



سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی

وحید کریمی^۱، عزت اله کرمی^۲، مرضیه کشاورز^۳

چکیده

وقوع تغییرات اقلیمی در کشورهای مختلف موجب شده است، که این بحران برای کشاورزان به عنوان یک پدیده جدید و مخرب مطرح باشد، پیچیدگی عوامل زمینه‌ساز و در هم تنیدگی پیامدهای منفی ناشی از تغییر اقلیم، این پدیده را به یکی از دغدغه‌های اصلی کشاورزان ساکن در مناطق دارای شرایط بحرانی، تبدیل نموده است. بخش کشاورزی منبع اصلی درآمد برای جوامع روستایی است و علاوه بر این یک عامل اصلی کمک به اقتصاد در اکثر کشورهای در حال توسعه است، با این حال کشاورزی آسیب‌پذیرترین بخش نسبت به خطرات و اثرات جهانی تغییرات اقلیمی است. برخی از اثرات تغییرات اقلیمی در حال حاضر در سرتاسر جهان آشکار شده است. به عنوان مثال، در طول دهه گذشته تغییرات اقلیمی در کشورهای خشک و نیمه خشک شایع‌تر شده است و چالش‌های جدی برای جوامع مختلف ایجاد کرده است. به طور کلی، وابستگی معیشت بسیاری از کشورها به منابع طبیعی (آب، خاک و مراتع) موجب شده است، که این کشورها در برابر تغییرات اقلیمی حساس‌تر و آسیب‌پذیرتر باشند. تشدید اثرات تغییر اقلیم در کشورهای دارای اقلیم خشک و نیمه خشک و افزایش خسارات ناشی از آن، سازگاری نسبت به این پدیده را ضروری می‌سازد تا از این طریق امکان استفاده بهینه از منابع و دستیابی به توسعه پایدار فراهم شود. روش تحقیق این پژوهش از نوع تحلیلی-توصیفی است، که هدف این تحقیق تبیین مدل مفهومی مربوط به سازگاری با تغییر اقلیم می‌باشد تا از این طریق راهبردهایی برای بهبود سازگاری با تغییرات اقلیمی ارائه گردیده و آسیب‌پذیری به حداقل رسد.

واژگان کلیدی: تغییر اقلیم، کشاورزان، سازگاری، خشکسالی

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

^۲ استاد ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

^۳ استادیار ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه پیام نور



مقدمه

اقلیم، شرایط متوسط آب و هوایی برای یک محدوده خاص و یک دوره خاص می باشد. ابتدایی ترین تعریف تغییر اقلیم تغییر شرایط جوی در یک محل، مرکب از شرایط متوسط دما، بارندگی، رطوبت و غیره است (Bradley, ۱۹۸۵). خشکسالی به عنوان یکی از نمودهای تغییرپذیری اقلیم، به طور طبیعی یک فاجعه آب و هوایی است، که باعث ایجاد هزینه‌هایی برای پایداری معیشت کشاورزان و سیستم‌های کشاورزی به طور گسترده می‌شود (Keshavarz and Karami, ۲۰۱۴). پیش‌بینی‌های IPCC حاکی از آن است، که تغییر اقلیم اثرات زیادی بر مولفه‌های مختلف زیستی مانند غذا، جنگل، تنوع زیستی، منابع آب، اکوسیستم ساحلی، سلامت انسان‌ها و الگوی اسکان در جوامع مختلف آسیایی داشته است. ضمن اینکه بر اساس ارزیابی‌های انجام شده، منابع آب ایران به میزان زیادی آسیب دیده‌اند (IPCC, ۲۰۰۱). بنابراین تغییر اقلیم به عنوان یکی از وقایع محیطی تمام تولید کنندگان محصولات کشاورزی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. به طور کلی بخش‌هایی مانند بخش کشاورزی در مقایسه با بخش‌های صنعت و خدمات بیشتر در معرض این پدیده قرار دارند (Keshavarz and Karami, ۲۰۱۴) و همچنین اثراتی که پدیده‌ی تغییر اقلیم بر بخش کشاورزی دارد شامل: کاهش درآمد، کاهش اشتغال، کاهش بازده محصولات و کاهش سطح زیر کشت می‌باشد (کشاورز و کرمی، ۱۳۸۷). در نتیجه تغییر اقلیم می‌تواند به طور قابل توجهی سیاست‌های دولتی، تولیدات مواد غذایی و اعتبارات دولتی را تحت تاثیر قرار دهد (Keshavarz and Karami, ۲۰۱۳). فعالیت کشاورزان و دامداران همیشه نسبت به بارندگی، درجه حرارت و دیگر متغیرهای اقلیمی حساس بوده است و انسان همیشه باید نسبت به شرایط گوناگون خود را سازگار نماید (Surez, ۲۰۰۵). در یک تعریف کلی سازگاری به معنی تغییر و متناسب شدن می‌باشد. اما در زمینه تغییرات اقلیمی به معنی تغییر سیستم‌های اکولوژیکی و اجتماعی به منظور تطبیق با تغییرات اقلیمی است تا این سیستم‌ها در طول زمان دوام داشته باشند (Barnett, ۲۰۰۱). سازگاری نسبت به تغییر اقلیم که می‌تواند تاثیرات بالقوه‌ای بر روی انسان‌ها و نظام‌های طبیعی داشته باشد، توجه دانشمندان اجتماعی را به خود جلب نموده است (Grothmann and Patt, ۲۰۰۵). بنابراین با توجه به تاثیرات منفی که تغییر اقلیم روی بخش کشاورزی، منابع طبیعی و معیشت خانواده‌های کشاورزان دارد، مطالعه میزان سازگاری کشاورزان با این پدیده ضروری می‌باشد تا از این رهگذر سیاست‌گذاری لازم برای بهبود مدیریت تغییرات اقلیمی صورت گیرد و بتوانند راهبردهای درستی برای مقابله با آن اتخاذ نمایند. اهمیت در نظر گرفتن سازگاری در تحقیقات و ارزیابی‌ها تنها بخاطر انتخاب بهترین سیاست برای کاهش تغییرات نیست بلکه بیشتر به خاطر کاهش آسیب‌پذیری گروه‌های مختلف به خاطر تاثیرات تغییر اقلیم و در نتیجه کاهش هزینه‌های اجتناب ناپذیر می‌باشد (Grothmann and Patt, ۲۰۰۵). این پیامدها خود دارای پیامدهای ثانویه مثل کاهش درآمد سرانه منطقه، بیکاری، فقر و در نتیجه مهاجرت کشاورزان منطقه می‌باشد، که در صورت ادامه این روند، پایداری کشاورزی، اقتصادی و اجتماعی این منطقه در بلند مدت تهدید می‌شود. بنابراین هدف این پژوهش سازگاری کشاورزان در شرایط تغییرات اقلیمی می‌باشد.

مفهوم سازگاری

سازگاری فرایند بلند مدت یادگیری و تعدیل است که سیستم‌های اجتماعی و محیطی را به صورت توأم مورد توجه قرار می‌دهد و جایی که این یادگیری و تعدیل به اندازه لازم سریع یا کافی نباشد با شکست مواجه می‌شود (Barnett, ۲۰۰۱). سازگاری شامل فعالیتی است که انسان در پاسخ به پیش بینی تغییرات اقلیمی انجام می‌دهد تا تاثیرات مضر آن را کم کند یا از فرصت‌های ایجاد شده به خاطر تغییرات اقلیمی سود ببرد (Adger et al., ۲۰۰۳). سازگاری به مفهوم تعدیل در سیستم‌های طبیعی یا انسانی در پاسخ به محرک‌های اقلیمی واقعی یا مورد انتظار به منظور ضرر یا بهره بردن از منافع نیز تعریف می‌شود (Iglesias et al., ۲۰۰۷).

ضرورت سازگاری با تغییر اقلیم

اقلیم جهان در حال تغییر است و این تغییرات در قرن معاصر با سرعت بیشتری ادامه خواهد یافت (Adger et al., ۲۰۰۳). که باعث اثرات منفی بر روی مناطق مختلف دنیا می‌شود. به عنوان مثال در "جدول ۱"، پیش‌بینی‌های IPCC از اثرات تغییر اقلیم بر مولفه‌های مختلف زیستی در قاره آسیا نشان داده شده است. با توجه به گستره تغییرات طبیعی و فعالیت‌های انسانی در قرن اخیر، تغییر اقلیم را می‌توان به



عنوان یکی از خطرهای جدی تلقی نمود، که توسعه پایدار را در ابعاد مختلف زیست محیطی، سلامت انسان، امنیت غذایی، فعالیت‌های اقتصادی، منابع طبیعی و ساختارهای زیر بنایی تهدید می‌کند (IPCC, ۲۰۰۱).

جدول ۱: پیش‌بینی‌های IPCC از اثرات تغییر اقلیم بر مولفه‌های مختلف زیستی در قاره آسیا

ناحیه	غذا و جنگل	تنوع زیستی	منابع آب	اکوسیستم ساحلی	بهداشت انسان‌ها	اسکان
آسیای شمالی	H-۱	M-۲	M-۱	L-۱	L-۱	M-۰
آسیای خشک و نیمه خشک	H-۲	L-۱	H-۲	L-۱	M-۱	M-۱
آسیای معتدله	H-۲	M-۱	H-۲	H-۲	M-۲	H-۲
آسیای گرمسیری	H-۲	M-۲	H-۲	H-۲	M-۱	M-۲

نشانه‌های جدول: آسیب پذیری زیاد ۲، متوسط ۱، بدون آسیب پذیری ۰، علائم نشان داده شده است: زیاد H، متوسط M، کم L

منبع: (IPCC, ۲۰۰۱).

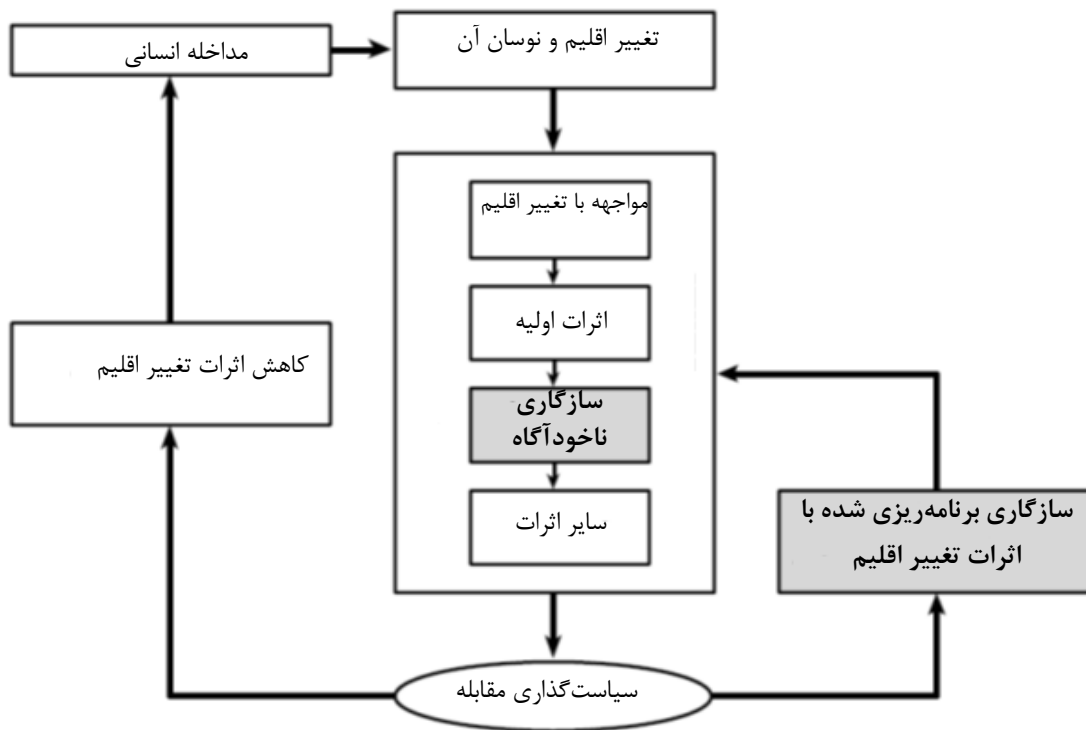
در این میان، وابستگی بخش کشاورزی به اقلیم موجب می‌شود، که این بخش به میزان زیادی تحت تاثیر پدیده تغییر اقلیم قرار گیرد. بخش کشاورزی منبع اصلی درآمد برای جوامع روستایی است و علاوه بر این عامل اصلی کمک به اقتصاد در اکثر کشورهای در حال توسعه است. با این حال بخش کشاورزی آسیب‌پذیرترین بخش نسبت به خطرات و اثرات جهانی تغییرات اقلیمی است (Smit and Skinner, ۲۰۰۲). از دیدگاه دینار و مندلسون (Dinar and Menddelsohn, ۲۰۱۱) آن دسته از متغیرهای اقلیمی که بر فعالیت‌های کشاورزی و منابع طبیعی تاثیر می‌گذارند، عبارتند از:

- ۱- تغییر دما: که به طور مستقیم روی رشد گیاه، عملکرد دام (تولیدمثل، تولید فرآورده‌های دامی)، میزان شیوع آفت، رطوبت خاک و تبخیر مخازن آب و غیره تاثیرگذار است.
- ۲- تغییرات بارش: که روی میزان آب در دسترس برای محصولات، میزان علوفه برای دام‌ها، جریان رودخانه‌ها و غیره تاثیرگذار است.
- ۳- تغییر در دی اکسید کربن: که روی رشد گیاهان از طریق تغییر سوخت اساسی فتوسنتز و میزان آب مورد نیاز گیاهان برای رشد تاثیر گذار است.
- ۴- بروز رخداد‌های فجیع (مانند سیل، آتش سوزی، طوفان و غیره): روی شرایط تولید تاثیر گذار هستند و باعث از بین رفتن محصولات درختان، غرق شدن دام‌ها و غیره می‌شوند.

برخی از اثرات تغییر اقلیم در حال حاضر در سرتاسر جهان آشکار شده است، که از آن جمله می‌توان به افزایش فراوانی وقوع خشکسالی در کشورهای خشک و نیمه خشک اشاره کرد (Keshavarz et al., ۲۰۱۳). با این وجود شواهد تجربی نشان می‌دهند، که میزان آسیب‌پذیری کشورها از تغییر اقلیم متفاوت است. بنحوی که وابستگی معیشت بسیاری از ساکنان کشورهای در حال توسعه به منابع طبیعی (آب، خاک و مراتع) موجب شده است، که این کشورها در برابر تغییر اقلیم حساس‌تر و آسیب‌پذیرتر باشند (Barak, ۲۰۰۶).

بنابراین، در صورتی که تحقق توسعه پایدار در زمره سیاست‌گذاری‌های اصلی بسیاری از کشورهای در حال توسعه دارای اقتصاد متکی بر منابع طبیعی باشد، این کشورها می‌بایست بخش کشاورزی را با تغییرات اقلیمی سازگار نمایند (Stakhiv and Stewart, ۲۰۱۰). اهمیت در نظر گرفتن سازگاری در تحقیقات و ارزیابی‌های بخش کشاورزی تنها بخاطر انتخاب بهترین سیاست برای کاهش تغییرات نیست بلکه، بیشتر به منظور کاهش آسیب‌پذیری گروه‌های مختلف و در نتیجه کاهش هزینه‌های اجتناب ناپذیر می‌باشد (Grothmann and Patt, ۲۰۰۵). سازگاری با تغییر اقلیم می‌بایست بگونه‌ای محقق شود که: (۱) پایداری اکوسیستم حفظ شود؛ (۲) امنیت غذایی به مخاطره نیفتد؛ (۳) امکان توسعه اجتماعی و اقتصادی گروه‌ها و جوامع آسیب‌پذیر از تغییر اقلیم فراهم گردد (Smit et al., ۱۹۹۹). بنابراین میزان یا درجه‌ای که بخش

کشاورزی در معرض آسیب ناشی از تغییر اقلیم قرار دارد به میزان مواجهه این بخش با اثرات تغییر اقلیم و توانایی آن برای سازگاری با تغییر اقلیم بستگی دارد "شکل ۱".



شکل ۱: نحوه سازگاری با تغییر اقلیم (Smit et al., ۱۹۹۹).

انواع سازگاری

مروری بر پیشینه نگاشته‌ها نشانگر آن است، که سازگاری انواع مختلفی دارد. ایگلسیاس و همکاران (Iglesias et al., ۲۰۰۷) سازگاری را به سه دسته مدیریتی، فنی/ابزاری و زیرساختی تقسیم می‌کنند. انواع سازگاری یا به بیان دیگر نحوه سازگاری را می‌توان بر اساس ویژگی‌های مختلف از یکدیگر متمایز نمود (Bryant et al., ۲۰۰۰). ابعاد مختلف متمایز کننده سازگاری به شرح زیر می‌باشند (Fussel, ۲۰۰۷; Smit et al., ۱۹۹۹):

- ❖ **حیطه‌های حساس نسبت به تغییر اقلیم:** سازگاری می‌بایست در تمام حیطه‌هایی که تحت تاثیر اقلیم قرار دارند صورت گیرد، که از آن جمله می‌توان به کشاورزی، جنگلداری، مدیریت آب، سلامت عمومی و پیشگیری از فاجعه اشاره نمود.
- ❖ **نوع مخاطره اقلیمی:** سازگاری می‌بایست نسبت به مجموعه متنوعی از مخاطرات اقلیمی که در زمان حال یا آینده رخ می‌دهند صورت گیرد که از آن جمله می‌توان به تغییرات مشاهده شده یا مورد انتظار در اقلیم، نوسان اقلیمی و بحران‌های اقلیمی اشاره نمود.
- ❖ **قابلیت پیش بینی تغییرات اقلیمی:** برخی جنبه‌های تغییر اقلیم در آینده را می‌توان با اطمینان زیاد و بصورت مستدل پیش بینی نمود (بطور مثال تغییر در متوسط دما). این در حالی است، که در خصوص برخی تغییرات اقلیمی اطمینان چندانی وجود ندارد (مانند تغییر در شدت و وقوع طوفان).



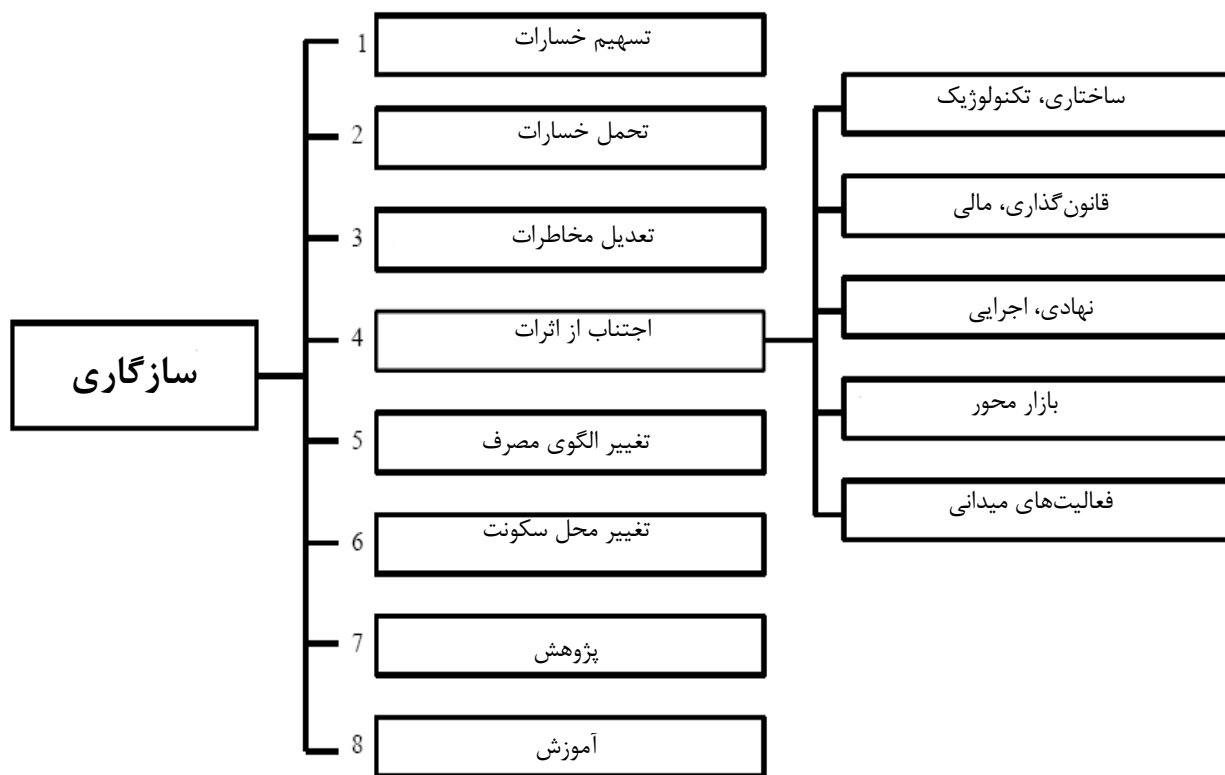
- ❖ شرایط غیراقلیمی: شرایط زیست محیطی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی نیز بر سازگاری با تغییر اقلیم اثر می‌گذارند. لازم بذکر است که این شرایط از منطقه‌ای به منطقه دیگر متغیر می‌باشند.
- ❖ هدفمندی: سازگاری می‌تواند بصورت ناخودآگاه یا برنامه‌ریزی شده و هدفمند اتفاق افتد "جدول ۲". سازگاری‌های ناخودآگاه یا خودبخودی آن دسته از سازگاری‌ها می‌باشند که به صورتی واکنشی در پاسخ به محرک‌های اقلیمی اتفاق می‌افتند. همان گونه که در "شکل ۱" نشان داده شده است، این نوع سازگاری تنها در مواجهه با اثرات اولیه تغییر اقلیم بروز می‌یابد و نهادهای دولتی در شکل گیری این نوع سازگاری نقشی ندارند. در مقابل، سازگاری‌های برنامه‌ریزی شده، می‌توانند به صورت واکنشی یا پیش‌بینی شده اتفاق افتند.
- ❖ زمان‌بندی: سازگاری برنامه‌ریزی شده می‌تواند به صورت واکنشی (پس از مشاهده برخی اثرات ناشی از تغییر اقلیم) یا کنش‌گرا و پیش‌بینی‌گرا (قبل از نمودار شدن اثرات ناشی از تغییر اقلیم) صورت گیرد.
- ❖ محدوده زمانی برنامه‌ریزی: محدوده زمانی سازگاری برنامه‌ریزی شده با تغییر اقلیم می‌تواند از مدت زمانی کوتاه تا چندین دهه متغیر باشد.
- ❖ ترکیب: سازگاری در برگیرنده انواع مختلفی از فعالیت‌ها است که از آن جمله می‌توان به جنبه‌های ساختاری، حقوقی، نهادی، قانونی، مالی و تکنولوژیک اشاره نمود.
- ❖ کنش‌گران: گروه‌های مختلفی از افراد ممکن است در فرایند سازگاری با تغییر اقلیم درگیر شوند. ضمن اینکه نهادهای دولتی و خصوصی نیز نقش مهمی در سازگاری ایفا می‌کنند.

جدول ۲: مبانی متمایز کننده سازگاری با تغییر اقلیم و خشکسالی

واژه‌های مورد استفاده	مفهوم یا ویژگی متمایز کننده
<p>ناخودآگاه ← برنامه‌ریزی شده</p> <p>خودبخودی ← هدفمند</p> <p>خودکار ← تعمدی</p> <p>طبیعی ← سیاست‌گذاری</p> <p>منفعل ← فعال و استراتژیک</p> <p>پیش‌بینی شده ← پاسخ‌گو محور</p>	هدفمندی
<p>واکنش‌گرا ← کنش‌گرا</p> <p>قبل از وقوع ← پس از وقوع</p> <p>کوتاه مدت ← بلندمدت</p>	زمان بندی
<p>فنی ← استراتژیک</p> <p>فوری ← مرحله‌ای</p>	محدوده زمانی برنامه‌ریزی
<p>محلی ← گسترده</p>	محدوده مکانی
<p>کناره‌گیری - هم‌سازی و تطبیق - حفاظت</p> <p>اجتناب - تحمل - گستراندن اثرات - تغییر - بازگرداندن</p>	کارکردها/ اثرات
<p>ساختاری - حقوقی - نهادی - قانونی - مالی - تکنولوژیک</p>	ترکیب
<p>هزینه - اثربخشی - کارایی - قابلیت اجرا - برابری</p>	عملکرد

منبع: (Smit et al., ۱۹۹۹).

همچنین سازگاری با تغییر اقلیم را می‌توان بر اساس نحوه پاسخ‌گویی افراد به تغییر اقلیم نیز مورد بررسی قرار داد. همان‌گونه که در "نگاره ۲" نشان داده شده است، سازگاری با تغییر اقلیم می‌تواند به صورت "تحمل خسارات"، "تسهیم خسارات"، "تعدیل مخاطرات"، "اجتناب از اثرات"، "تغییر الگوی مصرف" و "تغییر محل سکونت" انجام شود (Burton et al., ۱۹۹۳). بدیهی است، که ساختارهای جامعه، ترتیبات نهادی و سیاست‌گذاری‌های عمومی نیز بر نحوه سازگاری با تغییر اقلیم نقش دارند "شکل ۲".



شکل ۲: طبقه‌بندی گزیده‌های سازگاری در برابر تغییر اقلیم (Burton et al., ۱۹۹۳).

پیش‌نیازها و الزامات سازگاری با تغییر اقلیم: تجربه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه

هر چند تغییر اقلیم به عنوان پدیده‌ای جهانی مورد توجه قرار گرفته است اما توانایی کشورهای مختلف برای سازگاری با تغییر اقلیم متفاوت می‌باشد. با توجه به اینکه کشورهای توسعه یافته از نظر اقتصادی از وضعیت باثبات‌تری برخوردارند؛ نهادها و زیرساخت‌های مناسب‌تری را در اختیار دارند و دسترسی بیشتری به سرمایه‌ها، اطلاعات و فناوری دارند، در مقایسه با کشورهای در حال توسعه، توانایی بیشتری برای سازگاری با تغییر اقلیم دارند (Toman and Bierbaum, ۱۹۹۶). همچنین کشورهایی که از نهادهای اجتماعی قوی‌تری برخوردارند و افراد و گروه‌های مختلف را با سطوح مناسبی از سرمایه و دانش حمایت می‌کنند نیز توانایی بیشتری برای سازگاری با تغییر اقلیم دارند (Smit and Wandel, ۲۰۰۶).

از سوی دیگر، هر چند کشورهای در حال توسعه، راهکارهای مختلف سازگاری با تغییر اقلیم را در نظر گرفته‌اند، که از آن جمله می‌توان به شیوه‌های بومی سازگاری با تغییر اقلیم اشاره نمود اما توانایی این کشورها برای پاسخگویی به هنگام و مقتضی به تغییرات اقلیم محدود



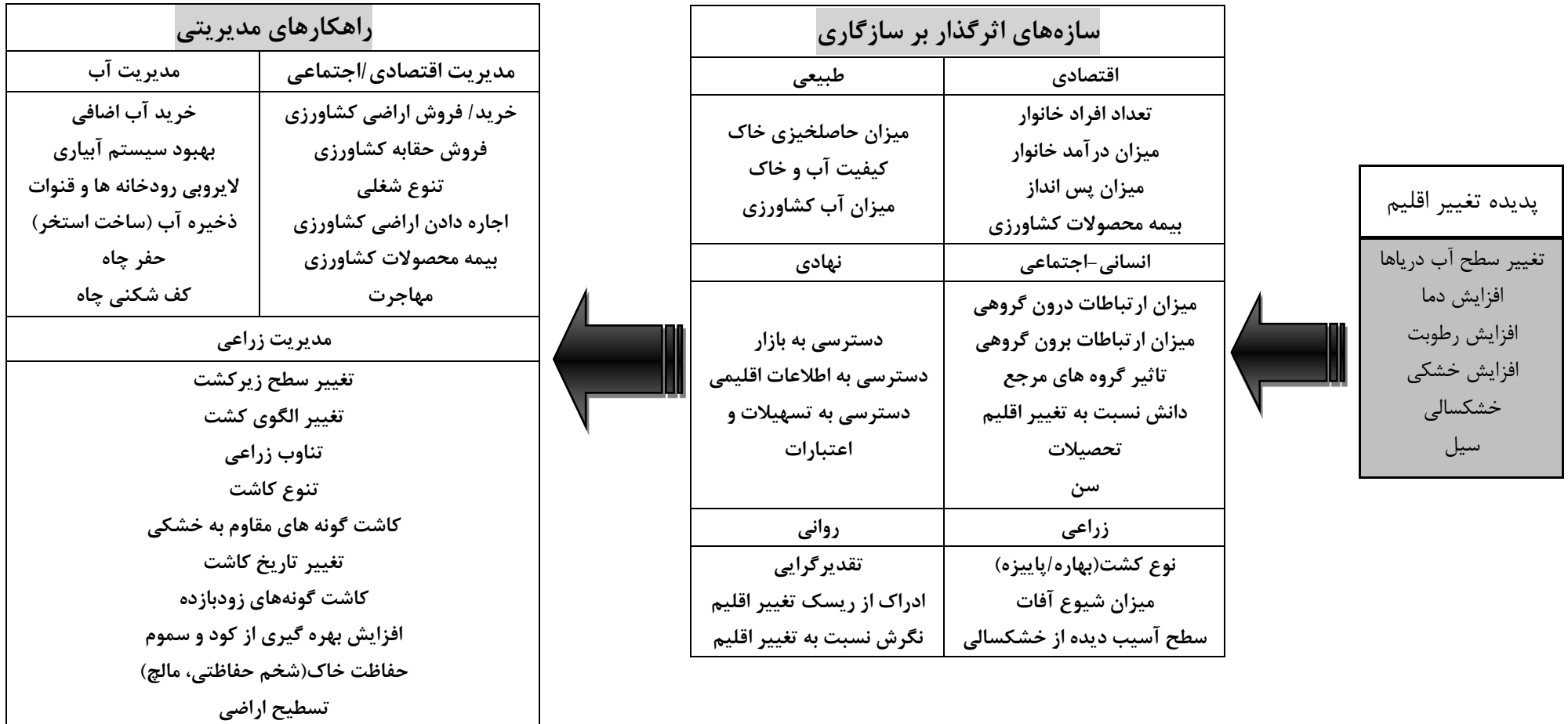
می‌باشد و این کشورها از زیرساخت‌ها و قدرت اقتصادی لازم برای رویارویی با اثرات و تبعات تغییر اقلیم برخوردار نمی‌باشند (Smit and Wandel, ۲۰۰۶). مهم‌ترین موانع سازگاری برای این کشورها عبارتند از (Mizina et al., ۱۹۹۹; Fussel and Klein, ۲۰۰۶):

- موانع مالی (نوسان شدید قیمت، کمبود نقدینگی و در دسترس نبودن اعتبارات)
 - موانع نهادی/قانونی (ضعف ساختارهای نهادی، بی‌ثباتی نهادی)
 - موانع اجتماعی/فرهنگی (تضادهای اجتماعی، کاربری نامناسب اراضی)
 - موانع تکنولوژیک (فناوری‌های موجود، میزان دسترسی به فناوری‌ها)
 - موانع اطلاعاتی/آموزشی (نداشتن اطلاعات در خصوص نوع و میزان آسیب‌پذیری از تغییر اقلیم، نبود نیروهای آموزش دیده)
- همچنین مطالعه انجام شده توسط روزنزیوگ و پری (Rosenzweig and Parry, ۱۹۹۴) نشان داده است، که اثرات تغییر اقلیم در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته متفاوت است. بنحوی که خسارات ناشی از تغییر اقلیم بر بخش کشاورزی کشورهای در حال توسعه شدیدتر از کشورهای توسعه یافته می‌باشد. علاوه بر آن، کشورهای در حال توسعه و مناطق فقیرتر با محدودیت‌های تکنولوژیک و نهادی بیشتری برای سازگاری با تغییر اقلیم مواجه می‌باشند و سازگاری با تغییرات اقلیم در این مناطق نیز با هزینه‌های بیشتری همراه است (Smit and Wandel, ۲۰۰۶). همچنین کشورهای در حال توسعه در مقایسه با کشورهای صنعتی، از توانایی کمتری برای سازگاری با تغییر اقلیم برخوردار می‌باشند. زیرا اقتصاد این کشورها به میزان زیادی به منابع اقلیمی وابسته است (Barak, ۲۰۰۶).
- در حالی که سازگاری کشورهای مختلف با تغییر اقلیم ضروری می‌باشد، مطالب گفته شده در فوق حاکی از آن است، که نحوه سازگاری هر کشور یا منطقه با تغییر اقلیم متفاوت می‌باشد و کشورها و مناطق مختلف می‌بایست با توجه به ظرفیت‌های اقتصادی، انسانی، طبیعی و اجتماعی خود نسبت به سازگاری با تغییر اقلیم اقدام نمایند. مروری بر مطالعات نشانگر آن است، که اثرات تغییر اقلیم و راهکارهای پیشنهادی برای سازگاری با تغییر اقلیم در مناطق مختلف متفاوت می‌باشد (Smit and Pilifosova, ۲۰۰۳). به طور مثال شیوه‌های سازگاری کشورهای اروپایی و آمریکایی با نحوه سازگاری در آفریقا و آسیا متفاوت است. در حالی که در اروپا و آمریکا ظرفیت مناسب اقتصادی، تکنولوژیک و زیرساختی، امکان کاهش خسارات ناشی از تغییر اقلیم را فراهم ساخته است، ضعف زیرساخت‌ها در بسیاری از کشورهای آسیایی و آفریقایی، آسیب‌پذیری گروه‌های مختلف از تغییر اقلیم را افزایش داده است.

مدل مفهومی سازگاری کشاورزان در بستر تغییرات اقلیمی

نوسانات اقلیمی یکی از ویژگی‌های طبیعی است که بر اثر ناهنجاری‌هایی در روند پارامترهای هواشناسی از جمله بارندگی و دما حاصل می‌شود. خشکسالی نشانه روشنی از این نوسانات می‌باشد که به عنوان بی‌سر و صداترین بلایای طبیعی شناخته شده است. همچنین بسیاری از مناطق دنیا به ویژه نواحی خشک و نیمه خشک را با شدت‌های زیاد هر چند سال یک بار در برمی‌گیرد و مشکلات جدی و غیرقابل جبرانی برای جوامع روستایی بوجود آورده است. با توجه به شدت اثرات خشکسالی و شناخت این پدیده نیازمند تبیین مدل مفهومی مربوط به تغییر اقلیم است؛ که بدین منظور نسبت به ارائه مدل مفهومی سازگاری با تغییر اقلیم اقدام شده است. همان گونه که در این مدل نشان داده شده، مجموعه‌ای از سازه‌های طبیعی و بش‌ساز موجبات شکل‌گیری پدیده تغییر اقلیم را فراهم می‌کنند.

علاوه بر این، مجموعه سازه‌های اثرگذار بر سازگاری و راهبردهای مدیریتی به کار گرفته شده در زمینه روند تغییر اقلیم می‌توانند پیامدهایی همچون امنیت غذایی، کاهش مهاجرت، افزایش درآمد، پایداری زیست محیطی، کاهش فقر را در کشورهای در حال توسعه به همراه داشته باشد (Wheeler et al., ۲۰۱۲; Below et al., ۲۰۱۲; Mertz et al., ۲۰۰۹; Hassan and Nhemachena, ۲۰۰۸; Osbahr et al., ۲۰۰۸; Keshavarz et al., ۲۰۱۳; Keshavarz et al., ۲۰۱۳; Bryan et al., ۲۰۰۹; Dang et al., ۲۰۱۴; Mary and Majule, ۲۰۰۹).



شکل ۳: مدل مفهومی سازگاری با تغییر اقلیم

پیامدهای راهکارهای سازگاری

امنیت غذایی، کاهش مهاجرت، افزایش درآمد، پایداری زیست محیطی، کاهش فقر



نتیجه‌گیری

به طور کلی مرور مطالعات بیان می‌دارند که تغییر اقلیم بر تمام سیستم‌های معیشتی جوامع روستایی اثرگذار می‌باشد. افزایش فراوانی وقوع و شدت بالاتر حوادث شدید جوی و خشکسالی‌ها اثراتی همچون، افزایش بی‌نظمی‌های الگوهای فصلی بارش، تاثیرات آبی بر روی تولید غذا، زیرساخت‌های توزیع غذا، وقوع وضعیت‌های اضطراری غذا، دارایی‌ها و فرصت‌های معیشتی و نیز سلامت انسان‌ها، در مناطق روستایی را به همراه داشته است. به منظور تسهیل سازگاری با تغییر اقلیم می‌بایست مطالعات نظری و تجربی مختلف در مناطق و محدوده‌های زمانی متفاوت صورت گیرد. تجربه کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته نشان می‌دهد، که سازگاری با تغییر اقلیم تا حد زیادی وابسته به شرایط و ویژگی‌های هر منطقه می‌باشد. بنحوی که عوامل اقلیمی، زیست محیطی، اجتماعی و شرایط سیاسی در سازگاری بخش کشاورزی با تغییر اقلیم نقش دارند. با توجه به تشریح شرایط و اثرات تغییر اقلیم در آینده هدف از این مقاله، ارائه مدل مفهومی سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم با هدف ارائه راه‌حلی مدیریتی برای بهبود سازگاری در زمینه امنیت غذایی، کاهش مهاجرت، افزایش درآمد، پایداری زیست محیطی و کاهش فقر می‌باشد. بطور کلی بمنظور سازگاری بهتر با تغییر اقلیم، کاملاً ضروری است، که با رویکردی موثر، راهکارها و برنامه‌ریزی‌هایی را که در برگیرنده: مسائل مربوط به تاثیرات تغییرات اقلیمی بر کشاورزی، تنوع بخشیدن به معیشت قشر فقیر روستایی خصوصاً در اکوسیستم‌های شکننده، پیش بینی‌های آب و هوایی، ایجاد سیستم‌های پیش آگاهی و مدیریت بلایا، برنامه‌ریزی کاربری زمین، برنامه‌های امنیت غذایی، توانمندسازی کشاورزان و مدیریت پایدار منابع جنگل و مراتع می‌باشد را دنبال نمود.

منابع

کشاورز، م. کرمی، ع. (۱۳۸۷). سازه‌های اثرگذار بر مدیریت خشکسالی کشاورزان و پیامدهای آن: کاربرد مدل معادلات ساختاری. *مجله علوم آب و خاک-علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*، جلد ۱۲، شماره ۴۳، صص ۲۶۷-۲۸۳.

Adger, W. N., Huq, S., Brown, K., Conway, D., & Hulme, M. (۲۰۰۳). Adaptation to climate change in the developing world. *Progress in Development Studies*, ۳(۳), ۱۷۹-۱۹۵.

Barak, B. (۲۰۰۶). Consideration for the impact of climate change information on stated preferences. Ph.d. *Dissertation, University of Rhode Island, United States, Rhode Island*. Retrieved January ۲۹, ۲۰۱۱, from dissertations and theses: full text. (Publication no. Aat ۳۲۴۸۲۲۳).

Barnett, J. (۲۰۰۱). Adapting to climate change in pacific island countries: the problem of uncertainty. *World Development*, ۲۹(۶), ۹۷۷-۹۹۳.

Bradley, R. S., Kelly, p. m., Jones, p. d., goodness, C. M & Diaz, H. F., (۱۹۸۵). *A climatic data bank for northern hemisphere land areas ۱۹۵۱, ۱۹۸۰*. Technical report tro۱۷, u.s dept.

Bryant, C. R., Smit, B., Brklacich, M., Johnston, T. R., Smithers, J., Chjotti, Q., & Singh, B. (۲۰۰۰). Adaptation in Canadian agriculture to climatic variability and change. *Climatic Change*, ۴۵(۱), ۱۸۱-۲۰۱.

Burton, I., Smith, J. B., & Tol, R. S. (۱۹۹۸). *Handbook on methods for climate change impact assessment and adaptation strategies*. UNEP.

Dinar, A., & Mendelsohn, R. O. (۲۰۱۱). *Handbook on Climate Change and Agriculture*. Published by Edward Elgar Publishing, ISBN ۱۸۴۹۸۰۱۱۶۹, ۹۷۸۱۸۴۹۸۰۱۱۶۴.

Füssel, H. M. (۲۰۰۷). *Adaptation planning for climate change: concepts, assessment approaches, and key lessons*. *Sustainability science*, ۲(۲), ۲۶۵-۲۷۵.

Füssel, H. M., & Klein, R. J. (۲۰۰۶). Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. *Climatic Change*, ۷۵(۳), ۳۰۱-۳۲۹.



Grothmann, T., & patt, A. (۲۰۰۵). Adaptive capacity and human cognition: the process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change*, ۱۵(۳), ۱۹۹-۲۱۳.

Iglesias, A., Avis, K., Benzie, M., Fisher, P., Harley, M., Hodgson, N., & Webb, J. (۲۰۰۷). *Adaptation to Climate Change in the Agricultural Sector, Report to European Commission Directorate-General for Agriculture and Rural Development*, AEA Energy & Environment and Universidad de Politécnicade Madrid. In AGRI-۲۰۰۶-G۴-۰۵, ED۰۵۳۳۴.

IPCC, (۲۰۰۱). *Climate Change: Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.

Keshavarz, M., & Karami, E. (۲۰۱۴). Farmers' decision-making process under drought. *Journal of Arid Environments*, ۱۰۸, ۴۳-۵۶.

Keshavarz, M., Karami, E. & Vanclay, F. (۲۰۱۳). Social experience of drought in rural Iran. *Land use Policy*, ۳۰(۱):۱۲۰-۱۲۹.

Keshavarz, M., Karami, E., & zibaei, M. (۲۰۱۳). Adaptation of Iranian farmers to climate variability and change. *Regional Environmental Change*, ۱-۱۲.

Marin, A. (۲۰۱۰). Riders under storms: contributions of nomadic herders' observations to analysing climate change in Mongolia. *Global Environmental Change*, ۲۰(۱), ۱۶۲-۱۷۶.

Mizina, S. V., Smith, J. B., Gossen, E., Spiecker, K. F., & Witkowski, S. L. (۱۹۹۹). An evaluation of adaptation options for climate change impacts on agriculture in Kazakhstan. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, ۴(۱), ۲۵-۴۱.

Rosenzweig, C., & Parry, M. L. (۱۹۹۴). Potential impact of climate change on world food supply. *Nature*, ۳۶۷(۶۴۵۹), ۱۳۳-۱۳۸.

Smit, B. & Skinner, M. W. (۲۰۰۲). Adaptation options in agriculture to climate change: a typology. *Mitig Sdapt Strat Glob Chang*, ۷:۸۵-۱۱۴.

Smit, B., & Pilifosova, O. (۲۰۰۳). Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. *Sustainable Development*, ۸(۹), ۹.

Smit, B., & Skinner, M. W. (۲۰۰۲). Adaptation options in agriculture to climate change: a typology. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, ۷(۱), ۸۵-۱۱۴.

Smit, B., & Wandel, J. (۲۰۰۶). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, ۱۶(۳), ۲۸۲-۲۹۲.

Smit, B., Burton, I., Klein, R. J., & Street, R. (۱۹۹۹). The science of adaptation: a framework for assessment. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, ۴(۳-۴), ۱۹۹-۲۱۳.

Smith, M.S., & Foran., B. (۱۹۹۲). An approach to assessing the economic risk of different drought management tactics on a South Australian patrol Sheep Station. *Agricultural Systems*, ۳۹:۸۳-۱۰۵.

Stakhiv, E., & Stewart, B. (۲۰۱۰). Needs for climate information in support of decision-making in the water sector. *Procedia Environmental Sciences*, ۱, ۱۰۲-۱۱۹.

Toman, M., & Bierbaum, R. (۱۹۹۶). An overview of adaptation to climate change. *Springer New York*, ۵-۱۵.