستم‌های طبیعی تمرکز دارد. اين بیماری همه‌گیر، بر پژوهش‌های زيست‌محیطی، کارهای میدانی

و آزمایشگاهی نیز تأثير گذاشته است. در بسیاری از موارد، فعاليت‌های پژوهشی در اين زمینه کاهش یافته یا متوقف شده است که اين می‌تواند پیامدهای مهمی بر حفاظت از گونه‌ها و زيستگاه‌ها داشته باشد. همچنین ممکن است اقتصاد، برنامه‌های حفاظتی در سراسر جهان را به‌عنوان یکی از پیامدهای ناشی از همه‌گیری تحت تأثير قرار دهد که برنامه‌های مختلفی (مانند

سازمان جهانی محیط‌زیست) در حال ارزیابی اين تأثيرات طولانی‌مدت ماندگار هستند. حتی پس از پايان همه‌گیری، اين خطر وجود دارد که به‌دلیل ارتباط نادرست ميان تصمیم‌گیرندگان و دانشمندان، برنامه‌های پژوهشی و حفاظتی کاهش یابد.



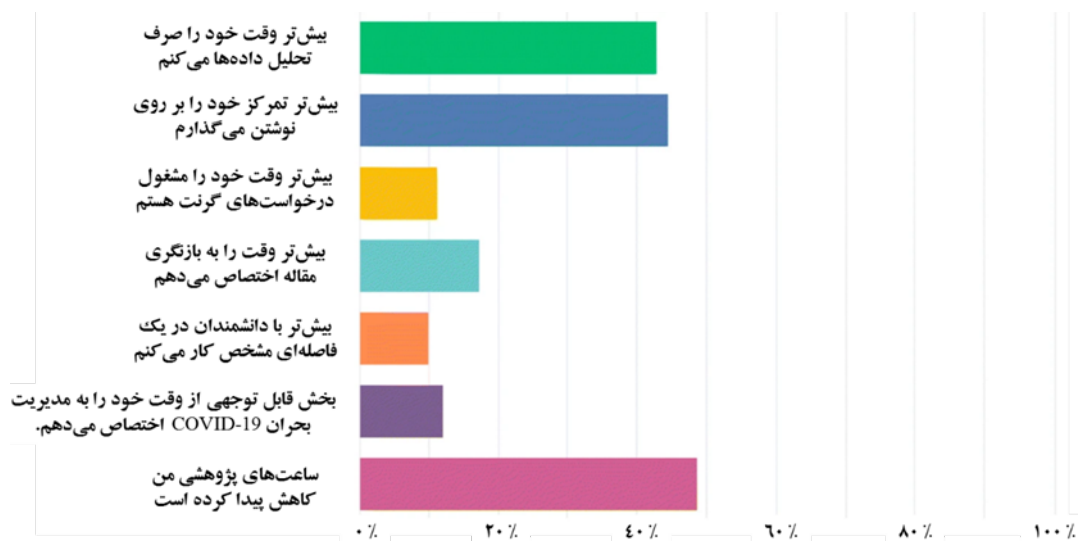
شکل ۴. نگاه مقایسه‌ای از ناحیه ونیز ایتالیا بین ۱۳ آوریل ۲۰۲۰ و ۱۹ آوریل ۲۰۱۹؛ تصاویر ماهواره‌ای توسط آژانس فضایی اروپا، Sentinel-2، ارائه شده است

منبع: http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2020/04/Deserted_

تأثیر کروناویروس بر روش‌های مطالعاتی و پژوهشی حوزه علوم میراثی

در دوران همه‌گیری کرونا، الگوهای مطالعاتی شاخه‌های مختلف علوم میراثی و هویتی شامل علوم اجتماعی و جامعه‌شناسی (مردم‌شناسی)، منابع طبیعی (میراث طبیعی) و تجربی (باستان‌سنجی) دستخوش

تحول شده است. این تحول طیف وسیعی از تغییرات، از کاهش حداقل ۲۰ درصدی زمان پژوهش تا تمرکز بیشتر مطالعات بر تحلیل داده‌های از قبل برداشت‌شده و فعالیت‌های پژوهشی در چارچوب رساله‌ها و پایان‌نامه‌ها را شامل می‌شود؛ تا جایی که تمایل به برداشت‌های میدانی (هم در پژوهش‌های کمی و هم در پژوهش‌های کیفی) کاهش داشته است (شکل ۵).



شکل ۵. الگوی مطالعه و فعالیت پژوهشگران در زمان همه‌گیری کرونا ویروس براساس جامعه آماری ۸۸۱ نفر

منبع: Kupferschmidt, 2020

پژوهش‌های کمی / آزمایشگاهی - میدانی

در بحث پژوهش‌های کمی علوم میراثی (شامل باستان‌سنجی و میراث طبیعی)، چون پژوهشگر با داده‌های جمع‌آوری‌شده از اشیای میراثی مواجه است، آلودگی این اشیاء، ماندگاری ویروس بر سطوح و دستورالعمل‌های برداشت از آنها بسیار مهم است. پژوهشگر این حوزه از علوم میراثی باید اطلاعات کافی از امکان انتقال آلودگی از اشیاء، مواد و ابزار میراثی هنگام جمع‌آوری، واکنش مواد و سطوح مختلف و همچنین شرایط محیطی (درجه حرارت، رطوبت، مقدار اولیه آلودگی و مواد سازنده) در مقابل ویروس، پروتکل‌های تماس با اشیاء و کار در فضاها یا سایت‌های میراثی را داشته باشند.

با توجه به شکل ۵ مشاهده می‌شود که حدود ۵۰ درصد پژوهشگران در دوران همه‌گیری کرونا یا ساعات کاری پژوهشی خود را کاهش داده‌اند، یا بیشتر تمرکز خود را بر نوشتن مقاله و رساله گذاشته‌اند، یا اینکه بیشتر وقت خود را صرف تحلیل داده‌ها کرده‌اند. کار با دیگر پژوهشگران و دانشمندان با رعایت فاصله مشخص یا کار روی بحران مدیریتی کروناویروس به صورت تخصصی و در حوزه‌های مختلف پژوهشی، توجه تعداد کمتری از پژوهشگران را در این دوران همه‌گیری به خود جلب کرده است.

یافته‌های مدل‌سازی به سایر زمینه‌ها مانند موزه‌ها و امکانات مجموعه‌های فرهنگی - گردشگری، به ویرایش و تهیه دستورالعمل‌های خاص خود نیاز دارد. اولین آزمایش‌ها درباره ماندگاری کروناویروس روی اشیای میراثی، کتیبه‌ها و اسناد فرهنگی، با عنوان پروژه بازگشایی بایگانی‌ها، کتابخانه‌ها و موزه‌ها (REALM)^۱ روی مواد کتابخانه‌ای انجام گرفت. یافته‌های این پروژه اطلاعات ویژه‌ای را درباره برخی مواد میراثی جمع‌آوری شده ارائه می‌دهد. ماندگاری ویروس با توجه به ویژگی‌های مواد سطحی و وجود سایر آلاینده‌ها متفاوت است. در سطوح صاف، مانند فلز و پلاستیک‌های سخت، ماندگاری ویروس بیشتر است. همچنین انتقال ویروس از این سطوح در مقایسه با سطوح متخلخل، مانند کاغذ و منسوجات بیشتر است. در زمینه مجموعه‌های میراث فرهنگی، که شامل تنوعی از مواد و ساختارهاست، برآوردی ساده و مراقبتی که بیانگر ماندگاری ویروس روی سطوح این مجموعه‌ها باشد، مفید است. با توجه به یافته‌های همه داده‌های آزمایشگاهی انجام‌شده در دمای اتاق و مواد آزمایش‌شده تا به امروز، یک دوره قرنطینه حداقل ۷ روزه برای مواد میراثی که مشکوک به آلودگی به ویروس COVID-19 هستند، به دلیل محافظت از سلامتی افراد و به حداقل رساندن امکان انتقال از طریق سطوح آلوده، توصیه می‌شود.

تأثیر محیط بر ماندگاری ویروس کرونا

با وجود اینکه پژوهش درباره COVID-19 کم است، مطالعات انجام‌شده در مورد سایر ویروس‌های مشابه کرونا نشان می‌دهد که شرایط محیطی، مانند درجه حرارت، رطوبت نسبی، pH و وجود اشعه UV و ازون، میزان ماندگاری ویروس‌ها روی سطح را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این تأثیرات پیچیده و مبتنی بر پژوهش‌های آزمایشگاهی است که شرایط موجود در فضاهای مجموعه میراث فرهنگی و طبیعی را منعکس نمی‌کند.

انتقال ویروس COVID-19 از طریق اشیاء یا

سطوح میراثی

آژانس‌های بهداشت عمومی بر این امر توافق دارند که ویروس COVID-19 در درجه اول از فردی به فرد دیگر و به وسیله قطرات ریز، هنگامی که فرد مبتلا عطسه یا سرفه یا صحبت کند، منتقل می‌شود. با وجود این، براساس گزارش‌های سازمان جهانی بهداشت (WHO)، اگر مردم به سطوح یا اشیای آلوده به ویروس دست بزنند و سپس چشم‌ها، بینی یا دهان خود را لمس کنند، امکان انتقال آلودگی وجود دارد. حتی اگر فرد مبتلا به صورت مستقیم روی اشیای میراثی عطسه کند، یا اگر با دست‌های آلوده با آن‌ها تماس داشته باشد، امکان آلوده شدن شیء به ویروس وجود دارد؛ در نتیجه این آلودگی می‌تواند به فرد دیگری که بعداً اشیاء را لمس می‌کند، انتقال یابد. امکان خطر برای افرادی که در مجموعه‌های میراثی مشغول به فعالیت هستند و از اثاثیه‌های میراثی استفاده می‌کنند، یا جایی که کتاب‌ها، اسناد و شواهد مطالعاتی به وسیله چندین کاربر استفاده می‌شود، بسیار بیشتر است، اما از آنجا که ممکن است مطالعه و بررسی بسیاری از اشیای میراثی پس از گذشت چند روز از زمان برداشت آن‌ها انجام شود، به این شکل ویروس به صورت طبیعی غیرفعال می‌شود و امکان انتقال آن بسیار پایین می‌آید.

ماندگاری ویروس COVID-19 روی سطوح

اطلاعات درباره ماندگاری ویروس COVID-19 روی سطوح مختلف، در چندین مطالعه و گزارش ارائه شده است. نکته اساسی این است که هدف مطالعات، کمک به بهبود عملکرد سیستم‌های مراقبتی-بهداشتی است. اگرچه انتخاب مواد و شرایط آزمایش در درجه اول عملکردها و سطوح بیمارستان‌ها را مدل‌سازی می‌کند، با توجه به گستردگی فراوان در واکنش مواد مختلف به کروناویروس، دوز و درجه حرارت اولیه، برون‌یابی این

^۱ . Reopening Archives, Libraries, and Museums (REALM)

شستن دست‌ها با آب و صابون قبل از دست‌زدن به اشیاء و اسناد، در صورت مناسب‌نبودن دستکش، جایگزین قابل‌قبولی است. همچنین در صورت محدودبودن دسترسی به دستکش، ممکن است نیاز باشد که از شست‌وشوی دست بیشتر استفاده شود. برخی مؤسسات میراث ممکن است به کارمندان و بازدیدکنندگان، به‌ویژه در هنگام شیوع بیماری همه‌گیر، ضدعفونی‌کننده دست ارائه دهند. این مواد ضدعفونی هنگام تماس دست حین کار، ممکن است روی اشیاء یا اسناد باقی بمانند و در نهایت به آن‌ها آسیب برسانند. مطالعه جزئی درباره تأثیر مواد ضدعفونی‌کننده دست روی اشیای میراثی، پتانسیل آسیب‌رساندن به آن‌ها و تخریب راه، به‌ویژه در کاغذ نشان می‌دهد؛ با این حال روش‌های آزمایش استفاده‌شده، تفاوت فراوانی با آن چیزی دارد که در طول استفاده از مجموعه میراث طبیعی یا فرهنگی انتظار می‌رود. همچنین مواد ضدعفونی‌کننده دست، دست‌های کثیف و چرب را تمیز نمی‌کند. شستن دست یا استفاده از دستکش، برای کسانی که به‌طور مستقیم با اشیای مجموعه‌های میراثی سروکار دارند و آن را اداره می‌کنند، ترجیح داده می‌شود.

پژوهش‌های کیفی

سیاری از پژوهش‌های کیفی معمولاً به تعامل رودررو برای جمع‌آوری داده‌ها از طریق مصاحبه‌ها، گروه‌های جمعی و کارهای میدانی متکی هستند؛ به همین دلیل با شیوع همه‌گیری کروناویروس، در بحث پژوهش‌های کیفی علوم میراثی (برای مثال مردم‌شناسی و زبان‌شناسی)، تعداد زیادی از پژوهشگران برداشت داده خود را متوقف کرده، یا روش‌شناسی پروژه‌های خود را دوباره طراحی کرده‌اند. شیوع و همه‌گیری ویروس کرونا، پژوهشگران را به این موضوع سوق داده است که از چه طریقی با تکنیک‌های از راه دور بتوانند داده‌های مورد نیاز پژوهش خود را جمع‌آوری کنند و تحلیل‌های مناسب انجام دهند. درواقع، تکنیک‌های مصاحبه چهره

به‌طورکلی، دمای پایین (۴ تا ۶ درجه سانتی‌گراد) ماندگاری ویروس را طولانی می‌کند؛ درحالی‌که دماهای بالا (۶۰ درجه سانتی‌گراد و بالاتر) به از بین رفتن سریع ویروس منجر می‌شود. احتیاط‌های بیشتر در صورت وجود آلودگی در فضاهایی با دمای پایین، مانند اتاق‌های بدون گرمایش توصیه می‌شود. رطوبت نسبی کم (۲۰ تا ۳۰ درصد) در فضای موزه‌های گرم‌شده در زمستان، واگیری را بالا می‌برد، اما ممکن است انتقال سطح به سطح را کاهش دهد. گردوغبار ایجادشده در چنین شرایط خشکی می‌تواند مشکل‌ساز باشد؛ چراکه ویروس‌های متصل‌شده به خود را دوباره در هوا انتشار می‌دهند.

آیا اشیاء یا مواد میراثی جمع‌آوری‌شده آلوده به ویروس COVID-19 باید ضدعفونی شوند؟

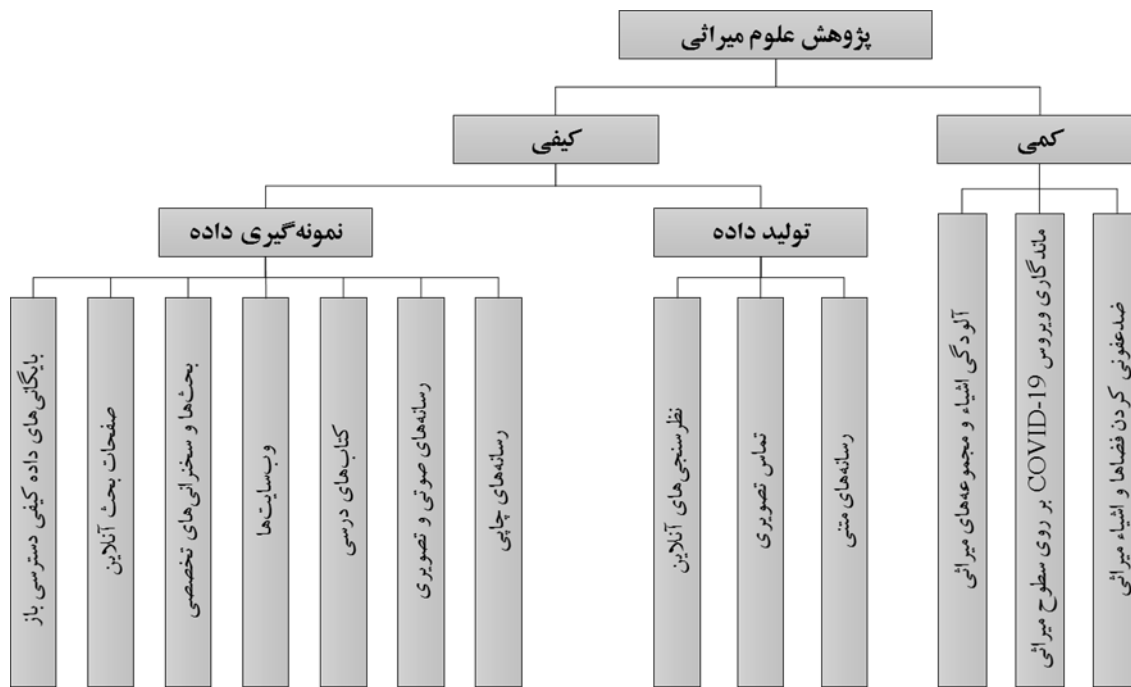
ضدعفونی‌کردن اشیای جمع‌آوری‌شده یا مواد میراثی توصیه نمی‌شوند. محلول‌های ضدعفونی حاوی الکل، سفیدکننده یا سایر مواد شیمیایی هستند که می‌توانند به بسیاری از سطوح و مواد موجود در مجموعه‌های میراث فرهنگی و طبیعی آسیب برسانند. اگرچه ممکن است محلول‌های خاصی برای برخی مواد مناسب باشند (به‌عنوان مثال اتانول ۷۰ درصد روی سطوح فلزی)، استفاده نامناسب از آن‌ها می‌تواند سبب آسیب دائمی شود یا ضدعفونی مناسب انجام نشود. در این باره همیشه قبل از انجام هر نوع فعالیت محافظتی یا مطالعاتی، باید با یک متخصص حرفه‌ای مشورت شود. همچنین باید برای کاهش خطر انتقال ویروس از اشیای آلوده به مردم، این اشیاء قرنطینه شوند و قبل از دست‌زدن به هرگونه شیء یا ازسرگیری فعالیت‌ها، باید منتظر ماند تا ویروس به‌طور طبیعی روی سطوح غیرفعال شود.

آیا محصولات ضدعفونی‌کننده دست، باید توسط پژوهشگران مواد میراثی استفاده شوند؟

شست‌وشوی دست و ضدعفونی‌کردن آن برای کاهش انتقال ویروس COVID-19 بسیار توصیه می‌شود.

که به دو دسته تولید داده^۱ (ایجاد داده توسط پژوهشگر) و نمونه‌گیری داده^۲ (جمع‌آوری متونی که از قبل وجود داشته‌اند) دسته‌بندی می‌شوند (شکل ۶).

به چهره با افراد و گروه‌های جمعی و فعالیت میدانی، در حال جایگزین شدن با تکنیک‌های جمع‌آوری داده آنلاین یا استفاده از داده‌های موجود است؛ تکنیک‌هایی



شکل ۶. تکنیک‌های استفاده‌شده در روش‌شناسی علوم میراثی طی دوران همه‌گیری ویروس COVID-19

داده در طیف وسیعی از مردم، به شکلی نسبتاً سریع صورت بگیرد.

از نظر تکنیک‌های نمونه‌گیری داده، منابع بالقوه زیادی در دسترس است؛ برای مثال رسانه‌های چاپی (اخبار و مقاله‌های نشریات) را به راحتی می‌توان برای تحلیل بازنمایی‌های اجتماعی طیف گسترده‌ای از موضوعات استفاده کرد. رسانه‌های صوتی و تصویری (برنامه‌های بحث در تلویزیون و رادیو) می‌توانند از بحث‌های گروه‌های جمعی در موضوعات استفاده کنند، در همین حال، زندگی‌نامه‌ها یا وبلاگ‌های منتشرشده نیز می‌توانند روایت‌ها و اطلاعات دسته‌اول را در بررسی طیف وسیعی از تجربه‌های بشری در زمینه‌های مختلف ارائه دهند. همچنین دانشمندان علوم اجتماعی که تحلیل‌های کیفی کتاب‌های درسی، وبسایت‌ها،

تکنیک‌های تولید داده شامل تماس‌های تصویری یا پیام‌نگارهای متنی می‌شود که در واقع جایگزین مصاحبه چهره به چهره یا گروه جمعی است. با وجود مشکلاتی مانند ناتوانی مشارکت‌کنندگان در استفاده از فناوری، یا ارتباط اینترنتی ضعیف، تماس تصویری نزدیک‌ترین جایگزین برای مصاحبه با اشخاص است و امکان جمع‌آوری داده از نواحی وسیع جغرافیایی را در زمان فاصله‌گذاری‌های اجتماعی فراهم می‌کند. همچنین مصاحبه‌های آنلاین برای جمع‌آوری داده استفاده می‌شود که از افراد می‌خواهد به سؤالات باز پاسخ دهند. اگرچه تولید داده نظرسنجی‌های کیفی آنلاین کمتر از مصاحبه است، این تکنیک برخی ویژگی‌های پژوهش کیفی (برای مثال ایجاد یافته‌های غیرقابل پیش‌بینی) را حفظ کرده و این امکان را فراهم می‌کند تا جمع‌آوری

². Data sampling techniques

¹. Data generation techniques

به انباشت دانش و تصمیم‌های عملیاتی منجر شده است (Sun et al., 2020).

در مواجهه با وقفه بی‌سابقه داده‌های ارائه‌دهندگان خدمات هواشناسی (AMSP)¹ و دیگر سیستم‌عامل‌های مشاهداتی، سازمان جهانی هواشناسی رهنمودهای اولیه را برای کمک به AMSP ها ارائه داده است. مشکلات مرتبط با پایش محیط‌زیست، نیاز به امنیت سیستم‌های پشتیبان را تقویت کرده است؛ زیرا این داده‌ها برای پیش‌بینی عملیاتی شرایط زیست‌محیطی، آب‌وهوایی و هیدرولوژیکی بسیار مهم هستند. پیشرفت تکنیک‌های جدید علمی برای کنترل انتشار محیطی کروناویروس بسیار مورد توجه است و نظارت دقیق‌تر و گسترده‌تر به جمع‌آوری اطلاعات قابل‌اعتمادتری نیاز دارد (WMO, 2020). این بحران جهانی به‌طور قانع‌کننده‌ای نشان داده است که تحقیقات دربارهٔ مخاطرات، گفتمان تغییرات آب‌وهوایی و خدمات اکوسیستمی، باید در توسعهٔ راهبردی و یکپارچه خود تجدیدنظر کنند (Guy, 2020).

در دوران همه‌گیری کرونا، الگوهای مطالعاتی شاخه‌های مختلف علوم میراثی و هویتی بسیار دستخوش تحول شده است. این تحول طیف وسیعی از تغییرات را شامل می‌شود؛ تا جایی که تمایل به برداشت‌های میدانی کاهش یافته است. در بحث پژوهش‌های کمی علوم میراثی، چون پژوهشگر با داده‌های جمع‌آوری‌شده از اشیای میراثی مواجه است، آلودگی این اشیاء، ماندگاری ویروس روی سطوح و مجموعه‌های میراثی و دستورالعمل‌های برداشت از آن‌ها بسیار حائز اهمیت است. در بحث پژوهش‌های کیفی علوم میراثی، بسیاری از پژوهشگران ممکن است برداشت دادهٔ خود را متوقف یا روش‌شناسی پروژه‌های خود را دوباره طراحی کرده باشند. شیوع و همه‌گیری ویروس کرونا، پژوهشگران را به این موضوع سوق داده است که از چه طریقی با تکنیک‌های از راه دور بتوانند

سخنرانی‌ها و بحث‌های سیاسی و ادبیات اطلاعاتی را دربارهٔ بیماری انجام داده‌اند، از جمله منابع اطلاعاتی در مبحث نمونه‌گیری داده‌های کیفی هستند. مجامع گفت‌وگوی آنلاین و رسانه‌های اجتماعی نیز می‌توانند برای بررسی دامنهٔ گسترده‌ای از پدیده‌های اجتماعی استفاده شوند. حتی ممکن است بایگانی داده‌های کیفی با دسترسی آزاد از مصاحبه‌های تحقیقاتی و گروه‌های جمعی وجود داشته باشد که قابلیت استفاده برای رسیدن به اهداف پژوهش‌های کیفی را دارند. این منابع به‌راحتی قابل‌دسترس هستند. بی‌شک پژوهشگر به‌جای تولید مصنوعی داده در تحقق اهداف خاص خود، در حال بررسی جهان اجتماعی واقعی است. برای پژوهش‌های دانشجویی نیز، روش‌های نمونه‌گیری داده می‌تواند خطر اخلاقی کمتری در مقایسه با مصاحبهٔ پژوهشگران بی‌تجربه با افراد در موضوعات حساس و بحث‌برانگیز داشته باشد.

نتیجه‌گیری

بیماری همه‌گیر COVID-19 تأثیرات زیست‌محیطی بی‌سابقه‌ای را از نظر گسترش مکانی، پیچیدگی و حتی منحصربه‌فرد بودن ایجاد کرده است. این اولین بار در طول تاریخ است که سازوکار همهٔ توده‌های شهری با جمعیت ساکن بیش از ۱ میلیون نفر به شکلی واقعی از لحاظ رفت‌وآمد، ترافیک و مبادلات اقتصادی متوقف شده است. اقدامات اقتصادی و اجتماعی با در نظر گرفتن تأثیرات محلی، منطقه‌ای و جهانی همه‌گیری، اعم از مثبت و منفی و عواقب آنی یا طولانی‌مدت آن صورت می‌گیرد. همه‌گیری کروناویروس مشارکت فعال جامعهٔ تحقیقاتی را ایجاد کرده و با واکنش زود هنگام مقامات بین‌المللی، ملی و محلی روبه‌رو شده است. واکنش جامعهٔ علمی در برابر این بحران سریع بوده و به‌سرعت

¹ . Aeronautical Meteorological Service Provide

به آنلاین امکان پذیر است، محققان باید بررسی کنند که آیا در این زمان درخواست از افراد برای شرکت در تحقیقات سبب فشارهای غیرضروری اضافی بر آنها می شود یا خیر؛ برای مثال تلاش برای مصاحبه آنلاین با متخصصان بهداشت، به احتمال زیاد در شرایط فعلی نامناسب است؛ درحالی که تحلیل محتوای رسانه‌ای، اسناد سیاست‌گذاری و سایر محتواهای رسمی از نظر اخلاقی کاملاً قابل استناد است. محتوای تولیدشده به صورت آنلاین توسط مردم (به عنوان مثال انجمن‌ها، وبلاگ‌ها و نظرات خوانندگان) می تواند از نظر اخلاقی و استنادی مهم تر باشد.

منابع مالی

منابع مالی این پژوهش با مشارکت نویسندگان تأمین شده است.

تعارض در منافع

میان نویسندگان هیچ تعارض منافی وجود دارد.

سهام نویسندگان

خهبات درفشی: طراحی چارچوب پژوهشی، روش کار، تحلیل و نتیجه گیری، بازنگری و ارائه نسخه نهایی.

داده‌های مورد نیاز پژوهش خود را جمع‌آوری کنند و تحلیل‌های مناسب را انجام دهند.

در حوزه مطالعات علوم میراثی نیز با وجود تغییر روش‌شناسی مطالعات، اعم از مطالعات کمی و کیفی، روش‌ها و ابزارهای جدید گزینه‌های مناسبی هستند که در دوران همه‌گیری کروناویروس می‌توان مطالعات را با آنها پیش برد؛ اگرچه هرکدام از آنها مزایا و معایب خاص خود را دارند؛ برای مثال برخی ممکن است بپرسند که آیا منابع رسانه‌ای تولیدشده برای اهداف خاص و تحت فرایندهای تحریری ناشناخته، منابع معتبری از داده‌ها برای پژوهش هستند؛ درحالی که اعتبار منابع جدید داده مسئله مهمی است که باید به آن توجه کرد. اعتبار مصاحبه‌ها و گروه‌های جمعی نیز مدنظر قرار گرفته است. مصاحبه آنلاین با افراد طی یک همه‌گیری جهانی (که به طور متفاوتی بر وضعیت روحی و روانی همه افراد تأثیر می‌گذارد) نیز ممکن است بر اعتبار پژوهش تأثیراتی داشته باشد.

هنگام پژوهش طی همه‌گیری جهانی کروناویروس، موارد اخلاقی پیچیده‌ای وجود دارد که باید به آنها توجه کرد. هریک از تکنیک‌های روش‌شناسی پیشنهادی نیز با ملاحظات اخلاقی خاص خود ارائه می‌شود. اولین موردی که در انجام هر پژوهش در این زمان باید به یاد داشت، این است که سلامتی تیم پژوهشی و شرکت‌کنندگان باید در جدول زمانی پژوهش اولویت داشته باشد؛ بنابراین اگرچه تغییر مصاحبه از حضوری

References

Ali, I., & Alharbi, O. M. (2020). COVID-19: Disease, management, treatment, and social impact. *Science of the Total Environment*, 138861. [\[DOI:10.1016/j.scitotenv.2020.138861\]](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138861) [\[PMID\]](#) [\[PMCID\]](#)

Allen, J., Burns, N., Garrett, L., Haass, R.N., Ikenberry, G.J., Mahubani, K., Menon, S., Niblett, R., Nye, J.S., Jr., O'Neil, S.K., Schake, K., and Walt, S.M. (2020). How the world will look after the Coronavirus Pandemic? *Foreign Policy*. Available online: <https://foreignpolicy.com/2020/03/20/world-order-after-coronavirus-pandemic/> (accessed on 11 May 2020).

- Ataguba, J.E. (2020). COVID-19 pandemic, a war to be won: understanding its economic implications for Africa. *Applied Health Economics and Health Policy*, 18: 325-328. [DOI:10.1007/s40258-020-00580-x] [PMID] [PMCID]
- Cheval, S., Mihai Adamescu, C., Georgiadis, T., Herrnegger, M., Piticar, A., & Legates, D. R. (2020). Observed and Potential Impacts of the COVID-19 Pandemic on the Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4140. [DOI:10.3390/ijerph17114140] [PMID] [PMCID]
- Contini, D., and Costabile, F. (2020). Does air pollution influence COVID-19 Outbreaks? *Atmosphere*, 11(377): 1-5. [DOI:10.3390/atmos11040377]
- Corlett, R. T., Primack, R. B., Devictor, V., Maas, B., Goswami, V. R., Bates, A. E., ... & Cumming, G. S. (2020). Impacts of the coronavirus pandemic on biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 246, 108571. [DOI:10.1016/j.biocon.2020.108571] [PMID] [PMCID]
- Cornwall, W. (2020). Can you put a price on COVID-19 options? Experts weigh lives versus economics. *Science*, 10. [DOI:10.1126/science.abb9969]
- Cremades, R., Mitter, H., Tudose, N. C., Sanchez-Plaza, A., Graves, A., Broekman, A., ... & Cheval, S. (2019). Ten principles to integrate the water-energy-land nexus with climate services for co-producing local and regional integrated assessments. *Science of the Total Environment*, 693, 133662. [DOI:10.1016/j.scitotenv.2019.133662] [PMID]
- Cucinotta, D., and Vanelli, M. (2020). WHO declares COVID-19 a pandemic. *Acta Bio-Medica*, 91(1): 157-160.
- Dukes, J. S., & Mooney, H. A. (1999). Does global change increase the success of biological invaders?. *Trends in Ecology & Evolution*, 14(4), 135-139. [DOI:10.1016/S0169-5347(98)01554-7]
- El-Kafrawy, S. A., Corman, V. M., Tolah, A. M., Al Masaudi, S. B., Hassan, A. M., Müller, M. A., ... & Alagili, A. N. (2019). Enzootic patterns of Middle East respiratory syndrome coronavirus in imported African and local Arabian dromedary camels: a prospective genomic study. *The Lancet Planetary Health*, 3(12), e521-e528. [DOI:10.1016/S2542-5196(19)30243-8]
- F Ferretti, L., Wymant, C., Kendall, M., Zhao, L., Nurtay, A., Abeler-Dörner, L., ... & Fraser, C. (2020). Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. *Science*, 368(6491). [DOI:10.1126/science.abb6936] [PMID] [PMCID]
- Ferretti, L., Wymant, C., Kendall, M., Zhao, L., Nurtay, A., Abeler-Dörner, L., ... & Fraser, C. (2020). Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. *Science*, 368(6491).1-7. [DOI:10.1126/science.abb6936] [PMID] [PMCID]
- Field, C.B., Barros, V., Stocker, T.F., and Dahe, Q. (2012). Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: special report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press: Cambridge, UK, ISBN 1-107-02506-0. [DOI:10.1017/CBO9781139177245]
- Gardner, E. G., Kelton, D., Poljak, Z., Van Kerkhove, M., Von Dobschuetz, S., & Greer, A. L. (2019). A case-crossover analysis of the impact of weather on primary cases of Middle East respiratory syndrome. *BMC infectious diseases*, 19(1), 1-10. [DOI:10.1186/s12879-019-3729-5] [PMID] [PMCID]
- Guy, K. (2020). Coronavirus Shows We Are not at All Prepared for the Security Threat of Climate Change. Available online: <http://theconversation.com/coronavirus-shows-we-are-not-at-all-prepared-for-the-security-threat-of-climate-change-136029> (accessed on 11 May 2020).
- Haass, R. (2020). The pandemic will accelerate history rather than reshape it. Available online: <https://www.foreignairs.com/articles/unite>

- d-states/2020-04-07/pandemic-will-accelerate-history-rather-reshape-I (accessed on 15 April 2020).
- Harapan, H., Itoh, N., Yufika, A., Winardi, W., Keam, S., Te, H., ... & Mudatsir, M. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A literature review. *Journal of Infection and Public Health*, 13(5): 667-673. [[DOI:10.1016/j.jiph.2020.03.019](https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.03.019)] [[PMID](#)] [[PMCID](#)]
- Johnston, A. S., Boyd, R. J., Watson, J. W., Paul, A., Evans, L. C., Gardner, E. L., & Boulton, V. L. (2019). Predicting population responses to environmental change from individual-level mechanisms: towards a standardized mechanistic approach. *Proceedings of the Royal Society B*, 286(1913), 20191916. [[DOI:10.1098/rspb.2019.1916](https://doi.org/10.1098/rspb.2019.1916)] [[PMID](#)] [[PMCID](#)]
- Liu, J., Zhou, J., Yao, J., Zhang, X., Li, L., Xu, X., ... & Yan, J. (2020). Impact of meteorological factors on the COVID-19 transmission: A multi-city study in China. *Science of the Total Environment*, 138513. [[DOI:10.1016/j.scitotenv.2020.138513](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138513)] [[PMID](#)] [[PMCID](#)]
- McEachan, R.C., Dickerson, J., Bridges, S., Brvant, M., Cartwright, C., Islam, S., Lockyer, B., Rahman, A., Sheard, L., West, J., and Lawlor, D.A. (2020). The born in Bradford COVID-19 research study: protocol for an adaptive mixed methods research study to gather actionable intelligence on the impact of COVID-19 on health inequalities amongst families living in Bradford. *Wellcome Open Research*, 5(191), Last updated: 10 OCT 2020: 1-17. [[DOI:10.12688/wellcomeopenres.16129.1](https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.16129.1)] [[PMID](#)] [[PMCID](#)]
- Memish, Z.A., Perlman, S., Van Kerkhove, M.D., and Zumla, A. (2020). Middle East respiratory syndrome. *The Lancet*, Seminar, 395(10229): 1063-1077. [[DOI:10.1016/S0140-6736\(19\)33221-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)33221-0)]
- Nag, R., Whyte, P., Markey, B. K., O'Flaherty, V., Bolton, D., Fenton, O., ... & Cummins, E. (2020). Ranking hazards pertaining to human health concerns from land application of anaerobic digestate. *Science of the Total Environment*, 710, 136297. [[DOI:10.1016/j.scitotenv.2019.136297](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136297)] [[PMID](#)] [[PMCID](#)]
- Nations, U. (2020). United Nations, peace, dignity and equality on a healthy planet. Available online: <https://www.un.org/en/> (accessed on 11 May 2020).
- Nicola, M., Alsafi, Z., Sohrabi, C., Kerwan, A., Al-Jabir, A., Iosifidis, C., ... & Agha, R. (2020). The socio-economic implications of the coronavirus and COVID-19 pandemic: a review. *International Journal of Surgery*, 78: 185-193. [[DOI:10.1016/j.ijssu.2020.04.018](https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.04.018)] [[PMID](#)] [[PMCID](#)]
- Perry, R. W. (2018). Defining disaster: An evolving concept. In *Handbook of disaster research* (pp. 3-22). Springer, Cham.3-22. [[DOI:10.1007/978-3-319-63254-4_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-63254-4_1)]
- Ripoll Gallardo, A., Pacelli, B., Alesina, M., Serrone, D., Iacutone, G., Faggiano, F., ... & Allara, E. (2018). Medium-and long-term health effects of earthquakes in high-income countries: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Epidemiology*, 47(4), 1317-1332. [[DOI:10.1093/ije/dyy130](https://doi.org/10.1093/ije/dyy130)] [[PMID](#)]
- Schwartz, K. L., Murti, M., Finkelstein, M., Leis, J. A., Fitzgerald-Husek, A., Bourns, L., ... & Yaffe, B. (2020). Lack of COVID-19 transmission on an international flight. *CMAJ*, 192(15), E410-E410. [[DOI:10.1503/cmaj.75015](https://doi.org/10.1503/cmaj.75015)] [[PMID](#)] [[PMCID](#)]
- Sun, J., He, W. T., Wang, L., Lai, A., Ji, X., Zhai, X., ... & Veit, M. (2020). COVID-19: epidemiology, evolution, and cross-disciplinary perspectives. *Trends in Molecular Medicine*, 26(5): 483-495. [[DOI:10.1016/j.molmed.2020.02.008](https://doi.org/10.1016/j.molmed.2020.02.008)] [[PMID](#)] [[PMCID](#)]
- UNCTAD. (2020). News details. Available online: <https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=2333> (accessed on 11 May 2020).
- United Nations Development Programme. Human Development Indicators and Indices: 2018 Statistical Update Team. (2018). Editing and production: Communications

- Development Incorporated, Washington DC, USA Information design, cover and data visualization: Human Development Report Office Available online: http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf. 123p (accessed on 11 May 2020).
- Wiesner, K., Birdi, A., Eliassi-Rad, T., Farrell, H., Garcia, D., Lewandowsky, S., ... & Thébault, K. (2018). Stability of democracies: a complex systems perspective. *European Journal of Physics*, 40(1), 014002. [[DOI:10.1088/1361-6404/aeb4d](https://doi.org/10.1088/1361-6404/aeb4d)]
- World Meteorological Organization (WMO). (2020). Impacts on the Global Observing System. Available online: <https://public.wmo.int/en/resources/coronavirus/impacts-global-observing-system> (accessed on 11 May 2020).
- Zhang, Z., Xu, S., Capinha, C., Weterings, R., & Gao, T. (2019). Using species distribution model to predict the impact of climate change on the potential distribution of Japanese whiting *Sillago japonica*. *Ecological Indicators*, 104, 333-340. DOI: [[DOI:10.1016/j.ecolind.2019.05.023](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.05.023)]
- Zibulewsky, J. (2001, April). Defining disaster: The emergency department perspective. In *Baylor University Medical Center Proceedings* (Vol. 14, No. 2, pp. 144-149). Taylor & Francis. [[DOI:10.1080/08998280.2001.11927751](https://doi.org/10.1080/08998280.2001.11927751)] [[PMID](#)] [[PMCID](#)]