

مروری بر تجارب جهانی در راستای مواجهه با بیابان‌زایی

پریسا همدانی^۱، زهرا سادات سعیده زرآبادی^۲، آرش وحید^۳، اسماعیل شیعه^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲-۰۵-۲۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲-۰۹-۱۹

DOI: 10.22034/RAU.2024.2009182.1059

چکیده

امروزه بیابان‌زایی، به‌مثابه یکی از چالش‌های اساسی بسیاری از کشورهای جهان و ازجمله کشورهای درحال توسعه مطرح بوده که طی دهه‌های اخیر، گسترش روزافزونی به خود پیدا نموده است. این پدیده که بعد از بحران کمبود آب و خشک‌سالی، سومین چالش مهم جهانی قرن ۲۱ محسوب می‌شود، منجر به بروز اثرات منفی عدیده‌ای در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، محیطی و نهادی بر سطح سکونتگاه‌های انسانی شده است که تمامی این مسائل و چالش‌ها باعث شده تا یکی از کنوانسیون‌های جهانی تدوین‌شده در رابطه با سرزمین، کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی باشد تا در پرتو آن اقدامات گسترده‌ای برای تغییر افکار عمومی، ارتقای آگاهی‌ها، تسهیل تبادلات دانش و به اشتراک گذاشتن تجارب موفق بین کشورهای مختلف در این زمینه انجام شود. بدین ترتیب، هدف پژوهش حاضر، بررسی تجارب جهانی در راستای مواجهه با بیابان‌زایی است. در حقیقت، این پژوهش به دنبال آن است تا بررسی کند که کشورهای درگیر با بیابان‌زایی، چه اقدامات و راهکارهایی را برای کاهش این پدیده و اثرات آن در دستور کار خودشان قرار داده‌اند؛ بنابراین، این پژوهش با روشی کیفی، هدفی کاربردی و ماهیتی توصیفی-تحلیلی، پس از مرور مبانی و مفاهیم نظری در باب بیابان‌زایی، علل به وجود آورنده و همچنین اثرات و اقدامات مواجهه با آن، مبتنی بر تحلیل محتوای کیفی تجارب و پژوهش‌های مرتبط، به‌مرور تجارب جهانی در راستای مواجهه با بیابان‌زایی اقدام نموده است. نتایج این پژوهش بیانگر آن است که طی سال‌های اخیر، اقدامات زیادی در مواجهه با بیابان‌زایی در سطح کشورهای مختلف در راستای کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی، صورت گرفته است که پروژه حفاظت از محیط‌زیست و کنترل

۱. دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران.
Email: h.parisa26@yahoo.com

۲. دانشیار گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.
Email: z.zarabadi@srbiau.ac.ir (نویسنده مسئول)

۳. استادیار گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران.
Email: vahid.arash@wtiau.ac.ir

۴. استاد گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران.
Email: es_shieh@iust.ac.ir



کشاورزی هستند. در این میان، عوامل انسانی نقش کلیدی در افزایش سرعت بیابانزایی دارند، طوری که علاوه بر اینکه نقش مستقیمی در آسیب‌رساندن به محیط دارند، محرک و تقویت‌کننده عوامل محیطی از جمله تغییر اقلیم^۳ نیز به شمار می‌روند (Almutairi, Mourshed & Fawzi Mohammed, 2020). در حقیقت، بیابانزایی تابع عوامل گوناگون طبیعی شامل عوامل زیستی و اقلیمی بوده ولی مسلم است که آنچه این فرایند را تسریع می‌نماید و از حالت طبیعی خود خارج می‌سازد، تأثیر عوامل انسانی است (زندگی‌فر، خسروشاهی، ابراهیمی خوسفی و نعیمی، ۱۳۹۹: ۳).

بیابانزایی عبارت است از کاهش استعداد اراضی در اثر یک یا ترکیبی از فرایندها از قبیل فرسایش بادی، فرسایش آبی، تخریب پوشش گیاهی، تخریب منابع آب، ماندابی شدن، شور شدن، قلیایی شدن خاک و غیره که توسط عوامل طبیعی یا انسانی شدت می‌یابد (Han, Wang, Chen, Xiang & Wang, 2021). در حقیقت، بیابانزایی عبارت است از کاهش توان اکولوژیکی و بیولوژیکی زمین که ممکن است به صورت طبیعی یا غیرطبیعی اتفاق بیافتد و عمدتاً مناطق خشک و نیمه‌خشک را تحت تأثیر قرار داده و با شتابی فزاینده، کارایی سرزمین را کاهش می‌دهد (رفیع شریف‌آباد و علیپور، ۱۴۰۱: ۴۸). شواهد نشان می‌دهند که بیابانزایی تأثیری جدی بر جمعیت‌های آسیب‌پذیر در کشورهای درحال توسعه دارد. به طوری که بیابانزایی از طریق محدود کردن منابع بالقوه طبیعی، موجب کاهش تولیدات کشاورزی شده و این فعالیت را به طور فزاینده‌ای متزلزل و پرمخاطره می‌نماید. از سوی دیگر، تشدید بیابانزایی منجر به تهدید امنیت غذایی، مهاجرت از مناطق روستایی به مناطق شهری، تهدید امنیت عمومی و سلامتی انسان‌ها و در عمل کاهش کیفیت زیست و زندگی سکونتگاه‌های انسانی می‌شود (Egidi & Salvati, 2020).

از سوی دیگر، در پژوهش‌های مختلف، مخاطرات و در این میان، بیابانزایی به عنوان رویدادهای فیزیکی و اجتماعی تعیین شده‌اند که بخش جدایی‌ناپذیری از طیف روابط بین مردم و محیط‌زیست هستند (Rosen, Janz, Dashzeveg & Odsuren, 2022). در پاسخ، افراد و جوامع در سکونتگاه‌های انسانی تلاش می‌کنند تا پیامدهای این بلایا را کاهش داده و مقیاس‌هایی را برای بررسی تأثیرات اولیه ایجاد کنند؛ همچنین به نیازهای پس از پیدایش بلایا و بازگشت به شرایط اولیه پاسخ دهند (یعقوبی و همکاران، ۱۳۹۹). بدین ترتیب، جهت برطرف

بیابانزایی در نینگ‌شیا چین، طرح دیوار بزرگ سبز برای کنترل بیابانزایی در جنوب (ساحل) صحرای بزرگ آفریقا، طرح مواجهه با بیابانزایی در صحرای غربی کشور عراق و طرح مبارزه با بیابانزایی در کشور لیبی از جمله آن‌ها محسوب می‌شوند. از اقدامات این کشورها در مواجهه با بیابانزایی می‌توان به کاشت درختان متناسب با شرایط اقلیمی، جنگل کاری، تثبیت تپه‌های شنی با گل به منظور مقابله با طوفان‌های گردوغبار، مهار تپه‌های ماسه‌ای، ایجاد تراس برای مبارزه با فرسایش خاک، تقویت سیاست دیوار سبز بزرگ، استفاده از گودال‌های کوچک برای کاشت درختان در تپه‌های شنی، انتخاب دقیق گونه‌های گیاهی و حفاظت از گونه‌های بومی، ایجاد بادشکن، حفظ آب باران در زمین‌های کشاورزی شیب‌دار و غیره اشاره نمود.

کلیدواژگان: تغییرات اقلیمی، بیابان، بیابانزایی، خشک‌سالی، دیوار بزرگ سبز.

مقدمه

مخاطرات طبیعی و انسان‌ساخت همیشه در طول تاریخ، همراه انسان و سکونتگاه‌های آن‌ها بوده و نسل بشری همواره متحمل آسیب‌های ناشی از آن‌ها بوده است. در این میان، بیابانزایی^۱، به‌مثابه یکی از چالش‌های اساسی بسیاری از کشورهای جهان و از جمله کشورهای درحال توسعه مطرح بوده که طی دهه‌های اخیر، گسترش روزافزونی به خود پیدا نموده است (Kenawy & Al Hegazi, 2017). به طوری که امروزه، بیش از ۲۵۰ میلیون نفر در جهان به طور مستقیم متأثر از خطر بیابانزایی هستند و چندین میلیارد نفر نیز در سراسر دنیا در معرض این پدیده قرار دارند (ولی و محرابی، ۱۴۰۰). پدیده بیابانزایی در کشور ایران نیز روبه گسترش است و بر اساس آمارهای در دسترس، حدود ۸۰ درصد کشور ایران در مناطق خشک و نیمه‌خشک واقع شده است و یک‌سوم آن مستعد بیابانزایی است (یعقوبی، کریمی و فرامرزی، ۱۳۹۹).

پدیده بیابانزایی بعد از بحران کمبود آب و خشک‌سالی^۲، سومین چالش مهم جهانی قرن ۲۱ محسوب می‌شود که بیش از ۱۱۰ کشور جهان و بیش از ۳۳ درصد از سطح اراضی زمین در معرض آن قرار دارند (گلدی‌زاده، روشن و فانقرمه، ۱۴۰۲: ۱-۲). عوامل ایجادکننده این پدیده یا عوامل طبیعی مانند آب‌وهوای خشک، پوشش گیاهی، خاک یا شامل عوامل انسانی همانند چرای بی‌رویه، جنگل‌زدایی و عملکرد نامناسب

جدول ۱. پیشینه پژوهش

پژوهشگران	سال	عنوان پژوهش	برونداد پژوهش
رفیع شریف‌آباد و علیپور	۱۴۰۱	تدوین و ارزیابی راهکارهای کنترل پدیده بیابان‌زایی با استفاده از مدل سوات (مطالعه موردی: استان یزد)	نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بهترین راهبردها جهت کنترل پدیده بیابان‌زایی در استان یزد، راهبردهای مقابله با تهدیدات است. هرچند با توجه به ماهیت بیابان‌زایی و پیچیدگی این پدیده، توجه به تمامی راهکارها حائز اهمیت بوده و مجموعه‌ای از تمامی راهکارها، می‌توان ضامن کنترل بیابان‌زایی در این استان باشد.
مقصودی و پیره	۱۴۰۱	شناسایی مناطق آسیب‌پذیر در مقابل بیابان‌زایی با استفاده از شاخص DVI (مطالعه موردی: استان کرمان)	این پژوهش به شناسایی مناطق آسیب‌پذیر در مقابل بیابان‌زایی در استان کرمان دارای پتانسیل آسیب‌پذیری زیاد و خیلی زیاد است. در این پژوهش، میزان آسیب‌پذیری در شهرستان‌های مختلف نیز ارزیابی شده که بر اساس نتایج حاصله شده، شهرستان‌های منوجان، قلعه‌گنج و عنبرآباد به ترتیب با ۹۷، ۹۶ و ۹۱ درصد از مساحت، بالاترین پتانسیل آسیب‌پذیری را داشتند.
سربازی، اوتق، محمدیان بهبهانی و اکبری	۱۴۰۰	ارزیابی کمی شدت خطر و ریسک بیابان‌زایی (مطالعه موردی: منطقه سرخس)	نتایج این پژوهش، بیانگر آن است که حدود ۶۹ درصد منطقه مورد مطالعه از نظر شدت خطر بیابان‌زایی در وضعیت شدید و حدود ۱۱ درصد در وضعیت خیلی شدید قرار داشته و عواملی چون فرسایش بادی، تخریب پوشش گیاهی، توسعه کشاورزی و مسائل اقتصادی- اجتماعی، بیشترین تأثیر را در شدت بیابان‌زایی منطقه داشته‌اند. همچنین نتایج ارزیابی ریسک نیز نشان داد که بیش از ۶۰ درصد منطقه سرخس، از نظر ریسک و احتمال بیابانی شدن، امکان تبدیل به شرایط نامناسب محیطی و تخریب سرزمین در آینده را دارا می‌باشد.
گیتی	۱۳۹۹	بیابان، بیابان‌زایی و بیابان‌زدایی: چالش‌ها و فرصت‌ها (مدیریت مناطق خشک و نیمه‌خشک)	پژوهشگر در این پژوهش به بررسی شیوه‌های بیابان‌زدایی و مدیریت خاک در ایران پرداخته است و کوشیده است تا علل و عوامل به وجود آمدن بیابان‌های را در ایران بررسی کند و شیوه‌های بیابان‌زدایی و مدیریت خاک را شرح دهد.
صادقی روش	۱۳۹۹	ارزیابی راهبردهای مقابله با بیابان‌زایی با کاربرد تکنیک بردار ویژه و مدل رتبه‌بندی برناردو	پژوهشگران در این پژوهش به ارزیابی راهبردهای مقابله با بیابان‌زایی، به صورت موردی در دشت اردکان- خضراباد پرداخته‌اند. به‌طور کلی در این پژوهش و با توجه به نتایج اولویت‌بندی نهایی، بیشترین ارزش از توابع هدف برابر ۶/۷ برآورد شده است؛ بنابراین، زیرمجموعه راهبردهای جلوگیری از تبدیل و تغییر نامناسب کاربری اراضی، تعدیل در برداشت از منابع آب زیرزمینی و توسعه و احیا پوشش گیاهی به‌عنوان مناسب‌ترین زیرمجموعه از راهبردهای موجود انتخاب شدند.
فیضی کوشکی، اکبری، معماریان و اعظمی‌راد	۱۳۹۸	شناسایی و رتبه‌بندی مهم‌ترین عوامل بیابان‌زایی در استان خراسان رضوی با استفاده از روش دلفی	نتایج حاصل بیانگر آن است که فعالیت‌های انسانی با شاخص بهره‌برداری بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی، معیار اقلیم با شاخص خشکسالی‌های مکرر، معیار آب با شاخص برداشت بیش‌ازحد منابع آب زیرزمینی، معیار اجتماعی- اقتصادی با شاخص بهره‌برداری شدید از جنگل‌ها و مراتع، معیار پوشش گیاهی با بهره‌برداری بی‌رویه پوشش گیاهی، معیار کشاورزی با شاخص الگوی غلط کشت و عدم رعایت تناوب زراعی، معیار خاک و زمین‌شناسی با شاخص فرسایش‌پذیری خاک در برابر عوامل فرساینده از مهم‌ترین معیارها و شاخص‌های مؤثر در گسترش خطر بیابان‌زایی استان خراسان رضوی در طی ۳۰ سال گذشته بوده است.
بوعلی و محمدیان بهبهانی	۱۳۹۸	ارزیابی شدت و ریسک بیابان‌زایی و ارائه برنامه مدیریت (منطقه مورد مطالعه: دشت سگزی اصفهان)	بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از ریسک، واقعیت زمینی و نظرات کارشناسی برنامه مدیریتی مناسب پیشنهاد و ارائه شده و در شرایط بحرانی و بر مبنای ارزش‌های ریسک خیلی زیاد، برنامه‌ها و اقدامات کنترلی مانند مدیریت صحیح و استفاده از روش‌های آبیاری نوین و گیاهان زراعی مقاوم به شوری و احداث بادشکن و جلوگیری از خطر بیابان‌زایی، قابل اجرا است.
Rosen et al	۲۰۲۲	بیابان‌زایی هولوسن، دانش بوم‌شناختی سنتی و تاب‌آوری انسانی در صحرای گبی شرقی، مغولستان	پژوهشگران در این پژوهش به بررسی برخی از راهبردهای موفقیت‌آمیز به‌کاررفته توسط اجتماعات انسانی در مقیاس کوچک می‌پردازند که توانایی سازگاری آن‌ها برای زیست در مناطق بیابانی در طول سال‌های متمادی افزایش‌یافته است؛ بنابراین پژوهشگران در این پژوهش، ضمن اشاره به شاخصه‌های این اجتماعات به لزوم بهره‌گیری از دانش بوم‌شناختی آن‌ها در مواجهه با خطرهای بیابان‌زایی شهری تأکید دارند.
Han et al	۲۰۲۱	عوامل محرک بیابان‌زایی در حوزه‌قایدام چین: تحلیل ۱۸ ساله با استفاده از مدل آشکارساز جغرافیایی	نتایج این پژوهش، بیانگر آن است که بیابان‌زایی در حوزه‌قایدام مرکزی و غربی در درجه اول به دلیل تبخیر بوده است. قدرت مقدار تعیین‌شده بیانگر آن است که تبخیر، بیشترین تأثیر را بر بیابان‌زایی داشته و پس از آن بارش، نوع پوشش گیاهی، نوع خاک و دما قرار دارند. تبخیر تأثیر مثبت و معنی‌داری بر سطح بیابان‌زایی و بارندگی تأثیر منفی معنی‌داری دارد. عوامل هواشناسی، بیشترین تأثیر را بر بیابان‌زایی و پس از آن عوامل محیطی و عوامل انسانی کمترین تأثیر را داشتند. باوجود جمعیت کم در حوضه و توسعه اقتصادی محدود، نمی‌توان تأثیر فعالیت‌های انسانی بر بیابان‌زایی را نادیده گرفت.
Briassoulis	۲۰۱۹	مبارزه با تخریب زمین و بیابان‌زایی: معضل برنامه‌ریزی کاربری زمین	پژوهشگر در این پژوهش، چالش‌های اجرای فراخوان کنوانسیون سازمان ملل متحد در باب جلوگیری از تخریب زمین و بیابان‌زایی را بررسی نموده است؛ بنابراین پیچیدگی مسئله تخریب زمین و بیابان‌زایی، شیوه حکمروایی، سبک برنامه‌ریزی، آگاهی، دانش و ادراک از فرایند تخریب زمین و بیابان‌زایی، اولویت‌های ارزشی، ویژگی‌های جغرافیایی و شرایط تاریخی زیربنای چالش‌های اصلی برنامه‌ریزی کاربری زمین در این زمینه هستند.



پژوهش ازجمله مفهوم بیابان‌زایی، علل به وجود آمدن آن، اثرات و اقدامات مواجهه با این پدیده اقدام می‌شود که در ادامه به آن‌ها اشاره شده است.

مفهوم بیابان‌زایی

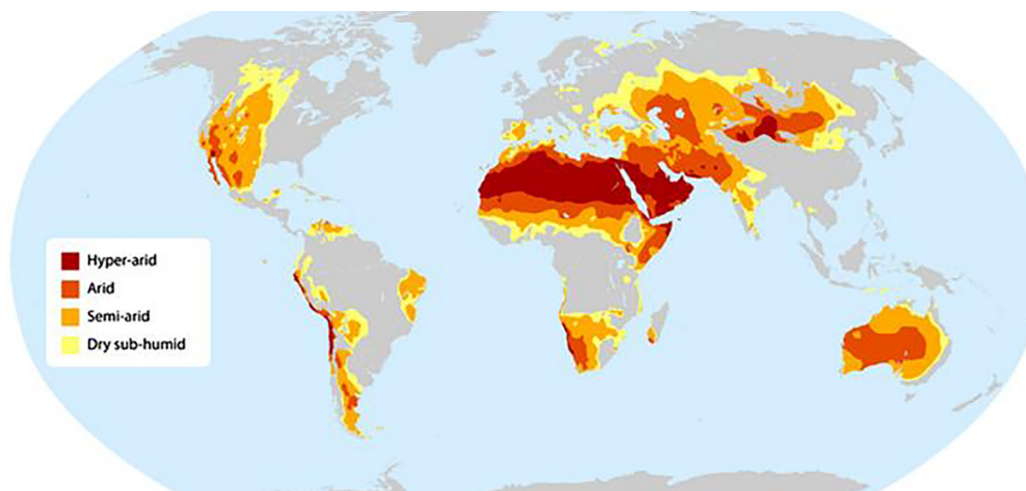
طی سال‌های اخیر، افزایش روند توسعه کالبدی شهرها متأثر از الگوهای منبعث از دوره انقلاب صنعتی حاصلی جز نابودی منابع و آلودگی محیط‌زیست و افزایش مشکلات اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی جوامع در پی نداشته است (United Nations, 2019). در حقیقت، انسان امروزی با پدیده گسترش بی‌رویه شهرها، شهرنشینی بدون توجه به فرهنگ شهرنشینی، ناپایداری شهرها و ناپایداری مناطق اطراف شهرها، تغییرات اقلیمی، سیل، زلزله و خشک‌سالی مواجه شده است (مودت، ۱۴۰۰). در این بین، پدیده تغییرات اقلیمی به‌عنوان یکی از گسترده‌ترین مباحث علمی، اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی در سطوح مختلف جهان مطرح بوده و به‌مثابه یکی از عوامل بی‌ثباتی جوامع در دهه‌های اخیر شناخته شده است (Sarker, Yang, Huq & Kamruzzaman, 2020). بدین ترتیب، پیش‌بینی می‌شود با تغییر اقلیم و تغییر در الگوی گردش عمومی جو، وقوع پدیده‌های جدی ازجمله خشک‌سالی‌های شدید، تخریب جنگل‌ها، مراتع و دیگر بوم‌نظام‌های مدیریت شده اتفاق افتاده و در پایان منجر به بیابان‌زایی شود (Almutairi et al, 2020). در حقیقت، یکی از مهم‌ترین پیامدهای تغییر

نمودن این چالش‌ها و در نتیجه آن، بالا بردن کیفیت زندگی در سکونتگاه‌های انسانی و به‌طور ویژه شهرها و کلان‌شهرها، نیازمندی به یک برنامه‌ریزی بلندمدت و تصمیم‌گیری در زمینه حل این مشکلات را بیش از هر زمانی دیگر ضروری می‌نماید. تمامی این مسائل و چالش‌ها باعث شد که یکی از کنوانسیون‌های جهانی تدوین شده در رابطه با سرزمین، کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی باشد که در کنار کنوانسیون تغییرات اقلیمی و تنوع زیستی، اقدامات گسترده‌ای را برای تغییر افکار عمومی، ارتقای آگاهی‌ها، تسهیل تبادلات دانش و به اشتراک گذاشتن تجارب موفق بین کشورهای مختلف در این زمینه انجام دهند (ولی و محرابی، ۱۴۰۰).

با این تفاسیر، هدف پژوهش حاضر، بررسی تجارب جهانی در راستای مواجهه با بیابان‌زایی است. این پژوهش در پی پاسخگویی به این سؤال است که کشورهای درگیر با بیابان‌زایی، چه اقدامات و راهکارهایی را برای کاهش این پدیده و اثرات آن در دستور کار خودشان قرار داده‌اند. بدین ترتیب، در این پژوهش، پس از مرور مبانی نظری مرتبط در باب بیابان‌زایی، علل به وجود آورنده و همچنین اثرات و اقدامات مواجهه با آن، با روشی کیفی به بررسی تجارب جهانی در زمینه مواجهه با بیابان‌زایی اقدام شده است. «جدول ۱» پیشینه پژوهش را نشان می‌دهد.

مبانی نظری پژوهش

در این بخش به بررسی مبانی و مفاهیم نظری مرتبط با این



شکل ۱. وضعیت بیابان‌زایی در سطح جهان (Sterk, Boardman & Verdoodt, 2016)

بر فرآیندهایی است که در نتیجه عوامل طبیعی و عملکرد نادرست انسان ایجاد می‌گردد؛ بنابراین، جنگل‌زدایی، تخریب مراتع، تبدیل عرصه‌های جنگل‌ها به سایر کاربری‌ها و تغییر کاربری‌ها مصداقی از بیابان‌زایی هستند (Egidi & Salvati, 2020).

علل، اثرات و اقدامات در مواجهه با بیابان‌زایی

برآوردهای سازمان ملل متحد نشان می‌دهد که ۱۱۰ کشور در معرض خطر جدی بیابان‌زایی هستند. همچنین یافته‌های این گزارش نشان می‌دهد که سالانه در حدود ۱۲ میلیون هکتار زمین توسط فعالیت‌های انسانی به بیابان تبدیل می‌شود و حدود یک‌چهارم از کل زمین‌های کشاورزی در دنیا نیز به شدت در معرض فرسایش هستند. فرسایش و نابودی زمین در قسمت‌های مختلف جهان خود را در اشکال مختلف بیابان‌زایی، فرسایش خاک و شسته شدن خاک نشان می‌دهد. این روند در بعضی مناطق جهان سرعت بیشتری دارد (United Nations, 2015). گسترش بیابان‌ها و همچنین افزایش خشک‌سالی‌ها روند توسعه در بسیاری از جوامع بشری را کند کرده است (Mir-zabaev et al, 2019). از این منظر، امروزه بیابان‌زایی به‌مثابه

اقلیم، کاهش توان اکولوژیکی و بیولوژیکی زمین بوده که از آن به‌عنوان بیابان‌زایی یاد می‌شود که دامنه آن طی سال‌های اخیر رو به گسترش (شکل ۱) بوده است (Egidi & Salvati, 2020). بیابان‌زایی عبارت از تخریب اراضی در نواحی خشک، نیمه‌خشک و نیمه مرطوب خشک ناشی از عوامل متعددی چون تغییرات اقلیمی و فعالیت‌های انسانی است و پدیده‌ای بوده که مدت‌ها منجر به وجود آمدن مشکلات جدی اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی در سطح بسیاری از کشورهای جهان شده است (کمالی مسکونی، کمالی و خنامانی، ۱۳۹۹: ۱۶۳). بدین ترتیب، بیابان‌زایی روند منفی محیطی است که به صورت تغییرات مداوم، آرام تا شدید باعث تنزل کیفیت و تخریب خاک، آب و پوشش گیاهی به‌عنوان سه عامل اساسی طبیعی بقای زندگی می‌گردد (Briassoulis, 2019: 24). همچنین بیابان‌زایی عبارت است از کاهش استعداد اراضی در اثر یک یا ترکیبی از فرآیندها از قبیل فرسایش بادی، فرسایش آبی، تخریب پوشش گیاهی، تخریب منابع آب، ماندابی شدن، شور شدن، قلیایی شدن خاک و غیره که توسط عوامل طبیعی یا انسانی شدت می‌یابد (Rosen et al, 2022). در حقیقت، بیابان‌زایی مشتمل

جدول ۲. عوامل مؤثر و اثرات بیابان‌زایی بر سطح سکونتگاه‌های انسانی

اثرات بیابان‌زایی بر سطح سکونتگاه‌های انسانی	عوامل مؤثر بر بیابان‌زایی
<ul style="list-style-type: none"> - نابودی زیرساخت‌ها و امکانات شهری - تأثیر بر سطح زندگی مردم - کاهش تولیدات کشاورزی - تهدید امنیت غذایی - کمبود آب آشامیدنی - کاهش تنوع در فعالیت‌های اقتصادی - افزایش هزینه‌های زندگی - افزایش نرخ بیکاری - کاهش درآمد و اشتغال مردم - کاهش تنوع زیستی - کاهش سطح رفاه و کیفیت زندگی - نابودی بیشتر میراث فرهنگی و تاریخی - تهدید سلامت شهروندان - ناامنی اجتماعی - تعارضات اجتماعی - تشدید جابجایی‌های جمعیتی - کاهش سطح رفاه و بهروزی اجتماعی - افزایش رخدادهای طبیعی همچون گردوغبار، سیل، خشک‌سالی و غیره - افزایش قیمت‌های مواد غذایی - گسترش فقر 	<ul style="list-style-type: none"> - جنگل‌زدایی - تخریب مراتع و پوشش گیاهی - چرای بیش‌ازحد توسط دام‌ها - تبدیل عرصه‌های جنگل‌ها به سایر کاربری‌ها - بهره‌برداری بیش‌ازحد از منابع آب زیرزمینی - معدن‌کاوی و تخریب ناشی از برداشت غیراصولی از معدن - کاهش تنوع پوشش گیاهی - الگوی غلط کشت و عدم رعایت تناوب زراعی - افزایش و تراکم جمعیت شهرها و به تبع آن نیاز کشاورزی و دامداری - آلودگی آب‌های زیرزمینی به‌واسطه پسماندهای صنعتی، شهری و کشاورزی - مصرف‌گرایی و سودجویی عوامل انسانی از اراضی طبیعی - استفاده نامناسب از روش‌های جدید بهره‌برداری اراضی کشاورزی و منابع طبیعی - خشک‌سالی (مناثر از تغییرات اقلیمی) - کمبود منابع آبی مطمئن - فرسایش بادی و آبی - شور و قلیایی شدن خاک - ماندابی شدن خاک - فرونشست زمین - آتش‌سوزی و از بین رفتن پوشش گیاهی - کمبود بارش سالانه و شدت بارندگی

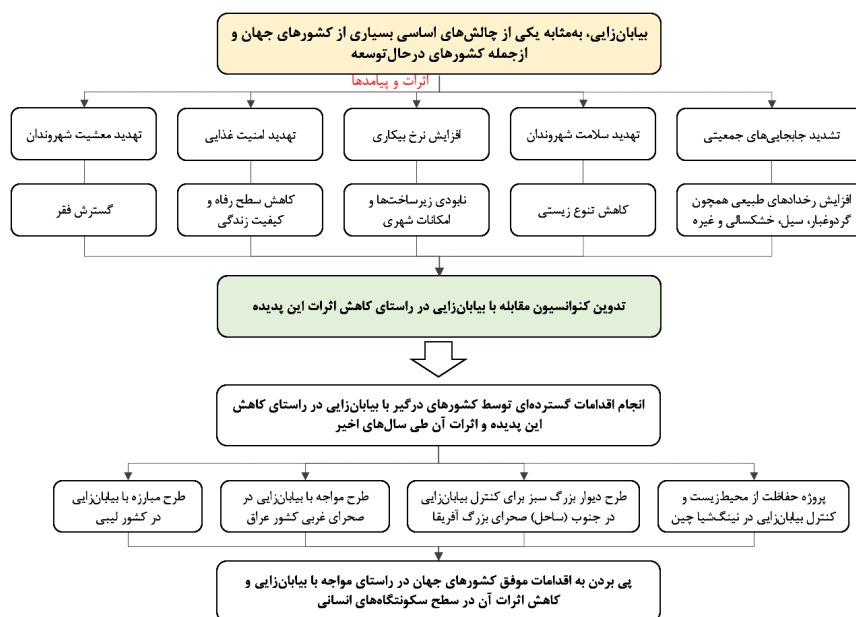


شور شدن زمین، گسترش شن و ماسه همراه با بادهای گرم و سوزان موجب نابودی شالوده زندگی و تشکیلات زیربنایی ساکنان می‌شود. این دگرگونی زیست‌محیطی باعث تبدیل شدن زمین‌های حاصلخیز کشاورزی، مزارع و مراتع به بیابان‌های خشک و کویری می‌شود (بهنیا و همکاران، ۱۴۰۰: ۷۶).

شواهد نشان می‌دهند که بیابان‌زایی تأثیری جدی بر جمعیت‌های آسیب‌پذیر در کشورهای درحال توسعه دارد. به طوری که بیابان‌زایی از طریق محدود کردن منابع بالقوه طبیعی، موجب کاهش تولیدات کشاورزی شده و این فعالیت را به طور فزاینده‌ای متزلزل و پرمخاطره می‌نماید. از سوی دیگر، تشدید بیابان‌زایی منجر به تهدید امنیت غذایی، مهاجرت از مناطق روستایی به مناطق شهری، تهدید امنیت عمومی و سلامتی انسان‌ها و در عمل کاهش کیفیت زیست و زندگی سکونتگاه‌های انسانی می‌شود (Egidi & Salvati, 2020). همچنین این پدیده، سالانه ۴۲ میلیارد دلار به اقتصاد جهانی زیان رسانده است و حدود ۲ میلیارد نفر از مردم جهان با این پدیده روبرو هستند و سالانه موجب مهاجرت ۵ میلیون نفر از شهرها و روستاها می‌شود (بوعلی و محمدیان بهبهانی، ۱۳۹۸: ۱۸۲). با این تقاسیر، در جدول ۲ به عوامل مؤثر بر پدیده بیابان‌زایی و همچنین اثرات آن بر سطح سکونتگاه‌های انسانی

یکی از چالش‌های اساسی بسیاری از کشورهای جهان از جمله کشورهای درحال توسعه مطرح است که نتیجه آن از بین رفتن منابع تجدیدشونده در هر یک از این کشورها است (Kenawy & Al Hegazi, 2017).

بیابان‌زایی مختص مناطق خشک یا نیمه‌خشک نیست. مشخصه بارز این پدیده کاهش عوامل بیولوژیکی مناطق است که توسط عوامل اقلیمی و انسانی پدید می‌آید و در این بین، عوامل انسانی در پدیدارشدن پدیده بیابان‌زایی نقش اصلی و کلیدی را داراست؛ زیرا علاوه بر تأثیر مستقیم خود، موجب تحریک عوامل محیطی بالقوه شده و بیابان‌زایی را تسریع می‌کند. طوری که فرسایش، جنگل‌زدایی، مسمومیت و آلودگی زمین‌ها (آب‌وخاک) که سلامت جامعه را به مخاطره می‌اندازند. در بیشتر موارد به خاطر استفاده غیراصولی از زمین رخ می‌دهد (زندفر و همکاران، ۱۳۹۹)؛ بنابراین، زمانی از بیابان‌زایی و تغییرات زیست‌محیطی صحبت می‌شود که استفاده بیش‌ازحد از منابع طبیعی (شامل زمین، پوشش گیاهی و آب) در مناطق خشک و نیمه‌خشک، زمین‌های مزروعی در معرض خطر نابودی قرار می‌دهد. برداشت بیش‌ازحد از منابع آب سطحی و زیرزمینی مزید بر علت این دگرگونی‌های برگشت‌ناپذیر می‌شود. نابود شدن پوشش گیاهی، کمبود آب، فرسایش و



شکل ۲. مدل مفهومی پژوهش.

این کشورها در راستای مواجهه با بیابان‌زایی و کاهش اثرات آن در سطح سکونتگاه‌های انسانی برای راهنمای عمل سایر کشورهای درگیر با این پدیده شناسایی شوند.

یافته‌های پژوهش

همان‌طور که اشاره شد، پدیده بیابان‌زایی بعد از بحران کمبود آب و خشک‌سالی، سومین چالش مهم جهانی قرن ۲۱ محسوب می‌شود که بیش از ۱۱۰ کشور جهان و بیش از ۳۳ درصد از سطح اراضی زمین در معرض آن قرار دارند. همچنین یافته‌های پژوهش‌های گوناگون نشان می‌دهد که سالانه در حدود ۱۲ میلیون هکتار زمین توسط فعالیت‌های انسانی به بیابان تبدیل می‌شود و حدود یک‌چهارم از کل زمین‌های کشاورزی در دنیا نیز به شدت در معرض فرسایش هستند. این روند در بعضی مناطق جهان سرعت بیشتری دارد. بدین ترتیب، طی سال‌های اخیر، اقدامات زیادی در مواجهه با بیابان‌زایی در سطح کشورهای مختلف صورت گرفته است.

بنابراین، در این بخش در راستای حصول به هدف اصلی این پژوهش به بررسی تجارب جهانی در راستای مواجهه با بیابان‌زایی اقدام می‌شود. بدین ترتیب، در این پژوهش به معرفی ۴ طرح شامل پروژه حفاظت از محیط‌زیست و کنترل بیابان‌زایی در نینگ‌شیا چین، طرح دیوار بزرگ سبز برای کنترل بیابان‌زایی در جنوب (ساحل) صحرای بزرگ آفریقا، طرح مواجهه با بیابان‌زایی در صحرای غربی کشور عراق و طرح مبارزه با بیابان‌زایی در کشور لیبی مبادرت می‌شود که در ادامه به صورت تفصیلی به بیان هر یک از آن‌ها اقدام شده است.

پروژه حفاظت از محیط‌زیست و کنترل بیابان‌زایی در نینگ‌شیا چین

نینگ‌شیا^۴ بانام رسمی منطقه خودمختار هوئی نینگ‌شیا، نام استانی خودمختار در حوضه بالایی رود زرد و در شمال شرق کشور چین است که شهر بینچوان مرکز این استان محسوب می‌شود (شکل ۳). استان نینگ‌شیا درگذشته گذرگاه مهم بازرگانی شرق به غرب بوده و به‌عنوان یک منطقه مهم در مسیر رودخانه زرد در تاریخ دارای فرهنگ و تمدن کهن است. این استان تنها شصت‌وشش هزار کیلومترمربع مساحت دارد که یکی از کوچک‌ترین استان‌های چین به شمار می‌رود. این

اشاره‌شده است. (منبع: تحلیل محتوای نگارندگان به استناد از ناد، کلانتری، خوانین‌زاده و تازه، ۱۴۰۱؛ بهنیا و همکاران، ۱۴۰۰؛ بوعلی و محمدیان بهبهانی، ۱۳۹۸؛ صابری‌فر و خزاعی، ۱۳۹۴؛ Egidi & Salvati, 2020; Mirzabaev et al, 2019) به‌طورکلی در ادامه به برخی از راهکارهای عملیاتی در مواجهه با بیابان‌زایی مبادرت شده است (صادقی‌روش، ۱۳۹۹):
- کاشت درختان و گیاهان مقاوم و متناسب با مناطق خشک همچون گیاهان شوره‌زار؛
- تعادل بین دام و مراتع برای حفاظت از پوشش‌های گیاهی موجود؛
- بهره‌گیری از روش‌های کارا در انباشتن آب باران؛
- احیای شوره‌زارها؛
- اصلاح الگوی کشت و زراعت؛
- بهره‌گیری از سوخت‌های جایگزین.

روش پژوهش

پژوهش حاضر در راستای بررسی تجارب جهانی در راستای مواجهه با بیابان‌زایی انجام گرفته است. در حقیقت، این پژوهش به دنبال آن است تا بررسی کند که طی سال‌های اخیر کشورهای درگیر با بیابان‌زایی در راستای کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی، چه اقدامات و راهکارهایی را برای کاهش این پدیده و اثرات آن در دستور کار خودشان قرار داده‌اند. بدین ترتیب این پژوهش، از حیث روش، پژوهشی کیفی، به لحاظ هدف، پژوهشی کاربردی و به لحاظ ماهیت پژوهشی توصیفی-تحلیلی است.

پژوهش‌های کیفی رویکردی کل‌گرا، تفسیرگرا و برای اکتشاف در یک زمینه طبیعی انجام می‌شود. منظور از پژوهش کیفی، نوعی از پژوهش است که یافته‌های حاصل از آن از طریق روش‌های آماری یا سایر ابزارهای کمی‌سازی به دست نیامده باشد. این پژوهش‌ها عمدتاً به صورت توصیفی مطرح می‌شوند و در آن عمدتاً از تکنیک‌های مشاهده، مصاحبه، بررسی اسناد و مدارک و همچنین تحلیل محتوا، تحلیل گفتمان، فرا تحلیل و غیره استفاده می‌شود.

بدین ترتیب، در این پژوهش، پس از مرور مبانی و مفاهیم نظری در باب بیابان‌زایی، علل به وجود آورنده و همچنین اثرات و اقدامات مواجهه با آن، مبتنی بر تحلیل محتوای کیفی تجارب و پژوهش‌های مرتبط، به مرور تجارب جهانی در راستای مواجهه با بیابان‌زایی اقدام شده است (شکل ۲) تا در پرتوی آن اقدامات



منجر به پیامدهایی منفی از جمله فرسایش خاک، کاهش پوشش گیاهی، کاهش آب آشامیدنی، از دست رفتن اماکن تاریخی و میراث فرهنگی و از بین رفتن تنوع زیستی در سطح این منطقه شده است. تمامی این چالش‌ها و پیامدها، منجر به اتخاذ پروژه حفاظت از محیط‌زیست و کنترل بیابان‌زایی در نینگ‌شیا چین شد (Hong Kong, Stringer, Paavola & Lu, 2021).

هدف از این پروژه تقویت برنامه دولت چین برای مبارزه با بیابان‌زایی در پرتو حمایت از فعالیت‌هایی باهدف کنترل بیابان‌زایی و احیای مناطق تخریب‌شده در منطقه خودمختار نینگ‌شیا در شمال شرقی چین بود. تا به امروز، حدود ۳۶۰۰۰ هکتار یا بیش از ۶۰ درصد از کل مساحت موردنظر پروژه، از طریق تثبیت تپه‌های شنی، پوشش گیاهی مجدد و درختکاری تکمیل شده است (شکل ۴). بدین ترتیب، انتظار می‌رود که تحت این پروژه، حدود ۶۰۰۰۰ هکتار از مناطق شنی با مدیریت پایدار زمین و آب، کنترل بیابان‌زایی، احیای پوشش گیاهی تخریب‌شده و زیرساخت‌ها و زمین‌های کشاورزی به ارزش بیش از ۲۵ میلیارد دلار، تحت مراقبت قرار گیرد (World Bank, 2018).

به‌طور کلی اقدامات حفاظت از محیط‌زیست و کنترل بیابان‌زایی در نینگ‌شیا چین به شرح موارد ذیل بوده است

استان در ابتدا در سال ۱۹۵۴ میلادی در استان گانسو ادغام ولی پس‌از آن در سال ۱۹۵۸ میلادی به‌عنوان منطقه‌ای خودمختار تحت رهبری مردمان هوئی شناخته شد. این استان اکنون با استان‌های شان‌شی در شرق، گانسو در جنوب و غرب و مغولستان داخلی در شمال هم‌مرز است (Zhang et al., 2021).

امروزه بیابان‌زایی در نواحی خشک و نیمه‌خشک شمال غربی چین عموماً به‌مثابه یک چالش محیط‌زیستی مهم برای این کشور مطرح است که این پدیده ناشی از تغییرات اقلیمی، دوره‌های متوالی خشک‌سالی‌های طولانی‌مدت، عوامل انسانی، شرایط توپوگرافی و جغرافیایی خاص منطقه است. در این بین عوامل انسانی در گسترش این پدیده اثرگذارتر بوده که از جمله می‌توان به مدیریت ضعیف زمین، تکنیک‌های نامناسب کشاورزی و کشت بیش از ظرفیت اکولوژیکی، چرای بیش‌ازحد دام و تخریب پوشش گیاهی، استفاده نامناسب از منابع آب و مدیریت ضعیف محیط‌زیست و اکوسیستم در این زمینه اشاره کرد (World Bank, 2021). برآوردها حاکی از آن است که ۲/۶۲ میلیون کیلومترمربع (تقریباً ۲۷/۳ درصد از کل مساحت چین) و ۴۰۰ میلیون نفر متأثر از بیابان‌زایی در این ناحیه بوده‌اند که در عمل



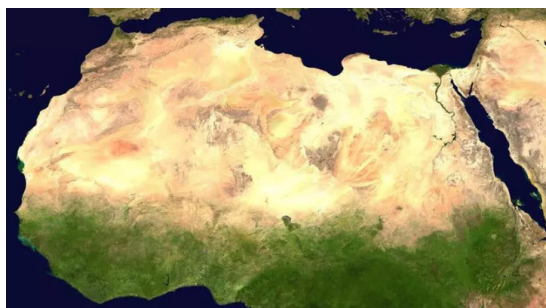
شکل ۳. موقعیت نینگ‌شیا در کشور چین (Falkenheim & Hsieh, 2021)

افزایش تخریب زمین، کاهش پوشش گیاهی، افزایش فقر شهری و غیره ساکنان کشورهای اطراف این بیابان و به طور ویژه جنوب آن را تهدید می‌کند. بدین ترتیب، متأثر از این عوامل، طی سال‌های اخیر برای مواجهه با بیابان‌زایی در جنوب (ساحل) صحرای بزرگ آفریقا، پروژه‌ای تحت عنوان دیوار بزرگ سبز^۵ در دستور کار مقامات دولتی بسیاری از کشورهای آفریقا قرار گرفته است. در حقیقت، پروژه دیوار بزرگ سبز نه تنها به عنوان یک پروژه بزرگ مقابله با بیابان‌زایی، بلکه به عنوان یک جنبشی حماسی در قاره آفریقا محسوب می‌شود (شکل ۶) که در سال ۲۰۰۷ برای سبز کردن کل عرض آفریقا با مشارکت وسیع مردم آغاز شد. این پروژه که توسط اتحادیه آفریقا رهبری می‌شود، در ابتدا به عنوان راهی برای مبارزه با بیابان‌زایی در منطقه ساحل در نظر گرفته شد (Jean Schueman, 2021).

پروژه دیوار بزرگ سبز به طول ۸۰۰۰ کیلومتر، اهداف رویکردی یکپارچه در زمینه توسعه پایدار در بهره‌برداری از زمین، معیشت و



شکل ۵. موقعیت صحرای بزرگ آفریقا (Peel, Gritzner & Jeffrey, 2023).



شکل ۶. پروژه دیوار بزرگ سبز برای کنترل بیابان‌زایی در جنوب صحرای بزرگ آفریقا (Jean Schueman, 2021).

(World Bank, 2021):

– انتخاب دقیق گونه‌های گیاهی و حفاظت از گونه‌های بومی؛
– انتخاب راهبردی سایت‌ها؛ طوری که سایت باید در منطقه اکولوژیکی برنامه‌ریزی شهر یا استانی انتخاب شود که در آن مشکلات اکولوژیکی برجسته شده است؛
– انتخاب راه‌های اقتصادی برای آماده‌سازی خاک‌های جنگل؛
– استفاده از گودال‌های کوچک برای کاشت درختان در تپه‌های شنی و تثبیت جنگل؛
– انتخاب آبیاری لوله‌کشی شده یا قطره‌ای و سایر روش‌های آبیاری قابل صرفه‌جویی؛
– تقویت سیاست دیوار سبز بزرگ؛
– تقویت نظارت بر تنوع گونه‌های گیاهی؛
– تا حد امکان باید از تخریب پوشش گیاهی طبیعی توسط زیرساخت‌های کوچک جلوگیری شود.

طرح دیوار بزرگ سبز برای کنترل بیابان‌زایی در جنوب (ساحل) صحرای بزرگ آفریقا

صحرای بزرگ آفریقا، بزرگ‌ترین صحرای گرم جهان در شمال آفریقا با مساحتی حدود ۹ میلیون کیلومتر مربع و قدمتی معادل ۲/۵ میلیون سال واقع شده است. این بیابان از غرب به اقیانوس اطلس، از شمال به کوه‌های اطلس و دریای مدیترانه، دریای سرخ و مصر در شرق و از جنوب به سودان و دره رود نیل منتهی می‌شود (شکل ۵). دما در بیابان صحرا در هنگام روز و در سایه به ۵۷ درجه سانتی‌گراد و هنگام شب به علت کمبود رطوبت دما به زیر صفر درجه سانتی‌گراد می‌رسد (Sanchez & Forrol, 2021). با ادامه روند گسترش بیابان‌زایی در سطح این محدوده، چالش‌های عدیده‌ای از جمله تهدید امنیت غذایی و منابع آب،



پس از حفاظت و کنترل

پیش از حفاظت و کنترل

شکل ۴. تصاویری از پروژه حفاظت از محیط‌زیست و کنترل بیابان‌زایی در نینگ‌شیا چین (World Bank, 2018).



آب ورودی از کشورهای بالادستی باعث کاهش فعالیت‌های کشاورزی در عراق شده است و به خاطر کمبود امکان تولید، زمین‌های کشاورزی در معرض بیابان شدن قرار گرفته‌اند. طوری که بر اساس آمارهای در دسترس، هم‌اکنون در حدود ۱۵ درصد از زمین‌های کشاورزی معادل ۱۷ هزار کیلومتر مربع به بیابان تبدیل شده و ۵۵ درصد نیز در معرض دچار شدن به همین سرنوشت قرار گرفته‌اند (ICRC, 2022). در این بین، بیابان‌های جنوب غربی حدود نصف مساحت عراق را پوشانده است و بخش بزرگ عراق نیز توسط صحرای این کشور پوشانده شده است (شکل ۷). از این منظر، طی سال‌های اخیر، طوفان‌های شن، ریزگردها و غیره متأثر از روند گسترش بیابان‌زایی در سطح کشور عراق در عمل زیست مردم را با اختلال مواجه نموده است. نظر به اینکه، مبارزه با بیابان‌زایی بخشی از تعهدات عراق در عرصه بین‌المللی بوده و دولت سعی داشته به دستورالعمل‌های مربوط به این مسئله پایبند باشد. بدین ترتیب، طی سال‌های اخیر، اقداماتی در راستای مبارزه با بیابان‌زایی در سطح این کشور صورت گرفته است. در این بین، طرح مبارزه با بیابان‌زایی در صحرای غربی کشور عراق با همکاری مرکز عربی مطالعه مناطق خشک از ادارات اتحادیه عرب و با مشارکت عراق، اردن، سوریه و عربستان در زمینی به وسعت ۳ میلیون و ۲۵۰ هزار هکتار اجرا شده و در این منطقه

اشتغال‌زایی و ایجاد امنیت و آرامش در منطقه را مدنظر قرار داشته است. این طرح قرار است ۱۰ میلیون شغل سبز و فرصت‌های اقتصادی بی‌شماری را برای جوانان ایجاد کند، همچنین امنیت غذایی برای میلیون‌ها نفر را تضمین نماید. در حال حاضر ۲۱ کشور آفریقایی میزبان این پروژه هستند. به گزارش کنوانسیون سازمان ملل برای مبارزه با بیابان‌زایی، کمی بیش از ۲۰ میلیون هکتار از زمین (حدود ۲۰ درصد هدف) در اتیوپی، سنگال، نیجریه، سودان، بوركینافاسو، مالی، نیجر و چند کشور دیگر احیاء شده است. باید اذعان داشت که دیوار بزرگ سبز آفریقا قصد دارد ۱۰۰ میلیون هکتار زمین احیا کند و ۲۵۰ میلیون تن کربن را تا سال ۲۰۳۰ از هوا حذف کند (Sánchez & Forrol, 2021).

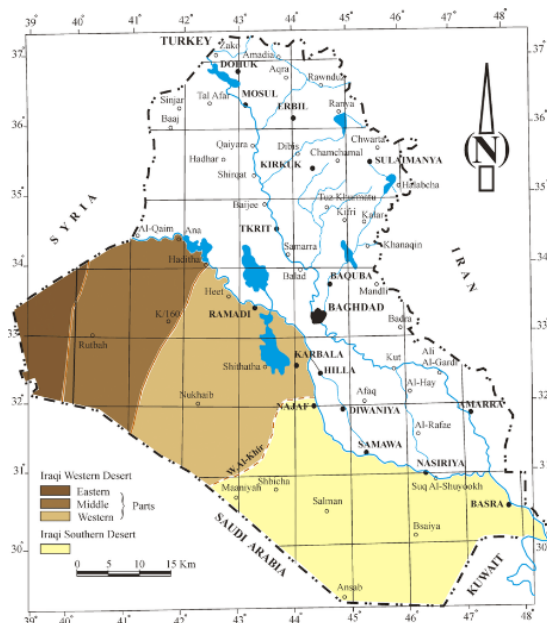
به‌طور کلی می‌توان گفت که تکمیل این پروژه طی سال‌های آینده، می‌تواند تغییرات مثبتی را در قاره آفریقا ایجاد کند که مهم‌ترین آن‌ها را می‌توان به شرح ذیل عنوان نمود (United Nations, 2023):

– راه‌حلی برای مشکل بیابان‌زایی، فرسایش خاک و خشک‌سالی؛
– زنده کردن حدود ۸/۶ مایل مربع از زمین‌های بایر در مناطق خشک برای کشاورزی؛
– ایجاد سیستم‌های پایدارتر در مناطق صحرا و ساحل آفریقا از طریق منابع طبیعی مانند آب، خاک، رشد پوشش گیاهی و حیات‌وحش؛

– جذب ۲۵۰ میلیون تن کربن که سهم قابل توجهی در مبارزه با تغییرات اقلیمی و آلودگی آب‌وهوا خواهد داشت؛
– بهبود قابل توجه در شرایط زندگی افراد با ایجاد ۱۰ میلیون شغل برای مردم فقیر ساکن منطقه؛
– امنیت غذایی برای بیش از ۲۰ میلیون نفری که سالانه در آفریقا با کمبود مواد غذایی و گرسنگی مواجه‌اند.

طرح مواجهه با بیابان‌زایی در صحرای جنوب غربی کشور عراق

کشور عراق طی دهه‌های اخیر، با بحران بی‌سابقه خشک‌سالی ناشی از تغییرات آب‌وهوایی به خاطر اقدامات ترکیه در پایین آوردن میزان آب ورودی رودخانه‌های دجله و فرات روبرو بوده است. این مسئله باعث شده تا میزان حجم آب در دسترس زمین‌های کشاورزی در عراق به نصف کاهش یابد و در برخی از استان‌های این کشور، کشاورزی به‌طور کامل متوقف شود. از سوی دیگر، کاهش بارندگی در زمستان سال ۲۰۲۱ و افت



شکل ۷: صحرای غربی کشور عراق
(Sissakian & Mohammed, 2007).

طی دهه‌های اخیر، بهره‌برداری بیش از حد از منابع طبیعی، برنامه‌ریزی نامناسب کاربری اراضی، منابع آبی ناکافی و غیره منجر به تشدید روند بیابان‌زایی و بدتر شدن کیفیت محیطی ساکنان کشور لیبی شده است. بدین ترتیب، طی سال‌های اخیر، مبارزه با بیابان‌زایی در سطح این کشور آغاز شده و اقدامات این کشور بخشی از سیاست گسترده در چارچوب برنامه ملی توسعه کشاورزی بود که از یک سو اهداف توسعه محلی و از سوی دیگر شرایط سخت محیطی حاکم بر کشور را در نظر می‌گیرد (Saad, Mohd Shariff & Gariola, 2013).

به‌طور کلی اقدامات دولت لیبی برای مهار بیابان‌زایی شامل موارد ذیل بوده است:

- مهار تپه‌های ماسه‌ای؛
- ایجاد بادشکن؛
- احیای اراضی جنگلی؛
- ایجاد تراس برای مبارزه با فرسایش خاک؛
- حفظ آب باران در زمین‌های کشاورزی شیب‌دار (شکل ۱۰)؛



شکل ۹. موقعیت بیابان لیبی (Britannica, 2017).



شکل ۱۰: اقدامات دولت لیبی برای مهار بیابان‌زایی (Saad et al, 2013).

گیاهانی با مقاومت بالا در برابر گرما و شرایط سخت زیست‌محیطی کاشته می‌شوند (شکل ۸). بدین ترتیب، این پروژه به‌منظور کاهش بیابان‌زایی در منطقه صحرای غربی عراق و ایجاد برکه‌ها و استفاده از آب باران و بازگرداندن پرندگان مهاجر و حیوانات صحرایی به این منطقه صورت گرفته است (Mahmood Ajaj, Pradhan, Mo- (hammed Noori & Neamah Jebur, 2017).

به‌طور کلی اقدامات زیر در راستای طرح مبارزه با بیابان‌زایی در صحرای غربی کشور عراق صورت گرفته است (Ahmed Fartm, 2020):

- کاشت درختان متناسب با شرایط اقلیم؛
- تثبیت تپه‌های شنی با گل به‌منظور مقابله با طوفان‌های گردوغبار؛
- جنگل‌کاری؛
- تأمین منابع آبی برای آبیاری گیاهان.

طرح مبارزه با بیابان‌زایی در کشور لیبی

لیبی کشوری در آفریقای شمالی، واقع در جنوب دریای مدیترانه است. لیبی از شرق با مصر، از جنوب شرقی به سودان، از جنوب با کشورهای چاد و نیجر، از غرب با الجزایر، از شمال غربی با تونس مرز مشترک دارد و از سوی شمال به دریای مدیترانه پیوند می‌خورد، لیبی چهارمین کشور پهناور در قاره آفریقا بوده و به‌طور کلی ۹۰ درصد از این کشور صحرای داغ و بیابان است (شکل ۹). بیابان لیبی، بیابانی است که بخش شمالی و شرقی صحرای بزرگ آفریقا را تشکیل می‌دهد. این بیابان حدود ۱/۱ میلیون کیلومتر مربع وسعت دارد. این بیابان، منطقه خشکی از تپه‌های شنی و پهنه‌های سنگی که در نقطه تلاقی مرزهای لیبی، مصر و سودان تا ارتفاع ۱۹۰۷ متر ارتفاع می‌یابند (Euro-pean Union, 2023).



شکل ۸. اقدامات کنترل بیابان‌زایی در صحرای غربی کشور عراق (Farooq Ahmed Fartm, 2020).



جدول ۳. خلاصه نتایج تجارب جهانی در راستای مواجهه با بیابانزایی.

خلاصه نتایج تجارب جهانی در راستای مواجهه با بیابانزایی			
نتایج جهانی	هدف از طرح یا پروژه	اقدامات صورت گرفته در مواجهه با بیابانزایی	نتایج عملی حاصل شده
پروژه حفاظت از محیطزیست و کنترل بیابانزایی در نینگشیا چین	تقویت برنامه دولت چین برای مبارزه با بیابانزایی در پرتو حمایت از فعالیت‌هایی باهدف کنترل بیابانزایی و احیای مناطق تخریب‌شده در منطقه	- انتخاب دقیق گونه‌های گیاهی و حفاظت از گونه‌های بومی - انتخاب راه‌های اقتصادی برای آماده‌سازی خاک‌های جنگل - استفاده از گودال‌های کوچک برای کاشت درختان در تپه‌های شنی و تثبیت جنگل - انتخاب آبیاری لوله‌کشی شده یا قطره‌ای و سایر روش‌های آبیاری قابل صرفه‌جویی - تقویت سیاست دیوار سبز بزرگ - تقویت نظارت بر تنوع گونه‌های گیاهی	احیای حدود ۳۶۰۰۰ هکتار یا بیش از ۶۰ درصد از کل مساحت موردنظر پروژه
طرح دیوار بزرگ سبز برای کنترل بیابانزایی در جنوب (ساحل) صحرای بزرگ آفریقا	رویکردی یکپارچه در زمینه توسعه پایدار در بهره‌برداری از زمین، معیشت و اشتغال‌زایی و ایجاد امنیت و آرامش در منطقه	- کاشت درختان به طول ۸۰۰۰ کیلومتر مربع - بهره‌برداری مناسب از زمین - حفاظت از فضاهاى سبز - اتخاذ تکنیک‌های مناسب برداشت آب	احیای بیش از ۲۰ میلیون هکتار از زمین (حدود ۲۰ درصد هدف) در اتیوپی، سنگال، نیجریه، سودان، بورکینافاسو، مالی، نیجر و چند کشور دیگر
طرح مواجهه با بیابانزایی در صحرای غربی کشور عراق	کاهش بیابانزایی در منطقه صحرای غربی عراق و ایجاد برکه‌ها و استفاده از آب باران و بازگرداندن پرنندگان مهاجر و حیوانات صحرایی به این منطقه	- کاشت درختان متناسب با شرایط اقلیم - تثبیت تپه‌های شنی با گل به‌منظور مقابله با طوفان‌های گردوغبار - جنگل‌کاری - تأمین منابع آبی برای آبیاری گیاهان	کاشتن گیاهانی با مقاومت بالا در برابر گرما و شرایط سخت زیست‌محیطی در زمینی به وسعت ۳ میلیون و ۲۵۰ هزار هکتار
طرح مبارزه با بیابانزایی در کشور لیبی	کاهش بیابانزایی، مبارزه با تغییرات اقلیمی و حفاظت از محیطزیست	- مهار تپه‌های ماسه‌ای - ایجاد بادشکن - احیای اراضی جنگلی - ایجاد تراس برای مبارزه با فرسایش خاک - حفظ آب باران در زمین‌های کشاورزی شب‌دار - پیروی از چرخه کشاورزی برای حفظ حاصلخیزی خاک به‌ویژه در مناطق کشت غلات - حفاظت و بهسازی مراتع طبیعی	استفاده از فناوری اطلاعات جغرافیایی برای کاهش فرایند بیابانزایی

بهروری از چرخه کشاورزی برای حفظ حاصلخیزی خاک به‌ویژه در مناطق کشت غلات؛ - حفاظت و بهسازی مراتع طبیعی.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر در راستای بررسی تجارب جهانی در مواجهه با بیابانزایی انجام‌گرفته است. همان‌طور که اشاره شد، امروزه یکی از مهم‌ترین پیامدهای برآمده از تغییرات اقلیمی بر سطح سکونتگاه‌های انسانی، کاهش توان اکولوژیکی و بیولوژیکی زمین بوده که از آن به‌عنوان بیابانزایی یاد می‌شود که دامنه آن طی سال‌های اخیر بسیاری از شهرهای کشورهای جهان را به خود درگیر نموده است. شواهد نشان می‌دهد که بیابانزایی می‌تواند اثرات منفی عدیده‌ای در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، محیطی و نهادی بر سطح سکونتگاه‌های انسانی بر جای بگذارد که ازجمله در بعد اجتماعی می‌توان به تشدید جابجایی‌های جمعیتی، تعارضات اجتماعی، ناامنی اجتماعی و کاهش سطح رفاه و

بهروری اجتماعی؛ در بعد اقتصادی می‌توان به اختلال در توسعه اقتصادی شهرها، کاهش درآمد شهری، تهدید امنیت غذایی، افزایش قیمت‌های مواد غذایی، کاهش تولیدات کشاورزی، افزایش نرخ بیکاری و گسترش فقر؛ در بعد محیطی می‌توان به کمبود آب آشامیدنی، کاهش تنوع زیستی، تهدید سلامت شهروندان و افزایش رخدادهای طبیعی همچون گردوغبار، سیل، خشک‌سالی و غیره و در بعد نهادی می‌توان به بی‌اعتمادی شهروندان نسبت به نهادهای متولی توسعه شهری اشاره نمود. تمامی این مسائل و چالش‌ها باعث شد که یکی از کنوانسیون‌های جهانی تدوین‌شده در رابطه با سرزمین، کنوانسیون مقابله با بیابانزایی باشد که در کنار کنوانسیون تغییرات اقلیمی و تنوع زیستی، اقدامات گسترده‌ای را برای تغییر افکار عمومی، ارتقای آگاهی‌ها، تسهیل تبادلات دانش و به اشتراک گذاشتن تجارب موفق بین کشورهای مختلف در این زمینه انجام دهند. بدین ترتیب، طی سال‌های اخیر، اقدامات زیادی در مواجهه با بیابانزایی در سطح کشورهای مختلف در همین راستا صورت

بهروری اجتماعی؛ در بعد اقتصادی می‌توان به اختلال در توسعه اقتصادی شهرها، کاهش درآمد شهری، تهدید امنیت غذایی، افزایش قیمت‌های مواد غذایی، کاهش تولیدات کشاورزی، افزایش نرخ بیکاری و گسترش فقر؛ در بعد محیطی می‌توان به کمبود آب آشامیدنی، کاهش تنوع زیستی، تهدید سلامت شهروندان و افزایش رخدادهای طبیعی همچون گردوغبار، سیل، خشک‌سالی و غیره و در بعد نهادی می‌توان به بی‌اعتمادی شهروندان نسبت به نهادهای متولی توسعه شهری اشاره نمود. تمامی این مسائل و چالش‌ها باعث شد که یکی از کنوانسیون‌های جهانی تدوین‌شده در رابطه با سرزمین، کنوانسیون مقابله با بیابانزایی باشد که در کنار کنوانسیون تغییرات اقلیمی و تنوع زیستی، اقدامات گسترده‌ای را برای تغییر افکار عمومی، ارتقای آگاهی‌ها، تسهیل تبادلات دانش و به اشتراک گذاشتن تجارب موفق بین کشورهای مختلف در این زمینه انجام دهند. بدین ترتیب، طی سال‌های اخیر، اقدامات زیادی در مواجهه با بیابانزایی در سطح کشورهای مختلف در همین راستا صورت

- اصلاح الگوی کشت کشاورزی؛
- مدیریت منابع آب و اصلاح الگوی مصرف آب؛
- جنگل کاری و کاشت درختان در اراضی مستعد بیابانزایی؛
- مبارزه با تخریب زمین از طریق حفاظت خاک، احیای جنگل ها و مراتع؛
- مهار تپه های ماسه ای؛
- بستر سازی به منظور استفاده از سیاست دیوار سبز بزرگ؛
- استفاده از گودال های کوچک برای کاشت درختان در تپه های شنی.

گرفته است که پروژه حفاظت از محیط زیست و کنترل بیابانزایی در نینگ شیا چین، طرح دیوار بزرگ سبز برای کنترل بیابانزایی در جنوب (ساحل) صحرای بزرگ آفریقا، طرح مواجهه با بیابانزایی در صحرای غربی کشور عراق و طرح مبارزه با بیابانزایی در کشور لیبی (جدول ۳) از جمله آن ها محسوب می شوند.

با این تفاسیر در ادامه به برخی از اقدامات مشترکی که توسط تجارب بررسی شده در راستای مواجهه با بیابانزایی و کاهش اثرات آن در سطح سکونتگاه های انسانی انجام گرفته، برای راهنمای عمل سایر کشورهای درگیر با این پدیده، اشاره شده است.

پی نوشت ها

1. Desertification
2. Drought
3. Climate change
4. Ningxia
5. Great Green Wall

فهرست منابع

صادقی روش، محمدحسن (۱۳۹۹)، ارزیابی راهبردهای مقابله با بیابانزایی با کاربرد تکنیک بردار ویژه و مدل رتبه بندی برناردو، مجله علمی مهندسی اکوسیستم بیابان، سال نهم، شماره بیست و نهم، صفحات ۵۸-۴۱.

فیضی کوشکی، فاطمه؛ اکبری، مرتضی؛ معماریان، هادی؛ اعظمی راد، محمود (۱۳۹۸)، شناسایی و رتبه بندی مهم ترین عوامل بیابانزایی در استان خراسان رضوی با استفاده از روش دلفی، فصلنامه جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره سی و یکم، صفحات ۲۲۵-۲۰۵.

کمالی مسکونی، احسان؛ کمالی، محمدامین؛ خنامانی، علی (۱۳۹۹)، بررسی و تهیه نقشه بیابانزایی بر اساس مدل ایرانی ارزیابی پتانسیل بیابانزایی با تأکید بر دو معیار خاک و پوشش گیاهی (مطالعه موردی: فاریاب- استان کرمان)، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و دوم، شماره دوازده، صفحات ۱۷۸-۱۶۳.

گلدی زاده، فائزه؛ روشن، غلامرضا؛ قانقرمه، عبدالعظیم (۱۴۰۲)، پایش تغییرات زمانی- مکانی بیابانزایی در حوضه گاوخونی بر مبنای معیارهای اقلیمی، نشریه پژوهش های تغییرات آب و هوایی، سال چهارم، شماره سیزدهم، صفحات ۶۸-۵۵.

گیتی، علیرضا (۱۳۹۹)، بیابان، بیابانزایی و بیابانزدایی: چالش ها و فرصت ها (مدیریت مناطق خشک و نیمه خشک)، چاپ دوم، انتشارات علم کشاورزی ایران.

مقصودی، مهران؛ پیره، مهین (۱۴۰۱)، شناسایی مناطق آسیب پذیر در مقابل بیابانزایی با استفاده از شاخص DVI (مطالعه موردی: استان کرمان)، پژوهش های فرسایش محیطی، ۱۲: ۳ (۴۷)، صفحات ۱۷-۱.

مودت، الیاس (۱۴۰۰)، طیف بندی و بهینه سازی پراکنش تاب آوری شهری با استفاده از شبیه سازی عددی: نمونه موردی: شهر ایلام،

بوعلی، عبدالحسین؛ محمدیان بهبهانی، علی (۱۳۹۸)، ارزیابی شدت و ریسک بیابانزایی و ارائه برنامه مدیریت (منطقه مورد مطالعه: دشت سگزی اصفهان)، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۵۶، صفحات ۱۹۴-۱۸۱.

بهنیا، مرجان؛ زهتابیان، غلامرضا؛ خسروی، حسن؛ احمدالی، خالد؛ نظری سامانی، علی اکبری و مصباحزاده، طیبه (۱۴۰۰)، بررسی ارتباط بین معیارهای بیابانزایی و تغییر کاربری اراضی: ارائه مدلولوژی عملیاتی پایش با استفاده از مدل IMDPA، فصلنامه مخاطرات محیط طبیعی، دوره ۱۰، شماره ۲۹، صفحات ۸۷-۶۹.

رفیع شریف آباد، جواد؛ علیپور، عباس (۱۴۰۱)، تدوین و ارزیابی راهکارهای کنترل پدیده بیابانزایی با استفاده از مدل سوات (مطالعه موردی: استان یزد)، فصلنامه علمی آمواد و فناوری دفاعی، سال پنجم، شماره چهاردهم، صفحات ۶۹-۴۷.

زندفر، سمیرا؛ خسروشاهی، محمد؛ ابراهیمی خوسفی، زهره؛ نعیمی، مریم (۱۳۹۹)، بهره گیری از شاخص لنکستر برای واکاوی فعالیت تپه های ماسه ای در مناطق خشک و تحلیل حساسیت عوامل مؤثر بر آن (بررسی موردی: منطقه بوئین زهرا قزوین)، فصلنامه مدیریت بیابان، دوره ۸، شماره ۱۶، صفحات ۱۶-۱.

سربازی، محبوبه؛ اونق، مجید؛ محمدیان بهبهانی، علی؛ اکبری، مرتضی (۱۴۰۰)، ارزیابی کمی شدت خطر و ریسک بیابانزایی (مطالعه موردی: منطقه سرخس)، مجله علمی پژوهشی مهندسی اکوسیستم بیابان، سال دهم، شماره سی و یکم، صفحات ۳۰-۱۵.

صابری فر، رستم؛ خراعی، آمنه (۱۳۹۴)، تأثیرات اقتصادی و اجتماعی بیابانزایی بر شهرها (نمونه مورد مطالعه: شهر فردوس)، فصلنامه کاوش های جغرافیایی و مناطق بیابانی، سال سوم، شماره اول، صفحات ۲۰۵-۱۸۵.

آسیب‌پذیری اجتماعی-اقتصادی جوامع شهری در مقابل خشکسالی (مطالعه موردی: استان یزد)، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات طبیعی، سال هشتم، شماره ۱، صفحات ۲۳۲-۲۱۵.

یعقوبی، ثریا؛ کریمی، کامران؛ فرامرزی، مرزبان (۱۳۹۹)، بررسی و مقایسه روند بیابانزایی در مناطق خشک و نیمه‌خشک با تأکید بر معیار اقلیم (مطالعه موردی: دشت عباس و دشت دهلران استان ایلام)، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال هفتم، شماره ۲، صفحات ۱۲۰-۱۰۳.

Almutairi, A., Mourshed, M., & Fawzi Mohammed Ameen, R (2020), Coastal community resilience frameworks for disaster risk management, *Natural Hazards*, 101:595-630, <https://doi.org/10.1007/s11069-020-03875-3>.

Briassoulis, H (2019), Combating Land Degradation and Desertification: The Land-Use Planning Quandary, *Land Use Planning for Natural Hazards*, 8 (2):27. <https://doi.org/10.3390/land8020027>.

Britannica, T (2017), *Libyan Desert. Encyclopedia Britannica*, <https://www.britannica.com/place/Libyan-Desert>.

Egidi, G., & Salvati, L (2020), Desertification risk, economic resilience and social issues: From theory to practice, *Chinese Journal of Population, Resources and Environment*, Volume 18, Issue 2, Pages 155-163.

European Union (2023), *General Country of Origin Information Report Libya*.

Falkenheim, V. C. & Hsieh, Ch. M (2021), *Ningxia. Encyclopedia Britannica*, <https://www.britannica.com/place/Ningxia>.

Farooq Ahmed Fartm, Z (2020), Desertification in Iraq and how to Combatit, *Earth and Environmental Science*, 553 (2020) 012033.

Han, J., Wang, J., Chen, L., Xiang, J., & Wang, E (2021), Driving factors of desertification in Qaidam Basin, China: An 18-year analysis using the geographic detector model, *Ecological Indicators*, Volume 124, May 2021, 107404.

Hong Kong, Z., Stringer, L., Paavola, J., & Lu, Q (2021), Situating China in the Global Effort to Combat Desertification, *Land*, 10 (7), 702; <https://doi.org/10.3390/land10070702>.

ICRC (2022), *Expanding deserts, searing temperatures, and dying land: Climate crises deepen struggle of farmers*.

Islam Sarker, M. N., Yang, B., Lv, Y., Huq, M. E., & Kamruzzaman, M M (2020), Climate Change Adaptation and Resilience through Big Data, (*IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications*), Vol. 11, No. 3.

Jean Schueman, L (2021), *A line in the sand: Great Green Wall Initiative*.

Kenawy, Inji., & Al Higazi, Salwa (2017), Desertification and city resilience in Siwa, Egypt, *Conference: PLEA 2017 Design to ThriveAt: Edinburgh*.

Mahmood Ajaj, Q., Pradhan, B., Mohammed Noori, A., & Neamah Jebur, M (2017), Spatial Monitoring of Desertification Extent in Western Iraq using Landsat Images and GIS, *Land Degradation & Development*, Volume28, Is-

فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی (علوم جغرافیایی)، دوره ۲۱، شماره ۶۱، صفحات ۵۶-۳۷.

نادی، محمد؛ کلانتری، سعید؛ خوانین‌زاده، علیرضا؛ تازه، مهدی (۱۴۰۱)، ارزیابی وضعیت بیابانزایی شهر طبس بر اساس شاخص‌های بیابانزایی تکنولوژیکی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، نشریه مدیریت اکوسیستم، دوره ۲، شماره ۲، صفحات ۴۵-۳۴.

ولی، عباسعلی؛ محرابی، مهوش (۱۴۰۰)، تحلیل تاب‌آوری و

sue8, Pages 2418-2431.

Mirzabaev, A., J. Wu, J. Evans, F. García-Oliva, I.A.G. Hussein, M.H. Iqbal, J. Kimutai, T. Knowles, F. Meza, D. Nedjraoui, F. Tena, M. Türkeş, R.J. & Vázquez, M. Weltz (2019), Desertification. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*.

Peel, R., Gritzner, F., & Jeffrey, A (2023), *Sahara. Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/place/Sahara-desert-Africa>.

Rosen, A. M., Janz, L., Dashzeveg, B., & Odsuren, D (2022), Holocene desertification, traditional ecological knowledge, and human resilience in the eastern Gobi Desert, Mongolia. *The Holocene*, 0 (0). <https://doi.org/10.1177/09596836221121777>.

Saad, A., Mohd Shariff, N., & Gariola, S (2013), Libya: Reversal of Land Degradation and Desertification Through Better Land Management, *Combating Desertification in Asia, Africa and the Middle East* (pp.75-89), DOI:10.1007/978-94-007-6652-5_4.

Sánchez, S., & Forrol, E (2021), *Two great green walls to stop global desertification*.

Sissakian, V., & Mohammed, M (2007), Stratigraphy of the Iraqi western desert, *Geology of Iraqi Western Desert*, P 51-124.

Sterk, G., Boardman, J., & Verdoordt, A (2016), Desertification: History, Causes and Options for Its Control, Volume27, Issue8, Pages 1783-1787.

United Nations (2015), *The Impact of Climate Change, Desertification and Land Degradation on the Development Prospects of Landlocked Developing Countries*.

United Nations (2019), *World Urbanization Prospects the 2018 Revision*.

United Nations (2023), *Great Green Wall Initiative*.

World Bank (2018), *Ningxia Desertification Control and Ecological Protection Project*, China.

World Bank (2021), *Ningxia Desertification Control and Ecological Protection Project*.

Zhang, L., Wang, W., Xue, T., Gao, F., Wei, R., Wang, Y., Han, X., Li, H., & Wang, H (2021), Combating Desertification through the Wine Industry in Hongsibu, Ningxia, *Sustainability*, 13, no. 10: 5654. <https://doi.org/10.3390/su13105654>.



A Review of Global Experience in Facing Desertification

Parisa Hamedani¹, ZahraSadat Saeede Zarabadi², Arash Vahid³, Ismail Shieh⁴

Received: 2023-08-15, Accepted: 2023-12-10

DOI: 10.22034/RAU.2024.2009182.1059

Abstract

Today's children will be women and men of the future, and these children will play a key role in the future of every country. It should be noted that cities and urban spaces can be good or bad places for children's growth and development. Cities and urban spaces have young and sharp users whose perception of urban spaces is substantially different from other age groups' perceptions. Nevertheless, a large number of existing cities and urban spaces are just built according to adults' features and perceptions, and children's characteristics, needs, activities, and perceptions have been neglected in the design and planning of plenty of existing cities and urban spaces. As a result, these cities and urban spaces are not apt spaces for children's growth, and in some cases, they make children feel bored and behave abnormally; furthermore, they stifle children's creativity. In effect, children as citizens of society have some rights, and they should not be overlooked in the creation of cities and urban spaces. Today, more attention is paid to children's rights in society, and child-friendly cities are suitable places to achieve this important goal, and these cities are appropriate for children's growth. In recent years, several cities in the world, including some cities in Iran, have sought to provide suitable conditions for children in the city and become a child-friendly city. It should be mentioned that child-friendly cities are a fairly new concept in Iran, and the only Iranian city that has been recognized as a child-friendly city by UNICEF is Bam. After the devastating 2003 earthquake in Bam, UNICEF, the government of Iran, and other institutions launched the child-friendly city project in Bam. This research aims to evaluate the child-friendly city project in Bam and to provide some policies to improve this project according to the indicators obtained from scholars' opinions and global experience related to the subject of the research. This study is descrip-

-
1. Ph.D. student of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, Islamic Azad University, Tehran West Branch, Tehran, Iran. Email: h.parisa26@yahoo.com
 2. Associate Professor, Department of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, Islamic Azad University, Science and Research Unit, Tehran, Iran, (Corresponding author). Email: z.zarabadi@srbiau.ac.ir
 3. Assistant Professor, Department of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, Islamic Azad University, Tehran West Branch, Tehran, Iran. Email: Vahid.arash@wtiau.ac.ir
 4. Professor of Urban Planning Department, Faculty of Art and Architecture, Islamic Azad University, Tehran West Branch, Tehran, Iran. Email: es_shieh@iust.ac.ir

tive-analytical, and uses mixed methods and content analysis. The required information was gathered through documentary research. Results of this study show that safety and security, access to appropriate basic facilities and services, children's participation, the existence of recreational and play environments for children, the existence of green and natural spaces and proper access to them, traffic calming and the existence of appropriate public transportation and pedestrian routes and cycle lanes, and the existence of suitable facilities and environment for children's learning and development are the most important indicators of a child-friendly city. In addition, the study's findings suggest that certain indicators of child-friendly cities, such as safety and security, access to essential facilities and services (health, education, and sports), availability of recreational and play areas for children, presence of creative spaces, conducive conditions for children's learning and development, suitable housing, children's participation, interaction with family, friends, and society, protection of nature and the environment, sustainable environment, increased awareness of children's rights, availability of green and natural spaces with proper access, and measures to reduce traffic and improve public transportation and pedestrian and cycling paths, were taken into account in the design, planning, and implementation of the child-friendly city project in Bam. However, this project did not completely meet children's needs and wills related to the indicators of the provision of public health, safety, and security, access to appropriate basic facilities and services, and the existence of green and natural spaces and proper access to them. Indeed, children were dissatisfied with the unsafe access routes to the child-friendly spaces constructed after the earthquake, the entrance of strangers into the children's spaces, the small dimensions of tents and shelters, rain penetration into the tents and shelters, cold/hot air flow penetration into the tents, the odor of tents and shelters and toilets, the usage of dark tents in the child-friendly spaces, unhygienic and unsafe toilets, the absence of separate classes for different gender and age groups, the lack of suitable educational equipment, the usage of same educational equipment and curriculum for different age groups, the absence of appropriate educational equipment for disabled children, and the lack of green spaces in some areas. It should be noted that to improve this project, some policies, such as rebuilding access routes to child-friendly spaces, building some guard booths in some parts of children's routes and spaces, considering climate factors in the design, and using vernacular architecture in this regard, utilizing large waterproof tents for the child-friendly spaces constructed after the earthquake, designing colorful tents emblazoned with children's designs for the child-friendly spaces constructed after the earthquake, separating classes by gender and age, separating toilets and improving toilet hygiene, constructing more toilets, providing adequate suitable educational equipment for different age groups, supplying appropriate educational equipment for children with disabilities, and creating more green spaces, should have been adopted in this project.

Keywords: Child, Child-friendly city, Indicators, Bam.