

# موانع کاربرد انرژی خورشیدی از دیدگاه گلخانه داران استان تهران و البرز

پرناز علیمرادیان\*

گروه توسعه کشاورزی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

محسن ابراهیم پور

های برنامه ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران موسسه پژوهش

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۲۷

## چکیده

این تحقیق با هدف بررسی موانع موثر در کاربرد انرژی خورشیدی از دیدگاه گلخانه داران استان تهران و البرز انجام گرفته است. تحقیق حاضر از نظر نوع کاربردی و از لحاظ روش تحقیق، پیمایشی است. جامعه آماری مورد مطالعه گلخانه داران استان تهران و البرز می باشد. نمونه گیری به روش تصادفی طبقه ای متناسب انجام شد. اندازه نمونه بدست آمده با استفاده از فرمول کوکران ۳۲۷ نفر بدست آمد که روایی آن به وسیله پانل متخصصان تایید شد و پایایی آن با محاسبه آلفای کرونباخ، ۰/۹۴ گزارش گردید. پس از تعیین روایی و پایایی پرسشنامه، داده ها با استفاده از نرم افزارهای SPSS v17 و Winbugs مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج حاکی از آن است که عدم آگاهی مدیران نسبت به مزایای کاربرد انرژی های خورشیدی در گلخانه ها، فقدان نیازسنجی آموزشی گلخانه داران و عدم مشارکت محققان و مروجان، مهم ترین موانع موثر در کاربرد انرژی خورشیدی می باشد.

واژه های کلیدی: انرژی خورشیدی، گلخانه داران تهران و البرز.

## مقدمه

بحران‌های سیاسی، اقتصادی و مسائلی نظیر محدودیت دوام ذخائر فسیلی، نگرانی‌های زیست محیطی، ازدیاد جمعیت، رشد اقتصادی و ضریب مصرف سوخت از مباحثی هستند که فکر اندیشمندان و سیاست‌مداران را در یافتن راهکارهای مناسب در حل معضلات انرژی در جهان و به خصوص بحران‌های زیست محیطی به خود مشغول داشته است. از سوی دیگر دیدگاه صرفاً اقتصادی، تجاری و فشار بیش از حد بر منابع طبیعی باعث بروز خسارات زیست محیطی و کاهش کیفیت و سلامتی منابع پایه (آب، خاک و هوا) در بسیاری از نقاط جهان شده است. این عوامل باعث گسترش پدیده فقر به ویژه در کشورهای در حال توسعه گردیده و نگرانی دولت‌ها و آحاد مردم را در رابطه با امنیت غذایی افزایش داده است. (Comforti & Giampietro 1997).

با پیشرفت علم، راه‌های تولید غذا هر روز وارد مرحله جدیدی می‌شود، به گونه‌ای که با حذف روش‌های سنتی و تلفیق تکنولوژی‌های مدرن با نیازهای نوین بشر، امروزه انواع و اقسام گیاهان مصرفی را می‌توان تولید کرد، در حالی که امکان وقوع چنین تحولی در گذشته فقط در قالب رویایی دست نیافتنی محصور می‌ماند؛ از این رو، گلخانه‌های خورشیدی را می‌توان جزء یکی از روش‌های تلفیقی نوین و موثر دانست که در حال حاضر از جایگاه ویژه‌ای در امر تولید غذا، افزایش سلامت جامعه، کاهش تورم، رونق کسب و کار و شاخص‌های مهم اقتصادی برخوردار است و باعث دستیابی به توسعه اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی خواهد شد.

امروزه تولیدات گلخانه‌ای باید استانداردهای بالای کیفیت محصول از نظر تغذیه و سلامتی و حفاظت زیست محیطی را از طریق کاهش رهاسازی سموم، کودهای شیمیایی و گازهای گلخانه‌ای برآورده ساخته و آن‌ها را رعایت نمایند (Joanna & Ooteghem, 2007).

این در حالی است که مصرف سوخت گازوئیل برای محصولاتی مانند سبزی و صیفی معمولاً کمی بیشتر از گلخانه‌هایی است که در آنجا گل پرورش داده می‌شود. به طور کلی سیستم گرمایشی یک گلخانه می‌تواند از مدل‌های سیستم حرارت مرکزی و موضعی پیروی کند و هر کدام از این دو مدل مستلزم سوزاندن حجم زیادی از گازوئیل است. به همین دلیل در کنار اصلاح روش‌های مصرف انرژی، باید به دنبال سیستم‌های نوینی بود که دغدغه‌های مربوط به مصرف انرژی را تا حدود بسیار زیادی کاهش دهد. از طرفی در صورتی که یارانه‌های مربوط به بخش مصرف انرژی در بخش تولیدات گلخانه‌ای شاهد تغییراتی شود، توجیه اقتصادی عاقلانه و منطقی در ارتباط با محصولات گلخانه‌ای ممکن است دیگر مانند گذشته نباشد و به راحتی می‌توان دریافت که برای تولید محصولاتی مانند توت فرنگی، آلوئه ورا، صیفی‌جات، گل‌های مرغوب و موارد بی‌شمار دیگر باید هزینه بسیار زیاد و گزافی را پرداخت.

(Flavin and Hull Aeck, 2011)

با توجه به مشکلات ذکر شده، سیاست‌های اتخاذ شده در بسیاری از کشورها از دهه هفتاد میلادی موجب توجه روزافزون به انرژی‌های تجدیدپذیر و به ویژه انرژی خورشیدی شده است به نحوی که شورای جهانی انرژی در برنامه‌های آینده خود سهم عمده‌ای از تأمین انرژی جهان را به انرژی‌های نو و

ارتقای درآمد خانوارهای کم درآمد و حتی صرفه جویی در هزینه های گلخانه ها می شود بلکه از طریق ایجاد فعالیتهای کارآفرینی زمینه اشتغال را فراهم می کند. در این میان نقش دولت را هم نباید نادیده پنداشت. در حقیقت دولت مسئولیت مهم و خطیری را در سیاست گذاری و سازماندهی منابع و فراهم سازی زیرساخت هایی همچون تأمین منابع و تسهیلات مالی، فرهنگ سازی و تنظیم قوانین و مقررات لازم در راستای اصلاح الگوی مصرف انرژی بر عهده خواهد داشت.

کارشناسان سانا<sup>۱</sup> (۱۳۹۰) موانعی را جهت توسعه استفاده از انرژی های تجدیدپذیر می دانند که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد: وجود سوخت ارزان، عدم وجود یک برنامه جامع و مدون ملی با معیارهای کمی مشخص که به شکل قانونی تثبیت شده باشد، وجود مشکلات ساختاری تا انتهای برنامه سوم مبنی بر فعالیت نمودن چند نهاد دولتی در بحث انرژی که باعث پراکندگی و موازی کاری می گردید، مشکلات ورود بخش خصوصی به عرصه توسعه انرژی های تجدیدپذیر، کمبود اعتبارات مورد نیاز جهت انجام طرح ها و پروژه ها و عدم تخصیص کامل و به موقع آن ها، محدود بودن مشاوران و پیمانکاران و ناظران ذیصلاح در این حوزه و هزینه و زمان بر بودن ایجاد پتانسیل های فنی، علمی و صنعتی مورد نیاز برای اجرای این دسته از پروژه ها در کشور، جدید و در عین حال پیشرفته بودن برخی از تکنولوژی های مربوطه و عدم وجود دانش کافی در این زمینه ها. موانع موجود در جهت عقد قراردادهای جدید به علت روابط خاص بین المللی و عدم وجود دانش و

در رأس آن ها انرژی خورشیدی اختصاص داده است (سانا، ۱۳۹۰). استفاده از انرژی خورشیدی با اجرای طرح هدفمندی یارانه ها شدت بیشتری گرفته و تولید کنندگان زیادی برای کاهش اثرات افزایش قیمت سوخت و کاهش قیمت تمام شده و افزایش بهره وری به استفاده از این انرژی پاک در واحدهای تولیدی خود اقدام می کنند (Leal, 1998) استفاده از انرژی خورشیدی به عنوان سوخت مفید و ارزان در بخش کشاورزی رویکرد جدیدی خواهد بود و می توان از این منبع غنی انرژی در گلخانه ها، مکانیزاسیون و ماشین آلات کشاورزی که مصرف کننده سوخت های فسیلی هستند استفاده کرد که این امر به کاهش قابل توجه مشکلات آنان خواهد انجامید و ما را در دستیابی به توسعه پایدار یاری خواهد رساند.

بررسی اکثر فرصت های موجود، مفید بودن این تکنولوژی ها را ثابت کرده است؛ چنانچه فرصت های استفاده از این نوع انرژی ممکن است در کشورهای مختلف با محدودیت هایی مواجه شود ولی برطرف کردن این موانع فقط به دلیل فقدان اطلاعات کافی در مورد این نوع تکنولوژی ها، فرصت ها، هزینه، فایده و بعلاوه وجود منابع انسانی متخصص، سازمان و مؤسسات لازم جهت ارزیابی و هدایت سرمایه ها به این سمت می باشد) (Culter, 2004)

اکثر گلخانه داران کشور از مزایا و منافع کاربرد اقتصادی انرژی خورشیدی بی اطلاع می باشند. به منظور استفاده صحیح و بهینه از این منبع عظیم انرژی می بایست به ترویج و اشاعه اطلاعات و افزایش آگاهی بهره برداران پیرامون مزایای اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی این فناوری پرداخت. چرا که استفاده از آن نه تنها موجب

<sup>۱</sup> سازمان انرژی خورشیدی ایران

مقرراتی را شامل شیوه های نظارتی مغرضانه و شرایط نامناسب برای مناقصه و عوامل فنی را شامل فقدان ابزارهای برنامه ریزی برای ارزیابی هزینه و فایده و در دسترس نبودن ورودی ذکر کرده است.

### اهداف تحقیق

هدف اصلی تحقیق بررسی موانع موثر در کاربرد انرژی خورشیدی از دیدگاه گلخانه داران استان تهران و البرز است و اهداف اختصاصی نیز شامل: اولویت بندی موانع اقتصادی، سیاست گذاری، فنی، اجتماعی، آموزشی - ترویجی و موانع مدیریتی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی می باشد.

### روش تحقیق

این تحقیق از نظر هدف کاربردی، از نظر ماهیت داده ها کمی و از دیدگاه کنترل متغیرها به صورت غیر آزمایشی و به روش توصیفی و تحلیلی انجام شد. داده های این تحقیق از طریق پیمایش و به وسیله پرسشنامه، جمع آوری شدند. همچنین روایی و پایایی آن نیز به وسیله متخصصان رشته ترویج و آموزش کشاورزی و توسعه روستایی و در مرحله بعد با انجام پایلوت و محاسبه آلفا کرونباخ (۰/۸۶) تایید شد. جامعه آماری این تحقیق را کلیه گلخانه داران استان تهران و البرز که در سال زراعی ۱۳۹۰-۹۱ اقدام به کاشت محصولات گلخانه ای کرده بودند، تشکیل می دهد. تعداد این افراد مطابق با آمار سازمان جهاد کشاورزی استان تهران در سال ۱۳۹۰، ۲۲۲۹ نفر بوده است. برای بررسی نظر گلخانه داران به علت بزرگ بودن جامعه آماری، نمونه آماری تهیه شد. روش نمونه گیری در این تحقیق نمونه گیری طبقه ای متناسب می باشد. از میان گلخانه داران این شهرستانها حجم نمونه هر گروه

تکنولوژی روز، به دلیل تحریم های مختلف جهانی و افزایش هزینه های تأمین مواد اولیه قطعات و تجهیزات از کشورهای اروپایی، ناشی از افزایش نرخ یورو در مقابل ریال و تحریم های اعمال شده مذکور (Diver, 2000).

عبدوسی (۱۳۸۶) از موانع و مشکلات موجود برای ترویج انرژی های تجدید شونده موارد زیر را بیان می کند: فقدان برنامه ریزی بلندمدت در خصوص استفاده از انرژی های نو، ارجح دانستن منافع آنی به منافع آنی، غنی بودن ایران از انرژی های فسیلی نفت و گاز، عدم اطلاع و آگاهی مردم درباره فواید استفاده از انرژی های نو، سیاست های نامشخص دولت و مشخص نبودن چارچوب قانونی برای اجرای طرح استفاده از انرژی نو، عدم همکاری سازمان های دولتی با سازمان های مرتبط با انرژی های نو در خصوص استفاده از انرژی های نو، عدم همکاری مدیران اجرایی کشور جهت انجام طرح، کمبود نیروی متخصص در زمینه فعالیت های ترویجی در سازمان انرژی های نو، عدم اعتماد مردم به انرژی های نو، عدم ارتباط فعال و موثر بین سازمان های مرتبط با انرژی های نو و سازمان ترویج، فقدان قدرت اقتصادی مردم، ضعف مدیریت مالی سازمان های مرتبط با انرژی های نو ایران و ضعف مدیریت سازمانی.

Culter(2004) در تحقیقی با عنوان «عوامل مرتبط با کاربرد تکنولوژی تجدید پذیر» عوامل اقتصادی را شامل هزینه بالا، عدم قدرت رقابت با سوخت های دیگر، هزینه انتقال، عدم قطعیت در تجزیه و تحلیل اقتصادی و محاسبه تأثیرات محیطی و عوامل نهادی را شامل فقدان تجربه و اطلاعات و عدم قطعیت فنی و مالی و عوامل حقوقی و

عبارت از موانع اجتماعی، مدیریتی، آموزش-ترویجی، سیاست گذاری و اقتصادی می باشد که در قالب یک مجموعه از موانع مورد سنجش قرار گرفتند. با توجه به نوع تحقیق در مرحله توصیفی اولویت بندی ها با استفاده از نرم افزار SPSS v 17 و Winbugs انجام شد.

#### یافته ها

#### اولویت بندی موانع فنی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی به منظور دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی.

در پاسخ به سؤالاتی که مشخص کننده طیف ارزیابی موانع فنی بوده است، تأثیر این عامل در طیف زیاد ارزیابی شده است (جدول ۱).

با استفاده از نمونه گیری طبقه ای متناسب انتخاب و در داخل طبقه نیز افراد به طور کاملاً تصادفی و متناسب با بزرگی طبقه در مقابل حجم نمونه انتخاب شدند و به عبارت دیگر به طبقات بزرگتر حجم بزرگتری از نمونه تعلق می گیرد و حجم نمونه (n) بر اساس فرمول کوکران ۳۲۷ نفر بدست آمد و سهم هر شهرستان از کل نمونه آماری شامل: ورامین ۴۳ نفر، پاکدشت ۱۲۰ نفر، کرج ۱۳ نفر، دماوند ۵ نفر، شهر ری ۱ نفر، بهارستان ۱ نفر، اسلامشهر ۲ نفر، شهریار ۸ نفر، ملارد ۲ نفر، پیشوا ۹۲ نفر، ساوجبلاغ ۲۸ نفر، نظر آباد ۷ نفر، گلخانه دار می باشد. در این تحقیق متغیر وابسته کاربرد انرژی خورشیدی و متغیرهای مستقل

جدول ۱- توزیع فراوانی دیدگاه گلخانه داران در ارتباط با موانع فنی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی

طیف ارزیابی	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
خیلی کم (۱۰-۶)	۲	۰/۶	۰/۶
کم (۱۶-۱۱)	۳۰	۹/۲	۹/۸
متوسط (۲۲-۱۷)	۱۲۶	۳۸/۵	۴۸/۳
زیاد (۲۸-۲۳)	۱۴۶	۴۴/۶	۹۳/۰
خیلی زیاد (۳۴-۲۹)	۲۳	۷/۰	۱۰۰
جمع	۳۲۷	۱۰۰	

میانگین: ۳/۴۸      میانه: زیاد      مد: زیاد      انحراف معیار: ۰/۷۸۲

اجرای (MD=۴ و SD = ۱/۱۹۱) پایین ترین اولویت را به خود اختصاص داده اند (جدول ۲).

عدم دسترسی به تشعشعات خورشیدی در شرایط ابری و بارانی (MD=۴ و SD = ۰/۸۸۲) در بالاترین اولویت و عدم وجود یک استاندارد

جدول ۲- اولویت بندی موانع فنی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی

اولویت	ضریب تغییرات ترتیبی	انحراف معیار ترتیبی	میان	موانع فنی
۱	۰/۲۲۰۷	۰/۸۸۲۹	۴	در شرایط ابری و عدم دسترسی به تشعشعات خورشیدی بارانی
۲	۰/۲۲۵۵	۰/۹۰۲۰	۴	عدم دسترسی به دانش فنی
۳	۰/۲۳۰۱	۰/۹۲۰۵	۴	متغیر بودن پتانسیل خورشیدی در فصول مختلف
۴	۰/۲۵۰۰	۱/۰۰۰۰	۴	های ارزان قیمت و روز دنیا عدم دسترسی به تکنولوژی
۵	۰/۲۶۹۹	۰/۰۷۹۶	۴	های فسیلی غنی بودن کشور از نظر سوخت
۶	۰/۲۹۷۹	۱/۱۹۱۷	۴	عدم وجود یک استاندارد اجرایی

طیف ارزیابی: ۱= خیلی کم ۲= کم ۳= متوسط ۴= زیاد ۵= خیلی زیاد

اولویت بندی موانع آموزشی- ترویجی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی به منظور دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی.

در پاسخ به سؤالاتی که مشخص کننده طیف ارزیابی موانع آموزشی- ترویجی بوده است، تأثیر این عامل در طیف زیاد ارزیابی شده است (جدول ۳).

جدول ۳- توزیع فراوانی دیدگاه گلخانه داران در ارتباط با موانع آموزشی - ترویجی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی

درصد تجمعی	درصد	فراوانی	طیف ارزیابی
۲/۴	۲/۴	۸	خیلی کم (۱۱-۱۹)
۹/۵	۹/۵	۳۱	کم (۲۰-۲۹)
۲۵/۷	۲۵/۷	۸۴	متوسط (۳۰-۳۹)
۴۳/۷	۴۳/۷	۱۴۳	زیاد (۴۰-۴۹)
۱۸/۷	۱۸/۷	۶۱	خیلی زیاد (۵۰-۵۹)
۱۰۰	۱۰۰	۳۲۷	جمع
۰/۹۶۶	انحراف معیار:	میان: زیاد	میانگین: ۳/۶۶

و  $SD = 1/126$ ) پایین ترین اولویت را به خود اختصاص داده‌اند. (جدول ۴).

کمبود نیروی انسانی متخصص در زمینه گلخانه خورشیدی ( $MD = 4$  و  $SD = 1/004$ ) در بالاترین اولویت و صلاحیت ناکافی مروجان ( $MD = 4$ )

جدول ۴- اولویت بندی موانع آموزشی- ترویجی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی

اولویت	ضریب تغییرات ترتیبی	انحراف معیار ترتیبی	میان	موانع آموزشی- ترویجی
۱	۰/۲۵۱۲	۱/۰۰۴۶	۴	کمبود نیروی انسانی متخصص در زمینه گلخانه خورشیدی
۲	۰/۲۵۳۹	۱/۰۱۵۴	۴	در دسترس نبودن آمار و اطلاعات
۳	۰/۲۵۸۸	۱/۰۳۵۱	۴	کمبود منابع مکتوب در زمینه انرژی خورشیدی
۴	۰/۲۵۸۸	۱/۰۳۵۶	۴	های عدم دسترسی گلخانه داران به تجهیزات و فرصت آموزشی
۵	۰/۲۶۹۷	۱/۰۷۸۷	۴	عدم انعطاف پذیری برنامه های آموزشی
۶	۰/۲۷۵۱	۱/۱۰۰۳	۴	نبود برنامه های دراز مدت آموزشی
۷	۰/۲۷۶۱	۱/۱۰۴۳	۴	عدم مشارکت محققان و مروجان
۸	۰/۲۷۷۱	۱/۱۰۸۲	۴	فقدان نیازسنجی آموزشی گلخانه داران
۹	۰/۲۸۱۶	۱/۱۲۶۵	۴	صلاحیت ناکافی مروجان
۱۰	۰/۲۸۱۷	۱/۱۲۶۸	۴	فقدان انگیزه کارکنان ترویج جهت ارائه خدمات
۱۱	۰/۳۰۰۵	۱/۲۰۲۱	۴	های به روز نبودن محتوای آموزشی در زمینه استفاده از انرژی

طیف ارزیابی: ۱=خیلی کم ۲=کم ۳=متوسط ۴=زیاد ۵=خیلی زیاد

اولویت بندی موانع سیاست گذاری موثر در کاربرد انرژی خورشیدی به منظور دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی. در پاسخ به سؤالاتی که مشخص کننده طیف ارزیابی موانع سیاست گذاری بوده است، تأثیر این عامل در طیف، زیاد ارزیابی شده است (جدول ۵)

جدول ۵- توزیع فراوانی دیدگاه گلخانه داران در ارتباط با موانع سیاست گذاری موثر در کاربرد انرژی

خورشیدی

طیف ارزیابی	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
خیلی کم (۱۰-۶)	۲	۰/۶	۰/۶
کم (۱۶-۱۱)	۲۴	۷/۳	۷/۳
متوسط (۲۲-۱۷)	۸۷	۲۶/۶	۲۶/۶
زیاد (۲۸-۲۳)	۱۶۲	۴۹/۵	۴۹/۵
خیلی زیاد (۳۴-۲۹)	۵۲	۱۵/۹	۱۵/۹
جمع	۳۲۷	۱۰۰	۱۰۰

میانگین: ۳/۷۲ میان: زیاد مد: زیاد انحراف معیار: ۰/۸۳۷

مطلع نبودن سیاستمداران از مزایای گلخانه های خورشیدی (MD=۴ و SD=۰/۷۷۷) در بالاترین اولویت و عدم همکاری سازمان های دولتی و خصوصی (MD=۴ و SD=۱/۰۶۱) پایین ترین اولویت را به خود اختصاص داده اند (جدول ۶).

جدول ۶- اولویت بندی موانع سیاست گذاری موثر در کاربرد انرژی خورشیدی

اولویت	ضریب تغییرات ترتیبی	انحراف معیار ترتیبی	میانه	موانع سیاست گذاری
۱	۰/۱۹۴۴	۰/۷۷۷۸	۴	مطلع نبودن سیاستمداران از مزایای گلخانه های خورشیدی
۲	۰/۲۱۱۸	۰/۸۴۷۰	۴	تعهد ناکافی دولت در حمایت از گلخانه خورشیدی
۳	۰/۲۲۷۴	۰/۹۰۹۴	۴	ها با تصمیم گیری از بالا به پایین و عدم هماهنگی برنامه نیازهای گلخانه داران
۴	۰/۲۳۱۳	۰/۹۲۵۳	۴	فقدان چارچوب سازمانی مناسب برای ارائه خدمات به گلخانه داران
۵	۰/۲۵۸۴	۱/۰۳۳۷	۴	ها و پروژه های مربوط به انرژی عدم نظارت بر طرح خورشیدی
۶	۰/۲۶۵۴	۱/۰۶۱۴	۴	های دولتی و خصوصی عدم همکاری سازمان

طیف ارزیابی: ۱=خیلی کم ۲=کم ۳=متوسط ۴=زیاد ۵=خیلی زیاد

اولویت بندی موانع اجتماعی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی به منظور دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی. در پاسخ به سؤالاتی که مشخص کننده طیف ارزیابی موانع اجتماعی بوده است، تأثیر این عامل در طیف متوسط ارزیابی شده است (جدول ۷).

جدول ۷- توزیع فراوانی دیدگاه گلخانه داران در ارتباط با موانع اجتماعی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی

درصد تجمعی	درصد	فراوانی	طیف ارزیابی
۲/۸	۲/۸	۹	خیلی کم (۶-۱۰)
۱۷/۵	۱۷/۴	۵۷	کم (۱۱-۱۶)
۳۷/۱	۳۷/۰	۱۲۱	متوسط (۱۷-۲۲)
۲۶/۴	۲۶/۳	۸۶	زیاد (۲۳-۲۸)
۱۶/۳	۱۶/۲	۵۳	خیلی زیاد (۲۹-۳۴)
۱۰۰/۰	۰/۳	۱	بدون پاسخ
	۱۰۰	۳۲۷	جمع
انحراف معیار: ۱/۰۳	مد: متوسط	میانه: متوسط	میانگین: ۳/۳۵



درک ضعیف برنامه ریزان در مورد مسایل فرهنگی و اجتماعی گلخانه داران (MD=۴ و SD ۰/۹۷۰) (=) در بالاترین اولویت و نگرش منفی گلخانه داران نسبت به انرژی خورشیدی (MD=۴ و SD ۱/۴۲۰) (=) پایین ترین اولویت را به خود اختصاص داده اند (جدول ۸).

جدول ۸- اولویت بندی مواعع اجتماعی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی

اولویت	ضریب تغییرات ترتیبی	انحراف معیار ترتیبی	میانة	مواعع اجتماعی
۱	۰/۲۴۲۵	۰/۹۷۰۰	۴	درک ضعیف برنامه ریزان در مورد مسایل فرهنگی و اجتماعی گلخانه داران
۲	۰/۲۷۲۰	۱/۰۸۸۰	۴	نبود فرهنگ پذیرش انرژی خورشیدی
۳	۰/۳۱۶۴	۱/۲۶۵۶	۴	عدم اطلاع گلخانه داران نسبت به مزایای انرژی خورشیدی
۴	۰/۳۲۷۲	۱/۳۰۹۰	۴	نبود فرهنگ مشارکت در گلخانه داران
۵	۰/۳۴۸۵	۱/۳۹۴۱	۴	عدم اعتماد گلخانه داران به انرژی خورشیدی
۶	۰/۳۵۵۲	۱/۴۲۰۸	۴	نگرش منفی گلخانه داران نسبت به انرژی خورشیدی

طیف ارزیابی: ۱= خیلی کم ۲= کم ۳= متوسط ۴= زیاد ۵= خیلی زیاد

اولویت بندی مواعع اقتصادی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی به منظور دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی. در پاسخ به سؤالاتی که مشخص کننده طیف ارزیابی مواعع اقتصادی بوده است، تأثیر این عامل در طیف زیاد ارزیابی شده است (جدول ۹).

جدول ۹- توزیع فراوانی دیدگاه گلخانه داران در ارتباط با مواعع اقتصادی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی

درصد تجمعی	درصد	فراوانی	طیف ارزیابی
۰/۳	۰/۳	۱	خیلی کم (۶-۱۰)
۲/۸	۲/۸	۹	کم (۱۱-۱۶)
۲۶/۹	۲۶/۹	۸۸	متوسط (۱۷-۲۲)
۴۸/۹	۴۸/۹	۱۶۰	زیاد (۲۳-۲۸)
۲۱/۱	۲۱/۱	۶۹	خیلی زیاد (۲۹-۳۴)
۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۳۲۷	جمع
۰/۷۷۷	انحراف معیار:	میانة: زیاد	میانگین: ۳/۸۷

و بالا بودن هزینه استفاده از انرژی خورشیدی در گلخانه‌ها (MD=۵ و SD=۰/۸۹۸) در بالاترین اولویت و تغییر در قیمت تمام شده تأسیسات خورشیدی (MD=۴ و SD=۱/۰۵۷) پایین‌ترین اولویت را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۱۰).

جدول ۱۰- اولویت بندی موانع اقتصادی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی

اولویت	ضریب تغییرات ترتیبی	انحراف معیار ترتیبی	میان	موانع اقتصادی
۱	۰/۱۷۹۷	۰/۸۹۸۶	۵	هااستفاده از انرژی خورشیدی در گلخانه بالا بودن هزینه
۲	۰/۲۰۱۵	۰/۸۰۶۱	۴	عدم توجه دولت به ارائه یارانه و اعطای وام به گلخانه داران در این خصوص
۳	۰/۲۲۳۵	۰/۸۹۴۱	۴	های پژوهشی و عمرانی عدم تأمین اعتبار کافی طرح
۴	۰/۲۴۱۱	۱/۰۸۴۷	۴.۵	جهت بهره گیری از تجهیزات عدم توانایی مالی گلخانه داران خورشیدی
۵	۰/۲۵۷۷	۱/۰۳۰۹	۴	خورشیدی شکاف بین عرضه و تقاضای انرژی
۶	۰/۲۶۴۴	۱/۰۵۷۵	۴	تغییر در قیمت تمام شده تأسیسات خورشیدی

طیف ارزیابی: ۱=خیلی کم ۲=کم ۳=متوسط ۴=زیاد ۵=خیلی زیاد

اولویت بندی موانع مدیریتی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی به منظور دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی. در پاسخ به سؤالاتی که مشخص کننده طیف ارزیابی موانع مدیریتی بوده است، تأثیر این عامل در طیف زیاد ارزیابی شده است (جدول ۱۱).

جدول ۱۱- توزیع فراوانی دیدگاه گلخانه داران در ارتباط با موانع مدیریتی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی

درصد تجمعی	درصد	فراوانی	طیف ارزیابی
۲/۸	۲/۸	۹	خیلی کم (۶-۴)
۸/۹	۸/۹	۲۹	کم (۷-۱۰)
۲۴/۰	۲۳/۹	۷۸	متوسط (۱۴-۱۱)
۴۲/۲	۴۱/۹	۱۳۷	زیاد (۱۸-۱۵)
۲۲/۲	۲۲/۰	۷۲	خیلی زیاد (۲۲-۱۹)
۱۰۰.۰	۰/۶	۲	بدون پاسخ
	۱۰۰.۰	۳۲۷	جمع

میانگین: ۳/۷۲ میان: زیاد مد: زیاد انحراف معیار: ۰/۹۹۶

عدم همکاری مدیران اجرایی کشور جهت انجام طرح‌ها و پروژه‌ها (MD=۴ و SD=۰/۹۷۳) در بالاترین اولویت و عدم آگاهی مدیران نسبت به مزایای کاربرد انرژی‌های خورشیدی در گلخانه‌ها (MD=۴ و SD=۱/۲۰۷) پایین‌ترین اولویت را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۱۲).

جدول ۱۲- اولویت بندی موانع مدیریتی موثر در کاربرد انرژی خورشیدی

اولویت	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میان	موانع مدیریتی
	ترتیبی	ترتیبی		
۱	۰/۲۴۳۳	۰/۹۷۳۱	۴	ها و عدم همکاری مدیران اجرایی کشور جهت انجام طرح پروژه‌ها
۲	۰/۲۵۰۸	۱/۰۰۳۱	۴	عدم توانمندی مدیران در کاربرد انرژی خورشیدی
۳	۰/۲۹۴۶	۱/۱۷۸۴	۴	های متداول ارجح دادن مدیران به استفاده از انرژی
۴	۰/۳۰۱۸	۱/۲۰۷۳	۴	های عدم آگاهی مدیران نسبت به مزایای کاربرد انرژی هاخورشیدی در گلخانه

طیف ارزیابی: ۱=خیلی کم ۲=کم ۳=متوسط ۴=زیاد ۵=خیلی زیاد

### آمار استنباطی

در این بخش برای آزمون فرضیات و تحقق اهداف تحقیق از آمار استنباطی و معادلات ساختاری استفاده شده است. در معادلات ساختاری، برآورد پارامترهای مجهول، با رویکردهای مختلف کلاسیک، بوت استرپی و بیزی انجام می‌شود. آمار بیزی روشی نوین برای استفاده از اطلاعات موجود در دو منبع اطلاعاتی است. آماردانان از اطلاعات یک منبع، تابع توزیع پیشین را ساخته و سپس با ترکیب آن با اطلاعات منبع دوم اطلاعات به روز شده‌ای (با عنوان توزیع پسین) بدست می‌آورند. برای برآورد پارامترهای یک ساختار با رویکرد بیزی، کاربر توزیع پسین پارامترهای مجهول را تعیین کرده و از میانگین این توزیع به عنوان برآوردگر بیز برای پارامترهای مجهول استفاده می‌کند. به زبان ساده، تحلیل بیزی، تحلیل آماری است که ابتدا محقق، اطلاعات اولیه‌ای در مورد یک

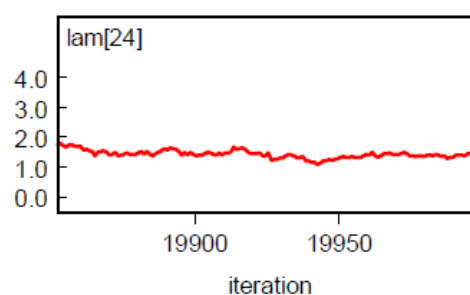
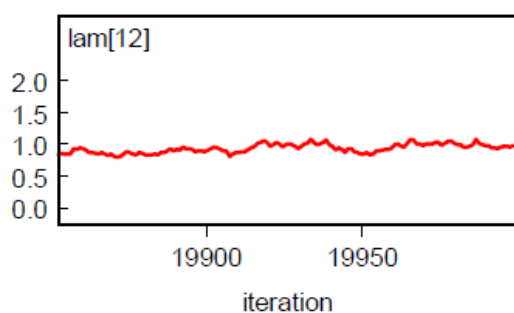
پارامتر و رفتار احتمالی آن را گرفته، با داده‌های خام ترکیب می‌کند و اطلاعات به روز شده‌ای در مورد آن پارامتر ارائه می‌دهد. به اطلاعات اولیه در مورد یک پارامتر که در قالب یک توزیع احتمالی بیان می‌شود، توزیع پیشین (prior-distribution) و به اطلاعات به روز شده که از ترکیب اطلاعات اولیه در مورد یک پارامتر و داده‌های خام حاصل شده و در قالب یک توزیع احتمالی بیان می‌شود توزیع پسین (posterior-distribution) گویند. در تحلیل معادلات ساختاری، از روش شبیه‌سازی زنجیر مارکف مونت کارلو (MCMC) استفاده می‌شود. با استفاده از بازه‌های اطمینان بیزی می‌توان در مورد تفاوت معنی‌داری یک پارامتر با صفر تصمیم‌گیری نمود. اگر بازه اطمینان بیزی ۹۵٪ شامل صفر باشد، می‌توان نتیجه گرفت که فرض برابری پارامتر با صفر در سطح معنی‌داری ۵٪ مورد پذیرش واقع

تک مدی و هموار هستند (به عبارت دیگر ناصاف (lumpy) نیستند). نوسانات در نمودارهای خود همبستگی از یک جایی به بعد کاهش می‌یابد. همچنین پس از همگرایی، نمودارهای سری زمانی مانند یک باند افقی بوده و روند به سمت بالا یا پایین ندارند. در زیر نمونه‌هایی از نمودارهای مربوط به برخی گویه‌ها ارائه شده است (نمودار ۱، ۲، ۳).

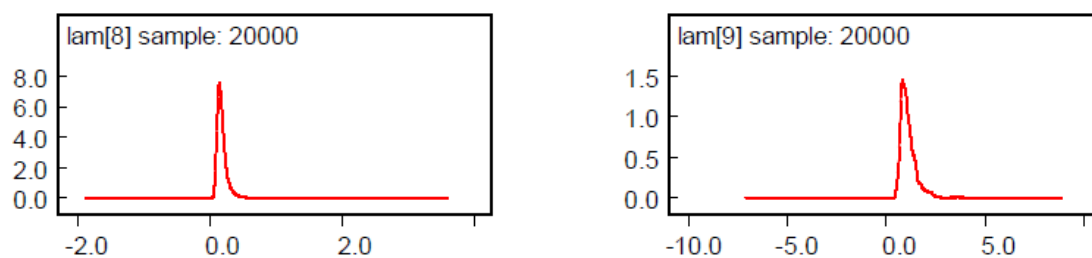
می‌شود. در غیر این صورت، فرض مخالف صفر بودن پارامتر در سطح اطمینان ۹۵٪ پذیرفته می‌شود.

### بررسی همگرایی الگوریتم MCMC:

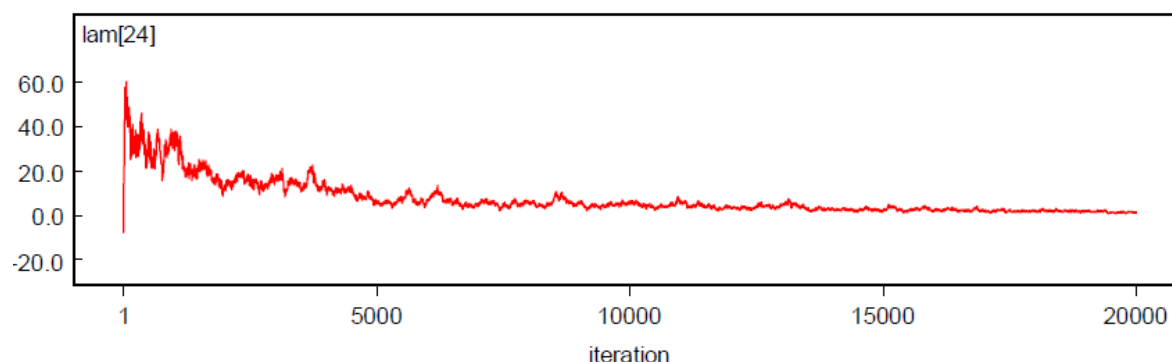
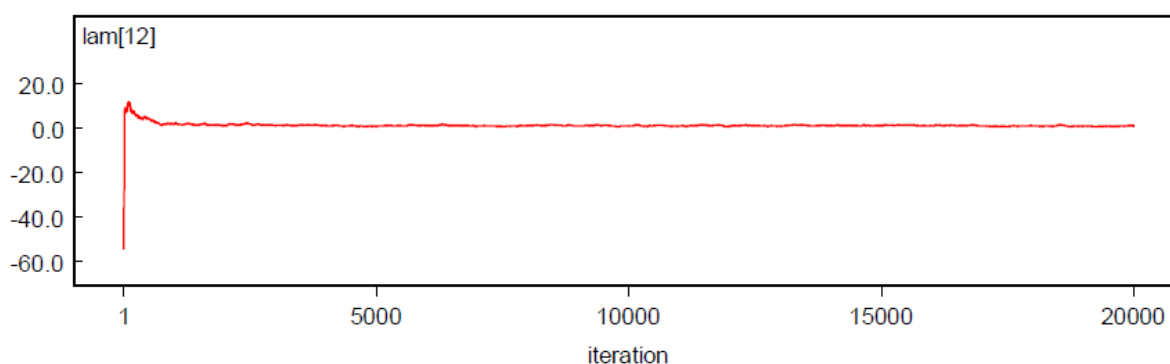
در غیاب توزیع پیشین مزدوج، win bugs از روش‌های نمونه‌گیری استفاده می‌کند. به طور معمول، این روش‌های نمونه‌گیری تضمین می‌کنند که تحت شرایط منظم، نمونه نهایی به سمت توزیع پسین دلخواه همگرا می‌شود. بنابراین، بررسی همگرایی در این روش ضروری است. برای بررسی همگرایی، می‌توان از نمودارهای همبستگی اثری (trace) و چگالی هسته (kernel density)، نمودارهای خود همبستگی و نمودارهای سری زمانی استفاده نمود. پس از همگرایی، نمودارهای همبستگی اثری، حول مد توزیع، حرکت خواهند کرد. نمودارهای چگالی هسته‌ای، پس از همگرایی،



نمودار ۱- نمودارهای همبستگی اثری برای گویه‌های ۱۳، ۲۷



نمودار ۲- نمودارهای خودهمبستگی برای گویه‌های ۴، ۱۳



نمودار ۳- نمودارهای سری زمانی برای گویه‌های ۱۳، ۲۷

های مکنون مورد نظر می‌باشند. که این متغیرها نیز زیر مجموعه ای از متغیر مکنون اصلی می‌باشند. بر اساس ضریب مسیرهای به دست آمده می‌توان دریافت که بیشترین اثر مستقیم مربوط به موانع اقتصادی با ضریب مسیر (۰/۶۲۰) می‌باشد (جدول ۱۳).

### معیارهای نیکویی برازش بیزی

در تحلیل ساختاری بیزی، معیارهای برازش زیادی برای مدل وجود ندارد. یکی از معیارهای نیکویی برازش DIC است. مقدار DIC برای این مدل ساختاری برابر ۳۵۲۲۰/۵۰۰ و مقدار  $R^2 = ۰/۸۹۶۷$  است. این مقدار  $R^2$  نیکویی برازش را تایید می‌کند. میزان ضریب مسیر نشان دهنده رابطه میزان تأثیرگذاری هرکدام از این فازها، بر روی متغیر

جدول ۱۳- تحلیل مسیر کلی اثرات مستقیم

اولویت	نتیجه	کران بالای بازه اطمینان ۹۵٪ بیزی	کران پایین بازه اطمینان ۹۵٪ بیزی	ضریب مسیر	برآوردگر بیز	متغیرهای مشاهده شده	متغیرهای پنهان
۴	معنادار است	-۰/۷۰۵۶	-۱۷/۲۸	-۰/۰۳۸	-۳/۴۴۶	موانع فنی	موانع
۵	معنادار است	-۱۵/۲۷	-۲۳/۹۴	-۰/۲۳۲	-۲۱/۳	موانع آموزشی - ترویجی	
۲	معنادار است	-۶۹/۱۲	-۱۶/۲۲	-۰/۵۱۳	-۴۷/۰۲	موانع سیاست گذاری	
۳	معنادار است	-۹/۷۹۸	-۱/۱۵۹	-۰/۰۳۹	-۳/۶۰۷	موانع اجتماعی	
۱	معنادار است	-۶۹/۶	-۲۹/۷۸	-۰/۶۲۰	-۵۶/۸۹	موانع اقتصادی	
۶	معنادار است	-۳۷	-۶۰/۰۸	-۰/۵۴۴	-۴۹/۹۱	موانع مدیریتی	

### بحث، نتیجه گیری و پیشنهادها

موضوع بهره گیری از انرژی خورشیدی مشابه سایر تکنولوژی‌های روز دنیا درگیر فراز و نشیب های خود بوده و طبیعتاً موانعی در بهره گیری از آن وجود خواهد داشت. هر چند که در این تحقیق موانع اقتصادی، بیشترین بار ویژه را به خود اختصاص داده است و تأثیرگذارترین موانع به حساب می آید.

(Cherry & Saba (2008) در تحقیقات و مطالعاتی که انجام داد، به سه مانع اقتصادی، ظرفیت سازی و تضمین کیفیت در کشورهای در حال توسعه اشاره کرد که با عامل‌های استخراجی در این تحقیق تا حدودی مطابقت دارد. علاوه بر آن از نظر او بودجه، وضعیت جغرافیایی و

اطلاعات سه عاملی هستند که موجب شکست بازار شده‌اند.

همچنین برنامه پیشرفت و توسعه ملل متحد (UNDP) (2007) در تحقیقات خود به موانعی از قبیل اقتصادی، آموزشی، فرهنگی، اجتماعی و تکنیکی در روستاها به عنوان دست یابی به سیستم های خورشیدی اشاره داشتند که با وجود عدم ترتیب اثرگذاری، تأییدی بر وجود این دسته از موانع می‌باشند.

همان‌طور که در این تحقیق یکی از عامل‌های تأثیرگذار، عامل اقتصادی بوده است، *Comforti* در سال ۱۹۹۷ نیز موانع استفاده از سیستم‌های فتوولتائیک را مشکلات مالی، عدم ظرفیت سازی و اطمینان از سیستم‌ها، وضعیت جغرافیایی منطقه، کمبود اطلاعات و شرکت‌های ورشکسته دانست،

با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق، پرداخت وام‌های بلند مدت و تسهیلات بانکی، کاهش هزینه‌های تجهیزات خورشیدی، بیمه تجهیزات خورشیدی، اطلاع‌رسانی و آموزش گلخانه داران و آگاه‌سازی آنان از مزایای اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی انرژی تجدیدپذیر، برطرف‌سازی مشکلات فنی تجهیزات خورشیدی و آموزش تکنسین‌ها ماهر و همچنین فرهنگ‌سازی در زمینه حفظ محیط زیست پیشنهاد می‌گردد.

که از دیدگاه آن‌ها آگاهی مصرف‌کننده از سیستم و کمک‌های مالی از سوی دولت مهم‌ترین مسئله در رفع مشکل بودند. همچنین در تایید نتایج این تحقیق، ایرانیان (۱۳۸۲) نیز به وجود موانع اقتصادی، فنی، فرهنگی و محیطی بر سر راه گسترش این سیستم‌ها اشاره کرده است. در تحقیقاتی دیگر، از دیدگاه Haw et al (2006) انرژی تجدیدپذیر دارای معایب و محدودیت‌هایی می‌باشد که عبارتند از: هزینه‌های سرمایه‌گذاری زیاد محدودیت‌های زمانی و مکانی که در دسته موانع اقتصادی و زیست‌محیطی در این تحقیق دسته‌بندی شدند.

Retrieved from  
sogpubs.unc.edu/.../pg/pgspsm08/article2.pdf  
5.Comforti, P., & Giampietro, M. (1997). Fossil energy use in agriculture: An international comparison. *Agric, Ecosystems and Environ.* 65(4), 231-243.  
6.Culter, J. (2004). Renewable energy policies and barriers. Forthcoming in encyclopedia of energy, Academic press. *elsevier science.* 173(6), 90-92.  
7.Diver,S. (2000). *Towards a sustainable agriculture.* Retrieved from [http:// www.ru.ogg/artagri.html](http://www.ru.ogg/artagri.html).  
8.Flavin, C., & Hull Aeck, M. (2011). *Energy for development.* Retrieved from [www.worldwatch.org/system/files/ren21-1.pdf](http://www.worldwatch.org/system/files/ren21-1.pdf)  
9.Haw, L. C., Elias Salleh, E., & Jones, P. (2006). *Renewable energy policy and initiatives in Malaysia.* Retrieved from [psasir.upm.edu.my/2436/1/5-Lim.pdf](http://psasir.upm.edu.my/2436/1/5-Lim.pdf)  
10.IEA. (2009). *International energy agency.* Retrieved

Retrieved from  
[library.wur.nl/wda/dissertations/dis4110.pdf](http://library.wur.nl/wda/dissertations/dis4110.pdf)

#### منابع و مأخذ

- ۱.عبدوسی، م. (۱۳۸۸). موانع و عوامل موثر برای کاربرد انرژی خورشیدی از دیدگاه متخصصان سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. رشته توسعه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۴۰-۲۰.
- ۲.ایرانیان، ک. (۱۳۸۲). بررسی انرژی خورشیدی در بهبود زندگی و توسعه اقتصادی مناطق بیابانی ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۳۳-۱۲.
- ۳.سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا) (۱۳۹۰). گلخانه‌های خورشیدی. قابل دسترسی در: [www.suna.org.ir](http://www.suna.org.ir)
- 4.Cherry, D., & Saba, S. (2008). Renewable energy in North Carolina. from [http:// www.iea.org/ statist/index.html](http://www.iea.org/statist/index.html)
- 11.Joanna, R., & Ooteghem, C. (2007). Optimal control for a solar greenhouse.

Retrieved from [www.rmci.ase.ro/.../Vol10\\_No1\\_Article3.pdf](http://www.rmci.ase.ro/.../Vol10_No1_Article3.pdf)

14.UNDP (2007). *Energizing the millennium development goals, A guide to energy' role in reducing poverty*. New York: UNDP, United Nations Development program. Retrieved from <http://www.undp.org/>

12.Leal, J. (1998). *The socio-economic of renewable energy project in southern Mediterranean countries* Retrieved from <http://jrc.es/EURdoc/eur18058en.pdf>

13.Painuly, p., & Fenhann, J. V. (2002). *Implementation of renewable energy technologies, opportunities and barriers*,