



توسعه و ترویج راهبردهای نوین در بخش کشاورزی و منابع طبیعی در شرایط تغییرات اقلیمی

عنوان

سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی

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



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, 1985). خشکسالی به عنوان یکی از نمودهای تغییرپذیری اقلیم، به طور طبیعی یک فاجعه آب و هوایی است، که باعث ایجاد هزینه هایی برای پایداری معیشت کشاورزان و سیستم های کشاورزی به طور گسترده می شود (Keshavarz and Karami, 2014). پیش بینی های IPCC حاکی از آن است، که تغییر اقلیم اثرات زیادی بر مولفه های مختلف زیستی مانند غذا، جنگل، تنوع زیستی، منابع آب، اکوسیستم ساحلی، سلامت انسان ها و الگوی اسکان در جوامع مختلف آسیایی داشته است. ضمن اینکه بر اساس ارزیابی های انجام شده، منابع آب ایران به میزان زیادی آسیب دیده اند (IPCC, 2001). بنابراین تغییر اقلیم به عنوان یکی از وقایع محیطی تمام تولید کنندگان محصولات کشاورزی را تحت تاثیر قرار می دهد. به طور کلی بخش هایی مانند بخش کشاورزی در مقایسه با بخش های صنعت و خدمات بیشتر در معرض این پدیده قرار دارند (Keshavarz and Karami, 2014) و همچنین اثراتی که پدیده ی تغییر اقلیم بر بخش کشاورزی دارد شامل: کاهش درآمد، کاهش اشتغال، کاهش بازده محصولات و کاهش سطح زیر کشت می باشد (کشاورز و کرمی، ۱۳۸۷). در نتیجه تغییر اقلیم می تواند به طور قابل توجهی سیاست های دولتی، تولیدات مواد غذایی و اعتبارات دولتی را تحت تاثیر قرار دهد (Keshavarz and Karami, 2013). 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, 2005). در یک تعریف کلی سازگاری به معنی تغییر و متناسب شدن می باشد. اما در زمینه تغییرات اقلیمی به معنی تغییر سیستم های اکولوژیکی و اجتماعی به منظور تطبیق با تغییرات اقلیمی است تا این سیستم ها در طول زمان دوام داشته باشند (Barnett, 2001). سازگاری نسبت به تغییر اقلیم که می تواند تاثیرات بالقوه ای بر روی انسان ها و نظام های طبیعی داشته باشد، توجه دانشمندان اجتماعی را به خود جلب نموده است (Grothmann and Patt, 2005). بنابراین با توجه به تاثیرات منفی که تغییر اقلیم روی بخش کشاورزی، منابع طبیعی و معیشت خانواده های کشاورزان دارد، مطالعه میزان سازگاری کشاورزان با این پدیده ضروری می باشد تا از این رهگذر سیاست گذاری 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 ارزیابی ها تنها بخاطر انتخاب بهترین سیاست برای کاهش تغییرات نیست بلکه بیشتر به خاطر کاهش آسیب پذیری گروه های مختلف به خاطر تاثیرات تغییر اقلیم و در نتیجه کاهش هزینه های اجتناب ناپذیر می باشد (Grothmann and Patt, 2005). این پیامدها خود دارای پیامدهای ثانویه مثل کاهش درآمد سرانه منطقه، بیکاری، فقر و در نتیجه مهاجرت کشاورزان منطقه می باشد، که در صورت ادامه این روند، پایداری کشاورزی، اقتصادی و اجتماعی این منطقه در بلند مدت تهدید می شود. بنابراین هدف این پژوهش سازگاری کشاورزان در شرایط تغییرات اقلیمی می باشد.

مفهوم سازگاری

سازگاری فرایند بلند مدت یادگیری و تعدیل است که سیستم های اجتماعی و محیطی را به صورت توأم مورد توجه قرار می دهد و جایی که این یادگیری و تعدیل به اندازه لازم سریع یا کافی نباشد با شکست مواجه می شود (Barnett, 2001). سازگاری شامل فعالیتی است که انسان در پاسخ به پیش بینی تغییرات اقلیمی انجام می دهد تا تاثیرات مضر آن را کم کند یا از فرصت های ایجاد شده به خاطر تغییرات اقلیمی سود ببرد (Adger et al., 2003). سازگاری به مفهوم تعدیل در سیستم های طبیعی یا انسانی در پاسخ به محرک های اقلیمی واقعی یا مورد انتظار به منظور ضرر یا بهره بردن از منافع نیز تعریف می شود (Iglesias et al., 2007).



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., 2003)، 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, 2001).

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-1	M-2	M-1	L-1	L-1	M-0
آسیای خشک و نیمه خشک	H-2	L-1	H-2	L-1	M-1	M-1
آسیای معتدله	H-2	M-1	H-2	H-2	M-2	H-2
آسیای گرمسیری	H-2	M-2	H-2	H-2	M-1	M-2

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, 2001).

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, 2002). از دیدگاه دینار و مندلسون (Dinar and Menddelsohn, 2011) 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.

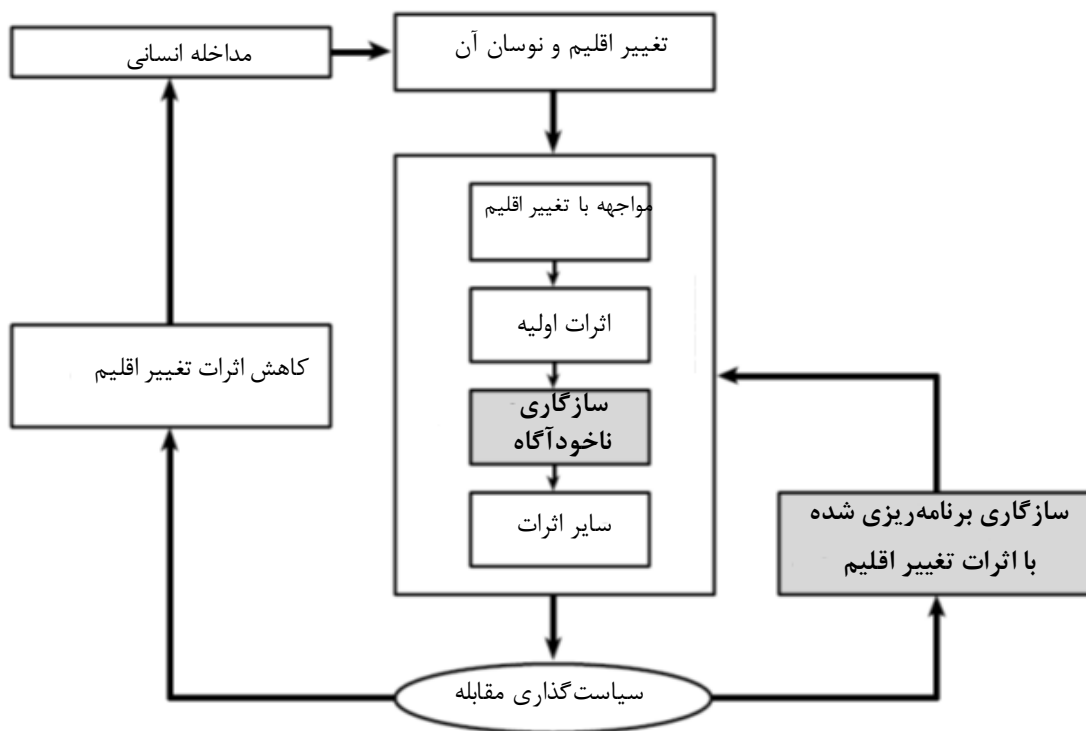
۲- تغییرات بارش: که روی میزان آب در دسترس برای محصولات، میزان علوفه برای دام‌ها، جریان رودخانه‌ها و غیره تاثیرگذار است.

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., 2013). 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 حساس تر و آسیب پذیرتر باشند (Barak, 2006). بنابراین، در صورتی که تحقق توسعه پایدار در زمره سیاست گذاری های اصلی بسیاری از کشورهای در حال توسعه دارای اقتصاد متکی بر منابع طبیعی باشد، این کشورها می بایست بخش کشاورزی را با تغییرات اقلیمی سازگار نمایند (Stakhiv and Stewart, 2010). اهمیت در نظر گرفتن سازگاری در تحقیقات و ارزیابی های بخش کشاورزی تنها بخاطر انتخاب بهترین سیاست برای کاهش تغییرات نیست بلکه، بیشتر به منظور کاهش آسیب پذیری گروه های مختلف و در نتیجه کاهش هزینه های اجتناب ناپذیر می باشد (Grothmann and Patt, 2005). سازگاری با تغییر اقلیم می بایست بگونه ای محقق شود که: (۱) پایداری اکوسیستم حفظ شود؛ (۲) امنیت غذایی به مخاطره نیافتد؛ (۳) امکان توسعه اجتماعی و اقتصادی گروه ها و جوامع آسیب پذیر از تغییر اقلیم فراهم گردد (Smit et al., 1999). بنابراین میزان یا درجه ای 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 "نگاره ۱".



نگاره ۱: نحوه سازگاری با تغییر اقلیم (Smit et al., 1999).



انواع سازگاری

مروری بر پیشینه نگاشته‌ها نشانگر آن است، که سازگاری انواع مختلفی دارد. ایگلسیاس و همکاران (Iglesias et al., 2007) سازگاری را به سه دسته مدیریتی، فنی/بزاری 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., 2000). ابعاد مختلف متمایز کننده سازگاری به شرح زیر می‌باشند (Fussel, 2007; Smit et al., 1999):

- ❖ 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 "نگاره 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 بر گیرنده 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.

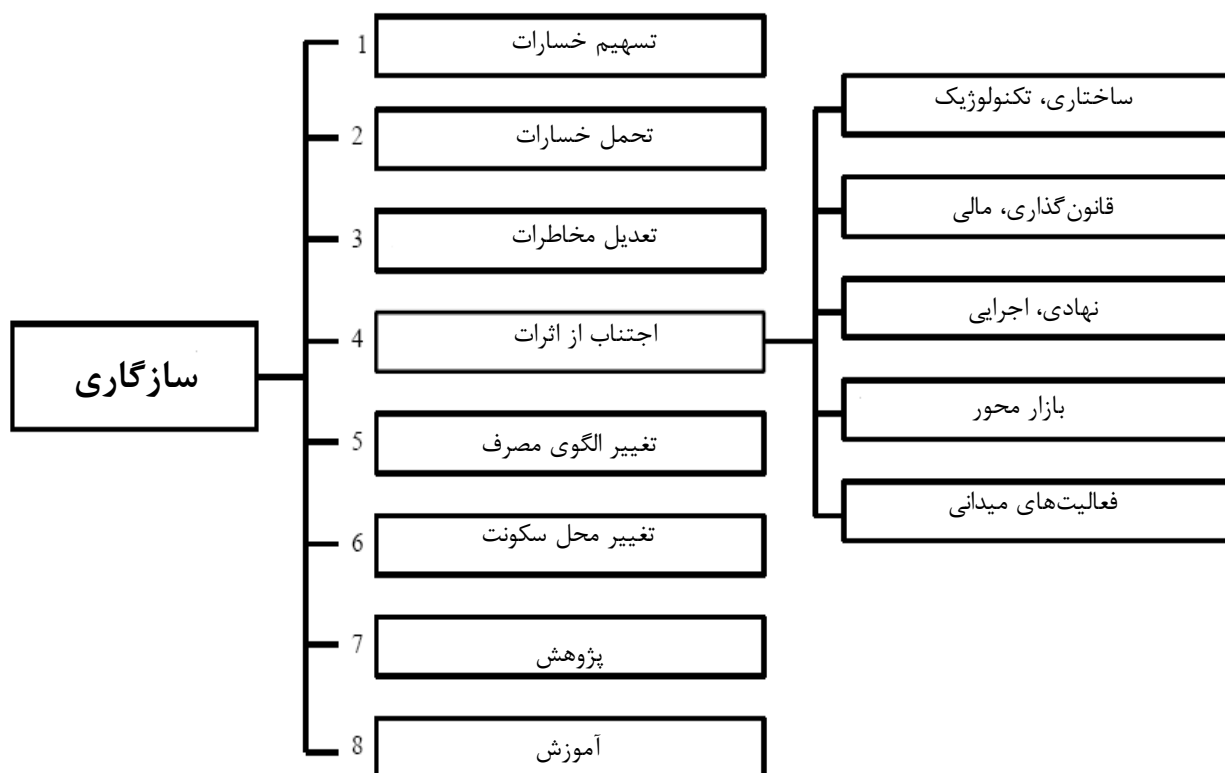


جدول ۲: مبانی متمایز کننده سازگاری با تغییر اقلیم و خشکسالی

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

منبع: (Smit et al., 1999).

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., 1993). بدیهی است، که ساختارهای جامعه، ترتیبات نهادی و سیاست‌گذاری‌های عمومی نیز بر نحوه سازگاری با تغییر اقلیم نقش دارند "نگاره ۲".



نگاره ۲: طبقه بندی گزیدارهای سازگاری در برابر تغییر اقلیم (Burton et al., 1993).

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

هر چند تغییر اقلیم به عنوان پدیده ای جهانی مورد توجه قرار گرفته است اما توانایی کشورهای مختلف برای سازگاری با تغییر اقلیم متفاوت می باشد. با توجه به اینکه کشورهای توسعه یافته از نظر اقتصادی از وضعیت باثبات تری برخوردارند؛ نهادها و زیرساخت های مناسب تری را در اختیار دارند و دسترسی بیشتری به سرمایه ها، اطلاعات و فناوری دارند، در مقایسه با کشورهای در حال توسعه، توانایی بیشتری برای سازگاری با تغییر اقلیم دارند (Toman and Bierbaum, 1996). همچنین کشورهایی که از نهادهای اجتماعی قوی تری برخوردارند و افراد و گروه های مختلف را با سطوح مناسبی از سرمایه و دانش حمایت می کنند نیز توانایی بیشتری برای سازگاری با تغییر اقلیم دارند (Smit and Wandel, 2006).

از سوی دیگر، هر چند کشورهای در حال توسعه، راهکارهای مختلف سازگاری با تغییر اقلیم را در نظر گرفته اند، که از آن جمله می توان به شیوه های بومی سازگاری با تغییر اقلیم اشاره نمود اما توانایی این کشورها برای پاسخگویی به هنگام و مقتضی به تغییرات اقلیم محدود می باشد و این کشورها از زیرساخت ها و قدرت اقتصادی لازم برای رویارویی با اثرات و تبعات تغییر اقلیم برخوردار نمی باشند (Smit and Wandel, 2006). مهم ترین موانع سازگاری برای این کشورها عبارتند از (Fussel and Klein, 2006; Mizina et al., 1999):

- موانع مالی (نوسان شدید قیمت، کمبود نقدینگی و در دسترس نبودن اعتبارات)
- موانع نهادی/قانونی (ضعف ساختارهای نهادی، بی ثباتی نهادی)
- موانع اجتماعی/فرهنگی (تضادهای اجتماعی، کاربری نامناسب اراضی)

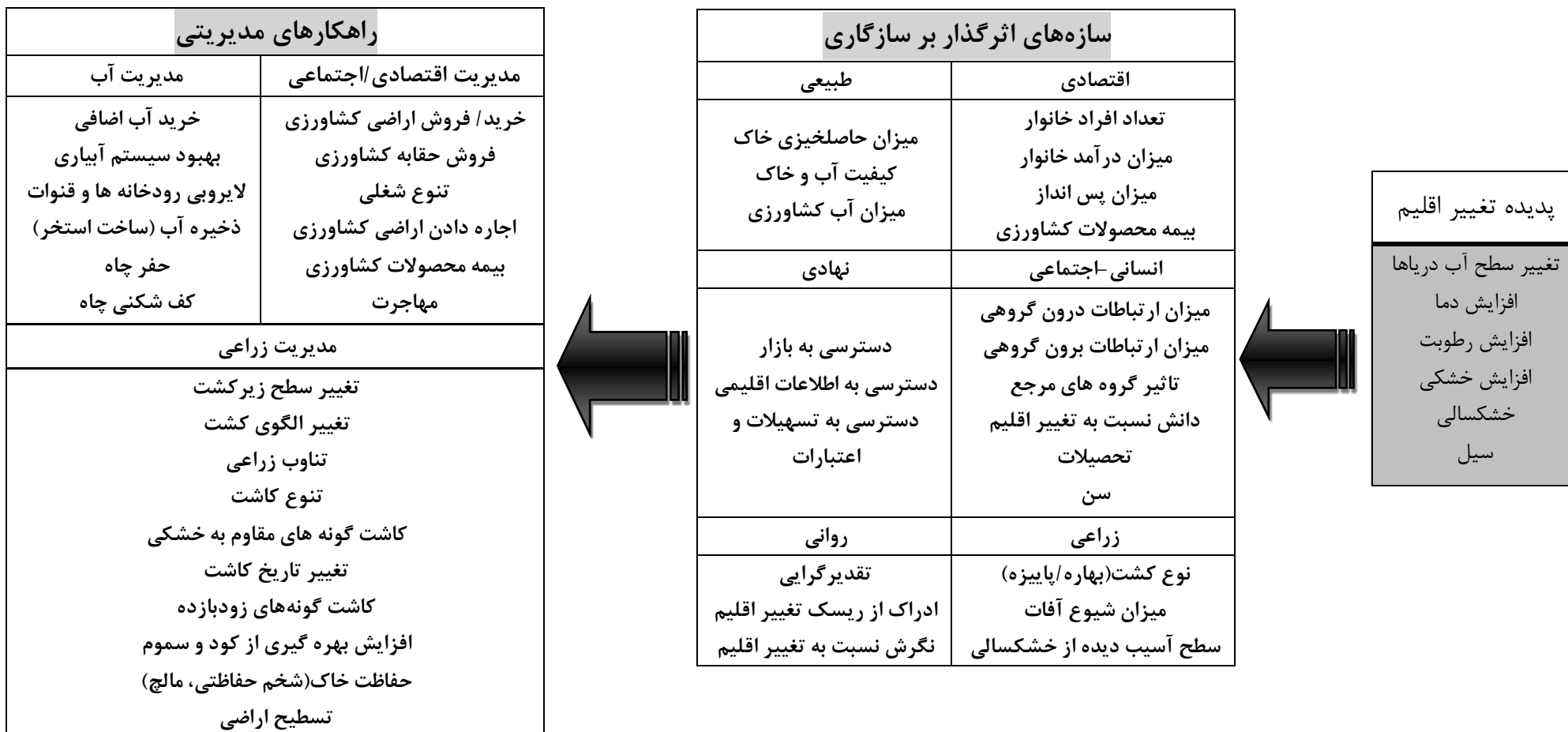


- موانع تکنولوژیک (فناوری‌های موجود، میزان دسترسی به فناوری‌ها)
 - موانع اطلاعاتی/آموزشی (نداشتن اطلاعات در خصوص نوع و میزان آسیب‌پذیری از تغییر اقلیم، نبود نیروهای آموزش دیده)
- همچنین مطالعه انجام شده توسط روزنزیوگ و پری (Rosenzweig and Parry, 1994) نشان داده است، که اثرات تغییر اقلیم در کشورهای در 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, 2006). 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, 2006).
- 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, 2003). 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 بشرساز 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., 2013; Below et al., 2012; Mertz et al., 2009; Hassan and Nhemachena, 2008; Osbahr et al., 2008; Keshavarz et al., 2013; Keshavarz et al., 2013; Bryan et al., 2009; Dang et al., 2014; Mary and Majule, 2009).



نگاره 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، تأثیرات 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 راه حل‌هایی 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 تأثیرات 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. (2003). Adaptation to climate change in the developing world. *Progress in Development Studies*, 3(3), 179-195.
 - Barak, B. (2006). Consideration for the impact of climate change information on stated preferences. Ph.d. *Dissertation, University of Rhode Island, United States, Rhode Island*. Retrieved January 29, 2011, from dissertations and theses: full text. (Publication no. Aat 3248223).
 - Barnett, J. (2001). Adapting to climate change in pacific island countries: the problem of uncertainty. *World Development*, 29(6), 977-993.
 - Bradley, R. S., Kelly, p. m., Jones, p. d., goodness, C. M & Diaz, H. F., (1985). *A climatic data bank for northern hemisphere land areas 1951, 1980*. Technical report tro17, u.s dept.
 - Bryant, C. R., Smit, B., Brklacich, M., Johnston, T. R., Smithers, J., Chjotti, Q., & Singh, B. (2000). Adaptation in Canadian agriculture to climatic variability and change. *Climatic Change*, 45(1), 181-201.
 - Burton, I., Smith, J. B., & Tol, R. S. (1998). *Handbook on methods for climate change impact assessment and adaptation strategies*. UNEP.
 - Dinar, A., & Mendelsohn, R. O. (2011). *Handbook on Climate Change and Agriculture*. Published by Edward Elgar Publishing, ISBN 1849801169, 9781849801164.
 - Füssel, H. M. (2007). *Adaptation planning for climate change: concepts, assessment approaches, and key lessons*. *Sustainability science*, 2(2), 265-275.
 - Füssel, H. M., & Klein, R. J. (2006). Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. *Climatic Change*, 75(3), 301-329.



- Grothmann, T., & patt, A. (2005). Adaptive capacity and human cognition: the process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change*, 15(3), 199-213.
- Iglesias, A., Avis, K., Benzie, M., Fisher, P., Harley, M., Hodgson, N., & Webb, J. (2007). *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 Politécnica de Madrid. In AGRI-2006-G4-05, ED05334.
- IPCC, (2001). *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. (2014). Farmers' decision-making process under drought. *Journal of Arid Environments*, 108, 43-56.
- Keshavarz, M., Karami, E. & Vanclay, F. (2013). Social experience of drought in rural Iran. *Land use Policy*, 30(1):120-129.
- Keshavarz, M., Karami, E., & zibaei, M. (2013). Adaptation of Iranian farmers to climate variability and change. *Regional Environmental Change*, 1-12.
- Marin, A. (2010). Riders under storms: contributions of nomadic herders' observations to analysing climate change in Mongolia. *Global Environmental Change*, 20(1), 162-176.
- Mizina, S. V., Smith, J. B., Gossen, E., Spiecker, K. F., & Witkowski, S. L. (1999). An evaluation of adaptation options for climate change impacts on agriculture in Kazakhstan. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 4(1), 25-41.
- Rosenzweig, C., & Parry, M. L. (1994). Potential impact of climate change on world food supply. *Nature*, 367(6459), 133-138.
- Smit, B. & Skinner, M. W. (2002). Adaptation options in agriculture to climate change: a typology. *Mitig Sdapt Strat Glob Chang*, 7:85-114.
- Smit, B., & Pilifosova, O. (2003). Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. *Sustainable Development*, 8(9), 9.
- Smit, B., & Skinner, M. W. (2002). Adaptation options in agriculture to climate change: a typology. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 7(1), 85-114.
- Smit, B., & Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 282-292.
- Smit, B., Burton, I., Klein, R. J., & Street, R. (1999). The science of adaptation: a framework for assessment. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 4(3-4), 199-213.
- Smith, M.S., & Foran., B. (1992). An approach to assessing the economic risk of different drought management tactics on a South Australian patrol Sheep Station. *Agricultural Systems*, 39:83-105.
- Stakhiv, E., & Stewart, B. (2010). Needs for climate information in support of decision-making in the water sector. *Procedia Environmental Sciences*, 1, 102-119.
- Toman, M., & Bierbaum, R. (1996). An overview of adaptation to climate change. *Springer New York*, 5-15.