

تعیین چارچوب مفهومی ریسک گرد و غبار بر مبنای سنجش تاب‌آوری (بررسی موردی: جنوب غرب کشور)^۱

مهسا عبدالشاه‌نژاد، حسن خسروی^۲، علی‌اکبر نظری سامانی، غلام‌رضا زهتابیان و امیر علم‌بیگی^۳

چکیده

افزایش مسائل محیط‌زیستی از جمله رخداد توفان گرد و غبار در دهه اخیر موجب نگرانی همگی از جمله برنامه‌ریزان شده است. بدین منظور ارائه روشی برای کنترل و مقابله با آن اهمیت به‌سزایی دارد. ارزیابی ریسک به عنوان روش کلیدی و مؤثر در تهیه برنامه‌ها و اتخاذ راهبردهای مقابله با گرد و غبار به برنامه‌ریزان کمک می‌کند. بنابراین، شناسایی چارچوبی استاندارد برای یافتن گروه‌های تاب‌آور و آسیب‌پذیر مهم است. در این پژوهش، به منظور ارائه چارچوب متناسب با ارزیابی ریسک گرد و غبار، در ابتدا مبانی نظری آسیب‌پذیری، سازگاری و تاب‌آوری مورد بررسی قرار گرفت، سپس ابزارهای ارزیابی تاب‌آوری اولویت‌بندی شدند. جامعه آماری این پژوهش کارشناسان و متخصصان مرتبط در این زمینه می‌باشند و برای ارزیابی ابزارها، از روش تاپسیس استفاده شده است. نتایج به دست آمده از این بررسی نشان می‌دهد که چارچوب CoBRA نسبت به سایر ابزارها براساس پنج معیار، دسترسی به داده پایه، قابلیت کمی و کیفی بودن مدل، در برگرفتن پنج سرمایه پایه، مقیاس مکانی و زمانی مختلف و حد آستانه، در اولویت است. این چارچوب می‌تواند مبنای اصلی برای تعیین چارچوب مفهومی قرار بگیرد، چراکه در آن سرمایه‌های اجتماعی، انسانی، فیزیکی و طبیعی مدنظر می‌باشد، همچنین میزان آسیب‌پذیری براساس ظرفیت سازگاری، حساسیت و در معرض قرار گرفتن و میزان تاب‌آوری براساس منابع فیزیکی، انسانی، مالی، طبیعی و اجتماعی برآورد شده است. چارچوب مفهومی و نتایج ارائه شده در این پژوهش می‌تواند مبنایی برای ارزیابی ریسک گردوغبار در منطقه‌های زیرتأثیر این پدیده باشد.

واژه‌های کلیدی: آسیب‌پذیری، ابزار، تاب‌آوری، ظرفیت سازگاری، گرد و غبار.

مقدمه

موقعیت جغرافیایی ایران با توجه به قرارگیری در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان و از سوی دیگر نزدیک بودن با کشورهای هم‌چون عربستان، عراق و سوریه که دارای سطح وسیعی بیابان به دلیل عامل‌های مختلفی مانند کمبود پوشش گیاهی، بارش اندک و دمای بالا هستند، موجب رخداد گرد و غبار شده است. از سویی دیگر، نقش عامل‌های انسانی در استفاده نامطلوب از منابع محیطی در داخل ایران و کشورهای همسایه نیز موجب تشدید رخداد گرد و غبار شده است (۳۲).

۱- تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۲۲

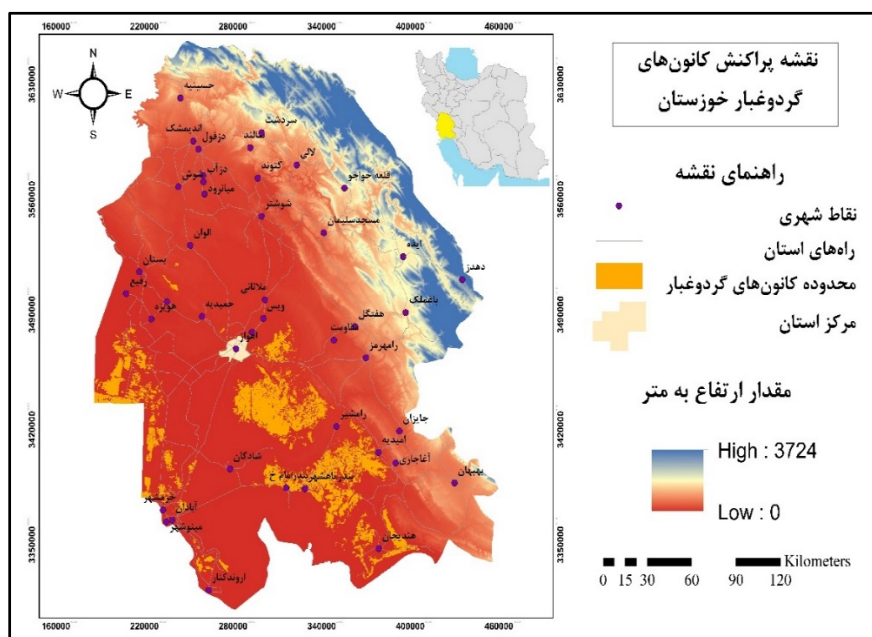
تاریخ پذیرش: ۹۸/۷/۲۴

۲- نویسنده مسئول، پست الکترونیک: hakhosravi@ut.ac.ir

۳- به ترتیب، دانشجوی دکتری، دانشیاران (نفر سوم عضو مدعو فرهنگستان علوم ج.ا. ایران)، استاد و استادیار دانشگاه تهران.

افزون بر اثر توفان‌های گرد و غبار بر وضعیت بیوزئوشیمیایی، بوم‌نظام دریایی و سیستم اقلیمی، سلامتی انسان نیز زیر تأثیر قرار گرفته است (۲۳، ۳۳). از سویی، این توفان‌ها به عنوان یکی از مخاطره‌های طبیعی با تشدید بیابان‌زایی و خشکسالی، کاهش منابع آب، افزایش شوری خاک، تصادف‌های جاده‌ای، دشواری‌های تنفسی و دیگر بیماری‌ها موجب شده‌اند زیان‌های اقتصادی-اجتماعی و زیستی هنگفتی به بار آید (۳۷). به عبارت دیگر، پدیده گرد و غبار تأثیرهای زیادی بر جنبه‌های مختلف زندگی از جمله سلامت جسمی-روحي، اقتصاد، حمل و نقل، آموزش و پرورش، صنعت و کشاورزی دارد (۳).

پدیده گرد و غبار یکی از مخاطره‌های طبیعی است و سالانه خسارت‌های زیادی در استان‌های غربی و جنوب غرب ایران ایجاد می‌کند (۱). بنابراین لازم است تا ضمن بررسی و واکاوی روش‌های تعیین ریسک نسبت به تعیین مناسب‌ترین مدل برآورد آن در شرایط ایران اهتمام ورزید. در این پژوهش تلاش شد تا با در نظر گرفتن قضاوت و ارزیابی نظر کارشناس و متخصص‌ها در زمینه مساله گرد و غبار در جنوب غرب کشور اقدام به تهیه چارچوب مفهومی ریسک گرد و غبار شود. به همین منظور، در شکل ۱ موقعیت کانون‌های گرد و غبار استان خوزستان برپایه گزارش سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف‌های معدنی وزارت صنعت، معدن و تجارت ارائه شده است.



شکل ۱- نقشه کانون‌های گرد و غبار در استان خوزستان (۴).

با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران و مشکل گرد و غبار در دهه‌های اخیر نیاز به اولویت‌بندی اقدام‌هایی برای کنترل و کاهش این پدیده می‌باشد. بدین منظور برای ارائه روش‌های مؤثر مدیریت و کنترل پدیده گرد و غبار در بخش‌های مختلف، ارزیابی ریسک منابع محیطی (عناصر در معرض خطر هم‌چون صنعت، کشاورزی) اهمیت زیادی دارد. تهیه نقشه ارزیابی ریسک گرد و غبار می‌تواند مدیران، بهره‌برداران و مسئولان را در جهت اتخاذ تصمیم‌های مؤثر برای پیشگیری و مدیریت ریسک در منطقه یاری دهد. اولویت‌بندی ریسک بر پایه مقایسه سطح خطر با سطح استانداردهای تعریف شده است. افزون بر این، فرآیند ارزیابی ریسک نیازمند جمع‌آوری سیستماتیک اطلاعات و واکاوی آن‌هاست. این فرآیند در واقع طبیعت پویای مخاطره‌ها و آسیب‌پذیری‌های ناشی از شهرنشینی، تغییر کاربری زمین‌های روستایی، تخریب محیط‌زیست،

تغییر اقلیم و فقر اجتماعی اقتصادی را در نظر می‌گیرد. همچنین ارزیابی نقشه‌های ریسک موجب آماده‌سازی برای جلوگیری از سانحه و پاسخگویی آن می‌شود و به عنوان رویکردی جامع در برابر کاهش خطر است (۴۱). بنابراین ارائه یک چارچوب مفهومی برای برآورد تاب‌آوری در زمینه ارزیابی ریسک گرد و غبار اهمیت به‌سزایی دارد.

پژوهش‌ها در زمینه شناسایی منطقه‌های منشأ، مسیر حمل و آسیب‌های فیزیکی فراوان است (۲۲، ۲۹)، اما تا به حال بررسی‌های بسیار اندکی در مورد ریسک گرد و غبار صورت گرفته است (۱۰).

به منظور اندازه‌گیری تاب‌آوری، به عنوان یک مفهوم چند بعدی، ابزارهای محدودی وجود دارد. از سویی یک رویکرد چندگانه می‌تواند به‌طور جامع‌تر به تصمیم‌گیری و شناخت ارتباط بین جنبه‌های مختلف تاب‌آوری کمک کند. بدین منظور ابزارهای اندازه‌گیری تاب‌آوری، پایه‌ای ارزشمند برای ایجاد مجموعه‌ای از شاخص‌های تاب‌آوری چندبخشی فراهم می‌کنند. لزوم شناسایی ابزارهای تاب‌آوری به این دلیل است که شاخص‌های کلیدی زیرتأثیر تاب‌آوری با روش‌های گسترده‌ای جمع می‌شوند و هیچ سازوکاری برای مقایسه و ترکیب یافته‌ها وجود ندارد (۴۰).

پیش از پرداختن به روش‌ها و ابزارها در برآورد آسیب‌پذیری و تاب‌آوری، مفهوم‌های کلیدی درگیر در این مبحث به اختصار توضیح داده می‌شوند.

واژگان پژوهش

سازگاری

توان سازگاری به توانایی پاسخ‌دهی سامانه برای مقابله با عامل‌های بیرونی، مخاطره‌های اقلیمی و محیطی اطلاق می‌شود (۱۴). راهبردهای سازگاری در خانوارها و جامعه‌های محلی موجب کاهش فقر و افزایش تاب‌آوری خواهد شد (۹، ۴۲). لازم به بیان است که پاسخ‌های سازگاری در طیف وسیعی از مقیاس‌های فضایی - زمانی اتفاق می‌افتد و براساس مدل‌های مختلف ارائه می‌شود (۱۶، ۳۴)، همچنین پاسخ‌های سازگاری نیازمند حمایت سیاسی در مقیاس وسیعی از سطح‌های تصدی‌گری محلی و ملی هستند (۸). باید یادآوری شود که به منظور سازگاری دائمی با شرایط فیزیکی و اجتماعی-اقتصادی پویا، نیاز به ایجاد ظرفیت سازگاری است.

ظرفیت سازگاری

ظرفیت سازگاری در واقع به معنای توانایی سامانه برای آماده شدن با تنش‌ها و تغییرهای پیش روی یا پاسخ به اثرهای ناشی از آن‌هاست (۳۹). ظرفیت سازگاری در مقیاس فردی در چهار بعد ضروری و قابل اندازه‌گیری توصیف شده است: ۱- مدیریت ریسک تغییر، ۲- سطح مهارت‌ها در برنامه‌ریزی، یادگیری و سازمان‌دهی مجدد ۳- تاب‌آوری مالی و احساسی در برابر تغییر ۴- علاقه‌مندی به تغییر (۳۰). از شاخص‌های مرتبط با سازگاری با تغییر اقلیم می‌توان به سن/سلامت، تحصیلات و تجربه کشاورز، نیروی کار ماهر، مهارت‌های کسب و کار، دسترسی به خدمات، دسترسی به اطلاعات، سلامت خاک، اقلیم و مانند این‌ها اشاره کرد. برای افزایش ظرفیت سازگاری نیز می‌توان به تقویت فرصت‌ها و بهبود روحیه جامعه‌های روستایی، حمایت از آموزش، آموزش دوره‌های کوتاه مدت برای کشاورزان، تقویت گروه‌های اجتماعی، بهبود خدمات محلی، جذب متخصصان به منطقه‌های روستایی و روش‌های جایگزین کشاورزی اشاره کرد (۱۷).

آسیب‌پذیری

مفهوم آسیب‌پذیری در زمینه‌های مختلف و پژوهش‌های متفاوت به کار گرفته شده است (۳۸)، اما هیچ اجماع کلی درباره معنا و تعریف‌ها وجود ندارد (۲۴). این امر موجب ایجاد روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری آسیب‌پذیری نسبت به مخاطره‌های طبیعی، مانند خشکسالی، شده است (۲۶، ۲۷). به‌طور کلی، آسیب‌پذیری به عنوان "تهدید" یا "در معرض خطر قرار گرفتن"، درجه زیان حاصل از یک پدیده بالقوه آسیب‌رسان در نظر گرفته شده است. این ویژگی به شدت زیر تأثیر شرایط مختلفی مانند: اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، تاریخی، فناوری، سازمانی و نوع محیط پیرامونی قرار دارد (۷، ۱۹، ۴۳).

از روش‌های متعددی برای ارزیابی آسیب‌پذیری‌های اجتماعی در مقیاس و سیستم‌های مختلف استفاده شده است، اما به‌طور معمول رویکرد مبتنی بر شاخص، در کشورهایی که در معرض خطرهای ویژه قرار دارند مورد توجه بیشتری می‌باشد (۱۲، ۳۶). شاخص‌های آسیب‌پذیری اجتماعی عبارتند از: سن، نژاد، سلامت، فقر، درآمد، نوع مسکن و اشتغال (۲۸، ۳۱). با این وجود هنوز هم اختلاف نظر در انتخاب شاخص‌های آسیب‌پذیری اجتماعی وجود دارد.

تاب‌آوری

اگرچه امروزه هیچ توافقی در مورد تعریف دقیق تاب‌آوری وجود ندارد، تعریف هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم (IPCC) به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد: "توانایی هر سیستم و اجزای آن برای پیش‌بینی، جذب، سازگاری یا بهبود یافتن از اثرهای یک رویداد خطرناک در زمان و حالت مؤثر" (۲۰). تعریف تاب‌آوری در زمینه اقلیمی برای توسعه کشاورزی با ترکیبی از IPCC (۱۲، ۱۵) عبارت است از: "قابلیت هر سامانه و اجزای آن برای پیش‌بینی، جذب، جایگزینی یا گریز از استانداردهای غیرقابل‌قبول زندگی در اثر رویدادی خطرناک در طول زمان". اندازه‌گیری تاب‌آوری مستلزم دربرگرفتن سامانه‌های سازگاری پیچیده و اجزای آن‌ها به‌صورت پویاست و به همین دلیل انتخاب شاخص‌های اندازه‌گیری تاب‌آوری پیچیده است (۱۱). در واقع تاب‌آوری به دنبال توانمندسازی جامعه‌هاست و از این‌رو تعریف‌ها، چارچوب، شاخص و مدل‌هایی در مورد آن شکل گرفته است. یکی از راه‌های کاهش اثر مخاطره‌ها سرمایه‌گذاری در ارتقای تاب‌آوری است. بنابراین می‌توان گفت تاب‌آوری به عنوان توانایی آماده شدن، تحمل، بازیابی یا سازگاری با حادثه‌های ناخوشایند است (۲).

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع کتابخانه‌ای و از روش توصیفی و میدانی (پرسشنامه) است. در این پژوهش، پس از واکاوی ابزارهای مختلف در زمینه تاب‌آوری، ابزار مناسب با استفاده از پرسش‌نامه انتخاب شده است. پرسش‌نامه براساس طیف لیکرت تهیه شد و مورد قضاوت ۲۰ متخصص از استاد، دانشجویان دکتری مرتبط با این حوزه و کارشناسان محلی آگاه به وضعیت گرد و غبار در استان خوزستان قرار گرفت. در این پژوهش از روش تاپسیس (TOPSIS)، (یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره) برای اولویت‌بندی ابزارهای مورد نظر استفاده شد. مدل TOPSIS که توسط هوانگ و یون^۱ (۲۵) در سال ۱۹۸۱ مطرح شده، از مدل‌های جبرانی تصمیم‌گیری چند معیاره محسوب می‌شود. در این مدل M گزینه با N شاخص ارزیابی می‌شود (۶). در این روش، افزون بر در نظر گرفتن فاصله یک گزینه از نقطه آرمانی، فاصله آن از

نقطه آرمانی منفی هم در نظر گرفته می‌شود، بدین معنی که اگر گزینه مورد نظر باید کم‌ترین فاصله را از راه‌حل آرمانی مثبت داشته باشد دارای دورترین فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی نیز باشد (۱۳). این روش در ۶ گام زیر اجرا شده است:

۱- کمی کردن و بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم، ۲- به دست آوردن ماتریس بی‌مقیاس موزون، ۳- تعیین راه حل آرمانی مثبت و راه حل آرمانی منفی، ۴- به دست آوردن میزان فاصله هر گزینه تا راه حل آرمانی مثبت و منفی، ۵- تعیین نزدیکی نسبی هر گزینه به راه حل آرمانی، ۶- رتبه‌بندی گزینه‌ها (۵).

بررسی ابزارها و چارچوب‌های بنیادی برآورد تاب‌آوری در تبیین مدل مفهومی پژوهش

اندازه‌گیری تاب‌آوری جامعه ضروری‌ترین گام در کاهش ریسک خطر و بهبود آمادگی برای سازگاری با طیف وسیعی از بلاهای طبیعی و انسانی می‌باشد (۱۸). قابل توجه است که ابزارهای ارزیابی (جدول ۱)، افزون بر این که تاب‌آوری را به یک مفهوم قابل لمس و قابل اندازه‌گیری تبدیل کرده، همچنین به درک این که چه چیزی سبب تاب‌آوری جامعه می‌شود کمک می‌کنند. مدل‌های ارزیابی، برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران را برای شناسایی منطقه‌های آسیب‌پذیر که نیاز به تقویت شدن دارند، کمک می‌کنند (۲۱). تا کنون حدود ۴۰ مدل مختلف برای ارزیابی تاب‌آوری در کشورهای مختلف دنیا ابداع شده است. به منظور درک بهتر نتایج حاصل از ارزیابی ابزارهای تاب‌آوری در این پژوهش، در جدول ۱ به برخی از ویژگی‌های آن‌ها اشاره شده است.

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های مدل‌های ارزیابی تاب‌آوری (۳۵).

ابزار	توضیح
CRC	در سال ۲۰۱۵ به منظور برآورد ریسک طبیعی و با جامعه هدف مسئولان (قدرت‌های) محلی در زمینه خدمات اضطراری، اتکا به خود، سرمایه اقتصادی، آگاهی ریسک و دسترسی به اطلاعات، انسجام / همبستگی اجتماعی، پتانسیل بازایی، سرمایه طبیعی ارائه شد.
CRDSA	در سال ۲۰۱۵ برای ریسک چندگانه و جامعه هدف مسئولان و قدرت‌های محلی در زمینه اجتماعی، اقتصادی، فیزیکی و زیست‌محیطی، تصدی‌گری، بهداشت و رفاه، اطلاعات و ارتباطات معرفی شد.
DRI	در سال ۲۰۱۵ برای ریسک چندگانه و جامعه هدف سازمان‌های دولتی، محلی، منطقه‌ای و ملی برای فرآیندهای قانونی و نهادی، آگاهی و ظرفیت‌سازی، خدمات انتقادی و تاب‌آوری زیربنایی، آمادگی ضروری، برنامه‌ریزی پاسخ و بهبود ارائه شد.
CDR	در سال ۲۰۱۵ به منظور برآورد ریسک چندگانه در زمینه انسانی، اجتماعی، اقتصادی، نهادی، فیزیکی، زیست‌محیطی ابداع شد.
NIST	در سال ۲۰۱۵ به منظور برآورد ریسک چندگانه با جامعه هدف مسئولان و قدرت‌های محلی در زمینه سرمایه اجتماعی، مالی، طبیعی، زیرساختی، سیاسی، فرهنگی، انسانی ارائه شد.
RELi	در سال ۲۰۱۵ به منظور برآورد ریسک چندگانه در زمینه رویکرد وسیع به برنامه‌ریزی، آمادگی مقابله با مخاطره، سازگاری با خطر، انسجام جامعه، بهره‌وری، بهداشت معرفی شد.
TCRI	در سال ۲۰۱۵ به منظور برآورد ریسک چندگانه با جامعه هدف سازمان‌های بین‌المللی، دولت محلی، ایالتی و ملی در زمینه محیط‌های اجتماعی، ساختاری، طبیعی و اقتصادی ارائه شد.
CoBRA	در سال ۲۰۱۴ به منظور برآورد ریسک خشکسالی در زمینه مالی، انسانی، طبیعی، فیزیکی (منابع و زیرساخت‌ها) و اجتماعی ابداع شد.
CRF	در سال ۲۰۱۴ به منظور برآورد ریسک چندگانه با جامعه هدف قدرت‌های محلی برای برآورد سازمان و محیط، رهبری و راهبرد، بهداشت و رفاه، اقتصاد و اجتماعی ارائه شد.

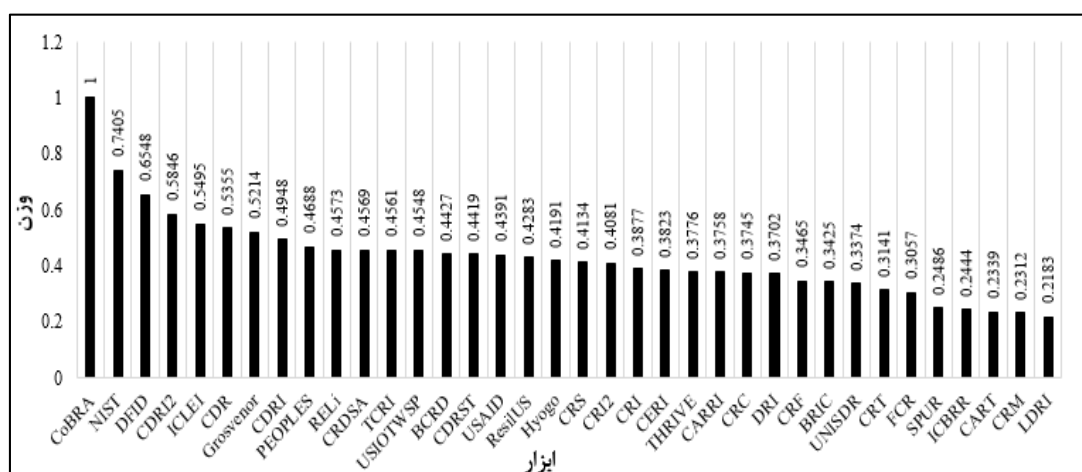
در سال ۲۰۱۴ به منظور برآورد ریسک چندگانه با زمینه دانش و سلامت، همبستگی و ارتباط، زیرساخت، اقتصاد، دارایی‌های طبیعی ارائه شد.	FCR
در سال ۲۰۱۴ به منظور برآورد ریسک چندگانه در زمینه اقلیم، ظرفیت زیست‌محیطی، ظرفیت منابع، زیرساخت، جامعه، تصدی‌گری، مؤسسات فنی و یادگیری، سیستم‌های برنامه‌ریزی، ساختار مالی مطرح شد.	Grosvenor
در سال ۲۰۱۴ برای ارزیابی ریسک طبیعی به منظور بررسی راهبردها، سیاست‌ها، برنامه‌ها و روش‌ها، اطلاعات، داده، ابزارها و فرآیندها، فرآیندهای مالی و تخصیص بودجه، مشارکت کارکنان، ابتکارات موجود، مشارکت جامعه ارائه شد.	ICLEI
در سال ۲۰۱۴ به منظور برآورد ریسک طبیعی به بررسی اصل مهم کاهش خطر و مدیریت بحران ارائه شد.	UNISDR
در سال ۲۰۱۳ برای موضوع ریسک چندگانه را در زمینه‌های اقتصادی، محیط‌زیست و اجتماعی ابداع شد.	CRS
در سال ۲۰۱۳ به منظور برآورد ریسک چندگانه در جامعه‌های هدف قدرت‌های محلی، در زمینه‌های مدیریت زیست‌محیطی و منابع طبیعی، سلامت انسان و رفاه، معیشت پایدار، حفاظت اجتماعی، ابزارهای مالی، حفاظت فیزیکی، اقدامات ساختاری-فنی و سازمان برنامه‌ریزی ارائه شد.	LDRI
در سال ۲۰۱۳ به منظور ارزیابی فقر برای سازمان‌های دولتی و غیردولتی برای کاهش ریسک مخاطره‌ها، مدیریت تضادها، حفاظت اجتماعی، مدیریت منابع طبیعی و مدیریت کالاهای عمومی ارائه شد.	USAID
در سال ۲۰۱۲ برای برآورد ریسک چندگانه به منظور ارزیابی خطر و آسیب‌پذیری، برنامه‌ریزی، پاسخ، و روش‌های بازبایی در جامعه و قدرت‌های محلی مطرح شد.	CDRST
در سال ۲۰۱۲ به منظور بررسی تصدی‌گری، ارزیابی ریسک، دانش و آموزش و پرورش، مدیریت ریسک و کاهش آسیب‌پذیری، آمادگی بلاهای طبیعی و پاسخ ارائه شد.	ICBRR
در سال ۲۰۱۱ به منظور بررسی سلامت جسمی و روانی، رفاه اجتماعی و اقتصادی، ادغام و دخالت سازمان در تمام مرحله‌ها و وابستگی اجتماعی ارائه شد.	BCRD
در سال ۲۰۱۱ به منظور بررسی منابع، امکان بالقوه تغییر، مدیریت مخاطره‌ها، اطلاعات و ارتباطات ارائه شد.	CART
در سال ۲۰۱۱ برای ارزیابی ریسک زمین‌لرزه براساس سرمایه فیزیکی، اقتصادی و اجتماعی مطرح شد.	ResilUS
در سال ۲۰۱۰ برای ارزیابی ریسک چندگانه بر اساس شاخص‌های اجتماعی، مسکن/زیرساخت‌ها، سرمایه جامعه، اقتصادی، سازمانی، محیط‌زیست ارائه شد.	BRIC
در سال ۲۰۱۰ به منظور ریسک چندگانه اجتماعی، فیزیکی، اقتصادی، نهادی، طبیعی ارائه شد.	CDRI2
در سال ۲۰۱۰ برای برآورد ریسک چندگانه اقتصادی، بازار کار، اجتماعی ارائه شد.	CERI
در سال ۲۰۱۰ برای بررسی ریسک چندگانه در زمینه‌های سرمایه اجتماعی، اقتصادی، انسانی، فیزیکی ارائه شد.	CDRI
در سال ۲۰۱۰ برای برآورد ریسک چندگانه سرمایه اجتماعی، توسعه اقتصادی مطرح شد.	CRI2
در سال ۲۰۱۰ برای زیرساخت‌های بحرانی و امکانات، حمل‌ونقل، طرح‌های جامعه، کاهش اقدام‌ها، طرح‌های کسب‌وکار و سیستم‌های اجتماعی مطرح شد.	CRI
در سال ۲۰۱۰ برای بررسی ریسک چندگانه را در زمینه جمعیت‌شناسی، محیط‌زیست/بوم‌نظام، خدمات دولتی سازمان‌یافته، زیرساخت‌های فیزیکی، شیوه زندگی و صلاحیت جامعه، توسعه اقتصادی و سرمایه اجتماعی-فرهنگی ارائه شد.	PEOPLES
در سال ۲۰۰۹ در شش بخش مهم: غذا، آب، انرژی، حمل‌ونقل و مسکن، شغل و اقتصاد، و خدمات اجتماعی و آمادگی مدنی (تصدی‌گری) مطرح شد.	CRT
در سال ۲۰۰۹ برای ارزیابی ریسک چندگانه ایمنی در موقع بروز زلزله و قابلیت استفاده در دوره‌های پاسخ و بهبودی ارائه شد.	SPUR
در سال ۲۰۰۹ برای ارزیابی ریسک طبیعی در زمینه تصدی‌گری، دانش و آموزش، مدیریت ریسک و کاهش آسیب‌پذیری، آمادگی و ریسک مخاطره‌ها مطرح شد.	DFID

ادامه جدول ۱	
CARRI	در سال ۲۰۰۸ به منظور ارزیابی ریسک چندگانه برای آسیب‌پذیری اجتماعی، شالوده محیط‌زیست، سیستم‌های طبیعی و در معرض قرار گرفتن، کاهش خطرها و برنامه‌ریزی ارائه شد.
Hyogo	در سال ۲۰۰۸ به بررسی ریسک طبیعی، ارزیابی و پایش ریسک، دانش، نوآوری و آموزش، کاهش خطر و تقویت آمادگی مطرح شد.
USIOTWSP	در سال ۲۰۰۷ به منظور بررسی تصدی‌گری، جامعه و اقتصاد، مدیریت منابع ساحلی، کاربری زمین‌ها و طراحی سازه، دانش ریسک، هشدار و تخلیه، پاسخ اضطراری، بازایی مخاطره‌ها ارائه شد.
THRIVE	در سال ۲۰۰۴ برای بررسی ساختار محیط، سرمایه اجتماعی، خدمات و مؤسسه‌ها و عامل‌های ساختاری (۲۰ عامل) ابداع شد.
CRM	در سال ۲۰۰۰ برای ارزیابی ریسک رکود اقتصادی در سطح فرآیندهای مردمی، سازمانی، منابع و جامعه ارائه شد.

نتایج

ارزیابی مدل‌ها با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره

براساس ۵ معیار مهم در زمینه انتخاب ابزار (دسترسی به داده پایه، قابلیت کمی و کیفی بودن مدل، در برگرفتن ۵ سرمایه پایه، مقیاس مکانی و زمانی مختلف و حد آستانه) و برپایه امتیازهای حاصل از به‌کارگیری TOPSIS، مدل‌های یاد شده در جدول ۱ رتبه‌بندی شدند (شکل ۲).



شکل ۲- رتبه‌بندی نهایی ابزارهای تاب‌آوری براساس ۵ معیار.

براساس یافته‌ها چارچوب CoBRA بالاترین اولویت را به خود اختصاص داده است. چارچوب مفهومی ارزیابی تاب‌آوری جامعه (CoBRA) برپایه برنامه پیشرفت و توسعه ملل متحد^۱ (۴۰) در ادامه تشریح خواهد شد.

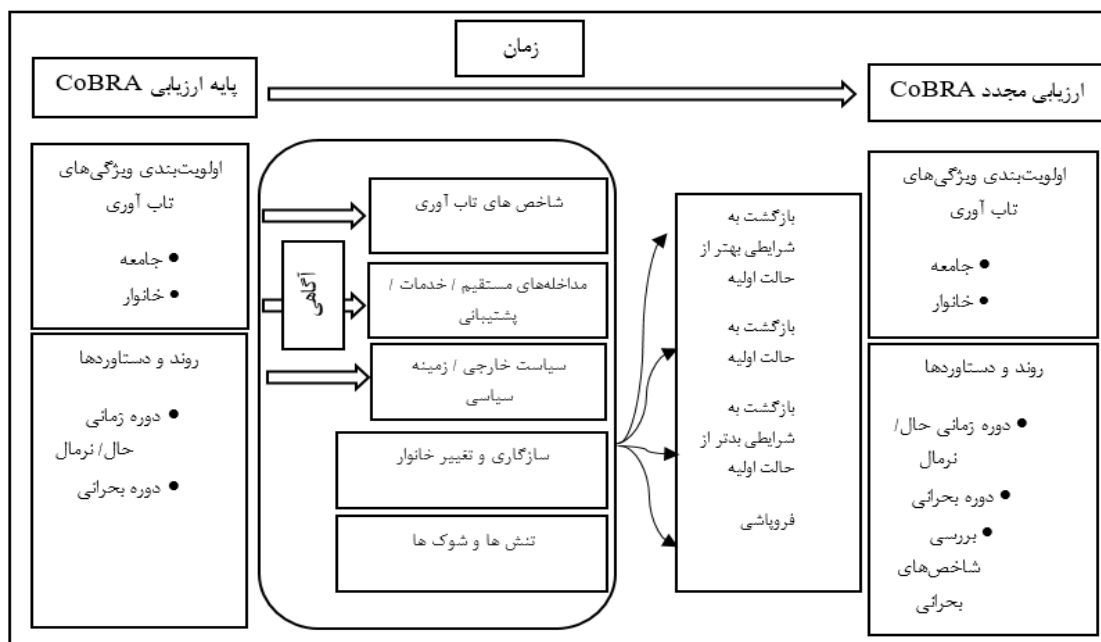
چارچوب مفهومی واکاوی تاب‌آوری جامعه^۲

زمانی که چارچوب مفهومی CoBRA ارائه شد تأکید بیشتر بر مقایسه میزان تاب‌آوری جامعه‌ها در دوره‌های عادی و بحرانی به روش ارزیابی کمی بود. پس از هم‌فکری‌های فنی آشکار شد که با توجه به در نظر گرفتن عامل‌های کلیدی یا ویژگی‌های مهم، این مدل می‌تواند در دیگر جنبه‌های ارزیابی تاب‌آوری، در برابر بلایای طبیعی به ویژه در سطح خانوار و جامعه (ارزیابی کیفی) کمک کند. چنین داده‌هایی شامل فرآیندهای شناسایی شاخص‌های زیر تأثیر تاب‌آوری،

1. UNDP

2. Community Based Resilience Analysis (CoBRA)

سیاست‌های تاب‌آوری و برنامه‌های تصمیم‌گیری می‌باشند. چارچوب مفهومی CoBRA در شکل ۳ نشان داده شده است. یکی از ویژگی‌های بارز این چارچوب در برگرفتن ویژگی چندین چارچوب است. در واقع تمرکز اصلی CoBRA بر بخش ظرفیت‌سازی در چارچوب TANGO است که شامل دارایی‌های معیشتی، ساختارها/ فرآیندها و راهبردهای معیشتی در سطح جامعه و خانواده است. از سوی دیگر این مدل، چارچوب SLF^۱ را که براساس تعریف‌های DFID بر ۵ سرمایه انسانی، اجتماعی، مالی، فیزیکی و طبیعی تأکید دارد را در درون خود جای داده است.



شکل ۳- مدل اصلاحی CoBRA (۴۰).

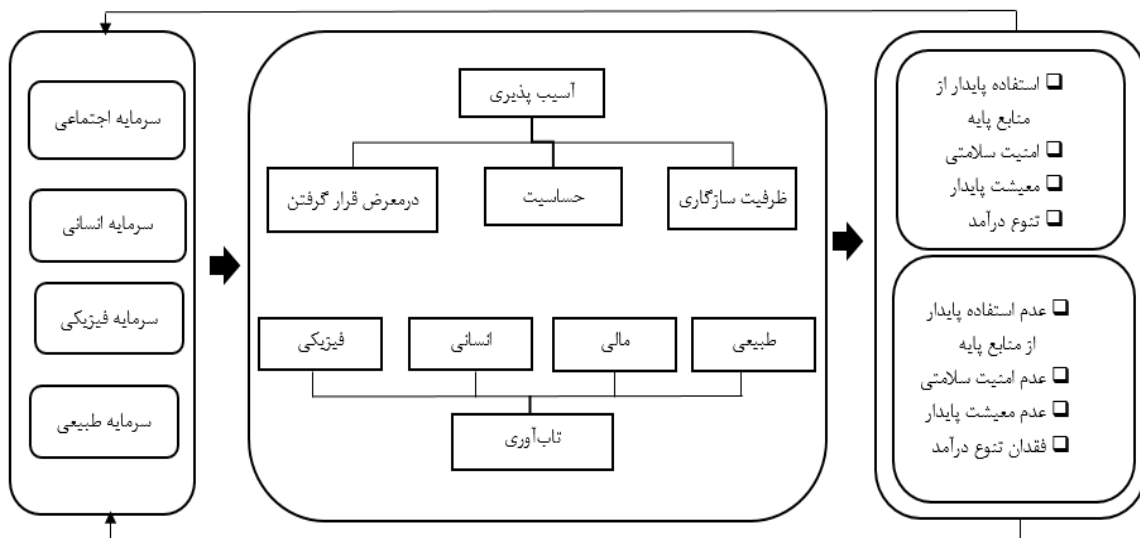
جمع‌بندی

ارائه چارچوب مفهومی به منظور برآورد ریسک گرد و غبار در جنوب غرب کشور

بررسی مدل‌ها، چارچوب و ابزارهای مختلف در زمینه ارزیابی تاب‌آوری در جامعه‌های آسیب‌پذیر از سال ۲۰۰۰ تا سال ۲۰۱۵ نشان داده است که مدل CoBRA به دلیل دربرگرفتن چارچوب‌های DFID/TANGO و SLF مبنای مناسبی برای بررسی سطح ریسک آسیب‌پذیری است. شاخص‌های مطرح شده در مدل‌های گوناگون شامل درآمد، امنیت غذایی، دارایی‌ها، دسترسی به خدمات اساسی، شبکه‌های ایمنی اجتماعی، سلامت بوم‌نظام، راهبردهای معیشت، ظرفیت‌سازی، تصدی‌گری و ثبات و مانند این‌ها هستند. مدل CoBRA به دنبال انتخاب تعداد مناسبی از ویژگی‌هاست که نماینده شاخص تاب‌آوری هستند. تأکید بیشتر این مدل بر مقایسه مقدار تاب‌آوری در جامعه‌ها در دوره‌های عادی و بحرانی (یعنی ارزیابی کمی) است. مدل CoBRA با تمرکز بر عامل‌های کلیدی و ویژگی‌های مهم به ایجاد تاب‌آوری در سطح خانوار و جامعه نیز کمک می‌کند. این ابزار نسبت به مدل‌های به‌روزتر یا قدیمی‌تر، به دلیل دسترسی به داده‌های پایه، قابلیت کمی و کیفی بودن مدل، در برگرفتن سرمایه پایه، سطح‌های مکانی و زمانی مختلف و حد آستانه در اولویت‌بالاتری در این بررسی قرار گرفت. در واقع این ابزار نسبت به دیگر ابزارها متناسب با هدف‌های این پژوهش است، زیرا اصول تاب‌آوری خوب و معیارهای سنجش قابل قبول را دارا می‌باشد. زمینه اصلی CoBRA مالی، انسانی، طبیعی، فیزیکی

1. Sustainable Livelihoods Framework

و اجتماعی است که چارچوب مفهومی ارائه شده در زیر براساس آن طراحی شده است (شکل ۴). چارچوب مفهومی این پژوهش براساس سرمایه‌های اجتماعی، انسانی، فیزیکی و طبیعی است که پس از رخداد گرد و غبار میزان آسیب‌پذیری براساس معیار ظرفیت سازگاری (منابع انسانی، منابع فیزیکی، منابع مالی، اطلاعات و تنوع معیشت)، معیار حساسیت (منابع فیزیکی و اقتصادی) و در معرض قرار گرفتن (میزان در معرض گرد و غبار قرار گرفتن و سیستم هشدار محلی) و میزان تاب‌آوری براساس منابع فیزیکی (زیرساخت‌های اساسی، جاده، راه‌آهن و ارتباطات راه دور)، انسانی (مهارت، دانش، سلامت و کار)، مالی (منابع معیشتی و کالاهای تولیدی)، طبیعی (منابع طبیعی و خدمات مرتبط) و اجتماعی (دسترسی به شبکه‌ها و مشارکت در آن‌ها و گروه‌ها) ارزیابی می‌شود و تأثیرهای آن بر منابع پایه، میزان معیشت، سلامت و تنوع درآمد بررسی می‌شود. مدل مفهومی و نتیجه‌های ارائه شده در این پژوهش می‌تواند به عنوان مبنایی برای ارزیابی ریسک گرد و غبار و توسعه آن در دیگر منطقه‌های کشور پیشنهاد شود.



شکل ۴- چارچوب مفهومی برآورد تاب‌آوری در زمینه ارزیابی ریسک گرد و غبار در جنوب غرب کشور.

منابع

- ۱- امیدوار، ک. ۱۳۸۵. بررسی و تحلیل سینوپتیکی طوفان‌های ماسه در دشت یزد و اردکان. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی ۴۳-۵۸ (۸۱): ۲.
- ۲- سید اخلاقی، س.ج. و م. طالشی. ۱۳۹۷. ارتقای تاب‌آوری جوامع محلی، راهبرد آینده مقابله با خشکسالی مورد مطالعه: حوضه آبخیز حبله‌رود. طبیعت ایران ۶۸-۶۰ (۳): ۳.
- ۳- شخصی توکلین، ص.، ه. پورجواد و م.ج. یوسفی. ۱۳۹۴. بررسی مؤلفه‌های مؤثر در پیدایش ریزگردها و مدیریت ریسک در طوفان‌های گردوغبار. اولین کنفرانس بین‌المللی گردوغبار. اهواز. دانشگاه شهید چمران اهواز.
- ۴- گزارش شناسایی گردوغبار در استان خوزستان. سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور. آبان ماه ۱۳۹۴.
- ۵- مؤمنی، م. ۱۳۹۳. مباحث نوین تحقیق در عملیات، مؤسسه انتشارات آگاه ۳۶۰ صفحه.
- ۶- نیک‌اندیش، ا.، س.س. دشتی و غ. سبزقبائی. ۱۳۹۷. ارزیابی مخاطرات محیط‌زیستی پارک ملی و منطقه حفاظت شده کرخه براساس روش TOPSIS. نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی ۷۲-۵۵: ۲.

7. Adger, W. and K. Brown. 2009. Vulnerability and resilience to environmental change: ecological and social perspectives. In: *A Companion to Environmental Geography* [Castree, N., D. Demeritt, D. Liverman, and B. Rhoads (Eds.)]. Blackwell Publishing Ltd., Chichester, UK. 109-122.
8. Adger, W.N., N.W. Arnell and E.L. Tompkins. 2005. Successful adaptation to climate change across scales. *Glob. Environ. Chang.* 15:77–86.
9. Adger, W.N., S. Huq, K. Brown, D. Conway and M. Hulme. 2003. Adaptation to climate change in the developing world. *Progress in Development Studies.* 3(2):179 –195.
10. Ai N., K. R. Polenske. 2008. Socioeconomic impact analysis of yellow dust storms: An approach and case study for Beijing Economic Systems Research. 20(2): 187-203.
11. Alliance, R. 2010. Assessing resilience in social-ecological systems: Workbook for practitioners. Version 2.0.
12. Armaş, I. and A. Gavriş. 2013. Social vulnerability assessment using spatial multi-criteria analysis (SEVI model) and the Social Vulnerability Index (SoVI model) – a case study for Bucharest, Romania. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 13:1481–1499.
13. Aydogan, E.K. 2011. Performance measurement model for Turkish aviation firms using the rough-AHP and TOPSIS methods under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications Journal.* 38:3992-3998.
14. Barnett, J. and W.N. Adger. 2007. Climate Change, Human Security and Violent Conflict, *Political Geography.* 26:639–655.
15. Barrett, C. B. and M. Constan. 2014. toward a theory of resilience for international development applications. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* 111:14625–14630.
16. Brown, P.R., Z. Hochman, K.L. Bridle and N.I. Huth. 2015. Participatory approaches to address climate change: perceived issues affecting the ability of southeast Queensland graziers to adapt to future climates. *Agric. Hum.* 32:689–703. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10460-015-9584-0>
17. Brown, Peter R., Kerry L. Bridle, and Steven J. Crimp. 2016. Assessing the capacity of Australian broad acre mixed farmers to adapt to. *Agricultural Systems.* 146:129–141.
18. Burton, C.G. 2014. A validation of metrics for community resilience to natural hazards and disasters using the recovery from Hurricane Katrina as a case study. *Ann. Assoc. Am. Geogr.* 105: 67–86.
19. ECHO: The Geography of Disasters; *Geography in Humanitarian Assistance.* 1999. European Community Humanitarian Office. Retrieved from: <http://membres.lycos.fr/dloquercio/knowhow/Ressources/geography/Geography.pdf>.
20. Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley. 2012. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press. pp. 582.
21. Frankenberger, T., M. Mueller, T. Spangler and S. Alexander. 2013. Community Resilience: Conceptual Framework and Measurement Feed the Future Learning Agenda. West at, Rockville, MD. pp. 1.
22. Gao, Q.X., F.Q. Su, Z.H. Ren, Z.G. Zhang and Y.T. Wang. 2002. The dust weather in Beijing and its impact, *China Environmental Science.* 22:468–471.
23. Givehchi, R., M. Arhami and M. Tajrishy. 2013. Contribution of the Middle Eastern dust source areas to PM10 levels in urban receptors: Case study of Tehran. Iran. *Atmospheric Environment.* 75:287-295.
24. Hufschmidt, G. 2011. A comparative analysis of several vulnerability concepts. *Natural hazards.* 58(2):621-643.
25. Hwang, C.L. and Yoon, K. 1981. Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. Springer-Verlag, New York.

26. IPCC. 2007. Climate Change (2007): Impacts, adaptation and vulnerability. Report of the Working Group II.
27. Kar, N. 2009. Psychological impact of disasters on children: review of assessment and interventions. *World Journal of Pediatrics*. 5(1): 5-11.
28. Kusenbach, M., Æ.J.L. Simms and Æ.G.A. Tobin. 2010. Disaster vulnerability and evacuation readiness: coastal mobile home residents in Florida. *Nat. Hazards*. 52:79-95.
29. Lu, J.T., S.R. Wang and X.K. Zou. 2001. Abnormal weather's impact on dust storms in North China and corresponding countermeasures (in Chinese), *Meteorology in Gansu Province*. 19(2):1-5.
30. Marshall, N.A., S.E. Park, W.N. Adger, K. Brown and S.M. Howden. 2012. Transformational capacity and the influence of place and identity. *Environ. Lett.* 7.
31. McEntire, D. 2012. Understanding and reducing vulnerability: from the approach of liabilities and capabilities. *Disaster Prev. Manage.* 21(2):206-225.
32. Miri, A., H. Ahmadi, A. Ghanbari and A. Moghaddamnia. 2007. Dust Storms Impacts on Air Pollution and Public Health under Hot and Dry Climate. *International Journal of Energy and Environment*. 1(2):101-105.
33. Moridnejad, A., N. Karimi and P.A. Ariya. 2015. Newly desertified regions in Iraq and its surrounding areas: Significant novel sources of global dust particles. *Journal of Arid Environments*. 116:1-10.
34. Nelson, D.R., W.N. Adger and K. Brown. 2007. Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 32, 395-419.
35. Sharifi, A. 2016. A critical review of selected tools for assessing community resilience. *Ecological Indicators*. 69: 629-647.
36. Siagian, T.H., P. Puhadi, S. Suhartono and H. Ritonga. 2014. Social vulnerability to natural hazards in Indonesia: driving factors and policy implications. *Nat. Hazards*. 70:1603-1617.
37. Small, I., J. van der Meer and R.E.G. Upshur. 2001. Acting on an environmental health disaster: the case of the Aral Sea. *Environ. Health Perspect.* 109: 547-549
38. Smit B. and J. Wandel. 2006. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global environmental change*. 16(3):282-292.
39. Smit, B., O. Pilifosova, I. Burton, B. Challenger, S. Huq, R.J.T. Klein, G. Yohe, N. Adger, T. Downing, E. Harvey, S. Kane, M. Parry, M. Skinner, J. Smith and J. Wandel. 2001. Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. In: McCarthy, J.J., O.F. Canziani, N.A. Leary, D.J. Dokken and K.S. White. (Eds.), *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
40. UNDP. 2014. Community Based Resilience Analysis (CoBRA): Conceptual Framework and Methodology. Retrieved from:[http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/environment-energy/sustainable land management/CoBRA/cobra-conceptual-framework.html](http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/environment-energy/sustainable%20land%20management/CoBRA/cobra-conceptual-framework.html).
41. United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR). 2009. UNISDR terminology on disaster risk reduction, UN/ISDR, Geneva.
42. Urwin, K. and A. Jordan. 2008. Does public policy support or undermine climate change adaptation? Exploring policy interplay across different scales of governance. *Global Environmental Change*. 18(1):180-191.
43. Wisner, B., P. Blaikie, T. Cannon and I. Davis. 2004. At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. Routledge, London Change-Human and Policy Dimensions. 12(1):25-40.

Determining the Conceptual Framework of Dust Risk Based on Evaluating Resilience (Case Study: Southwest of Iran)

**M. Abdolshahnejad, H. Khosravi¹, A.A. Nazari Samani, G.R. Zehtabian
and A. Alambaigi²**

In last decade, increasing of environmental issues such as the occurrence dust storms, have caused concern among planners. To this purpose, it is important to provide a method for control and combat with it. Therefore, Risk assessment can help planners as a key and effective way of preparing programs and adopting dust management strategies. Therefore, it is necessary to identify a standard framework for finding resilient and vulnerable groups. In order to provide an appropriate framework to the dust risk assessment, first the theoretical foundations of vulnerability, adaptability and resilience was investigated, then Resilience assessment tools were prioritized. The statistical population of this research are experts and relevant specialist and for the evaluation of tools, the TOPSIS method has been used. The results of this study show that the CoBRA framework is priority to other tools based on five criteria (access to data source, quantification and qualification potential, including five basic capitals, different spatial and temporal scales and threshold. Therefore, CoBRA is the main basis for the conceptual framework of this study. Because it involves Social, human, physical and natural capitals, Also the degree of vulnerability based on adaptive capacity, sensitivity and exposure and the degree of resilience based on physical, human, financial, natural and social resources are estimated. The conceptual framework and results presented in this study could be the basis for assessing dust risk in the affected areas.

Key words: Adaptive capacity, Dust, Resilience, Tool, Vulnerability.

1. Corresponding author, Email: hakhosravi@ut.ac.ir

2. Ph.D. Student, Associate Professors (third author Invited Scholar of I.R. Academy of Science), Professor and Assistant Professor, University of Tehran, respectively.