

## سازگاری استراتژی‌های تطبیقی خانوارهای عشایر قشقای با الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی

سمانه غزالی، منصور زیبایی<sup>۱</sup>

### چکیده

تغییر اقلیم بزرگترین چالش جوامع بشری است. تأثیرات آینده نوسانات آب و هوایی بر بسیاری از خدمات اکوسیستمی نامشخص است. اما، روشن است افرادی نظیر عشایر که بیشتر به منابع طبیعی وابسته هستند، احتمالاً به شدت تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. خانوارهای جوامع عشایری برای کاهش تأثیر بالقوه اثرات نامطلوب تغییرات آب و هوا باید در اقدامات لازم جهت سازگاری با تغییر اقلیم مشارکت کنند. اگر خانوارها درک درستی از خطرات و آسیب‌پذیری معیشت خود بر مبنای تجربیات واقعی زندگی داشته باشند و از دانش بومی، مهارت‌ها و فن‌آوری برای یافتن بهترین مجموعه از استراتژی‌های تطبیقی استفاده کنند، اقدامات انطباقی مؤثرتر خواهد بود. در این راستا، مطالعه حاضر با هدف بررسی سازگاری استراتژی‌های تطبیقی اتخاذ شده توسط خانوارهای عشایر با الگوهای آسیب‌پذیری آن‌ها انجام شده است. نمونه‌ای مشتمل بر ۳۹۳ عشایر از ایل بزرگ قشقای برای مصاحبه و جمع‌آوری اطلاعات لازم از طریق روش نمونه‌گیری تصادفی چندمرحله‌ای انتخاب شدند. نتایج نشان داد، آسیب‌پذیری معیشتی از یک عشایر به عشایر دیگر به‌طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت است. همچنین، تعداد ۱۵ الگوی متمایز و مستقل آسیب‌پذیری معیشتی بر اساس روش داده‌کاوی با در نظر گرفتن ابعاد مختلف آسیب‌پذیری از رویکرد LVI-IPCC و استخراج شد. به‌استثنای سه الگوی آسیب‌پذیری، سازگاری خوبی بین استراتژی‌های اتخاذ شده و الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی وجود ندارد. بنابراین، شاید بتوان گفت، به کارگیری اقدامات مناسب سازگاری می‌تواند تاب‌آوری عشایر را در برابر تغییرات آب و هوایی افزایش دهد. یافته‌های این مطالعه می‌تواند به عشایر جهت کاهش آسیب‌پذیری معیشتی آنها با اتخاذ استراتژی‌های مدیریت ریسک، کمک کند.

**واژه‌های کلیدی:** تغییر اقلیم، الگوهای آسیب‌پذیری، داده‌کاوی، استراتژی‌های تطبیقی، سازگاری.

<sup>۱</sup> به ترتیب: دانش‌آموخته دکتری و استاد اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز

Email: samane.ghazali@gmail.com

## مقدمه

تغییر اقلیم یکی از ابر چالش‌های روبروی جامعه‌ی جهانی است که نگرانی‌ها و توجه زیادی را به خود جلب کرده است. تعاریف گوناگونی برای تغییر اقلیم ارائه شده است. هیئت بین دولتی تغییر اقلیم (IPCC, ۲۰۰۷)، آن را تغییرات آماری معنی‌دار شرایط آب و هوایی که در یک بازه زمانی طولانی به‌طور معمول یک دهه یا بیشتر تداوم می‌یابد، می‌داند. چنین تغییرات آماری، شامل تعداد و شدت حوادث طبیعی می‌باشد. حال آنکه کنوانسیون سازمان ملل متحد در زمینه‌ی تغییر اقلیم، تغییر اقلیم را نوسانات آب و هوایی که در نتیجه‌ی فعالیت‌های بشر یا دگرگونی طبیعی رخ داده و ترکیب اتمسفر را تغییر می‌دهد، تعریف می‌کند. بنابراین تغییر اقلیم، شامل افزایش درجه حرارت، تغییر پراکنش باران، یعنی زمان شروع و پایان فصل بارش، کاهش مقدار بارندگی در برخی مناطق و افزایش منتج به سیل آن در مناطق دیگر، نامنظم شدن الگوی بارندگی و افزایش شدت اختلالات جوی، مانند رعد و برق و طوفان می‌باشد (Gebrehiwot, ۲۰۱۶). اکثر دانشمندان بر این باورند که پدیده‌ی تغییر اقلیم در آینده به‌طور گسترده‌تری ادامه خواهد یافت و مقابله با آن بسیار دشوار خواهد بود (Ifeanyiobi et al., ۲۰۱۲). این پدیده که در بین ده پدیده تهدید آمیز بشر، رتبه اول را به خود اختصاص داده است بخش‌های مختلف را به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد (Kurukulasuriya et al., ۲۰۰۶). به‌طور مثال، تغییر اقلیم به‌عنوان تهدید جدی محیط زیستی، شناخته شده است (Nicholls, ۲۰۱۲; Ifeanyiobi et al., ۲۰۱۱). به‌گونه‌ای که تغییر اقلیم بر شرایط محیط زیستی، از جمله اکوسیستم طبیعی مراتع اثرگذار بوده و باعث کاهش تولید علوفه، تغییر کیفیت مراتع، در برخی موارد بیابان‌زایی، فرسایش خاک در اثر تغییر ساختار پوشش گیاهی و انقراض گونه‌های جانوری و گیاهی می‌شود (Bull et al., ۲۰۱۶).

در سال‌های اخیر، درآمد حاصل از فعالیت‌های کشاورزی و دامداری سنتی با توجه به تغییر اقلیم و کیفیت پایین محیط زیستی کاهش یافته است. افزون بر این، بسیاری از خانوارها به‌علت در معرض خطر قرار داشتن معیشت آن‌ها در برابر پدیده‌های طبیعی، مانند خشکسالی، سیل ناپهنگام و سرمازدگی و تخریب اکوسیستم طبیعی مراتع، متحمل خسارت زیادی شده‌اند (You & Zhang, ۲۰۱۷). بر اساس گزارش هیئت بین دولتی تغییر اقلیم (IPCC, ۲۰۰۱)، خانوارهای کم درآمد دارای بیشترین آسیب‌پذیری نسبت به تغییر اقلیم بوده‌اند (Wiest et al., ۲۰۱۵). مطالعات انجام شده در زمینه‌ی آسیب‌پذیری نسبت به تغییر اقلیم، آسیب‌پذیری معیشتی را

تابعی از سه بعد، در معرض خطر قرار داشتن، درجه حساسیت و انطباق پذیری در نظر گرفته است ( Kelly & Adger, ۲۰۰۰; Cutter et al., ۲۰۰۳; Smit & Wandel, ۲۰۰۶; Adger, ۲۰۰۶; Fussel, ۲۰۰۷; Reed et al., ۲۰۱۳). در معرض خطر قرار داشتن، نشان می‌دهد که یک خانوار یا جامعه تا چه اندازه در معرض خطر پدیده‌های طبیعی قرار دارد. حساسیت، درجه تأثیرپذیری خانوار یا جامعه از پدیده‌های طبیعی است. با توجه به وابستگی فعالیت‌های کشاورزی و دامداری سنتی به شرایط بیرونی، در سال‌های اخیر درجه حساسیت خانوارهای کشاورز و دامدار نسبت به تغییر اقلیم افزایش یافته است. به گونه‌ای که حوادث طبیعی منجر به کاهش منابع معیشتی آنها شده است. انطباق پذیری به توانایی خانوار یا جامعه برای مقابله و بازیابی از اثرات تغییر اقلیم، اشاره دارد. ترکیب این سه بعد نشان‌دهنده آسیب‌پذیری معیشتی نسبت به تغییر اقلیم است ( Ebi et al., ۲۰۰۶; Hahn et al., ۲۰۰۹; Cinner et al., ۲۰۱۳; Amos et al., ۲۰۱۴; Shah et al., ۲۰۱۲). با توجه به چنین چالش‌هایی، ضرورت اجرای اقدامات مناسب برای انطباق در برابر تغییر اقلیم به منظور کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان و دامداران سنتی مشخص می‌گردد. برای اجرای موفق آمیز چنین اقدامات تطبیقی، باید تمامی ذینفعان دارای درک صحیح از خطرات و آسیب‌پذیری خود نسبت به تغییر اقلیم باشند (Grothmann & Patt, ۲۰۰۵) و برای دستیابی به بهترین مجموعه اقدامات تطبیقی از دانش محلی، کسب مهارت‌های لازم و پذیرش فن‌آوری‌های مناسب، استفاده نمایند ( Apata et al., ۲۰۰۹). بر این اساس، مطالعه حاضر با هدف بررسی سازگاری استراتژی‌های تطبیقی اتخاذ شده با الگوهای آسیب‌پذیری انجام گردید.

از طریق سنجش ابعاد و اجزای اصلی آسیب‌پذیری می‌توان الگوهای موجود در مجموعه داده‌ای بزرگ با به‌کارگیری روش داده‌کاوی را استخراج نمود. اگر چه روش داده‌کاوی در زمینه‌هایی، مانند برنامه‌های تجاری، تحقیقات پزشکی و مخابرات دارای کاربرد وسیعی است، اما در زمینه تغییر اقلیم و خشکسالی روش جدیدی می‌باشد. کشف دانش جدید در بین اجزای اصلی آسیب‌پذیری نسبت به تغییر اقلیم می‌تواند به تصمیم‌سازی آگاهانه برای کاهش اثرات نامطلوب مساعدت نماید (Tadesee et al., ۲۰۰۴; Li et al., ۲۰۰۹; Sietz et al., ۲۰۱۲).

ارتباط بین خشکسالی و شاخص‌های اقلیمی در منطقه نبراسکا آمریکا با بهره‌گیری از روش داده‌کاوی، به شیوه‌ای متفاوت از روش‌های آماری سنتی بررسی شد. الگوهای حاصل از روش داده‌کاوی، مسیر مشخصی را برای سیاست‌گذاری جهت کاهش اثرات خشکسالی ارائه دادند

(Tadesee et al., ۲۰۰۴). علاوه بر این، به منظور یافتن الگوهای آسیب‌پذیری با توجه به شرایط اقتصادی، محیط زیستی و اثرات انسانی در منطقه دانشجویانگ کو چین از روش داده‌کاوی استفاده شد. نتایج تحقیق ضمن بحث و تجزیه و تحلیل توزیع آسیب‌پذیری اقتصادی و محیط زیستی و مسائل مرتبط با آن، پنج الگوی متفاوت آسیب‌پذیری را به دست داد که بر اساس این یافته‌ها، اقدامات حفاظتی متفاوتی با توجه به توزیع عوامل اقتصادی و محیط زیستی آسیب‌پذیری و الگوهای متناظر با آن، پیشنهاد شده است (Li et al., ۲۰۰۹). با توجه به وابستگی بالای معیشت خانوارهای آلتی پلانو در پرو به پدیده‌های طبیعی، الگوهای آسیب‌پذیری نسبت به پدیده‌های طبیعی این منطقه با استفاده از رهیافت تحلیل خوشه‌ای و جمع‌آوری اطلاعات از ۲۸۶ خانوار نمونه انجام شد (Sietz et al., ۲۰۱۲). نتایج نشان‌دهنده‌ی چهار الگوی متفاوت آسیب‌پذیری بر اساس تفاوت خانوارها در زمینه‌های مختلف، از جمله ریسک برداشت، منابع کشاورزی، تحصیلات و درآمد غیرکشاورزی بود. دستیابی به چنین اطلاعاتی می‌تواند به درک عمیق‌تری نسبت به آسیب‌پذیری بر اساس اجزای اصلی آن و اتخاذ استراتژی‌های مناسب کاهش آسیب‌پذیری کمک نماید. در ایران در قالب دو مطالعه مستقل، الگوی آسیب‌پذیری خانوارهای کشاورزی بر اساس روش داده‌کاوی مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعه اول که برای گندم‌کاران شمال استان فارس انجام شد، با توجه به آسیب‌پذیری در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و فنی، هفت الگوی متمایز و مستقل آسیب‌پذیری استخراج شد (Iraji et al., ۲۰۱۵). در مطالعه دوم، بر اساس نتایج به دست آمده از رویکرد می‌بار و والدز، الگوهای آسیب‌پذیری کشاورزان در منطقه حوضه آبریز بختگان بررسی شد. یافته‌های به دست آمده نشان داد که در این حوضه آبریز مهم، ده الگوی مستقل آسیب‌پذیری وجود دارند که هر نوع برنامه‌ریزی در زمینه مدیریت ریسک یا بحران خشکسالی باید با توجه به این الگوها صورت گیرد (Nasrnia & Zibaei, ۲۰۱۷).

در مطالعه حاضر پس از کشف الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی خانوارهای عشایر نسبت به تغییر اقلیم، استراتژی‌های تطبیقی اتخاذ شده در هر الگو بررسی شده است. بدین ترتیب، هدف مطالعه حاضر بررسی سازگاری استراتژی‌های تطبیقی اتخاذ شده توسط عشایر قشقایی با الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی است. برتری مطالعه حاضر نسبت به مطالعات گذشته در این است که می‌تواند راهنمای مناسبی برای عشایر در اتخاذ استراتژی‌های تطبیقی برای کاهش آسیب‌پذیری معیشتی نسبت به تغییر اقلیم باشد.

## روش تحقیق

در این قسمت، نحوه‌ی استخراج الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی با استفاده از روش داده‌کاوی بر اساس مدل مرجع Cross Industrial Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) بیان شده است. باید توجه شود که بررسی آسیب‌پذیری معیشتی در سطح خانوارهای عشایری برای به‌کارگیری روش داده‌کاوی لازم است.

### آسیب‌پذیری معیشتی خانوار عشایر

در این مطالعه، آسیب‌پذیری معیشتی خانوارهای عشایری به صورت انفرادی نسبت به تغییر اقلیم با استفاده از رهیافت (Amos et al., 2014) تشریح شده است. در این رهیافت از دو شاخص آسیب‌پذیری معیشتی (LVI) و شاخص تلفیقی (LVI-IPCC) استفاده می‌شود. روابط (1) و (2) به ترتیب نشانگر شاخص آسیب‌پذیری معیشتی و شاخص تلفیقی هستند:

$$LVI_i = \frac{\sum_{j=1}^{11} W_j M_j}{\sum_{j=1}^{11} W_j} \quad (1)$$

$$LVI - IPCC_i = (e_i - a_i) \times s_i \quad (2)$$

که در آن  $W$  و  $M$  به ترتیب بیانگر وزن اجزای اصلی و اجزای اصلی هستند. اجزای آسیب‌پذیری ( $j$ ) عبارتند از: تأثیرپذیری درآمد خانوار، وضعیت پدیده‌های طبیعی و تغییر اقلیم، وضعیت مرتع، وضعیت سکونتگاه، وضعیت بهداشت، وضعیت تغذیه، وضعیت منابع آب، وضعیت اجتماعی و جمعیتی، وضعیت تنوع معیشتی، عدم انطباق معیشت، و وضعیت وابستگی اجتماعی. هریک از این اجزای اصلی از تعدادی اجزای فرعی تشکیل شده است (Ghazali & Zibaei, 2018). همچنین،  $e$ ،  $a$ ، و  $s$  به ترتیب بیانگر در معرض خطر قرار داشتن، انطباق‌پذیری، و درجه حساسیت هستند (Amos et al., 2014).

### مدل مرجع CRISP-DM

فرآیند استاندارد فرا صنعتی داده‌کاوی (CRISP-DM) مشتمل بر هشت جزء می‌باشد. جزء اول، درک مسئله به صورت درک سؤالاتی که باید حل شوند و معیارهای مناسب برای ارزیابی است. جزء دوم، درک داده‌ها نیازمند شناسایی منابع اطلاعاتی مناسب و ابزارهای مورد نیاز

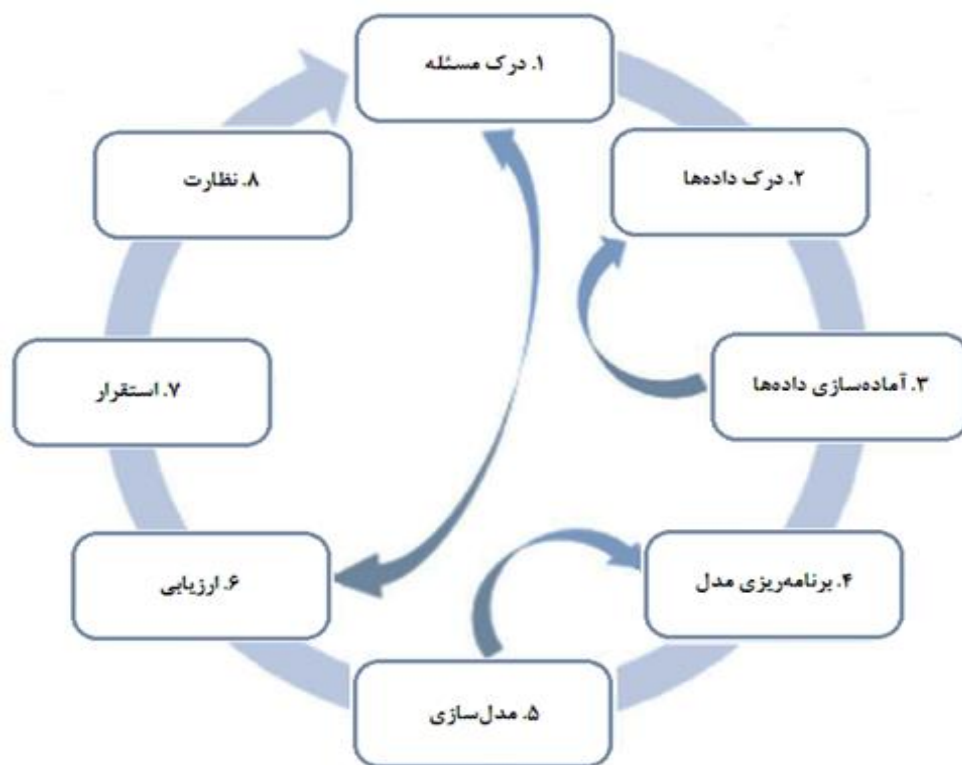


است. جزء سوم، آماده‌سازی داده‌ها شامل دستیابی به اطلاعات، پاک‌سازی و تبدیل اطلاعات و تحقق کیفیت اطلاعات می‌باشد. جزء چهارم، برنامه‌ریزی مدل برای شناسایی روش‌ها و جریان‌ات اجرایی است. جزء پنجم، مدل‌سازی به‌صورت انتخاب شاخص‌های کلیدی و بررسی روابط بین آنها می‌باشد. جزء ششم، ارزیابی شامل سنجش نتایج با توجه به هدف مسئله و ارتباط نتایج و پیشنهادات است. جزء هفتم، استقرار به‌صورت یکپارچه‌سازی فرآیندهای تحلیلی در سیستم‌های عملیاتی می‌باشد. جزء هشتم، نظارت است. در شکل (۱) چرخه‌ی تحلیلی داده‌ها بر اساس فرآیند استاندارد فرا صنعتی داده‌کاوی (CRISP-DM) نشان داده شده است (Storey & Song, ۲۰۱۷).

فرآیند استاندارد فرا صنعتی داده‌کاوی نشانگر مراحل مختلف اجرای روش داده‌کاوی، به‌طور خلاصه در پژوهش حاضر شامل طرح مسئله، به‌صورت تعیین الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی می‌باشد؛ جمع‌آوری اطلاعات و ساخت شاخص‌های مناسب، به‌صورت محاسبه اجزای ورودی برای الگوسازی است؛ کشف راه‌حل، به‌صورت استفاده از مدل‌های تحلیل خوشه‌ای، کشف انحرافات و قوانین انجمنی می‌باشد؛ ارزیابی، به‌صورت تحلیل نتایج حاصل شده به‌گونه‌ای که هدف مورد نظر تامین شده باشد، است (Chapman et al., ۲۰۰۰).

در واقع داده‌کاوی چیزی بیش از یک راه‌کار تعمیم‌یافته برای حل مسئله نیست. دایره بیرونی در شکل (۱) نشان‌دهنده‌ی ماهیت چرخشی بودن داده‌کاوی است، به‌گونه‌ای که حل یک مسئله داده‌کاوی می‌تواند راهنمایی برای شروع پژوهشی دیگر باشد.

برای انجام مراحل مختلف فرآیند استاندارد فرا صنعتی داده‌کاوی (CRISP-DM) و بررسی الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی با استفاده از روش داده‌کاوی، از بسته نرم‌افزاری SPSS Modeler ۱۸،۰ استفاده شد.



شکل ۱. چرخه‌ی تحلیلی داده‌ها بر اساس فرآیند استاندارد فرا صنعتی داده‌کاوی

### بررسی سازگاری استراتژی‌های تطبیقی با الگوی آسیب‌پذیری

برای بررسی سازگاری استراتژی‌های تطبیقی با الگوهای آسیب‌پذیری، نمره‌های آسیب‌پذیری مورد توجه قرار می‌گیرد. اگر نمره هر دو شاخص آسیب‌پذیری معیشتی (LVI) و شاخص تلفیقی (LVI-IPCC) در الگویی پایین محاسبه شود، بنابراین استراتژی‌های تطبیقی مناسبی توسط عشایر آن الگوی آسیب‌پذیری اتخاذ شده است و سازگاری خوبی بین استراتژی‌های تطبیقی با الگوهای آسیب‌پذیری وجود دارد (Zorom et al., ۲۰۱۳).

## روش نمونه‌گیری و منابع جمع‌آوری داده‌ها

با توجه به اینکه جامعه‌ی عشایری شامل واحدهایی (ایل، طایفه، تیره) است و هر واحد مجموعه‌ای از خانوارهاست، روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای برای تعیین حجم نمونه استفاده شد. بر اساس این روش، به ترتیب ایل نمونه، طوایف نمونه، تیره‌های نمونه و در نهایت خانوارهای نمونه انتخاب شد. همچنین، برای تعیین حجم نمونه در هر مرحله نمونه‌گیری، روش تصادفی ساده با توجه به رابطه (۳) به کار رفته است (Scheaffer et al., ۲۰۱۲):

$$n = \frac{Nq(1-q)}{(N-1)D+q(1-q)} \quad (3)$$

که در آن  $n$  حجم نمونه در مراحل مختلف نمونه‌گیری،  $N$  حجم جامعه در مراحل مختلف نمونه‌گیری،  $q$  درصدی از خانوارهای عشایری در مراحل مختلف نمونه‌گیری که دارای فعالیت‌های سازگار با تغییر اقلیم (فعالیت‌های غیرکشاورزی) هستند و دامنه خطا، ۱۰ درصد (که بر اساس آن  $D = B^2 / \epsilon$  به دست آمد) در نظر گرفته شده است.

## نتایج و بحث

### الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی

با به‌کارگیری روش داده‌کاوی، دو فاز شناخت و درک داده‌ها و آماده‌سازی آن‌ها بسیار مهم هستند. چهار ویژگی اساسی شامل بازه منطقی، سازگاری، ارزش‌های گم‌شده و نقاط پرت در مجموعه داده‌ای بررسی شده است. نتایج بررسی کیفیت اجزای ورودی در جدول (۱) نشان داده شده است. همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهد، مقادیر اجزای ورودی در بازه (۱۰،۰) استانداردسازی شده است. با توجه به نزدیک بودن مقادیر میانگین و میانه و همچنین کمتر از یک بودن چولگی، توزیع نرمال برای اجزای ورودی در نظر گرفته شده است. نتایج آخرین ستون نیز نشان می‌دهد، که در مجموعه داده‌ای هیچ ارزش گم‌شده‌ای وجود ندارد. بدین ترتیب، مجموعه داده‌ای برای الگوسازی با استفاده از روش داده‌کاوی دارای کمیت و کیفیت مناسب است.

جدول (۱) نتایج بررسی کیفیت داده‌های ورودی برای الگوسازی آسیب‌پذیری معیشتی

ارزش‌های گم‌شده	چولگی	میانه	میانگین	حداکثر	حداقل	اجزای ورودی
۰	-۰/۴۲	۱۰/۰۰	۷/۹۶	۱۰/۰۰	۱/۶۷	تأثیرپذیری درآمد خانوار
۰	۰/۲۸	۴/۳۷	۳/۹۱	۸/۲۶	۰/۶۵	وضعیت پدیده‌های طبیعی و تغییر اقلیم
۰	۰/۹۸	۵/۵۳	۴/۷۱	۱۰/۰۰	۰	وضعیت مرتع



•	۰/۲۸	۳/۷۵	۳/۹۵	۱۰/۰۰	۰	وضعیت سکونتگاه
•	۰/۹۷	۱/۱۵	۱/۶۹	۷/۵۰	۰	وضعیت بهداشت
•	-۰/۵۰	۴/۶۹	۴/۵۱	۷/۱۹	۱/۱۹	وضعیت تغذیه
•	۰/۹۴	۲/۵۹	۲/۲۴	۱۰/۰۰	۰	وضعیت منابع آب
•	-۰/۲۴	۵/۰۰	۴/۶۲	۱۰/۰۰	۰	وضعیت اجتماعی و جمعیتی
•	-۰/۹۱	۶/۲۷	۶/۰۵	۷/۵۰	۱/۲۷	وضعیت تنوع معیشتی
•	۰/۳۰	۳/۳۳	۳/۲۶	۱۰/۰۰	۰	عدم انطباق معیشت
•	-۰/۹۸	۱۰/۰۰	۷/۸۹	۱۰/۰۰	۲/۵۰	وضعیت وابستگی اجتماعی

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج استخراج الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی از طریق روش قوانین انجمنی در جدول (۲) ارائه شده است. به‌طور بالقوه تعداد ۱۵ الگوی آسیب‌پذیری معیشتی قابل استخراج است. این ۱۵ الگوی کشف شده از درجه اعتبار قابل قبولی برخوردار هستند. به‌گونه‌ای که مقادیر به‌دست آمده برای معیار اطمینان بیانگر این است، که هر یک از الگوها توانسته‌اند بالاترین سطح اطمینان ممکن، ۱۰۰ درصد، را به خود اختصاص دهند. الگوهای ۲، ۷، ۸، ۱۴ و ۱۵ بیشترین مقادیر معیار پشتیبانی را به خود اختصاص داده‌اند. الگوی ۲، بیانگر حاکم بودن آسیب‌پذیری در اجزای وضعیت تغذیه، وضعیت سکونتگاه و وضعیت تنوع معیشتی است، که ۳۴ خانوار عشایری تحت مطالعه را در بر می‌گیرد. الگوی ۷ نشانگر آسیب‌پذیری در اجزای وضعیت تغذیه، وضعیت سکونتگاه، وضعیت تنوع معیشتی و وضعیت مرتع و الگوی ۸ نشانگر آسیب‌پذیری در اجزای وضعیت تغذیه، وضعیت سکونتگاه، وضعیت تنوع معیشتی و تأثیرپذیری درآمد خانوار بوده و به‌ترتیب تعداد ۳۳ و ۳۴ عشایر را شامل می‌شوند. الگوی ۱۴ در واقع آسیب‌پذیری را در اجزای وضعیت تغذیه، وضعیت سکونتگاه، وضعیت تنوع معیشتی، وضعیت مرتع و تأثیرپذیری درآمد خانوار نشان می‌دهد (۳۳ خانوار) و در نهایت الگوی ۱۵ آسیب‌پذیری را در اجزای وضعیت تغذیه، وضعیت اجتماعی و جمعیتی، وضعیت وابستگی اجتماعی، وضعیت تنوع معیشتی و وضعیت مرتع نشان داده و ۳۹ خانوار عشایری را در بر می‌گیرد.



جدول (۲) الگوهای آسیب پذیری معیشتی با استفاده از روش قوانین انجمنی

الگو	ماهیت الگوی آسیب پذیری معیشتی	معیار پشتیبانی	معیار اطمینان	تعداد مشاهدات
۱	(وضعیت بهداشت) = ۱*، (وضعیت وابستگی اجتماعی) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱	۶/۳۶	۱۰۰	۲۵
۲	(وضعیت تغذیه) = ۱، (وضعیت سکونتگاه) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱	۸/۶۵	۱۰۰	۳۴
۳	(وضعیت بهداشت) = ۱، (وضعیت وابستگی اجتماعی) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱، (وضعیت مرتع) = ۱	۶/۳۶	۱۰۰	۲۵
۴	(وضعیت بهداشت) = ۱، (وضعیت وابستگی اجتماعی) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱، (تأثیر پذیری درآمد خانوار) = ۱	۶/۳۶	۱۰۰	۲۵
۵	(وضعیت پدیده‌های طبیعی و تغییر اقلیم) = ۱، (وضعیت سکونتگاه) = ۱، (وضعیت وابستگی اجتماعی) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱	۶/۱۱	۱۰۰	۲۴
۶	(وضعیت تغذیه) = ۱، (وضعیت سکونتگاه) = ۱، (وضعیت وابستگی اجتماعی) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱	۶/۱۸۷	۱۰۰	۲۷
۷	(وضعیت تغذیه) = ۱، (وضعیت سکونتگاه) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱، (وضعیت مرتع) = ۱	۸/۴۰	۱۰۰	۳۳
۸	(وضعیت تغذیه) = ۱، (وضعیت سکونتگاه) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱، (تأثیر پذیری درآمد خانوار) = ۱	۸/۶۵	۱۰۰	۳۴
۹	(وضعیت بهداشت) = ۱، (وضعیت وابستگی اجتماعی) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱، (وضعیت مرتع) = ۱، (تأثیر پذیری درآمد خانوار) = ۱	۶/۳۶	۱۰۰	۲۵
۱۰	(وضعیت پدیده‌های طبیعی و تغییر اقلیم) = ۱، (وضعیت سکونتگاه) = ۱، (وضعیت وابستگی اجتماعی) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱، (وضعیت مرتع) = ۱	۶/۱۱	۱۰۰	۲۴
۱۱	(وضعیت پدیده‌های طبیعی و تغییر اقلیم) = ۱، (وضعیت سکونتگاه) = ۱، (وضعیت وابستگی اجتماعی) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱، (تأثیر پذیری درآمد) = ۱	۶/۱۱	۱۰۰	۲۴
۱۲	(وضعیت تغذیه) = ۱، (وضعیت سکونتگاه) = ۱، (وضعیت وابستگی اجتماعی) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱، (وضعیت مرتع) = ۱	۶/۱۸۷	۱۰۰	۲۷
۱۳	(وضعیت تغذیه) = ۱، (وضعیت سکونتگاه) = ۱، (وضعیت وابستگی اجتماعی) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱، (تأثیر پذیری درآمد خانوار) = ۱	۶/۱۸۷	۱۰۰	۲۷
۱۴	(وضعیت تغذیه) = ۱، (وضعیت سکونتگاه) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱، (وضعیت مرتع) = ۱، (تأثیر پذیری درآمد خانوار) = ۱	۸/۴۰	۱۰۰	۳۳
۱۵	(وضعیت تغذیه) = ۱، (وضعیت اجتماعی و جمعیتی) = ۱، (وضعیت وابستگی اجتماعی) = ۱، (وضعیت تنوع معیشتی) = ۱، (وضعیت مرتع) = ۱	۹/۹۲	۱۰۰	۳۹

\*: ۱ بیانگر آسیب پذیر بودن جزء است. به دلیل زیاد بودن تعداد اجزای ورودی، اجزایی که در هر الگو دارای آسیب پذیری صفر هستند، در جدول گزارش نشده است.

ماخذ: یافته‌های تحقیق



## استراتژی‌های تطبیقی خانوارهای عشایری

استراتژی‌های تطبیقی خانوارهای عشایری در برابر تغییر اقلیم در شش دسته، مشتمل بر مدیریت دام؛ مدیریت مرتع؛ مدیریت آب؛ مدیریت زراعی و باغی؛ تنوع درآمدی و سایر گروه-بندی شده‌اند. توزیع عشایر مورد مطالعه بر حسب استراتژی‌های تطبیقی در برابر تغییر اقلیم در جدول (۳) نشان داده شده است. بر اساس نتایج جدول (۳)، سه استراتژی تطبیقی کاهش اندازه گله، تعلیف دستی و تغییر روش آبیاری به ترتیب دارای فراوانی نسبی برابر با ۲۹/۹۰، ۲۹/۲۰ و ۷/۷۰ درصد هستند، به گونه‌ای که این سه استراتژی بیش از دیگر اقدامات تطبیقی توسط خانوارهای عشایری مورد مطالعه انتخاب شده‌اند.

نحوه‌ی به‌کارگیری شش گروه استراتژی‌های تطبیقی در ۱۵ الگوی آسیب‌پذیری معیشتی در جدول (۴) نشان داده شده است. نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد، که تنها خانوارهای عشایری الگوی شماره ۱۱ از تمام شش گروه استراتژی‌های تطبیقی استفاده کرده‌اند. این خانوارها دارای کمترین میانگین آسیب‌پذیری معیشتی بر اساس شاخص‌های LVI و LVI-IPCC به ترتیب برابر با ۳/۲۰ و ۱/۸۸- هستند.

بر اساس نتایج جدول (۴) استراتژی تطبیقی مدیریت دام در سه الگوی شماره ۴، ۵ و ۸، به ترتیب به میزان ۶۵، ۶۷ و ۷۱ درصد و بیش از الگوهای آسیب‌پذیری دیگر اتخاذ شده است. این استراتژی تطبیقی در الگوهای ۱۳، ۱۴ و ۱۵ اعمال نشده است، زیرا خانوارهای عشایری در این سه الگو فاقد فعالیت دامداری هستند. استراتژی مدیریت دام در الگوهای دیگر به میزان متوسطی استفاده شده است. استراتژی مدیریت مرتع دارای بیشترین کاربرد در الگوهای شماره ۱ و ۳، به ترتیب برابر با ۲۹ و ۳۳ درصد بوده است. الگوهای شماره ۱۳، ۱۴ و ۱۵ با به‌کارگیری استراتژی تطبیقی مدیریت آب، به ترتیب برابر با ۳۱، ۳۹ و ۵۶ درصد دارای بیشترین انتخاب از این استراتژی تطبیقی بوده‌اند. اعمال استراتژی تطبیقی مدیریت زراعی و باغی در الگوهای شماره ۵ و ۱۵، به ترتیب به میزان ۳۲ و ۳۵ درصد بیش از الگوهای آسیب‌پذیری دیگر بوده است. استراتژی تطبیقی بر پایه‌ی تنوع درآمدی تنها توسط شش الگوی آسیب‌پذیری معیشتی اعمال شده است، حال اینکه افزایش تنوع درآمدی، گزینه خوبی برای انطباق در برابر تغییر اقلیم می‌باشد. بیشترین میزان کاربرد این استراتژی تطبیقی در الگوی شماره ۱۰، به میزان ۳۹ درصد بوده است. در نهایت، گروه سایر استراتژی‌های تطبیقی در الگوی ۱۳ به میزان ۴۱ درصد به‌کار گرفته شده است، که دارای بیشترین کاربرد در این الگو بوده است.

جدول (۳) توزیع خانوارهای عشایری بر حسب استراتژی‌های تطبیقی در برابر تغییر اقلیم

فراوانی نسبی (درصد)	فراوانی (تعداد)	استراتژی تطبیقی در برابر تغییر اقلیم
۲۹/۹۰	۳۰۹	مدیریت دام
۲۹/۲۰	۳۰۲	کاهش اندازه گله
۰/۲۰	۲	تعلیف دستی
۰/۶۰	۶	استفاده از خدمات چوپان
۰/۲۰	۲	بیمه دام
۰/۱۰	۱	جایگزینی بز بجای گوسفند
۰/۱۰	۱	جابجایی به مناطق مساعدتر برای ادامه دامداری سنتی
۰/۱۰	۱	خرید و فروش دام
۳/۲۰	۳۳	مدیریت مرتع
۰/۶۰	۶	قرق مرتع
۰/۱۰	۱	مشارکت در طرح مرتعداری
۷/۷۰	۸۱	مدیریت آب
۴/۲۰	۴۳	صرفه‌جویی در مصرف آب
۰/۲۰	۲	تغییر روش آبیاری
۰/۳۰	۳	تغییر محل چاه
۱/۱۰	۱۱	اجاره اشتراکی چاه
۷/۴۰	۷۶	مدیریت زراعی و باغی
۰/۱۰	۱	کف‌کنی چاه
۰/۴۰	۴	ساخت استخر
۰/۹۰	۹	کاهش سطح زیر کشت
۷/۴۰	۷۶	تغییر الگوی کشت
۰/۸۰	۸	اجاره دادن زمین
۱/۲۰	۱۲	بیمه محصولات
۲/۹۰	۳۰	عدم کشت دیم
۱/۱۰	۱۱	تنوع درآمدی
۰/۱۰	۱	روی آوردن به دیگر فعالیت‌های تولیدی: صنایع دستی، زنبورداری
۱/۲۰	۱۲	روی آوردن به دیگر فعالیت‌های خدماتی: کارگری، مغازه‌داری، رانندگی و ...
۲/۹۰	۳۰	سایر
۱/۱۰	۱۱	فروش کامل گله
۰/۱۰	۱	رها کردن کشاورزی
		مهاجرت

ماخذ: یافته‌های تحقیق



جدول (۴) اتخاذ استراتژی‌های تطبیقی توسط خانوارهای عشایری به تفکیک ۱۵ الگوی مختلف (بر حسب درصد)

الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی														
الگو ۱	الگو ۲	الگو ۳	الگو ۴	الگو ۵	الگو ۶	الگو ۷	الگو ۸	الگو ۹	الگو ۱۰	الگو ۱۱	الگو ۱۲	الگو ۱۳	الگو ۱۴	الگو ۱۵
<b>استراتژی تطبیقی:</b>														
<b>مدیریت دام</b>														
۵۵	۵۹	۵۷	۶۵	۶۷	۳۷	۳۶	۷۱	۵۴	۳۰	۲۸	۵۵	-	-	-
<b>مدیریت مرتع</b>														
۲۹	-	۳۳	۴	-	۷	۴	۵	۱۳	۱۳	۸	-	-	-	-
<b>مدیریت آب</b>														
-	۱۰	۵	۴	۱	۲۸	۲۴	۲	۸	۹	۲۴	۱۸	۳۱	۳۹	۵۶
<b>مدیریت زراعی و باغی</b>														
۱۶	۲۶	۵	۲۷	۳۲	۲۵	۱۲	۲۲	۲۵	۹	۲۴	۱۸	۲۸	۲۵	۳۵
<b>تنوع درآمدی</b>														
-	-	-	-	-	۳	-	-	-	۳۹	۸	۲	-	۲۲	۶
<b>سایر</b>														
-	۵	-	-	-	-	۲۴	-	-	-	۸	۷	۴۱	۱۴	۳
<b>آسیب‌پذیری معیشتی:</b>														
<b>بر اساس شاخص LVI</b>														
۵/۹۱	۶/۱۱	۸/۵۱	۶/۶۱	۷/۲۳	۶/۹۳	۶/۱۷	۶/۴۴	۶/۳۳	۴/۲۰	۳/۲۰	۶/۱۸	۶/۲۱	۵/۲۹	۵/۹۸
<b>بر اساس شاخص LVI-IPCC</b>														
۱۵/۷۴	۱۷/۱۱	۱۶/۶۴	۱۴/۶۸	۱۲/۴۱	۱۲/۳۲	۱۵/۴۹	۸/۱۰	۱۱/۰۴	۳/۴۳	-۱/۸۸	۱۹/۲۷	۱۶/۰۵	۶/۹۲	۹/۹۶

ماخذ: یافته‌های تحقیق





## سازگاری استراتژی‌های تطبیقی خانوارهای عشایری با الگوهای آسیب‌پذیری

پس از استخراج الگوهای مختلف آسیب‌پذیری معیشتی بر اساس روش داده‌کاوی، و تعیین استراتژی‌های تطبیقی اتخاذ شده توسط عشایر در هر الگوی آسیب‌پذیری معیشتی، سازگاری استراتژی‌های تطبیقی با الگوهای مختلف با استفاده از رهیافت Zorom et al. (۲۰۱۳) مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس این رهیافت نمره آسیب‌پذیری معیشتی در سه الگوی ۱۰، ۱۱، و ۱۴ در مقایسه با سایر الگوها کمتر می‌باشد. بنابراین، تنها عشایر الگوهای شماره ۱۰، ۱۱ و ۱۴ در اتخاذ استراتژی‌های تطبیقی به‌شیوه‌ای مناسب عمل کرده‌اند. به‌گونه‌ای که، سازگاری مناسبی بین استراتژی‌های اعمال شده توسط خانوارهای عشایری با الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی وجود دارد.

خانوارهای عشایری الگوی شماره ۱۰ دارای میزان آسیب‌پذیری بالا در اجزای (وضعیت پدیده‌های طبیعی و تغییر اقلیم، وضعیت سکونتگاه، وضعیت وابستگی اجتماعی، وضعیت تنوع معیشتی، وضعیت مرتع) می‌باشند. در مقابل، استراتژی تطبیقی مناسب برای خانوارهای عشایری الگوی شماره ۱۰ به‌صورت روی آوردن به مشاغل است که دارای درآمد بالا باشند و درآمد آن مشاغل کمتر به کاهش بارندگی و افزایش درجه حرارت وابسته باشد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، عشایر الگوی شماره ۱۰ از استراتژی تنوع درآمدی برای این منظور بهره‌گرفته‌اند. همچنین بهبود وضعیت مراتع در این الگو باید مورد توجه قرار گیرد. بر اساس نتایج جدول (۴) عشایر به استراتژی تطبیقی مدیریت مرتع نیز توجه داشته‌اند.

عشایر الگوی شماره ۱۱ در اجزای اصلی (وضعیت پدیده‌های طبیعی و تغییر اقلیم، وضعیت سکونتگاه، وضعیت وابستگی اجتماعی، وضعیت تنوع معیشتی، تأثیرپذیری درآمد) دارای آسیب‌پذیری هستند. نگاهی به نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد، که عشایر این الگو از تمامی گروه‌های استراتژی تطبیقی استفاده کرده‌اند.

خانوارهای الگوی شماره ۱۴ در اجزای اصلی (وضعیت تغذیه، وضعیت سکونتگاه، وضعیت تنوع معیشتی، وضعیت مرتع، تأثیرپذیری درآمد) بسیار آسیب‌پذیر می‌باشند. عشایر این الگو برای انطباق در برابر تغییر اقلیم به‌ترتیب اولویت‌های مدیریت آب، مدیریت زراعی و باغی و تنوع درآمدی را اتخاذ نموده‌اند. بنابراین، سازگاری نسبتاً مناسبی بین استراتژی‌های تطبیقی انتخاب شده توسط عشایر این الگو با اجزای آسیب‌پذیری وجود دارد. اگر عشایر این الگو استراتژی تطبیقی مدیریت مرتع را نیز مورد توجه قرار دهند می‌توانند نمره آسیب‌پذیری را بهبود بیشتری بخشند.

در مقابل، سازگاری پایینی بین استراتژی‌های اتخاذ شده و الگوهای آسیب‌پذیری در سایر موارد مشاهده می‌شود. در چنین شرایطی می‌توان با معرفی و ترویج استراتژی‌های تطبیقی مناسب، میزان آسیب‌پذیری معیشتی این الگوها را کاهش داد. اما قطعاً این کار باید از طریق تعامل با خانوارهای عشایری موجود در این الگوها و در قالب مدل‌های عامل-بنیان انجام شود.

## نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در سال‌های اخیر، تغییر اقلیم اثرات مهمی بر زندگی جامعه‌ی عشایری داشته و باعث تهدید معیشت سنتی آن‌ها شده است. خانوارهای عشایر برای کاهش تاثیر بالقوه اثرات نامطلوب تغییرات آب و هوا، استراتژی‌های تطبیقی متنوعی در برابر تغییر اقلیم اتخاذ کرده‌اند. نخست، نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد، ۱۵ الگوی آسیب‌پذیری معیشتی بر اساس روش داده‌کاوی با به‌کارگیری ۱۱ جزء ورودی وجود دارد. در واقع، هر الگوی آسیب‌پذیری نشانگر روابط بین اجزای مختلف آسیب‌پذیری است. سپس، استراتژی‌های تطبیقی اتخاذ شده توسط عشایر در برابر تغییر اقلیم به تفکیک الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی نشان داده شده است. به‌گونه‌ای که، این استراتژی‌های تطبیقی در شش گروه، شامل مدیریت دام؛ مدیریت مرتع؛ مدیریت آب؛ مدیریت زراعی و باغی؛ تنوع درآمدی و سایر دسته‌بندی شده‌اند. در بین استراتژی‌های تطبیقی، اقدامات کاهش اندازه گله، تعریف دستی و تغییر روش آبیاری به ترتیب دارای بیشترین فراوانی نسبی برابر با ۲۹/۹۰، ۲۹/۲۰ و ۷/۷۰ درصد هستند. در نهایت، سازگاری استراتژی‌های تطبیقی اتخاذ شده توسط خانوارهای عشایری با الگوهای آسیب‌پذیری بررسی شده است. همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهد، تنها عشایر الگوهای شماره ۱۰، ۱۱ و ۱۴ در انتخاب استراتژی‌های تطبیقی به‌شیوه‌ای مناسب عمل کرده‌اند و سازگاری مناسب بین استراتژی‌های اتخاذ شده توسط خانوارهای عشایری با الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی وجود دارد. در سایر الگوهای آسیب‌پذیری، این سازگاری پایین است.

سازگاری پایین بین استراتژی‌های تطبیقی و تعدادی از الگوهای آسیب‌پذیری وجود دارد. در چنین شرایطی می‌توان با معرفی و ترویج استراتژی‌های تطبیقی مناسب، میزان آسیب‌پذیری معیشتی این الگوها را کاهش داد. این کار باید از طریق تعامل با خانوارهای عشایری موجود در این الگوها و در قالب مدل‌های عامل-بنیان انجام شود.

تمامی الگوهای آسیب‌پذیری معیشتی از نظر وضعیت تنوع معیشتی آسیب‌پذیر هستند اما تنها تعداد محدودی از آن الگوها از استراتژی تطبیقی تنوع درآمدی استفاده کرده‌اند. لذا پیشنهاد می‌شود که خانوارهای عشایر برای تنوع بخشیدن گزینه‌های درآمدزا تشویق و حمایت شوند. اتخاذ چنین استراتژی تطبیقی علاوه بر سازگاری عشایر در برابر تغییر اقلیم باعث بهبود وضعیت درآمدی آنها شده و کاهش وابستگی اجتماعی نیز به ارمغان می‌آورد.

علاوه بر این استراتژی تطبیقی مدیریت مرتع به صورت قرق مرتع و مشارکت در طرح مرتعداری در الگوهایی که از نظر وضعیت مرتع آسیب‌پذیر هستند می‌تواند آسیب‌پذیری عشایر در برابر تغییر اقلیم را کاهش دهد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که خانوارهای عشایر این الگوها به مراتب با وضعیت مناسب‌تر راهنمایی و انتقال یابند و به منظور مشارکت آنها در طرح مرتعداری تدابیری اندیشیده شود.

## منابع

- Adger, W.N. (۲۰۰۶). Vulnerability. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions*, ۱۶: ۲۶۸-۲۸۱.
- Amos, E., Akpan, U. and Ogunjobi, K. (۲۰۱۴). Households' perception and livelihood vulnerability to climate change in a coastal area of Akwa Ibom State, Nigeria. *Environmental Development Sustainable*, ۳: ۱-۲۲.
- Apata, T., Samuel, K. and Adeola, A.O. (۲۰۰۹). Analysis of climate change perception and adaptation among arable food crop farmers in South Western Nigeria.
- Bull, J.W., Jobstvogt, N., Böhnke-Henrichs, A., Mascarenhas, A., Sitas, N., Baulcomb, C., ... and Koss, R. (۲۰۱۶). Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats: A SWOT analysis of the ecosystem services framework. *Ecosystem Services*, ۱۷: ۹۹-۱۱۱.
- Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C. and Wirth, R. (۲۰۰۰). *CRISP-DM Step-by-step Data Mining Guide*, ۱۰-۳۰.
- Cinner, J., McClanahan, T., Graham, N., Daw, T., Maina, J. and Stead, S. (۲۰۱۲). Vulnerability of coastal communities to key impacts of climate change on coral reef fisheries. *Global Environmental Change*, ۲۲: ۱۲-۲۰.
- Cutter, S.L., Boruff, B.J. and Shirley, W.L. (۲۰۰۳). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, ۸۴(۲): ۲۴۲-۲۶۱.
- Ebi, K., Kovats, R.S. and Menne, B. (۲۰۰۶). An approach for assessing human health vulnerability and public health interventions to adapt to climate change. *Environmental Health Perspectives*, ۱۱۴: ۱۹۳۰-۱۹۳۴.
- Fussel, H.M. (۲۰۰۷). Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research. *Global Environmental Change*, ۱۷: ۱۰۵-۱۶۷.
- Gebrehiwot, H. (۲۰۱۶). *The Effects Of Environmental Degradation On Human Security: The Case Of Erob Wereda, Eastern Tigray Zone Regional State, Ethiopia*. PhD Description. Addis Ababa University, Ethiopia.
- Ghazali, S. and Zibaei, M. (۲۰۱۸). Households' perception and livelihood vulnerability to climate change: Nomads in Fars province. *Agricultural Economics*, ۱۲(۱): ۳۹-۵۸. (In Farsi)
- Grothmann, T. and Patt, A. (۲۰۰۵). Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change*, ۱۵: ۱۹۹-۲۱۳.
- Hahn, M.B., Riederer, A.M. and Foster, S.O. (۲۰۰۹). The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change—a case study in Mozambique. *Global Environmental Change*, ۱۹(۱): ۷۴-۸۸.
- Ifeanyiobi, C., Etuk, U. and Jike-wai, O. (۲۰۱۲). Climate change, effects and adaptation strategies: Implication for agricultural extension system in Nigeria. *Greener Journal of Agricultural Sciences*, ۲(۲): ۵۳-۰۶۰.
- IPCC. (۲۰۰۱). *Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of working group II to the third assessment report*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- IPCC. (۲۰۰۷). *Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of working group II to the third assessment report*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Iraji, H., Zibaei, M. and Nasrnia, F. (۲۰۱۵). Assessing the vulnerability of wheat farmers in the north of Fars province to drought. *Agricultural Economics and Development*, ۲۹(۲): ۱۶۹-۱۸۰. (In Farsi)

- Kelly, P.M. and Adger, W.N. (۲۰۰۰). Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. *Climatic Change*, ۴۷: ۳۲۵-۳۵۲.
- Kurukulasuriya, P., Mendelsohn, R., Hassan, R., Benhin, J., Deressa, T., Dip, M. and Dinar, A. (۲۰۰۶). Will African agriculture survive climate change? *World Bank Economic Review*, ۲۰(۳): ۶۷-۸۸.
- Li, L., Shi, Z.H., Yin, W., Zhu, D., Leung-Ng, S., Fa-Cai, C. and Lei, A.L. (۲۰۰۹). A fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) approach to eco-environmental vulnerability assessment for the Danjiangkou reservoir area, China. *Ecological Modelling*, ۲۲۰: ۳۴۳۹-۳۴۴۷.
- Nasrnia, F. and Zibaei, M. (۲۰۱۷). Determining the patterns of farmers' vulnerability to drought in Iran (Case study: Bakhtegan catchment). *Agricultural Economics Research*, ۹(۲): ۱-۳۶. (In Farsi)
- Nicholls, R. (۲۰۱۱). Planning for the impacts of sea level rise. *Oceanography*, ۲۴(۲): ۱۴۴-۱۵۷.
- Reed, M.S., Podesta, G., Fazey, I., Geeson, N., Hessel, R., Hubacek, K., ... and Thomas, A.D. (۲۰۱۳). Combining analytical frameworks to assess livelihood vulnerability to climate change and analyse adaptation options. *Ecological Economics*, ۹۴: ۶۶-۷۷.
- Scheaffer, R.L., Mendenhall-III, W., Lyman-Ott, R. and Gerow, K. (۲۰۱۲). *Elementary Survey Sampling*. (۷th ed.). Boston, USA.
- Shah, K.U., Dulal, H.B., Johnson, C. and Baptiste, A. (۲۰۱۳). Understanding livelihood vulnerability to climate change: Applying the livelihood vulnerability index in Trinidad and Tobago. *Geoforum*, ۴۷: ۱۲۵-۱۳۷.
- Sietz, D., Edgar, S., Chque, M. and Matthias, K.B. (۲۰۱۲). Ludeke, typical patterns of smallholder vulnerability to weather extremes with regard to food security in the Peruvian Altiplano. *Regional Environmental Change*, ۱۲: ۴۸۹-۵۰۵.
- Smit, B. and Wandel, J. (۲۰۰۶). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, ۱۶: ۲۸۲-۲۹۲.
- Storey, V.C. and Song, I.Y. (۲۰۱۷). Big data technologies and Management: What conceptual modeling can do. *Data & Knowledge Engineering*, ۱۰۸: ۵۰-۶۷.
- Tadesse, T., Wilhite, D.A., Sherri, K., Harms, M., Hayes, J. and Goddard, S. (۲۰۰۴). Drought monitoring using data mining techniques: A case study for Nebraska. *Natural Hazards*, ۳۳: ۱۳۷-۱۵۹.
- Wiest, S.L., Raymond, L. and Clawson, R. A. (۲۰۱۵). Framing, partisan predispositions, and public opinion on climate change. *Global Environmental Change*, ۳۱: ۱۸۷-۱۹۸.
- You, H. and Zhang, X. (۲۰۱۷). Sustainable livelihoods and rural sustainability in China: Ecologically secure, economically efficient or socially equitable? *Resources, Conservation and Recycling*, ۱۲۰: ۱-۱۳.
- Zorom, M., Barbier, B., Mertz, O. and Servat, E. (۲۰۱۳). Diversification and adaptation strategies to climate variability: A farm typology for the Sahel. *Agricultural Systems*, ۱۱۶: ۷-۱۵.