

## تدوین و ارزیابی راهکارهای کنترل پدیده بیابان‌زایی با استفاده از مدل SWOT (مطالعه موردی: استان یزد)

جواد رفیع شریف آباد<sup>۱</sup>، عباس علیپور<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۳/۲۶

### چکیده

تخریب زمین در مناطق خشک و نیمه‌خشک به وسیله تغییر اقلیم و فعالیت‌های انسانی، شرایط را برای بیابان‌زایی فراهم می‌کند. به عبارت دیگر بیابان‌زایی روندی است که سرزمین و منابعش را به سوی انهدام سوق می‌دهد. هدف از این تحقیق، ارائه راهکارهای مدیریت بیابان‌زایی در استان یزد توسط مدل تعیین راهبرد SWOT می‌باشد. جهت انجام این مطالعه، عوامل درونی و بیرونی مؤثر بر فرایند بیابان‌زایی در استان یزد توسط روش دلفی تعیین و توسط مدل SWOT جمع‌بندی و راهکارهای کنترل بیابان‌زایی ارائه شدند. نتایج نشان داد که امتیاز نهایی عوامل درونی مؤثر در بیابان‌زایی در استان یزد ۲/۶۵ و امتیاز نهایی عوامل بیرونی ۱/۹۶ به دست آمد. بنابراین بهترین راهبردها جهت کنترل پدیده بیابان‌زایی در استان یزد، راهبردهای مقابله با تهدیدات می-باشد. هر چند با توجه به ماهیت بیابان‌زایی و پیچیدگی این پدیده، توجه به تمامی راهکارها حایز اهمیت بوده و مجموعه‌ای از تمامی راهکارها، می‌توان ضامن کنترل بیابان‌زایی در این استان باشد. در نهایت مدل SWOT به خوبی کارایی خود را در ارزیابی پدیده بیابان‌زایی و ارائه راهکارهای کنترلی این پدیده نشان داد.

**واژه‌های کلیدی:** بیابان‌زایی، راهبرد، روش دلفی، عوامل بیرونی، عوامل درونی، مدل SWOT.

۱- جواد رفیع شریف آباد، دانش آموخته دکتری بیابان‌زایی دانشگاه هرمزگان، نویسنده مسئول، ۰۹۱۳۲۵۵۰۷۳۳، j.rafei@yahoo.com

۲- عباس علیپور، دانشیار جغرافیای سیاسی، دانشگاه امام حسین، amayesh@mtrd.ir

## مقدمه

در حال حاضر بیابان‌زایی به عنوان یک معضل گریبان‌گیر بسیاری از کشورهای جهان از جمله کشورهای در حال توسعه می‌باشد و نتیجه این فرآیند از بین رفتن منابع تجدید شونده در هر یک از این کشورها است (احمدی، ۱۳۸۳: ۶۶). طبق تعریف، بیابان‌زایی مشتمل بر فرآیندهایی است که هم زائیده عوامل طبیعی بوده و هم به عملکرد نادرست انسان بر می‌گردد، به‌طوری‌که این فرآیندها ممکن است به‌صورت منفرد و یا مرکب در افزایش روند تخریبی شرکت داشته باشند (جوادی، ۱۳۸۳). تاکنون تعاریف زیادی برای واژه بیابان‌زایی ارائه شده و هر کدام از تعریف‌ها نشان دهنده تغییر اکوسیستم از وضعیت مطلوب به وضعیت نامطلوب و کاهش تولید بیولوژیکی می‌باشد. بیابان‌زایی عبارتست از کاهش توان اکولوژیکی و بیولوژیکی زمین که ممکن است به صورت طبیعی یا غیر طبیعی اتفاق بیفتد و عمدتاً مناطق خشک و نیمه‌خشک را تحت تأثیر قرار داده و با شتابی فزاینده، کارایی سرزمین را کاهش می‌دهد (اکبری و همکاران، ۱۳۸۶: ۱۶).

## ضرورت و اهمیت تحقیق

امروزه ضرورت شناخت دقیق معیارها و شاخص‌های مؤثر در وقوع پدیده بیابان‌زایی به منظور ارائه یک مدل برای نشان دادن شدت بیابان‌زایی و تعیین مهمترین عوامل مؤثر بر آن ضرورت دارد، تا با مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح و اصولی مناطق بیابانی از گسترش فاکتورهای بیابان‌زایی جلوگیری شود (احمدی، ۱۳۸۳: ۶۷). یکی از مهم‌ترین ابزارهای پشتیبانی تصمیم، ماتریس SWOT است. این رویکرد با بررسی عوامل داخلی (نقاط قوت و نقاط ضعف) و عوامل خارجی (فرصت‌ها و تهدیدها) تأثیرگذار به تصمیم‌گیرنده کمک می‌کند راهبرد خود را بر مبنای نقاط قوتی تدوین نماید که ضعف‌هایش را کاهش دهد و یا از فرصت‌هایش برای

احتراز از تهدیدها استفاده نماید (دایسون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴: ۶۳۱). روش تجزیه و تحلیل مدل SWOT، مدل تحلیلی مختصر و مفیدی است که به شکل نظام یافته هر یک از عوامل قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها را شناسایی کرده و راهبردهای متناسب با موقعیت کنونی حرفه مورد بررسی را منعکس می‌سازد. هدف از این تحقیق، ارائه راهکارهای مناسب جهت کنترل و مدیریت پدیده بیابانزایی در استان یزد توسط مدل SWOT می‌باشد. با توجه به آنچه گفته شد سؤالات تحقیق حاضر به این قرار می‌باشد. مهمترین عوامل مؤثر در روند بیابانزایی استان یزد چیست؟ و مهمترین راهکارهای کنترل پدیده بیابانزایی در استان یزد چیست؟.

همچنین با توجه به هدف و سؤالات، فرضیات تحقیق شامل این موارد می‌شود. الف) مهمترین عوامل بیابانزایی در استان یزد اقلیم خشک و فراخشک، کشاورزی سنتی، تمرکز مراکز صنعتی و عدم توجه به مشارکت مردم در طرح‌های بیابانزدایی می‌باشد. ب) مهم‌ترین راهکار کنترل بیابان-زایی در استان یزد استفاده از پتانسیل‌های طبیعی استان یزد جهت کاهش وابستگی به منابع آب و خاک و همچنین مشارکت مردم و استفاده از دانش بومی آن‌ها در طرح‌های بیابانزدایی می‌باشد.

### پیشینه و ادبیات تحقیق

تحقیقات انجام شده در مورد عوامل بیابانزایی و راهکارهای کنترل آن انجام گرفته است. همتی (۱۳۸۰) عوامل انسانی را مهمترین عامل تشدید کننده بیابانزایی برشمرد. طهماسبی بیرگانی (۱۳۸۴: ۱۲۱) مهمترین عامل بیابانزایی در منطقه یزد را تخریب پوشش گیاهی دانست. شریفانی (۱۳۸۵: ۳۶۰) شور شدن خاک توسط آبیاری با آب شور را عامل بیابانزایی دانست و مخلوط نمودن پساب با آب شور را راهکار مناسبی جهت کاهش اثرات شوری آب شور و بیابانزدایی دانست. عبدی (۱۳۸۶) از بین معیارهای موجود، دو معیار آب‌زیرزمینی و خاک را به

عنوان معیارهای کلیدی بیابان‌زایی در نظر گرفت. قره‌چلو و همکاران (۱۳۸۹: ۴۰۳) در منطقه خضزآباد-همت آباد یزد، تخریب منابع آبی را مهمترین عامل بیابان‌زایی در منطقه دانست و متعادل سازی برداشت آب، تغییر الگوی کشت، تغییر الگوی آبیاری و کنترل جمعیت تاغ‌زارها و به طور کلی صرفه‌جویی در مصرف آب را بهترین راهکار کنترل بیابان‌زایی در منطقه دانست. حسینی و همکاران (۱۳۸۹: ۱۲۲) مهمترین عامل بیابان‌زایی در منطقه نیاتک سیستان را عوامل محیطی (خشکسالی) بیان نمودند. ذوالفقاری و همکاران (۱۳۹۰: ۹۲) حساسیت اراضی دشت سیستان به بیابان‌زایی را مورد بررسی قرار دادند و چهار معیار اقلیم، پوشش گیاهی، فرسایش بادی و خاک را به عنوان مهمترین عامل‌های مؤثر در بیابان‌زایی منطقه در نظر گرفتند. شاکریان و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی وضعیت بیابان‌زایی بالفعل جرقوییه اصفهان، شاخص هدایت الکتریکی خاک را مؤثرترین عامل در بیابان‌زایی منطقه دانستند. بحرینی و همکاران (۱۳۹۱: ۸۹۹) به این نتیجه رسیدند که در بین شاخص‌های مورد بررسی، دو شاخص خشکی و شاخص درصد تراکم پوشش غیر زنده مهم‌ترین عوامل هستند که سبب فرآیند بیابان‌زایی شده‌اند. وانگ<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۶: ۱۸۸)، برای تعیین عامل کلیدی در بیابان‌زایی کشور چین، نتایج نشان داد که عوامل اقلیمی و فعالیت‌های انسانی هر دو با هم در فرآیند بیابان‌زایی دخالت داشته‌اند و در برخی سال‌ها فعالیت‌های انسانی نظیر اعمال مدیریت صحیح، جنگلکاری و غیره نه تنها به کاهش روند بیابانی شدن منطقه منجر شده که حتی موجب احیاء مجدد و بیابان‌زدایی شده است. دولیسکا<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۷: ۳۲۵) شناخت روش‌های بهره‌برداری روستاییان از منابع طبیعی و ادراک آنان از اثرات اجتماعی و اقتصادی و زیست محیطی بیابان‌زایی را عامل مهم کنترل بیابان‌زایی دانستند. در تحقیقی دیگر، مشارکت جوامع محلی در طرح‌های مدیریت

1 - Wang

2 - Dolisca

بیابان، راهکاری مناسب جهت کنترل این پدیده عنوان شد (دیز و ملتوش<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰: ۳۲۰). در اکثر تحقیقات انجام شده، همواره مشاهده می‌شود که راهبردهای ارایه شده به صورت بخشی و غیرهمه جانبه نگر است که در نتیجه نتایج محدود و دور از واقعیت ارایه می‌دهد. بنابراین جهت بدست آوردن نتایج منطبق با واقعیت و جلوگیری از اتلاف سرمایه‌های محدود در طرح‌های احیای بیابان، نیاز به سایر روش‌ها می‌باشد که بتواند موارد بیان شده را پوشش دهد. در این میان استفاده از مدل‌های نظام‌مند، از جمله مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM<sup>۲</sup>) می‌تواند راهگشا باشد. امروزه کاربرد مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره به منظور افزایش دقت در امر برنامه‌ریزی رواج گسترده‌ای یافته است چرا که از طریق آن‌ها، با توجه به معیارهای کمی و کیفی متعدد، می‌توان به انتخاب بهترین گزینه دست یافت (مالزسکی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲) و از ابزارها و روش‌های کمی بسیاری در حوزه مدیریت راهبردی استفاده شده است و از آنجایی که اصلی‌ترین مؤلفه در این حوزه، تصمیم‌گیری با در نظر گرفتن همزمان ملاحظات چندگانه می‌باشد لذا روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) بیشترین میزان استفاده را به خود اختصاص داده‌اند.

## روش‌شناسی

### منطقه مورد مطالعه

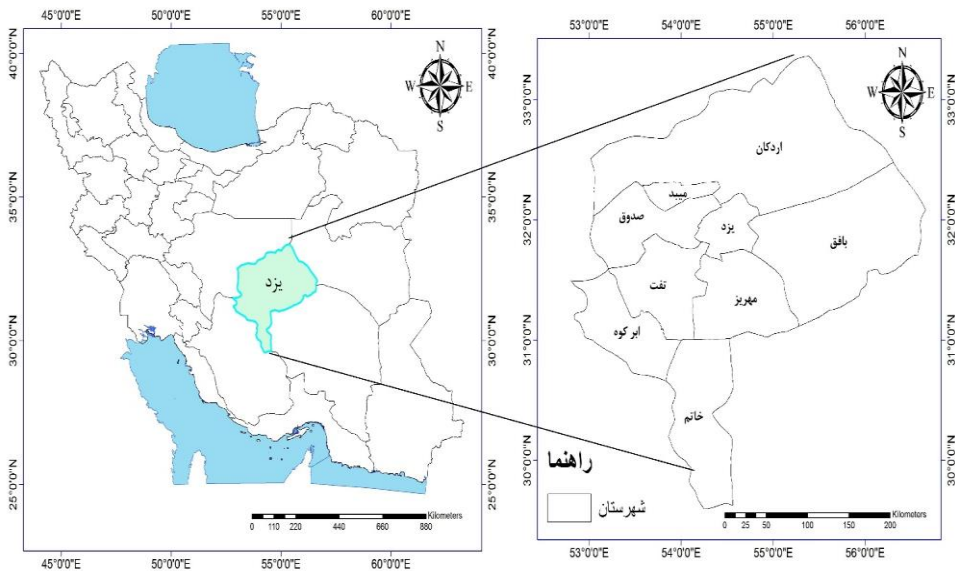
استان یزد در قسمت مرکزی فلات مرکزی ایران، مابین عرض‌های ۲۹ درجه و ۵۲ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی واقع شده است. این استان با مساحتی در حدود ۷۳۵۵۱ کیلومتر مربع، چهارمین استان به لحاظ وسعت در کشور است. یزد از شمال و غرب به استان‌های سمنان و اصفهان، از شمال

1 - Diez & McIntosh

2 - Multiple-criteria decision making

3 - Malczewski

شرق و شرق به استان‌های خراسان جنوبی و کرمان، از جنوب غربی استان فارس و از سمت جنوب شرقی به کرمان محدود می‌شود. از نظر پستی و بلندی دارای تنوع است. از حدود ۶۶۶ متر از سطح دریای آزاد (کویر ریگ زرین در نزدیکی عقدا) تا ۴۰۷۵ متر (قله شیرکوه) تغییر می‌کند. مقدار متوسط بارندگی سالانه بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر می‌باشد. نوسان درجه حرارت در زمستان و تابستان و حتی در شب و روز بسیار زیاد است. حداکثر حرارت ۴۵ درجه سانتیگراد بالای صفر و حداقل ۲۰ درجه سانتیگراد زیر صفر متغیر است. میانگین روزانه دما برای تمام سال بین ۱۱/۹ تا ۲۰/۷ درجه سانتیگراد متغیر است. محدوده استان یزد جزئی از فلات مرکزی ایران است که کویرهای ایران نیز عمدتاً در این فلات جای دارند. بخش بزرگی از مساحت محدوده استان را قسمت‌هایی از کویرهای مختلف پوشانده است.



شکل شماره ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

### تعیین عوامل درونی و بیرونی به روش دلفی

انجام تحقیق حاضر، نیاز به اطلاعات مربوط به عوامل درونی و بیرونی موثر در پدیده بیابان‌زایی و روش‌های کنترل آن را دارد. جهت جمع‌آوری اطلاعات و آماده‌سازی کلیه عوامل درونی و بیرونی مرتبط با پدیده بیابان‌زایی و کنترل آن در استان یزد از نظرات نخبگان آشنا در این زمینه استفاده گردید. همچنین جهت اصلاح، حذف یا افزودن معیارها از روش دلفی استفاده شد. بدین صورت که جهت تجمیع نظر کارشناسان و شناسایی عوامل جدید از این روش استفاده گردید. روش دلفی یکی از روش‌های کسب دانش گروهی برای استخراج نظرات از یک گروه از متخصصان در مورد یک سؤال یا موضوع است. این کار با رسیدن به اجماع گروهی از طریق یک مجموعه از چینش پرسشنامه‌ای با حفظ گمنامی پاسخ دهندگان، و بازخورد نظرات به اعضای گروه انجام می‌شود. بکارگیری روش دلفی عمدتاً با هدف کشف ایده‌های خلاقانه و قابل اطمینان و یا تهیه‌ی اطلاعاتی مناسب به منظور تصمیم‌گیری است. اعتبار روش دلفی به تعداد شرکت‌کنندگان در تحقیق بستگی ندارد بلکه به اعتبار علمی متخصصان شرکت‌کننده در پژوهش وابسته می‌باشد. در این تحقیق سعی می‌شود متخصصان آشنا در زمینه پدیده بیابان‌زایی در روش دلفی شرکت داده شدند و نظرات آن‌ها در قالب پرسشنامه سنجیده و تدوین شد. در نهایت طی چند مرحله توزیع پرسشنامه و بازخورد نظرات، عوامل درونی و بیرونی نهایی و مورد قبول تمامی کارشناسان آشنا در این زمینه، شناسای گردید.

استفاده از مدل SWOT برای جمع‌بندی و ارائه راهکار

جهت تدوین و ارزیابی راهکارهای کنترل و مدیریت بیابان از مدل تحلیل SWOT و پیشنهاد راهبردهای خرد و کلان استفاده می‌گردد. ماتریس SWOT یکی از مدل‌های کیفی کارآمد است که به صورت گسترده مورد تایید و استفاده قرار گرفته است. در این روش هدف، ارزیابی فرصت‌ها و تهدیدهای محیطی از یک طرف و نقاط ضعف و قوت داخلی سیستم از سوی دیگر می‌باشد. مدل SWOT تحلیل سیستماتیکی را برای شناسایی این عوامل و انتخاب راهبردی که بهترین تطابق بین آنها را ایجاد می‌نماید، ارائه می‌دهد. روش اجرایی استفاده از مدل SWOT در تحقیق حاضر به شرح زیر است:

#### ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE)

ماتریس ارزیابی عوامل داخلی، حاصل بررسی راهبردی عوامل داخلی می‌باشد. این ماتریس نقاط قوت و ضعف اصلی را تدوین و ارزیابی می‌کند. برای تهیه این ماتریس مراحل زیر باید طی شود:

- ۱- پس از بررسی عوامل داخلی، عوامل شناخته شده فهرست می‌شوند، ابتدا قوت‌ها و سپس ضعف‌های شناسایی و نوشته می‌شود.
- ۲- به عوامل فهرست شده وزن یا ضریب داده می‌شود. این ضرایب از صفر (بی‌اهمیت) تا یک (بسیار مهم) می‌باشند. ضریب نشان‌دهنده اهمیت نسبی یک عامل از نظر موفق بودن منطقه در وضعیت مربوطه می‌باشد و مجموع این ضرایب باید برابر یک باشد.
- ۳- به هنگام رتبه دادن به عوامل داخلی، به قوت‌ها رتبه‌ی ۳ و ۴ و به ضعف‌ها رتبه‌ی ۱ و ۲ داده می‌شود. رتبه‌ی ۳ به معنی قوت نسبی و رتبه‌ی ۴ به معنی قوت اساسی است. رتبه‌ی ۲ به معنی ضعف نسبی و رتبه‌ی ۱ بیانگر ضعف اساسی است.
- ۴- ضریب هر عامل در رتبه‌ی مربوطه ضرب می‌شود و تا امتیاز نهایی به دست آید.



۵- از مجموع امتیازات نهایی متعلق به هر یک از عوامل، امتیاز عوامل داخلی تعیین می-شود.

اگر جمع امتیاز نهایی عوامل داخلی ۱ تا ۲/۵ باشد، بیانگر ضعف و چنانچه ۲/۵ تا ۴ باشد به معنای قوت است.

### ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE)

ماتریس ارزیابی عوامل خارجی، حاصل بررسی راهبردی عوامل خارجی می‌باشد. این ماتریس فرصت‌ها و تهدیدهای محیط خارجی را تدوین و ارزیابی می‌کند. برای تهیه این ماتریس مراحل زیر باید طی شود.

۱- پس از بررسی عوامل خارجی، عوامل شناخته شده فهرست می‌شوند، ابتدا عواملی که در آینده موجب فرصت می‌شوند و سپس عواملی که منطقه را تهدید می‌کنند، نوشته می‌شود.

۲- به عوامل فهرست شده وزن یا ضریب داده می‌شود. این ضرایب از صفر (بی‌اهمیت) تا یک (بسیار مهم) می‌باشند. ضریب نشان‌دهنده اهمیت نسبی یک عامل از نظر موفق بودن منطقه در وضعیت مربوطه می‌باشد. مجموع این ضرایب باید برابر یک باشد.

۳- به‌هنگام رتبه‌دادن به عوامل خارجی یعنی فرصت‌ها و تهدیدهای پیش روی، به فرصت‌ها رتبه ۳ و ۴ و تهدیدها ۱ و ۲ داده می‌شود. رتبه ۳ به معنی فرصت نسبی و رتبه ۴ به معنی فرصت اساسی است. رتبه ۲ به معنی تهدید نسبی و رتبه یک به معنی تهدید اساسی است.

اگر جمع امتیاز نهایی عوامل خارجی ۱ تا ۲/۵ باشد، بیانگر تهدید و چنانچه ۲/۵ تا ۴ باشد به معنای فرصت است.

جهت ارزیابی عوامل داخلی و خارجی، پرسشنامه‌های حاوی اجزای مدل SWOT که در بخش قبل (روش دلفی) تهیه شده بود، جهت امتیازدهی در اختیار متخصصین مربوطه قرار گرفت و سعی گردید همانند روش دلفی، از نظر تمامی افراد و ارگان‌های آشنا و بی طرف به تحقیق حاضر استفاده گردد تا بهترین نتیجه حاصل گردد. این افراد شامل دانشجویان مقطع دکتری، اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی و غیره بودند.

### راهکارهای تدوین شده

بعد از این که عوامل داخلی و خارجی شناسایی شد و امتیاز نهایی این عوامل بدست آمد، با استفاده از ماتریس چهارخانه‌ای عوامل داخلی و خارجی (IE)، راهکارهای مطلوب از بین راهکارهای ارائه شده انتخاب و پیشنهاد گردیدند.

از دیدگاه این مدل، یک راهبرد مناسب قوت‌ها و فرصت‌ها را به حداکثر و ضعف‌ها و تهدیدها را به حداقل ممکن می‌رساند. برای این منظور نقاط قوت و ضعف و فرصت‌ها و تهدیدها در چهار حالت کلی پیوند داده می‌شوند و از ترکیب و تلفیق این عوامل با یکدیگر گزینه‌های راهبردی انتخاب می‌شوند. راهبردها به شرح زیر می‌باشد.

الف) راهبردهای حداکثر استفاده از فرصت‌های محیطی با بکارگیری نقاط قوت سازمان (راهکارهای SO)، ب) راهبردهای استفاده از نقاط قوت سازمان برای جلوگیری از مواجهه با تهدیدها (راهکارهای ST)، پ) راهبردهای استفاده از مزیت‌های بالقوه‌ای که در فرصت‌های محیطی نهفته است برای جبران نقاط ضعف موجود در سازمان (راهکارهای WO) و ج) راهبردهایی برای به حداقل رساندن زیان‌های ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف (راهکارهای WT).

در نهایت با امتیازدهی معیارها، راهبردهای کنترل پدیده بیابانزایی در استان یزد نیز تدوین شد.

## یافته‌ها

### یافته‌های مربوط به تعیین عوامل درونی و بیرونی مربوطه به روش دلفی

یافته‌های این بخش شامل ۱۲ مورد عوامل درونی (شش نقطه قوت و شش نقطه ضعف) و ۱۴ مورد عوامل بیرونی (هفت فرصت و هفت تهدید) در استان یزد در زمینه کنترل و مدیریت پدیده بیابانزایی می‌باشند. که نتایج در جدول ۱ و ۲ آورده شده است.

### یافته‌های مربوط به ارزیابی عوامل درونی توسط مدل SWOT

یافته‌های مربوط به تعیین نقاط قوت و ضعف (عوامل درونی) و ارزیابی این عوامل به وسیله امتیازدهی به آن‌ها در جدول ۱ آورده شده است. همانگونه که در جدول دیده می‌شود از بین نقاط قوت موجود در استان یزد جهت کنترل پدیده بیابانزایی وجود دانش بومی قوی در زمینه بهره‌برداری از منابع طبیعی، تمایل عمومی مردم به حفظ محیط زیست و وجود مطالعات و پیشینه تحقیق در سطح استان به ترتیب بیشترین ضریب اهمیت و امتیاز نهایی را کسب نمودند. دو عامل اهمیت مسایل اجتماعی در موفقیت طرح‌های بیابانزدایی نشان می‌دهد و عامل سوم از جنبه جلوگیری از اتلاف سرمایه و زمان جهت کسب شناخت منطقه جهت طرح‌های بیابانزدایی را نشان می‌دهد. سایر نقاط قوت استان شامل وجود کارشناسان نخبه در بخش تحقیقات و اجرایی، وجود تنوع زیستی مناسب و سازگار با مناطق بیابانی استان و وجود زیرساخت‌های مناسب (مانند مرکز تحقیقات باروری ابرها، مرکز تحقیقات مدیریت بیابان و غیره) و راه‌های ارتباطی استان با ضریب اهمیت و امتیاز نهایی بالا و با اندک اختلاف از عوامل قبلی، در رتبه‌های بعدی نقاط قوت استان در زمینه مدیریت و کنترل بیابان‌های استان قرار

گرفتند. تمامی سه عامل اخیر از بعد فنی و مهندسی طرح‌ها مهم می‌باشند که از این نظر استان یزد با حداقل محدودیت‌ها همراه می‌باشد. در مورد ضعف‌های استان جهت کنترل پدیده بیابان‌زایی، به ترتیب عامل اقلیم خشک و خشکسالی‌های پی در پی، وجود کشاورزی سنتی در منطقه و تعدد کانون‌های بحران فرسایش بادی در استان مهمترین عوامل ارزیابی شدند. این عوامل اهمیت عوامل اقلیمی و سختی اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی در این استان (با اقلیم خشن و خشک) را نشان می‌دهد. عدم در نظر گرفتن دانش بومی جوامع محلی، دولتی بودن طرح‌ها و زمان بر بودن آن و تمرکز زیاد شهرک‌های صنعتی و کارخانه‌های آلوده‌کننده محیط زیست در استان عوامل مهم بعدی با اختلاف جزئی با عوامل قبلی توسط کارشناسان نخبه امتیاز بندی شدند. همچنین وجود ارگان‌های دست اندرکار مختلف در زمینه کنترل بیابان‌زایی و عدم هماهنگی کم اهمیت‌ترین ضعف (هر چند با میزان بالای اهمیت) ارزیابی گردید. در نهایت امتیاز نهایی ارزیابی عوامل درونی استان یزد در مورد کنترل پدیده بیابان‌زایی ۲/۶۵ بدست آمد که نشان از وزن نسبی بالاتر نقاط قوت نسبت به نقاط ضعف استان می‌باشد.

جدول شماره ۱- ارزیابی عوامل درونی موثر در بیابان‌زایی استان یزد

امتیاز نهایی	رتبه	ضریب اهمیت	نقاط قوت (Strengths) و نقاط ضعف (Weaknesses)
۰/۳۶۰۵۳۱	۴	۰/۰۹۰۱۳۳	دانش، بومی، قوی مردم در زمینه بهره‌برداری از منابع طبیعی و کشاورزی
۰/۳۴۵۳۵۲	۴	۰/۰۸۶۳۳۸	تمایل عمومی مناسب مردم محلی به حفظ محیط زیست
۰/۳۴۱۵۵۶	۴	۰/۰۸۵۳۸۹	وجود مطالعات زیاد و بیشینه تحقیق مناسب در زمینه بیابان‌زایی و کنترل آن در سطح استان
۰/۳۳۰۱۷۱	۴	۰/۰۸۲۵۴۳	وجود کارشناسان نخبه در بخش تحقیقاتی و اجرایی
۰/۳۲۲۵۸	۳	۰/۰۸۰۶۴۵	وجود تنوع زیستی خوب و سازگار با مناطق خشک و بیابانی در استان یزد
۰/۳۱۱۱۹۶	۴	۰/۰۷۷۷۹۹	وجود زیر ساخت‌های مناسب و همچنین قرارگیری اکثر نقاط شهری استان در حاشیه جاده‌های ارتباطی و کریدرهای بین-

المللی و امکان بهره‌برداری از این امکان در جهت توسعه استان			
۰/۰۹۲۰۳	۱	۰/۰۹۲۰۳	اقلیم خشک (بارش کم، دمای بالا و تبخیر زیاد) و وقوع خشکسالی‌های پی در پی در سال‌های اخیر
۰/۰۸۷۲۸۷	۱	۰/۰۸۷۲۸۷	تعدد زیاد کانون‌های بحرانی فرسایش بادی در سطح استان
۰/۰۸۷۲۸۷	۱	۰/۰۸۷۲۸۷	وجود کشاورزی سنتی در منطقه و کاهش سالانه سطح آبخوان به علت اقلیم خشک و کارایی پایین مصرف آب در کشاورزی و غیره
۰/۰۸۱۵۹۴	۱	۰/۰۸۱۵۹۴	عدم در نظر گرفتن دانش بومی جوامع محلی، دولتی بودن طرح‌ها و زمان بر بودن آن
۰/۱۵۷۴۹۵	۲	۰/۰۷۸۷۴۸	تمرکز زیاد شهرک‌های صنعتی و کارخانه‌های آلوده کننده محیط زیست در استان
۰/۱۴۰۴۱۷	۲	۰/۰۷۰۲۰۹	وجود ارگان‌های دست اندرکار مختلف در زمینه کنترل بیابان‌زایی و عدم هماهنگی و انسجام سازمانی و وجود موازی کاری‌ها
۲/۶۵۷۴	۱		جمع

### نتایج مربوط به ارزیابی عوامل بیرونی توسط مدل SWOT

نتایج مربوط به تعیین فرصت‌ها نو تهدیدهای استان یزد در زمینه پدیده بیابان‌زایی و کنترل آن در جدول ۲ آورده شده است. همانگونه که در جدول دیده می‌شود از بین فرصت‌های موجود در استان یزد جهت کنترل پدیده بیابان‌زایی دو عامل اهمیت حیاتی دشت یزد - اردکان از نظر اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و صنعتی در استان یزد و توجه ویژه مسئولین به این دشت و امکان انتقال نیروی کار از بخش کشاورزی به بخش صنعت و معدن با توجه به صنعتی بودن استان مشترکا بیشترین ضریب اهمیت و امتیاز نهایی را کسب نمودند. این دو عامل از جنبه مسائل اجتماعی و اقتصادی و تامین معیشت ساکنان مناطق بیابانی (در صورت کاهش وابستگی آنان به منابع طبیعی) مهم می‌باشد. دو عامل امکان استفاده از پساب شهر یزد و سایر شهرستان‌ها جهت بیابان‌زدایی و افزایش اهمیت پدیده‌ها و بحران‌های زیست محیطی مرتبط با بیابان‌زایی در رتبه‌های بعدی اهمیت در سطح استان در نظر گرفته شدند. این دو عامل نیز از جنبه تامین آب جهت احیای بیولوژیک منطقه (استفاده از پساب) و همچنین افزایش آگاهی

ساکنان نسبت به پدیده بیابان‌زایی و اثرات آن (افزایش اهمیت بیابان‌زایی) مهم می‌باشد. در نهایت سه عامل عامل توجه به کاشت گلخانه‌ای در منطقه با توجه به کمبود آب (امکان تامین معیشت کشاورزان از این طریق)، وجود جاذبه‌های گردشگری متعدد در اراضی بیابانی و کویری این مناطق و وجود اقلیم‌های متعدد در استان یزد و قابلیت‌های زیست محیطی فراوان استان مانند انرژی خورشیدی، بادی و .. (افزایش توان اقتصادی ساکنان) با ضریب اهمیت بالا و با اندک اختلاف از عوامل قبلی، در رتبه‌های بعدی فرصت‌های استان جهت کنترل پدیده بیابان‌زایی امتیاز دهی شدند. در مورد تهدیدهای استان جهت کنترل پدیده بیابان‌زایی، به ترتیب چهار عامل وجود تفکر ارجعیت کامل فعالیت‌های صنعتی و معدنی بر حفظ محیط زیست در کشور و سطح استان (بعد اهمیت مسایل اجتماعی و اقتصادی در بیابان‌زایی)، استفاده از منابع خارج از دشت برای تامین آب (تهدید عدم تامین آب از استان‌های مبدا و اثرات متفاوت منفی آن)، درگیر بودن بخش اعظم کشور با پدیده بیابان‌زایی و عدم تمرکز دولت به منطقه‌ای خاص (عدم تامین بودجه کافی جهت بیابان‌زدایی) و گونه‌هایی غیر بومی و ناسازگار با شرایط منطقه (با نابودی پوشش بومی منطقه و تخریب منابع آبی و خاکی) مهمترین تهدیدهای استان با اختلاف کم نسبت به هم امتیاز بندی شدند. بنابراین همه آنها عوامل مهمی ارزیابی شدند. سه عامل تخریب و برهم زدن تعادل محیط زیست ناشی از اجرای نامناسب طرح‌ها، عدم اجرای صحیح طرح‌ها با توجه به عدم نظارت کافی و عدم پرداخت به موقع هزینه‌های طرح‌ها توسط دولت و استفاده از کارشناسان غیربومی و ناآشنا به منطقه برای تدوین و اجرای طرح‌ها با وجود نخبگان بومی منطقه (هر سه عامل اخیر بعد فنی اجرای طرح بیابان‌زدایی را بیان می‌نمایند) در رتبه‌های بعدی اهمیت ارزیابی شدند. در نهایت امتیاز نهایی ارزیابی عوامل بیرونی استان یزد در مورد کنترل پدیده بیابان‌زایی ۱/۹۶ بدست آمد که نشان از وزن نسبی بالاتر تهدیدهای استان نسبت به فرصت‌ها می‌باشد.

جدول شماره ۲- ارزیابی عوامل بیرونی موثر در بیابان‌زایی استان یزد

امتیاز نهایی	رتبه	ضریب اهمیت	فرصت‌ها (Opportunities) و تهدیدها (Threats)
۰/۳۰۴۴۶	۴	۰/۰۷۶۸۶۱	اهمیت حیاتی دشت یزد - اردکان از نظر اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و صنعتی در استان یزد و توجه ویژه مسئولین به این دشت با توجه به اهمیت آن
۰/۳۰۴۴۶	۴	۰/۰۷۶۸۶۱	امکان انتقال نیروی کار از بخش کشاورزی به بخش صنعت و معدن با توجه به صنعتی بودن استان
۰/۲۹۱۴۳۳	۴	۰/۰۷۲۰۵۸	امکان استفاده از پساب شهر یزد و سایر شهرستان‌ها جهت بیابان‌زدایی
۰/۲۱۶۱۷۳	۳	۰/۰۷۲۰۵۸	افزایش اهمیت پدیده‌ها و بحران‌های زیست محیطی مرتبط با بیابان‌زایی مثل تغییر اقلیم کم آبی و ریزگرد در کشور
۰/۲۰۵۶۵	۳	۰/۰۶۸۸۵۵	توجه به کاشت گلخانه ای در منطقه با توجه به کمبود آب
۰/۲۷۵۴۲	۴	۰/۰۶۸۸۵۵	وجود جاذبه‌های گردشگری متعدد در اراضی بیابانی و کویری این مناطق و توان بسیار بالا جهت جذب اکوتوریسم در سطوح ملی و جهانی
۰/۱۹۴۵۵۶	۳	۰/۰۶۴۸۵۲	وجود اقلیم‌های متعدد در استان یزد و قابلیت‌های زیست محیط فراوان استان مانند انرژی خورشیدی و ....
۰/۰۷۶۸۶۱	۱	۰/۰۷۶۸۶۱	وجود تفکر ارجعیت کامل فعالیت‌های صنعتی و معدنی بر حفظ محیط زیست در کشور و سطح استان
۰/۰۷۴۴۶	۱	۰/۰۷۴۴۶	استفاده از منابع خارج از دشت برای تامین آب و امکان عدم تامین آب توسط شهرهای مبدا
۰/۰۷۳۶۵۹	۱	۰/۰۷۳۶۵۹	درگیر بودن بخش اعظم کشور با پدیده بیابان‌زایی و عدم تمرکز دولت به منطقه‌ای خاص
۰/۰۵۲۸۵۸	۱	۰/۰۵۲۸۵۸	تغییر تنوع پوشش گیاهی و تنوع زیستی منطقه و ورود گونه‌هایی غیر بومی و ناسازگار با شرایط منطقه با آثار مخرب
۰/۱۴۰۹۱۳	۲	۰/۰۷۰۴۵۶	تخریب و بر هم زدن تعادل محیط زیست ناشی از اجرای نامناسب طرح‌ها و انجام طرح‌های کارشناسی نشده و بدون توجه به شرایط محیطی
۰/۱۳۹۳۱۱	۲	۰/۰۶۹۶۵۶	عدم اجرای صحیح طرح‌ها با توجه به عدم نظارت کافی و عدم پرداخت به موقع هزینه‌های طرح‌ها توسط دولت
۰/۱۲۱۶۹۷	۲	۰/۰۶۰۸۴۹	استفاده از کارشناسان غیربومی و ناآشنا به منطقه برای تدوین و اجرای طرح‌ها با وجود نخبگان بومی منطقه و آشنا به شرایط منطقه
۱/۹۶۱۵		۱	جمع

### نتایج مربوط به راهکارهای تدوین شده

تعیین و تدوین راهبردهای کنترل بیابان‌زایی در استان یزد، با توجه به امتیاز نهایی عوامل درونی و بیرونی موثر در بیابان‌زایی در این استان انجام گرفت. با توجه به این که جمع عوامل درونی، قوت و جمع عوامل بیرونی، تهدید را نشان می‌دهد، راهبردهای برتر برای مدیریت فرایند بیابان‌زایی در استان یزد، راهبردهای مقابله با تهدیدات (ST) می‌باشد. بنابراین برای رسیدن به بحث بیابان‌زدایی در منطقه بهتر است ابتدا راهبردهای مقابله با تهدیدات در اولویت قرارگیرد تا از این طریق، با توجه به نقاط قوت استان، زمینه مقابله با تهدیدات پیش رو را فراهم نمود. هر چند که در فرایند مدیریت بیابان‌زایی، با توجه به پیچیدگی این پدیده و چند بعدی بودن عوامل موثر در آن، توجه به تمامی عوامل موثر و راهبردهای کنترل این عوامل حائز اهمیت می‌باشد. بنابراین تمامی راهبردهای ممکن و موثر در کنترل این پدیده در تحقیق حاضر آورده شده است. که به قرار زیر می‌باشد.

### نتایج راهبردهای‌های تهاجمی (SO)

- توسعه گردشگری و اکوتوریسم بیابان در سطح ملی و بین‌المللی با توجه جاذبه‌های فراوان گردشگری در سطح استان.
- همسو کردن زیرساخت‌های استان در کنار دانش بومی ساکنان و مطالعات مناسب نخبگان استان به سمت استفاده از قابلیت‌های زیست محیطی مختلف منطقه جهت بهتر شدن معیشت ساکنین مانند نصب پنل خورشیدی در مناطق مختلف استان، استفاده از قابلیت باروری ابرها جهت تامین بخشی از آب استان و ....



### نتایج راهبردهای مقابله با تهدیدات (ST)

- ایجاد تشکل‌های مردم نهاد از جوامع محلی و نخبگان منطقه (NGO) جهت نظارت بر اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی و همچنین نظارت بر بهره‌برداران منابع طبیعی و جلوگیری از تخریب سرزمین.

- استفاده از گونه‌های بومی منطقه جهت احیای پوشش گیاهی با توجه به تنوع پوشش گیاهی مطلوب و سازگار با اقلیم منطقه و حذف گونه‌های ناسازگار با اقلیم خشک مناطق بیابانی در اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی و همچنین بخش کشاورزی.

- اجرای دوره‌های آموزشی و ترویجی برای بهره‌برداران طرح‌های منابع طبیعی جهت مدیریت پایدار عرصه‌های منابع طبیعی توسط نخبگان آشنا به منطقه با توجه به تمایل عمومی مناسب بهره‌برداران به حفظ محیط زیست.

- مشارکت جوامع محلی و استفاده از دانش بومی آن‌ها در برنامه ریزی، اجرا و حفظ طرح‌های بیابان‌زدایی بعد از اجرا.

### نتایج راهبردهای محافظه کارانه (WO)

- کنترل کانون‌های بحران فرسایش بادی و تعدیل اثرات اقلیم با استفاده از پساب تصفیه خانه یزد با توجه به انطباق بالاتر پساب با اکوسیستم بیابان نسبت به بخش کشاورزی.

- ایجاد انطباق بیشتر بین کاربری‌های مختلف در سطح استان با اقلیم‌های متعدد منطقه و انتقال صنایع در حال احداث به مناطق پربارش‌تر و عدم تمرکز صنایع در یک مکان جهت کاهش آلودگی‌های زیست محیطی.

- حمایت از ایجاد فرصت‌های شغلی مولد در فعالیت‌های غیر کشاورزی (حمایت از ایجاد تعاونی و تشکل‌های تولیدی غیر کشاورزی) و انتقال بخشی از نیروی بخش کشاورزی به این بخش با توجه به صنعتی بودن این دشت.

### نتایج راهبردهای تدافعی (WT)

- ایجاد ستاد مقابله با پدیده بیابان‌زایی در سطح استان و استفاده از کارشناسان نخبه بومی منطقه آشنا جهت هماهنگی ارگان‌های مختلف درگیر در کنترل بیابان‌زایی و جلوگیری از موازی کاری آن‌ها.

- اصلاح قوانین بهره‌برداری از منابع طبیعی در کاربری‌های مختلف و اعمال و ارجحیت ضوابط و معیارهای زیست محیطی و توسعه پایدار در بخش صنعت و معدن در سطح استان.  
- تحول در نظام کشاورزی سنتی و کشت محصولات با ارزش اقتصادی بالاتر و مصرف کمتر آب و همچنین استفاده از تکنولوژی‌های جدید در بخش کشاورزی جهت کاهش مصرف آب.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پدیده بیابان‌زایی حاصل فرآیندهای پیچیده‌ای می‌باشد که در اثر برهم‌کنش متغیرهای مختلف ایجاد می‌شود. این متغیرها می‌تواند عوامل بیرونی اکوسیستم بیابان (اکوسیستم‌های مجاور) و همچنین عوامل درونی اکوسیستم باشد که در طی زمان حاصل می‌شود. بنابراین به نظر می‌رسد که جهت ارزیابی پدیده بیابان‌زایی و راهکارهایی کاهش اثرات این پدیده، باید از دید سیستمی و جامع نگر که بتواند کلیه عوامل بیرونی و درونی اکوسیستم را بررسی نماید، استفاده شود. در این میان استفاده از مدل‌های نظام‌مند، از جمله مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیارها می‌تواند راهگشا باشد. مدل SWOT در تحقیق حاضر بدین جهت استفاده گردید و نتایج استفاده از این مدل در تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از این مدل جهت تعیین معیارها و شاخص‌های بیابان‌زایی به خوبی کارایی لازم را داشته است. بدین صورت که چهار عامل مدل SWOT اعم از نقاط قوت و ضعف (عوامل درونی اکوسیستم) به عنوان معیارهای

بیابان‌زایی درونی اکوسیستم و فرصت‌ها و تهدیدها (عوامل بیرونی اکوسیستم) به عنوان معیارهای بیابان‌زایی بیرونی اکوسیستم و حاصل از اکوسیستم‌های مجاور و همگی این عوامل به عنوان معیارهای ارزیابی و شناخت بیابان‌زایی در منطقه مورد مطالعه در نظر گرفته شدند. بنابراین این روش دیدگاه جامع‌نگری را به این تحقیق اعمال نمود. همچنین سعی گردید بسیاری از مشکلات روش‌های گذشته در ارزیابی طرح‌های بیابان‌زدایی حل شود. این یکی از اهداف و مزایای این طرح نسبت به سایر تحقیقات مشابه که هدفشان ارزیابی بیابان‌زایی بوده، می‌باشد. تحقیق مشابه در زمینه مطالعات ارزیابی بیابان‌زایی توسط مدل SWOT دیده نشده ولی در مطالعات دیگر از جمله امکان‌سنجی توسعه کشاورزی توسط سرایی و پیراسته فر (۱۳۹۱)، ارزیابی توان توسعه گردشگری بیابان قدیری معصوم و همکاران (۱۳۹۲: ۲۸۵)، مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی توسط هراتی و همکاران (۱۳۸۹: ۱۳۱) و سایر تحقیقات از جمله گردشگری (اسماعیل زاده، ۱۳۹۴: ۱۵۳) به خوبی کارایی خود را نشان داده است.

در مورد نقاط قوت و ضعف استان در ارتباط با کنترل پدیده بیابان‌زایی می‌توان گفت که برتری نسبی به نفع نقاط قوت وجود دارد که جمع عوامل درونی (۲/۶۵) گواه این موضوع می‌باشد. هر چند که این برتری نسبی وجود دارد ولی این برتری در حد زیادی نبوده و ضعف‌های استان نیز امتیاز بالایی را گرفته و نشان از اهمیت بالای آن‌ها در کنار نقاط قوت می‌باشد. اقلیم خشک استان و خشکسالی‌های پی در پی و همچنین کانون‌های فریایش بادی در سطح استان (عامل طبیعی بیابان‌زایی) در کنار کشاورزی سنتی با مصرف بالای آب و کارایی کم آن و همچنین تمرکز صنایع آلوده کننده محیط زیست و عدم نظارت کافی بر آن‌ها (عوامل انسانی بیابان‌زایی) شرایط احیا بیابان را با وجود نقاط قوت مناسب استان سخت نموده است. بنابراین جهت تعیین راهبردهای کنترل بیابان‌زایی توجه کافی به نقاط ضعف استان در کنار نقاط قوت بسیار حایز اهمیت می‌باشد. امتیازدهی نزدیک به هم اکثر عوامل درونی استان در ارتباط با

پدیده بیابان‌زایی (نقاط قوت و ضعف) این موضوع را به خوبی بیان می‌نماید. در مورد نقاط قوت استان نیز نکته حایز اهمیت، امتیاز بالاتر مسایل اجتماعی و اقتصادی (تمایل عمومی جهت حفظ محیط زیست، دانش بومی ساکنان در مورد سازگاری و بهره‌برداری از منابع طبیعی در مناطق بیابانی) نسبت به مسائل فنی و مهندسی (وجود مطالعات و پیشینه تحقیق، وجود کارشناسان نخبه، تنوع ریستی مناسب و زیرساخت‌های مناسب جهت کنترل بیابان) جهت کنترل و مدیریت بیابان‌زایی می‌باشد که این نشان از اهمیت بسیار بالای مسایل اجتماعی و اقتصادی در پروژه‌های بیابان‌زدایی و توجه به این مسایل می‌باشد. موضوعی که در بسیاری از طرح‌های منابع طبیعی توجه کمی به آن شده و علت شکست بسیاری از این طرح‌ها نیز همین موضوع می‌باشد. بنابراین در تعیین راهبردهای کنترل بیابان‌زایی در استان یزد و همچنین سطح کشور، مسائل اجتماعی و اقتصادی به صورت ویژه باید گنجانده شود.

در مورد فرصت‌ها و تهدیدهای استان در ارتباط با کنترل پدیده بیابان‌زایی همانند عوامل درونی استان می‌توان گفت که امتیازات تمامی عوامل نیز نزدیک هم بوده و نشان از اهمیت بالای تمامی عوامل دارد. تفاوت عوامل بیرونی با درونی در استان یزد در ارتباط با پدیده بیابان‌زایی، برتری نسبی نکات منفی استان (تهدیدها) در مقابل نکات مثبت استان (فرصت‌ها) در مقابله با بیابان‌زایی است که مجموع امتیاز عوامل بیرونی (۱/۹۶) گواه این موضوع می‌باشد. در مورد عوامل بیرونی نیز همانند عوامل درونی مسایل اجتماعی و اقتصادی نیز اهمیت بالایی را نشان داده‌اند به گونه‌ای که وجود تفکر ارجحیت کامل فعالیت‌های صنعتی و معدنی بر حفظ محیط زیست و همچنین امکان انتقال نیروی کار از بخش کشاورزی به بخش صنعت و معدن با توجه به صنعتی بودن استان بالاترین امتیاز را کسب نموده‌اند. بنابراین راهبردهایی که بتواند این مسائل را حل نماید، می‌تواند به عنوان کلیدی‌ترین راهبردها در نظر گرفته شوند. همچنین استفاده از پساب استان در بخش کشاورزی و بیابان‌زدایی با رعایت مسایل بهداشتی پساب،

توجه به کشت گلخانه در سطح استان، امکان توسعه اکوتوریسم بیابان و سایر قابلیت‌های استان از جمله انرژی خورشیدی و غیره به عنوان فرصت‌هایی که معیشت ساکنان (مسایل اقتصادی مقابله با بیابان‌زایی) را تامین می‌نماید، می‌تواند نکات کلیدی استان در جهت حل مسایل اجتماعی و اقتصادی و کاهش تهدیدهای استان یزد باشد که در تعیین راهبردها لحاظ شده‌اند. در نهایت می‌توان گفت در انتخاب راهکار جهت کنترل و مدیریت بیابان‌زایی در سطح استان یزد با توجه به اهمیت بالای تمامی عوامل درونی و بیرونی استان، توجه به تمامی راهکارها حایز اهمیت بوده و مجموعه‌ای از تمامی راهکارها، می‌تواند ضامن کنترل بیابان‌زایی در این استان باشد.

## منابع و ماخذ

۱. احمدی، حسن (۱۳۸۳). بررسی عوامل موثر در بیابان‌زایی، مجله جنگل و مرتع، شماره ۶۲، صفحه ۶۶-۷۰.
۲. اسماعیل‌زاده، حسن، اسماعیل‌زاده، یعقوب (۱۳۹۴). انتخاب استراتژی بهینه توسعه گردشگری با استفاده از مدل راهبردی SWOT (مطالعه موردی: شهر مراغه)، فصلنامه آمازش محیط، دوره ۴، شماره ۲۸، صفحه ۱۴۹-۱۷۲.
۳. اکبری، مرتضی، کریم‌زاده، حمیدرضا، مدرس، رضا، چکشی، بهاره (۱۳۸۳). ارزیابی و طبقه‌بندی بیابان‌زایی با تکنیک سنجش از دور و GIS (مطالعه موردی مناطق خشک شمال اصفهان)، دوره ۱۴، شماره ۲، صفحه ۱۶.
۴. بحرینی، فاطمه، پهلوانلری، احمد، مقدم‌نیا، علیرضا، راهی، غلامرضا (۱۳۹۱). اولویت‌بندی مکانی تخریب اراضی با استفاده از مدل IMDPA با تاکید بر فرسایش بادی و اقلیم (مطالعه موردی: منطقه بردخون بوشهر)، نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، شماره ۴، صفحه ۹۰۷-۸۹۷.

۵. جوادی، محمدرضا (۱۳۸۳). بررسی عوامل موثر در شدت بیابان‌زایی و توسعه منطقه‌ای در کرمان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
۶. حسینی، سید محمود، اختصاصی، محمدرضا، بزی، خدارحم (۱۳۸۹). بررسی نوع و شدت عوامل موثر در بیابان‌زایی سیستان (مطالعه موردی: منطقه نیاتک)، فصلنامه فضای جغرافیایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، سال ۹ شماره ۳۱، صفحه ۱۳۶-۱۱۹.
۷. ذوالفقاری، فرهاد، شهریار، علیرضا، فقیره، اکبر، راشکی، علیرضا، نوری، سهیلا، خسروی، حسن (۱۳۹۰). ارزیابی بیابان‌زایی دشت سیستان با استفاده از مدل IMDPA، مجله تحقیقات آب‌بخیزداری (پژوهش و سازندگی)، شماره ۹۱، صفحه ۹۷-۹۱.
۸. سرایی، محمد حسین، پیراسته فر، پوریا (۱۳۹۱). امکان‌سنجی توسعه کشاورزی با استفاده از پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری با بهره‌گیری از مدل مدیریتی تعیین راهبرد (مطالعه موردی: روستاهای حسن آباد و حسین آباد منطقه رستاق یزد)، همایش ملی توسعه روستایی، دانشگاه گیلان، ایران.
۹. شریفانی، فاطمه، جعفری، محمد، آذرنیوند، حسین، عباسی، حمیدرضا، سوری، مهشید (۱۳۸۹). بررسی تاثیر کشت گیاه بر بیابانی شدن اراضی دشت سگزی اصفهان، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، دوره ۱۳ شماره ۴، صفحه ۳۶۷-۳۵۹.
۱۰. طهماسبی بیرگانی، علی محمد (۱۳۸۴). بررسی نوع و شدت بیابان‌زایی، فصلنامه چشم انداز جغرافیایی، دوره ۴، شماره ۹، صفحه ۱۳۷-۱۲۱.
۱۱. عبدی، جواد (۱۳۸۶). بررسی و تهیه نقشه شدت بیابان‌زایی بر اساس مدل IMDPA با تاکید بر دو معیار آب و خاک در منطقه ابوزید آباد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
۱۲. قدیری معصوم، مجتبی، سلمانی، محمد، قصابی، محمد جواد (۱۳۹۳). ارزیابی توان توسعه گردشگری بیابان و تأثیر آن بر ابعاد اجتماعی-اقتصادی و کالبدی در سکونتگاه‌های روستایی

- (مورد مطالعه روستاهای شهرستان خور و بیابانک)، نشریه جغرافیا و برنامه ریزی، دوره ۱۸، شماره ۵۰، صفحه ۳۰۴-۲۸۱.
۱۳. قره‌چلو، سعید، اختصاصی، محمدرضا، زارعیان جهرمی، مجتبی، صمدی، محمدباقر (۱۳۸۹). ارزیابی وضعیت بالفعل بیابان‌زایی با استفاده از مدل ICD (مطالعه موردی: منطقه خضرآباد- همت آباد یزد)، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، دوره ۷، شماره ۳، صفحه ۴۲۰-۴۰۲.
۱۴. هراتی، امیر ناصر، وفایی، فریدون، عبدالله زاده، رضا (۱۳۸۹). به کارگیری آنالیز SWOT در مدیریت سکپارچه مناطق ساحلی (مورد مطالعاتی: سه استان شمالی کشور)، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دور ۱۲، شماره ۴، صفحه ۱۲۹-۱۴۲.
۱۵. همتی، ناصر (۱۳۸۰). بررسی و تحلیل عوامل موثر در شدت بیابان‌زایی و ارائه مدل منطقه‌ای در حوزه آبخیز نعمت آباد بیجار، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
16. Diez, E., & McIntosh, B. S. (2011). Organisational drivers for, constraints on and impacts of decision and information support tool use in desertification policy and management, *Environmental modelling & software*, Volume 26, Issue 3, pp 317-327.
17. Dolisca, F., Carter, D. R., McDaniel, J. M., Shannon, D. A., & Jolly, C. M. (2006). Factors influencing farmers' participation in forestry management programs: A case study from Haiti, *Forest ecology and management*, Volume 236, Issue (2-3), pp 324-331.
18. Dyson, R. G. (2004). Strategic development and SWOT analysis at the University of Warwick, *European journal of operational research*, Volume 152, Issue 3, pp 631-640.
19. Wang, X., Chen, F., Hasi, E., & Li, J. (2008). Desertification in China: an assessment. *Earth-Science Reviews*, Volume 88, Issue(3-4), pp 188-206.

