انجمن جغرافیایی ایران
IRANIAN GEOGRAPHICAL ASSOCIATION

دانشگاه فردوسی مشهد

مجلّه

جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای

(نشریه علمی)

سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳۴

مجلهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای
سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳۴
ISSN: ۲۰۰۸-۱۳۹۱

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای

(نشریهٔ علمی)

سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳۴

صاحب امتیاز: دانشگاه فردوسی مشهد

مدیر مسئول: دکتر محمّد رحیم رهنما

سردبیر: دکتر حمید شایان

مقالات نمودار آرای نویسندگان است و به ترتیب وصول و تصویب درج می‌شود.

مدیر داخلی: دکتر رضا دوستان **ویراستار ادبی:** فاطمه سیدی فرخد

مترجم انگلیسی: مرکز ویراستاری انگلیسی دانشکده ادبیّات و علوم انسانی **ویراستار این شماره :** عبداله نوروزی

کارشناس اجرایی دفتر مجله: زهرا بنی‌اسد **حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی :** الهه تجویدی **شمارگان:** ۳۰ نسخه

نشانی: مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده‌ی ادبیّات و علوم انسانی دکتر علی شریعتی، کد پستی ۹۱۷۷۹۴۸۸۸۳، نمابر: ۸۷۹۴۱۴۴ (۰۵۱۱)

بها: داخل کشور: ۲۰۰۰۰ ریال (تک‌شماره) خارج کشور: ۲۵ دلار (آمریکا– سالانه)، ۲۰ دلار (سایر کشورها– سالانه)

نشانی اینترنتی: E-mail:JRD@Ferdowsi.um.ac.ir http://jgrd.um.ac.ir/

شماره‌ی پروانه: ۱۲۴/۷۲۷– **این مجله در نشست کمیسیون بررسی نشریات علمی کشور مورّخ ۸۶/۱۲/۱، رتبه علمی– پژوهشی دریافت نموده است.**

بر اساس مصوبه وزارت عتف از سال ۱۳۹۸، کلیه نشریات دارای درجه "علمی –پژوهشی" به "نشریه" علمی " تغییر نام یافتند.

این مجلّه در پایگاه های زیر نمایه می شود:

- **پایگاه استنادی علوم جهان اسلام(ISC)**
- **پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)**
- **پایگاه بانک اطلاعات نشریات کشور (Magiran)**

بسم الله الرحمن الرحیم

شرایط تدوین مقاله

به منظور ایجاد تسهیل در روند داوری و چاپ مقالات، از کلیه‌ی پژوهشگران که مایل به چاپ مقالات علمی خود در این نشریه‌اند، خواهشمند است به نکات زیر توجه نمایند در غیر این‌صورت مقاله به نویسنده عودت داده خواهد شد:

۱. دریافت مقاله صرفاً از طریق سامانه مجله (http://jm.um.ac.ir/index.php/geography) خواهد بود و مجله از پـذیرش مقالات دستی یا پستی معذور خواهد بود.

۲ . مقالهٔ ارسالی نباید قبلاً در هیچ یک از نشریات داخلی یا خارجی چاپ شده باشد. هیئت تحریریهٔ مجله، انتظار دارد نویسندگان محترم تا زمانی که جواب پذیرش از نشریه نرسیده است، مقالهٔ خود را به مجلهٔ دیگری برای چاپ ارسـال ننمایند.

۳ . مقالات فارسی با قلم لوتوس نازک ۱۳ و مقالات انگلیسی با قلم نـازک Times New Roman11 بـا نـرم افـزار Word تحت Windows XP تهیه شود. مقالات روی کاغذ A4 (با حاشیه از بالا ۵/۵ و پایین ۵/۵ و راست ٤ و چپ ٤ سانتی‌متر) تایپ شده و فواصل بین خطوط به صورت single باشد.

٤ . حجم مقاله نباید حداکثر بیست و پنج صفحهٔ چاپی به قطع نشریه بیشتر شود (با احتساب فضای مـورد نیـاز بـرای جداول، اشکال، خلاصه، نتایج و فهرست منابع).

۵ . برای مقالات فارسی، عنوان مقاله با در نظر گرفتن فواصل بین کلمـات نبایـد از ٦۰ حـرف بیشـتر شـود و بـا قلـم لوتوس سیاه ۱۳ تایپ شود.

٦ . مشخصات مقاله: نام نویسنده(گان) مقاله با قلم B لوتوس سیاه ۱۰، عنوان علمی یا شغلی او نیز با قلم B لوتـوس سیاه ۱۰ و آدرس الکترونیکی نویسنده با قلم Times New Roman9 باید در زیر عنوان مقاله به صورت وسـط‌چین ذکر شود. ضمناً شماره تلفن تماس و ایمیل نویسندهٔ مسئول مکاتبات در پاورقی آورده شود.

* لازم به ذکر است که بعد از ارسال مقاله به مجله امکان تغییر و یا جابجایی نویسندگان وجود نخواهد داشت.

۷ . برای مقالات انگلیسی، عنوان با قلم Times New Roman12 ، نام نویسـنده مقالـه بـا قلـم سـیاه Times New Roman10، عنوان علمی یا شغلی او با قلم Times New Roman10 در زیر عنوان مقاله ذکر شود.

۸ . چکیده مقاله برای مقالات فارسی با قلم B لوتوس نازک ۱۲ و برای مقالات انگلیسی با قلم نـازک Times New Roman 12 به صورت تک ستونی صرفاً در یک پاراگراف ارائه شود.

۹ . اشکال و نمودارهای مقاله حتما اصل بوده و دارای کیفیت مطلوب باشد. فایل اصلی اشکال (تحـت PDF، Word، Excel) و با دقت 600 dpi ارائه گردد. اندازه قلم‌ها به ویژه در مورد منحنی ها (legend) به گونه‌ای انتخاب شـوند که پس از کوچک شدن مقیاس شکل برای چاپ نیز خوانا باشند (زیرنویس اشکال، Bلوتوس سیاه ۱۲).

۱۰. در متن مقاله به شماره عکس‌ها، جداول و نمودارها اشاره شود و محل تقریبی آنها مشخص گردد.

در تنظیم جداول، منحنی‌ها، اشکال و تصاویر، رعایت نکات زیر الزامی است:

الف- اطلاعات جداول نباید به صورت منحنی و یا به شکل دیگر در مقالـه تکـرار شـوند. شـماره و عنـوان در بالـای جدول ذکر گردد.

ب- هر ستون جدول باید دارای عنوان و واحد مربوط به خود باشد، چنانچه تمام ارقام جـدول دارای واحـد یکسـان باشند، می توان واحد را در عنوان جدول ذکر نمود.

ج- توضیحات اضافی عنوان و متن جدول، به صورت زیرنویس ارائه گردد. نتایج بررسی‌های آماری، باید بـه یکـی از روش‌های علمی در جدول منعکس شود و در هر صفحه نباید بیش از دو جدول آورده شود.

د- شکل‌های هر مقاله شامل منحنی، نمودار، عکس و نقشه بوده و همه به طور یکسان به عنوان شـکل شـماره‌گذاری می‌شوند. شکل‌ها باید بصورت رنگی یا سیاه و سفید و با کیفیت مناسب و مطلوب تهیه شود و شماره و عنوان آنها در بالا بیاید. عکس ها باید واضح، مطالب آنها خوانا و دارای مقیاس باشند. ذکر مأخذ عکس‌ها یا شکل‌هایی کـه از منـابع دیگر اقتباس شده‌اند الزامی است.

۱۱ . معادل انگلیسی واژه‌های مهم در داخل متن با شماره‌گذاری مستقیم برای هر صفحه، در پاورقی آورده شود.

۱۲. ساختار مقاله شامل عناصر زیر است:

۱۲-۱. صفحهٔ عنوان: در صفحهٔ شناسنامه باید عنوان مقاله، نام و نام خانوادگی نویسنده(گان) درجهٔعلمی، نشانی دقیق شامل: (کد پستی، تلفن، دورنگار و پست الکترونیکـی، محـل انجـام پـژوهش، مسـئول مقالـه و تـاریخ ارسـال) درج شود.نویسنده مسئول باید با علامت ستاره مشخص شود.

۱۲-۲ . چکیده: شامل چکیده فارسی و انگلیسی مقاله و واژگان کلیدی (سه تا شش کلمه) است. حتی‌الامکان چکیـده مقاله از ۳۰۰ کلمه بیشتر نباشد و بیانگر طرح مسأله، روش تحقیق، ابزار جمع آوری داده‌ها، تکنیک به کار رفته، یافته‌ها و نتیجه‌گیری باشد. چکیده انگلیسی و فارسی در مطابقت کامل با یکدیگر تهیه شود. به دلیـل نمایـه شـدن مجلـه در بانک‌های اطلاعاتی بین‌المللی، لازم است چکیده انگلیسی مبسوط بین ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ کلمه باشد و دارای مقدمه، روش، یافته‌ها، بحث و نتیجه‌گیری مقاله باشد، به گونه ای که آن را بتوان به صورت جداگانه چاپ نمود.

Extended abstract:
1. Introduction 2.Theoritical bases 3. Discussion 4. Conclusion and Suggestions
6. Key words 7. Refrence(Farsi and English)

* لازم به ذکر است که در چکیده مبسوط، منابع فارسی به لاتین برگردانده شده و به همراه منابع انگلیسی ارائه گردد.

۱۲-۳. مقدمه: که در بر گیرنده طرح مسأله، اهمیت و ضرورت، اهداف، سوابق تحقیق می باشد.

۱۲-٤. مواد و روش‌ها: که در بر گیرنده محدوده و قلمرو پژوهش، روش تحقیق و مراحـل آن (روش تحقیـق، جامعـهٔ آماری، روش نمونه‌گیری، حجم نمونه و روش تعیین آن، ابـزار گـردآوری داده‌هـا و اعتبارسـنجی آنهـا)، سـؤال‌ها و فرضـیه‌ها، معرفی متغیرها و شاخص‌ها کاربرد روش‌ها و تکنیک‌ها می باشد.

۱۲-۵. مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری: که در برگیرنده تعاریف و مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری، و ... می باشد.

۱۲-٦. یافته‌ها: ارائهٔ نتایج دقیق یافته‌های مهم با رعایت اصول علمی و با استفاده از جداول و نمودارهای لازم.

۱۲-۷. بحث و نتیجه‌گیری: متضمن آثار و اهمیت یافته‌های پژوهش و یافته‌های پژوهش‌های مشابه دیگر، با تأکید بـر مغایرت‌ها و علل آن، توضیح قابلیت تعمیم‌پذیری و کاربرد علمی یافته‌ها و ارایهٔ رهنمودهای لازم برای ادامهٔ پـژوهش در ارتباط با موضوع، نتیجه‌گیری و توصیه‌ها و پیشنهادهای احتمالی.

۱۲- ۸ . تشکر و قدردانی: قبل از منابع مورد استفاده ارائه شده و از ذکرافراد (شامل: دکتر، مهندس و...) خودداری شود.

۱۳ . نحوهٔ ارجاعات: منابع و مآخذ باید به صورت درون متنی و همچنین در پایان مقاله ذکر شود. دقت شود که ارجاعات داخل متن به لحاظ تعداد و محتوی منابع همخوانی داشته باشد.

۱۳-۱. ارجاعات در متن مقاله باید به شیوه داخل پرانتز (APA) باشد، به گونه‌ای که ابتدا نام مؤلف یا مؤلفان، سال انتشار و صفحه ذکر شود. شایان ذکر است که ارجاع به کارهای چاپ شده به همان زبان اصلی (فارسی یا انگلیسی) باشد . به عنوان نمونه: (ولایتی، ۱۳۸۷: ۵۰) یا (Woods, 2005:8) و این حالت برای دو نویسنده نیز صادق می‌باشد اما برای ارجاعاتی که بیش از دو نویسنده دارند نام خانوادگی نفر اول امده و از واژه همکاران به جای سایر نویسندگان استفاده شود؛ به عنوان نمونه برای منابع فارسی (سجاسی قیداری و همکاران، ۱۳۸۹: ۲۱) برای منابع لاتین نیز (Gilbert et al, 1994:76)

۱۳-۲. در پایان مقاله، منابع مورد استفاده در متن مقاله، به ترتیب الفبایی نام خانوادگی نویسنده، به شرح زیر آورده شود:

نمونهٔ فارسی:

۱ . نام خانوادگی، نام نویسنده یا نویسندگان(سال انتشار)؛ *عنوان کتاب*(به صورت ایتالیک باشد)؛ شماره جلد، نوبت چاپ، محل انتشار، نام ناشر. نحوهٔ درج در فهرست منابع و مأخذ به ترتیب حروف الفبا خواهد بود.

مثال برای کتاب: توسلی، محمود(۱۳۸٦)؛ اصول و روش‌های طراحی شهری و فضاهای مسکونی در ایران؛ مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، جلد اول، چاپ چهارم، تهران.

۲. مثال برای نشریه: نام خانوادگی، نام نویسنده یا نویسندگان(سال انتشار)؛ عنوان مقاله؛ *نام نشریه*(به صورت ایتالیک باشد)، دوره، محل انتشار.

مثال برای مقاله: سرور، رحیم(۱۳۸۳)؛ استفاده از AHP در مکانیابی جغرافیایی(مطالعه موردی: مکانیابی جهت توسعه آتی شهر میاندوآب)؛ مجله پژوهش های جغرافیایی، شماره ٤۹، صص۱۹-۳۸.

١٤ . نقل قول‌ها – مستقیم و غیر مستقیم – نقل به مضمون و مطالب استنتاج شده از منابع و مآخذ، با حروف نازک و استفاده از نشانه‌گذاری‌های مرسوم، مشخص شود و نام صاحبان آثار، تاریخ، و شماره صفحات منابع و مآخذ، بلافاصله در میان پرانتز نوشته شود.

۱۵ . مقالات برگرفته از رساله و پایان‌نامه دانشجویان با نام دانشجو،استاد راهنما و مشاوران و با مسئولیّت استاد راهنما انتشار می یابد.

١٦ . چنانچه مخارج تحقیق یا تهیهٔ مقاله توسط مؤسسه‌ای تأمین مالی شده باشد، باید نام مؤسسه در صفحهٔ اول درج شود.

۱۷ . شیوه ارزشیابی مقالات: مقالات ارسالی که شرایط پذیرش از جنبه‌های نوآوری در حوزهٔ نظریه و روش‌شناختی کاربردی، شرایط لازم را احراز نمایند، برای داوران خبره در آن موضوع ارسال می‌شوند. داوران محترم، جدای از ارزشیابی کیفی مقالات، راهبردهای سازنده‌ای پیشنهاد می‌کنند. پیشنهادهای داوران محترم به طور کامل، اما بدون نام و نشان داور، برای نویسنده مقاله ارسال خواهد شد.

۱۸. فایل های ضروری برای ارسال از طریق سامانه عبارتند از:

الف) فایل مربوط به مشخصات کامل نویسندگان(شناسنامه مقاله) متناسب با بند ٦ شرایط تدوین مقاله به صورت word در یک صفحه

ب) فایل اصلی مقاله: یک نسخه word و pdf از متن اصلی مقاله بدون اسامی و مشخصات نویسندگان و بدون چکیده انگلیسی.

ج) فایل مربوط به چکیده مقاله: یک نسخه word از چکیده مبسوط انگلیسی به همراه متن فارسی آن بر اساس بنـده ۱۲-۲ تنظیم و ارسال گردد

۱۹ . مجله حق رد یا قبول و نیز ویراستاری مقالات را برای خود محفوظ می‌دارد و مقالات مسترد نمی‌شود. اصل مقالات رد یا انصراف داده شده پس از سه ماه از مجموعه ی بایگانی مجله خارج شده و مجلّۀ **جغرافیا و توسعۀ ناحیه‌ای** هیچ مسئولیّتی در این ارتباط نخواهد داشت.

۲۰ . مسئولیّت ارائه صحیح مطالب مقاله بر عهدۀ نویسندگان است. از این‌رو، نسخه‌ای از مقالۀ آماده چاپ برای انجـام آخرین تصحیحات احتمالی به نشانی الکترونیکی نویسنده مسئول ارسال خواهد شد. چنانچه ظرف مـدت یـک هفتـه پاسخی از سوی نویسندگان دریافت نگردد به معنای انصراف قلمداد شده و به شماره‌های آتی موکول خواهـد شـد و چنانچه پاسخی دوباره دریافت نشود مقاله از اولویت چاپ در مجله خارج می‌شود.

آدرس پستی: مشهد ، میدان آزادی، پردیس دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکدۀ ادبیات و علوم انسانی، دفتر مجلّۀ جغرافیا و توسعۀ ناحیه‌ای- کد پستی ۹۱۷۷۹۴۸۸۸۳ و نمابر: ۰۵۱۳۸۸۰۷۰۶۰ تلفن: ۰۵۱۳۸۸۰۶۷۲۴

پست الکترونیکی E-mail:jrd@Ferdowsi.um.ac.ir

وب سایت:http://jm.um.ac.ir/index.php/geography

داوران این شماره به ترتیب حروف الفبا

عنوان

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳٤
DOI: 10.22067/geography.v18i1.71423
مقالهٔ کاربردی

تحلیل عوامل مؤثر در باززنده‌سازی بافت تاریخی با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری (مورد پژوهشی: شهر گرگان)

فاطمه رضایی تالارپشتی (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران)
rezaeit@yahoo.com
علی زنگی آبادی (دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران، نویسندهٔ مسئول)
a.zangiabadi@geo.ui.ac.ir
مهین نسترن (دانشیار گروه شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران)
m.nastaran@aui.ac.ir

صص ۲۲ ـ ۱

چکیده

اهداف: باززنده‌سازی به سرزندگی و بهبود اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و کالبدی بافت‌های فرسوده و تاریخی شهرها کمک شایان‌توجهی می‌نماید. در این میان گردشگری نقش بارزی در باززنده‌سازی بافت‌های تاریخی ایفا می‌کند. برهمین اساس هدف مقالهٔ حاضر تحلیل عوامل تأثیرگذار در باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری است.

روش: پژوهش حاضر از نوع کاربردی، روش پژوهش حاضر توصیفی-تحلیلی و بهره‌گیری از مدل معادلات ساختاری است. حجم نمونهٔ پژوهش شامل ٤۰۰ نفر از ساکنان است که پرسش‌نامه به صورت تصادفی بین آن‌ها توزیع شده است. این مدل از معیارهای زیادی برای سنجش روایی، پایایی و برازش داده‌ها استفاده می‌کند؛ چنان چه از آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی سازه‌ها، روایی همگرا و واگرا، ضرایب معناداری z، معیار R^2، معیار Q2 و GoF استفاده کرده است.

یافته‌ها/ نتایج: مقدار ضرایب بارهای عاملی(۰/۵۵)، ضرایب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی (بیشتر از ۰/۷)، روایی همگرا (AVE) و روایی واگرا (۰/۵)، مقدار آماره t (بیش از ۱/۹٦)، مقادیر R2 (بالای ۰/٦۹۹)، مقدار Q2(بیشتر از ۰/۳۵) و مقدار

تاریخ دریافت: ۱۳۹٦/۱۲/۱۳   تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۱۱/۱٤

GoF (۰/۵۹) نشان دهندهٔ برازش قوی مدل پژوهش است. رابطهٔ مستقیمی بین متغییرهای هفت گانهٔ پژوهش مشتمل بر «منابع مالی، عوامل قانونی، مشارکت ساکنان، عوامل فرهنگی، برنامهٔ کوتاه‌مدت و موضعی، برنامهٔ جامع و بلندمدت و مدیریت شهری» و باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری وجود دارد؛ چرا که این امر با سطح اطمینان ۹۵٪ و مقدار آماره t (بیش از ۱/۹٦) اثبات شده است.

نتایج: حاصله به ارائهٔ رهیافت برون رفت از مشکلات و احیای بافت تاریخی شهر گرگان، توجه به راهبردها و سیاست‌های تعاملی بین بازآفرینی و توسعهٔ گردشگری پایدار منتهی شده است و در باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان باید به عوامل تأثیرگذار نظیر برنامه‌ریزی مشارکت-مبنا، بازآفرینی مردم‌محور و ترویج گردشگری توجه جدی شود. ایجاد و پیشنهاد راهکارهای اجرایی در خصوص ساخت پیاده راه گردشگری و ایجاد شهرداری ویژهٔ بافت فرسوده از اهم راهکارهای این پژوهش است.

کلیدواژه‌ها: باززنده‌سازی، بافت تاریخی، گردشگری پایدار، شهر گرگان.

۱. مقدمه

شهرها به‌عنوان موتورهای شکوفایی و رشد اقتصادی (مهدنژاد، ۱۳۹٤، ص. ۳) و بازیگران اصلی در ارتقا و تقویت رقابت بین‌المللی به شمار می‌آیند (جسپ[1]، ۲۰۰۲، ص. ۲). همین طور آن‌ها مکان‌های مهاجرت، خلاقیت، دانش، نوآوری و هر چیز جدید و متفاوتی هستند (مهدنژاد و اشتری، ۱۳۹۵، ص. ۷). بر همین اساس، دولت‌ها و اقتصادهای شهری در جست-وجوی ابزارهای جدید بازآفرینی و باززنده‌سازی بافت شهری از راه بازساخت و دگرگونی شهرها هستند. عوامل زیادی نظیر جهانی‌سازی، تغییر اقلیمی، بحران‌های اقتصادی و تغییر سبک‌های زندگی راهبر باززنده‌سازی هستند(حاجی و دوزاییه[2]، ۲۰۱۵، ص ۱). به اعتقاد نیل[3](۲۰۰۳) امروزه شهرها سیاست رنسانس شهری را آغاز کرده‌اند که در کانون آن باززنده-

1. Jessop
2. Hadjri & Durosaiye
3. Neal

سازی بافت تاریخی و تبدیل آن‌ها به مکان‌هایی جذاب و شکوفا قرار دارد (کاروانا[1]، ۲۰۱٤، ص. ۳). باززنده‌سازی به بهبود سرزندگی اقتصادی، اجتماعی و محیطی شهر می‌پردازد. همچنین، طیف گسترده‌ای از فعالیت‌ها را توصیف می‌کند، نشاط و سرزندگی جدیدی برای مناطق تاریخی به ارمغان می‌آورد، ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها و محیط کالبدی را بازآفرینی می- نماید و به مرمت و بازسازی ساختمان‌هایی می‌پردازد که به پایان عمر مفید خود رسیده‌اند(برنامه شهر هال[2]، ۲۰۰۰، ص. ۷۷).

از طرف دیگر، هم اکنون میراث فرهنگی حدود ۳۰ ٪ بازار گردشگری اروپایی را شامل می‌شود به‌گونه‌ای که حضور در سایت‌های فرهنگی و تاریخی در بیست سال گذشته دو برابر شده است. میراث فرهنگی و تاریخی، ارزش‌های فرهنگی مکان را حفظ می‌کند و پیونددهندهٔ مردم با خاطرات جمعی‌شان است (گزکی و کریموگلو[3]، ۲۰۱۰، ص. ۲۵۲). باززنده‌سازی شهری برای اهداف گردشگری، موضوع به نسبت جدیدی است. درآمدهای حاصل از گردشگری، تصمیم‌گیران را به حفظ محدوده‌ها و ساختمان‌های میراث و بازار آن‌ها برای گردشگران ترغیب کرده است. در سال‌های اخیر، گردشگری به یکی از انگیزه‌های اصلی بخصوص در مناطق تاریخی و فرسودهٔ مرکز شهرها تبدیل شده است؛ مناطقی که از لحاظ کالبدی و اجتماعی و اقتصادی دچار زوال و افت شده‌اند. در اروپا، شهرهای زیادی نظیر بارسلونا، گلاسکو و بیلبائو به مدل‌هایی تبدیل شده‌اند که نشان می‌دهند چگونه یک شهر می- تواند به آهن‌ربای جذب گردشگر به واسطهٔ تبعیت از راهبردهای باززنده‌سازی شهری تبدیل شود. پس از آن، شهرهای زیادی شروع به سرمایه‌گذاری در ساخت امکانات رفاهی مهمان- نوازی، مراکز فرهنگی و برگزاری اجلاس، موزه‌ها، نمادهای برجسته، امکانات ورزشی و سرگرمی به منظور جذب گردشگران و تحریک آن‌ها به بازدید کردند. این موضوع به «باززنده‌سازی گردشگری-مبنا» مرسوم شده است (اوسال[4]، ۲۰۱۵، ص. ۱٦). پژوهش های متعدد بر شش عامل مشتمل بر «منابع مالی (کان، وو ، نام و چاتوت [5]، ۲۰۱۷)

1. Caruana
2. Hull City Plan
3. Gezici & Kerimoglu
4. Uysal
5. Khan,S. Woo,M. Nam,K & Chathoth,P.K.

مشارکت ساکنان(امین‌زاده و دادرس، ۱۳۹۱)، عوامل قانونی(پوراحمد، حبیبی و کشاورز، ۱۳۹۱)، عوامل فرهنگی (روبرتز، راوتز و جئورج [1]، ۲۰۰۹) ، برنامه‌های کوتاه مدت و موضعی (بورین [2]، ۲۰۱۰؛ امین‌زاده و دادرس، ۱۳۹۱)، برنامهٔ بلندمدت و جامع (یزدانی، حاضر، ده دهزاده سیلابی، ۱۳۹٦) و مدیریت شهری (مجتبی‌زاده خانقاه رحمتی ملایی ، رحمتی ملایی و شاهی پور، ۱۳۹۵)» به عنوان عوامل موفقیت باززنده‌سازی شهری با رویکرد توسعهٔ گردشگری پایدار در بافت تاریخی تأکید کرده‌اند.

در این میان، هستهٔ مرکزی شهر گرگان به‌عنوان بافت تاریخی دارای ۱۵۷ هکتار است و منطبق بر حصار قاجاری شهر گرگان می‌باشد. امروزه غبار فراموشی بر این بافت ارزشمند سایه افکنده و توجه چندانی به آن نمی‌شود. با وجود جاذبه‌های گردشگری فراوانی که در این بافت تاریخی مشاهده می‌شود، آمار گردشگران چندان جالب توجه نیست. تنها بخش بازار آن تا حدی فعال است و روند باززنده‌سازی آن‌ها با گذشته و مشخصه‌های محلی بافت مطابقت ندارد که این امر بر زوال و افت کالبدی، اجتماعی و اقتصادی آن می‌افزاید. بر همین مبنا، هدف این مقاله، تحلیل عوامل تأثیرگذار در باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری به منظور بهبود کیفیت مکانی و زندگی و ارتقای جایگاه این شهر در بازار گردشگری می‌باشد.

۲. پیشینهٔ تحقیق

ریشه‌های باززنده‌سازی را می‌توان در اواسط سدهٔ نوزدهم میلادی و برنامه‌های توسعهٔ بارون هاسمن [3] در پاریس جست‌وجو نمود. باززنده‌سازی را می‌توان به‌عنوان بازساخت یا مرمت محدوده‌ها یا محله‌های محروم تعریف کرد (اوسال، ۲۰۱۵، ص. ۱۵). از دیدگاه ایونز [4](۲۰۰۵) باززنده‌سازی به تغییر مکان شهری گفته می‌شود که نشانه‌هایی از زوال اقتصادی، اجتماعی و کالبدی را نشان می‌دهد (گزکی و کریموگلو، ۲۰۱۰، ص. ۲۵۳). پژوهش-

1. Roberts, P., Ravetz, J. and George
2.Boraine
3. Baron Haussmann
4. Evans

های داخلی نشان‌دهندهٔ آن است که باززنده‌سازی بافت تاریخی به توسعهٔ گردشگری کمک می‌کند و نوعی رابطهٔ دوسویه بین آن‌ها برقرار است(جدول شمارهٔ ۱).

جدول ۱- پژوهش‌های داخلی در خصوص باززنده‌سازی و گردشگری

مأخذ: گردآوری نگارندگان، ۱۳۹٦

پژوهشگران	موضوع	یافته‌ها
عسکری(۱۳۹۰)	طراحی بافت‌های فرسودهٔ دارای ارزش تاریخی با رویکرد توسعهٔ ظرفیت های گردشگری	با استفاده از راهکارهایی نظیر ارزش‌های اجتماعی، طبیعی، میراثی و مشارکت‌های مردمی می‌توان ظرفیت‌های گردشگری در بافت تاریخی چشمه علی شهر ری را به فعلیت رساند..
قدمی، دانشجو و اسلامی (۱۳۹۳)	تدوین مدل مفهومی بازآفرینی شهری با رویکرد گردشگری	مؤلفه‌های زیست‌محیطی بیشترین نقش را در بازآفرینی مرکز شهر محمود آباد با رویکرد گردشگری دارند.
فنایی و ذاکریان(۱۳۹٤)	بازآفرینی بافت‌های تاریخی و فرسوده با رویکرد گردشگری	راهبردها و سیاست‌های توسعهٔ گردشگری در بافت‌های تاریخی منطقهٔ ۹ شهر اصفهان را ارائه داده است.
مجتبی‌زاده خانقاه ، رحمتی ملایی ، رحمتی ملایی و شاهی پور (۱۳۹۵)	تأثیر باززنده‌سازی بافت تاریخی بر توسعهٔ گردشگری	رابطهٔ تنگاتنگی بین باززنده‌سازی بافت تاریخی و توسعهٔ گردشگری در منطقهٔ۱۲ شهر تهران وجود دارد که با رعایت حفظ شکل و تاریخی بودن این بناها، افزایش امکانات حمل و نقل و سهولت دسترسی می‌توان به توسعهٔ گردشگری اقدام نمود.
یزدانی، حاضری و ده دهزاده سیلابی (۱۳۹٦)	بازآفرینی بافت‌های فرسودهٔ شهری با رویکرد گردشگری پایدار	راهبرد رقابتی بیشترین امتیاز را برای بازآفرینی بافت فرسودهٔ شهر با رویکرد گردشگری شهر خوی دارد.

افزون بر این، یافته‌های منابع خارجی بیانگر تأثیر باززنده‌سازی بافت تاریخی بر رونق گردشگری در شهرهای کشورهای شمال آفریقا (ناصر و شعبان[1]، ۲۰۱٦، ص.۱۵۰)، خاورمیانه (کان ، وو ، نام و چاتوت،۲۰۱۷،ص. ۱۹) و آسیای میانه (وو و تان[2]، ۲۰۱٤، ص.۲۱۲) است. در ادامه به تعدادی از شهرهایی اشاره شده که از راهبردهای باززنده‌سازی برای گردشگری استفاده کرده‌اند(جدول شمارهٔ ۲).

1. Nasser et al
2. Wu&Tan Nasser

جدول ۲- راهبردهای باززنده‌سازی با محوریت گردشگری پایدار در شهرها

مأخذ: مطالعات نویسندگان بر اساس روبرتز، راوتز و جئورج ، ۲۰۰۹، ص. ۹۸ ؛ بورین، ۲۰۱۰، ص ۱۸۹.

شهر	راهبردهای باززنده‌سازی
منچستر	ترکیب یک برزن فرهنگی، پارک میراث شهری، مجتمع ورزشی بین‌المللی، مجتمع فرهنگی ساحلی و یک آئروتروپلیس[1] رو به رشد(به یک زیرمجموعه شهری گفته می‌شود که آرایش فضایی، زیرساخت و اقتصاد آن روی یک فرودگاه متمرکز شده و به‌عنوان یک شهر فرودگاهی چندگرهی عمل می‌کند) در بافت‌های تاریخی با هدف توسعهٔ گردشگری.
روتردام	باززنده‌سازی فیزیکی بافت‌های تاریخی و ارائهٔ بازتصویر[2] هویت فرهنگی با رویکرد جذب گردشگر
منطقهٔ آسیا و اقیانوس آرام	شهرهایی نظیر سیدنی، سنگاپور، سیاتل، ونکوور اقدام به باززنده‌سازی بافت تاریخی در بخش مرکزی جهت رونق گردشگری و دستیابی به درآمد پایدار کرده‌اند. در این راستا بر ارتقای ظرفیت حمل‌ونقل شهری، زیرساخت‌ها و امکانات؛ ترویج صنایع فرهنگی و اجرای پروژه‌های بزرگ شهری مانند بندرگاه‌ها، فرودگاه‌ها و دفاتر اداری بلندمرتبه متمرکز شده‌اند.
کیپ تاون	بافت تاریخی به مکان کسب‌وکارهای پیشرو تبدیل شده و با استفاده از مؤلفه‌های دانش‌محوری، نوآوری، فرهنگ و خلاقیت، تصویر جذابی از شهر جهت جذب گردشگر ارائه شده است.

۳. روش‌شناسی تحقیق

۳. ۱. روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و روش آن توصیفی-تحلیلی است. عمده‌ترین متغیرهای پژوهش مشتمل بر برنامه‌ریزی جامع و بلندمدت، برنامه‌های کوتاه مدت و موضعی، مشارکت ساکنان، مدیریت، عوامل فرهنگی، منابع مالی، عوامل قانونی و باززنده‌سازی بافت تاریخی با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری هستند. مطابق با الگوریتم تحلیل داده‌ها در روش SPLS، ابتدا به سنجش بارهای عاملی سؤالات اقدام شده سپس نوبت به محاسبه و گزارش ضرایب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی سازه‌ها می‌رسد؛ پس از آن برای سنجش میزان همبستگی هر سازه با سؤالات (شاخص‌ها) از روایی همگرا استفاده شده است. برای مقایسهٔ میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه از روایی واگرا استفاده شده است. از دو معیار برای سنجش برازش مدل پژوهش استفاده شده است: نخست، ضرایب معناداری z (t-value)؛ دوم، ضرایب تعیین

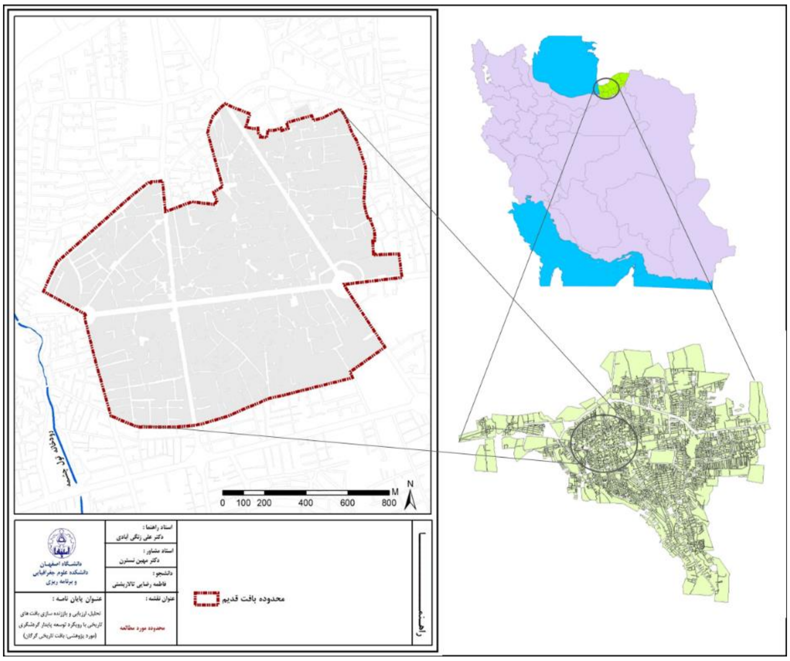
1. Aerotropolis
2. Re-imaging

(R2) مربوط به متغیرهای پنهان درونزای (وابسته) مدل. از معیار Q2 بـرای سـنجش قـدرت پیش‌بینی مدل استفاده شده است. برای کنترل برازش مدل در هر دو بخش مدل اندازه‌گیری و ساختاری، از معیار GoF استفاده گردیده است. تعیین حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران صورت گرفته است(۳۷٤ نفر). برای افزایش روایی و پایایی پژوهش، حجم نمونه به ٤۰۰ نفـر افزایش یافت.

$$n = \frac{\frac{t^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N}\left(\frac{t^2 pq}{d^2} - 1\right)} = \frac{\frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2}}{1 + \frac{1}{14812}\left(\frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2} - 1\right)} = 374$$

۳. ۲. پهنهٔ مورد مطالعه

شهر گرگان با مساحت ۳۵٦۰ هکتار، در ارتفاع متوسط ۱۵۵ متر از سطح دریا در ٥٤/٤۳٦ درجهٔ طول شرقی و ۳٦/۸۳٦ درجهٔ عرض شمالی و در دامنهٔ شمالی رشته کـوه البـرز واقـع شده است. شهر گرگان، در پهنه ای حدود ۳٥٦۰ هکتار و دارای ۲۷٤٤۳۸ نفر جمعیت اسـت. اطلاعات موجود نشان می دهد که در اولـین سرشـماری قابـل اسـتناد در سـال ۱۳۳۵، دارای ۲۸۳۸۰ نفر جمعیت بوده است، به این ترتیب جمعیت آن طی ایـن دورهٔ ۵۰ سـاله حـدود ۱۰ برابر شده است (مهندسان مشاور پارت، ۱۳۹۰، ص. ۱۸). بافت تاریخی شهر گرگان با وسعت ۱۵۰ هکتار (شکل شمارهٔ ۱)، درون محدوده‌ای واقع شده که تا اوایل قرن حاضر با برج و بارو و دروازه‌هایی محصور شده بود. محله‌های سرچشمه، نعلبنـدان و پاسـرو، درب نـو و میـدان، سرپیر و میخچه‌گران، شیرکش و باغشاه، باغ پلنـگ و شـازده قاسـم و میرکـریم، عمـده‌تـرین عینیت بافت تاریخی شهر گرگان هستند (مهندسان مشاور خودآوند، ۱۳۸۸، ص.۵).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی شهر گرگان

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹٦

٤. مبانی نظری تحقیق

صاحب‌نظران چندین گونه‌شناسی در خصوص راهبردهای باززنده‌سازی شهری بر مبنای ابتکارعمل‌های گردشگری را ارائه کرده‌اند. گوداچ و لوکایتو-سایدرایس[1](۲۰۰۷) سه نوع راهبرد باززنده‌سازی با رویکرد گردشگری را مطرح کرده است:۱) راهبرد کارآفرینی با هدف رشد اقتصادی از راه گردشگری، بهبود تصویر یک شهر به‌عنوان یک مقصد گردشگری و مکان جذاب برای سرمایه‌گذاران، ساکنان اصیل و گردشگران؛ ۲) راهبرد طبقهٔ خلاق که هدف آن رشد اقتصادی از طریق بهبود کیفیت کسب شده توسط اقتصاد خلاق، پتانسیل اهداف و ساکنان موجود و افراد حرفه‌ای جوان و تحصیل‌کرده است؛ ۳) راهبرد پیش‌رونده که هدف اصلی آن توسعهٔ اجتماع، آموزش در زمینهٔ هنر و تولید فرهنگی محلی است و جامعهٔ هدف آن ساکنان محلی بافت تاریخی می‌باشد. راهبردهای فرهنگی پیش‌رونده گرایش به ارائهٔ رویکردی

1. Grodach and Loukaitou-Sideris

گسترده و مشارکت در هنر، حمایت از تولیدات فرهنگ محلی، فرهنگ و میراث محلی، هویت اجتماع محلی و بازآفرینی و باززنده‌سازی محدوده‌های شهری تاریخی دارند (گوداج و لوکاتیو–سایدرایس، ۲۰۰۷، ص. ۳۵۱). گریفیش[1](۱۹۹۵) بر «راهبردهای یکپارچه-گرا»[2](تقویت هویت و به رسمیت شناختن اجتماع شهری)؛ «راهبردهای صنایع فرهنگی» (متنوع‌سازی فرهنگ محلی و تولید فرهنگی به عنوان پتانسیل رشد شهرها) و «راهبردهای ترویجی یا مصرف‌گرا»[3](جذب گردشگران و سرمایه‌گذاران برای پروژه‌های بزرگ باززنده-سازی کالبدی بافت تاریخی شهر) متمرکز شده است (گریفیش، ۱۹۹۵، ص. ۲۵۸). ایونز و شاو[4](۲۰۰٤) در خصوص ارتباط معنادار باززنده‌سازی و گردشگری بر سه راهبرد تأکید کرده-اند: ۱) باززنده‌سازی فرهنگ‌مبنا که بر اساس آن، فرهنگ راهبر باززنده‌سازی و کاتالیزور توسعهٔ شهرها محسوب می‌شود. تأکید اصلی آن بر برنامه‌ها و پروژه‌های فرهنگی از جمله پروژه‌های پرچم، ساخت یا تخصیص مجدد میراث صنعتی، پروژه‌های پیشگام با هدف بازبرندسازی[5] شهر(جشنواره‌ها و سایر رویدادها) و رشد اقتصادی به خصوص بر مبنای گردشگری و فعالیت اقتصادی است. ۲) باززنده‌سازی فرهنگی که فعالیت‌های فرهنگی به طور کامل با حوزه‌های فضایی، اجتماعی و اقتصادی نظیر محدوده‌های فرهنگی، خوشه‌های فرهنگی و پروژه‌های مشابه یکپارچه شده‌اند. ۳) فرهنگ و باززنده‌سازی که فعالیت‌های فرهنگی از راهبردهای توسعهٔ شهر مجزا شده‌اند؛ ابتکارات و پروژه‌های فرهنگی (مانند برنامهٔ هنری عمومی، تفسیر میراثی یا موزهٔ تاریخ محلی) که اغلب توسط افراد/ انجمن‌ها مدیریت می‌شود(ایونز و شاو، ۲۰۰٤، ص. ۳). پژوهش حاضر معتقد به یک رویکرد ترکیبی و بهره-گیری از مؤلفه‌هایی نظیر کارآفرینی، مشارکت، فرهنگ، خلاقیت و نوآوری در باززنده‌سازی بافت تاریخی با رویکرد گردشگری است.

1. Grifihs
2. Integrationist strategies
3. Promotional or consumerist strategies
4. Evans and Shaw
5. Re-branding

۵. یافته‌های تحقیق

۵. ۱. داده‌های توصیفی

جهت سنجش تأثیر عوامل تأثیرگذار بر باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد گردشگری پایدار اقدام به انجام به یک پیمایش مکانی از ساکنان شد. در این میـان، ۲۰۱ نفـر از نمونهٔ تحقیق مرد و ۱۹۹ نفر زن ، ۲۰۳ نفر مجرد و ۱۹۷ نفر متاهل هستند. ۳۱ نفر دارای سواد خواندن و نوشتن، ۵۹ نفر زیردیپلم، ٤۲ نفر دیپلم، ۳٤ نفر فوق‌دیپلم، ۱۸۲ نفـر لیسـانس و ۵۲ نفر فوق‌لیسانس و بالاتر هستند. ۳۱٤ نفر(۷۸/۵ ٪) در محدودهٔ بافت تاریخی شهر گرگـان و ۸٦ نفر(۲۱/۵٪) خارج از محدودهٔ بافت سکونت دارند (جدول ۳):

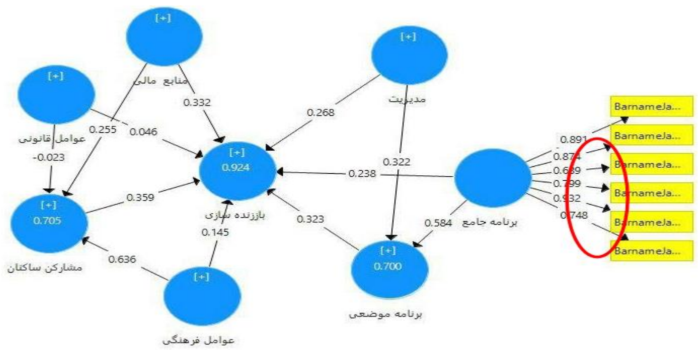
جدول ۳- مشخصه‌های توصیفی پرسش‌نامه

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹٦

مشخصات	آیتم‌ها	فراوانی	درصد
گروه سنی	زیر ۲۰ سال	۲۷	٦/۸
	۲۱ تا ۳۰ سال	۱۹۰	٤۷/۵
	۳۱ تا ٤۰ سال	٦٤	۱٦
	٤۱ تا ۵۰ سال	٤۰	۱۰
	۵۱ سال تا ٦۰ سال	۱۹	٤,۸
	٦۱ سال به بالا	٦۰	۱۵
گروه شغلی	دولتی	۱۵	۳/۸
	خصوصی	٦۲	۱۵/۵
	آزاد	۷۷	۱۹/۳
	بیکار	۱٤	۳/۵
	محصل	۱۰۹	۲۷/۳
	خانه دار	۵٤	۱۳/۵
	مشاغل عالی	٦۹	۱۷/۳
گروه درآمدی	کمتر از ۵۰۰ هزار تومان	۱٦۷	٤۱/۸
	۵۰۰ هزار تا یک میلیون	٦۹	۱۷/۳
	یک میلیون تا ۱,۵ میلیون	۳۹	۹/۸
	۱,۵ تا ۲ میلیون	۱۲۵	۳۱/۳

۵. ۲. تحلیل مسیر و تعیین ضرایب بارهای عاملی

تحلیل مسیر[1] روش آماری کاربرد ضرایب بتای استاندارد رگرسیون چندمتغیری در مدل‌های ساختاری است که هدف آن به دست آوردن برآوردهای کمی روابط علی (همکنشی یکجانبه یا کواریته) بین مجموعه‌ای از متغیرهاست. تحلیل مسیر صرفا بر متغیرهای مشاهده شده[2] قابل انجام است. به همین منظور با توجه به ادبیات پژوهش و نظر خبرگان، مدل مفهومی پژوهش تدوین شده است (شکل شمارهٔ ۲). پس از طراحی مدل تحلیلی با استفاده از نرم‌افزار SPLS، بار عاملی متغیرهای مشاهده‌پذیر (سؤال‌های پرسش‌نامه) محاسبه گردید. مقدار ملاک برای مناسب بودن ضرایب بارهای عاملی ۰/۵۵ می‌باشد (هولند[3]، ۱۹۹۹، ص. ۱۹۷). بار عاملی تمام سؤال‌های پرسش‌نامه بیشتر از۰/۵۵ می‌باشند. این تحلیل بیانگر ارتباط معنادار متغیرهای مشاهده‌پذیر(سؤال-های پرسش‌نامه) با متغیرهای مکنون برنامه‌ریزی جامع و بلندمدت(٦ گویه)، برنامه‌های کوتاه‌مدت و موضعی(۱۰ گویه)، مشارکت ساکنان(١٤ گویه)، مدیریت(۷ گویه)، عوامل فرهنگی(۷ گویه)، منابع مالی(۹ گویه)، عوامل قانونی(۵ گویه) و باززنده‌سازی بافت تاریخی با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری (۵ گویه) است. ارتباط معنادار بالای بین سؤال‌ها و متغیرهای مکنون صحت مدل را تأیید می‌کند. لازم به ذکر است به دلیل اینکه تعداد گویه‌ها زیاد می‌باشد در شکل شمارهٔ ۲ تنها گویه‌های برنامه‌ریزی جامع آورده شده است.



شکل ۲- مدل ترسیم شدهٔ تحقیق همراه با ضرایب استاندارد شده بار عاملی

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹٦

1. path analysis
2. Observed variable
3. Hulland

۵. ۳. تحلیل پایایی و روایی پژوهش

۵. ۳. ۱. آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی

مطابق با الگوریتم تحلیل داده‌ها در روش SPLS، بعد از سنجش بارهای عاملی، ضرایب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی[1] سازه‌ها محاسبه می‌شود. در مورد آلفای کرونباخ، تمـام متغیرهـای پنهـان این پژوهش دارای ضرایب آلفای بیشتر از ۰/۷ می‌باشند که برازش مناسب مدل‌های اندازه‌گیری را نشان می‌دهد. ضرایب آلفای کرونباخ متغییرهای پـژوهش عبارتنـد از: برنامـه‌ریـزی جـامع و بلنـد مـدت(۰/۷۷٦)، برنامـه‌ریـزی کوتـاه‌مـدت و موضـعی (۰/۸۹۱)، مشـارکت سـاکنان (۰/۷٦۷)، مدیریت(۰/۷٦۳)، عوامل فرهنگی(۰/۷٦۹)، منابع مالی(۰/۷۹۵)، عوامـل قـانونی(۰/۸٦۹) و باززنـده سازی بافت تاریخی شهر گرگان (۰/۸۵٦). از آنجایی که معیار آلفای کرونباخ یک معیار سنتی برای تعیین پایایی سازه‌ها می‌باشد روش SPLS معیار مدرن‌تری نسبت به آلفای کرونباخ به نـام پایـایی ترکیبی به کار می‌برد. این معیار توسط ورتس، لین و جورکسوگ (۱۹۷٤) معرفی شد و برتـری آن نسبت به آلفای کرونباخ در این است که پایایی سازه‌ها نه بـه صـورت مطلـق بلکـه بـا توجـه بـه همبستگی سازه‌هایشـان بـا یکـدیگر محاسـبه مـی‌گـردد (ورتـس ، لـین و جورکسـوگ [2]، ۱۹۷٤، ص.۱۷۷). ضرایب پایایی ترکیبی ۸ متغیر پنهان مشتمل بر برنامه‌ریزی جامع و بلندمـدت (۰/۹۲۸)، برنامه‌های کوتاه‌مدت و موضعی (۰/۹٦۲)، مشـارکت سـاکنان (۰/۹۵۰)، مـدیریت(۰/۹۳۲)، عوامـل فرهنگی (۰/۹۳٦)، منابع مالی(۰/۹٤۳)، عوامل قانونی (۰/۹۲۰) و باززنده‌سـازی بافـت تـاریخی بـا رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری (۰/۸۹٦) بالاتر از ۰/۷ هستند. بنابراین برازش مناسـب مـدل‌هـای اندازه‌گیری تأیید می‌شود.

۵. ۳. ۲. روایی همگرا (AVE) و روایی واگرا

روایی همگرا به بررسی میزان همبستگی هر سازه با سؤالات (شاخص‌های) خـود مـی‌پـردازد. معیار میانگین واریانس استخراج شده توسط نرم‌افزار SPLS برای این منظور به کار می‌رود. فورنل و لارکر (۱۹۸۱)، مقدار ۰/۵ به بالا را برای میانگین واریانس استخراج شده کافی دانسته‌اند(فورنل و

1. Composite Reliability
2. Werts CE, Linn RL, Joreskog KG.

لاکر[1]، ۱۹۸۱، ص. ٤٢). مقدار این شاخص در متغیرهای برنامه‌ریزی جامع و بلندمدت (۰/٦٨٣)، برنامه‌های کوتاه‌مدت و موضعی (۰/۷۱۸)، مشارکت ساکنان (۰/۵۹۰)، مدیریت (۰/٦٦٤)، عوامل فرهنگی(۰/٦٧٦)، منابع مالی(۰/٦٤٨)، عوامل قانونی (۰/٦٩٩) و باززنده‌سازی بافت تاریخی با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری(۰/٥٥٤) بیشتر از ۰/۵ است که نشان از برازش خوب مدل دارد. روایی واگرا دو موضوع را پوشش می‌دهد: الف) مقایسهٔ میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با آن سازه در مقابل همبستگی آن شاخص‌ها با سازه‌های دیگر؛ ب) مقایسه میزان همبستگی یک سازه با شاخص‌هایش در مقابل همبستگی آن سازه با سایر سازه‌ها. جدول شمارهٔ ٤ همان ماتریس فورنل لارکر است با این تفاوت که در قطر اصلی مقدار جذر میانگین واریانس استخراج شده متغیرها وارد می‌شود و نکتهٔ دیگر اینکه تنها متغیرهای پنهان مرتبهٔ اول در ماتریس فورنل لارکر وارد می‌شوند. مطابق با ماتریس زیر، مقدار جذر میانگین واریانس استخراج شده تمامی متغیرهای مرتبهٔ اول از مقدار همبستگی میان آن‌ها بیشتر است که این امر روایی واگرای مناسب و برازش خوب مدل‌های اندازه‌گیری را نشان می‌دهد.

جدول ٤-ماتریس سنجش روایی به روش فورنل و لاکر

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹٦

متغیر	باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان	برنامه‌ریزی جامع و بلند-مدت	برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و موضعی	عوامل فرهنگی	عوامل قانونی	مدیریت	مشارکت ساکنان	منابع مالی
باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان	۰/۷٤٤							
برنامه‌ریزی جامع و بلند مدت	۰/۸۳۲	۰/۸۲۷						
برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و موضعی	۰/۸۳۳	۰/۸۰۳	۰/۸٤۷					
عوامل فرهنگی	۰/۸۸۵	۰/۷۷۲	۰/۸۱۳	۰/۸۲۲				
عوامل قانونی	۰/۷۱٤	۰/٦٦٤	۰/۵۸۵	۰/۸۱۰	۰/۸۳٦			
مدیریت	۰/۸۵۸	۰/٦٨۰	۰/۷۱۹	۰/۷۹٤	۰/۵٦٦	۰/۸۱۵		

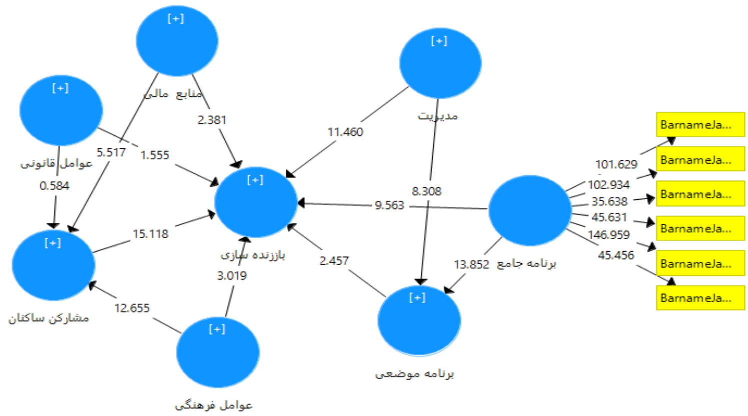
1. Fornell & Larcker

متغیر	باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان	برنامه‌ریزی جامع و بلند-مدت	برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و موضعی	عوامل فرهنگی	عوامل قانونی	مدیریت	مشارکت ساکنان	منابع مالی
مشارکت ساکنان	۰/۸۹۹	۰/۷۰۳	۰/۷٦۲	۰/۸۲۸	۰/٦۷۸	۰/۷۹۲	۰/۷٦۸	
منابع مالی	۰/۸۰٦	۰/۷۱٤	۰/۷٤۲	۰/۸۲۷	۰/۷۳۲	۰/۸۱۰	۰/۷٦٤	۰/۸۰۵

۵. ۳. ۳. ضرایب معناداری z و معیار R^2

معیار اول بررسی برازش مدل ساختاری، ضرایب معناداری z (t-value) است. بر ایـن اسـاس ضرایب t، باید بیشتر از ۱/۹٦ باشند تا بتوان در سطح اطمینان ۹۵٪ معنـادار بـودن آن‌هـا را تأییـد نمود. با توجه به مقادیر z به دست آمده، مقدار آماره t برای تمامی سـؤالات بـیش از ۱/۹٦ اسـت. بنابراین، در مدل باقی می‌مانند و از نظر آماری در سـطح معنـاداری ۰/۹۵ تأییـد می‌شـوند (شـکل شمارهٔ ۳). شایان ذکر است ضرایب معناداری z مربوط به مسیرهای مدل عبارتنـد از: برنامـه‌ریـزی جامع و بلنـدمـدت (۹/۵٦۳)، برنامـه‌ریـزی کوتـاه‌مـدت و موضـعی (۲/٤۵۷)، مشـارکت سـاکنان (۱۵/٦۵۵)، مدیریت (۱۱/٤٦۰)، عوامل فرهنگی (۳/۰۱۹) ، منـابع مـالی (۲/۳۸۱) و عوامـل قـانونی (۱/۵۵۵). دومین معیار برای بررسـی بـرازش مـدل سـاختاری، ضـرایب تعیـین (R^2) مربـوط بـه متغیرهای پنهان درونزای(وابسته) مدل است. مقدار R^2 معیاری است که نشان از تـأثیر یـک متغیـر برون‌زا بر یک متغیر درون‌زا دارد و سه مقدار ۰/۱، ۰/۳۳ و ۰/٦۷ به عنوان مقدار ملاک برای مقـادیر ضعیف، متوسط و قوی R^2 در نظر گرفته می‌شود (چین[1]، ۱۹۹۸، ص.۲۸). مقـادیر R^2 مربـوط بـه متغیر باززنده‌سازی بافت تاریخی ۰/۹۲٤ بوده که حاکی از برازش خوب مدل دارد. همچنین مقـدار ضریب تعیین متغیر برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و موضعی برابر ۰/۷۰۰، متغیر مشـارکت سـاکنان ۰/۷۰۵ می‌باشد که نشان‌دهندهٔ برازش خوب مدل می‌باشد. مقدار R^2 تعدیل شده نیز عبارتنـد از: باززنـده-سازی بافت تاریخی شهر گرگان (۰/۹۲۳)، برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و موضعی (۰/٦۹۹) و مشـارکت ساکنان (۰/۷۰۳).

1. Chin



شکل ۳- نمودار ضریب معناداری متغیرهای پژوهش

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶

۵. ۳. ٤. معیار Q^2

این معیار قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌سازد و در صورتی که مقدار در مورد یک سازه درونزا سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را کسب نماید به ترتیب نشان از قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی سازه یا سازه‌های برونزای مربوط به آن را دارد(هنسلر و رینگل و سینکوویسز[1]، ۲۰۰۹.ص ۲۸۱). مقدار Q^2 مربوط به باززنده‌سازی بافت تاریخی، متغیر برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و موضعی و متغیر مشارکت ساکنان بیشتر از ۰/۳۵ (قدرت پیش‌بینی قوی) بوده که در کل مقادیر Q2 حاکی از برازش بسیار مناسب مدل ساختاری دارد. مقادیر Q^2 برای متغیرهای درونزای پژوهش مشتمل بر باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان(۰/٤٧٦)، برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و موضعی(۰/٤٦٦) و مشارکت ساکنان(۰/۳۸۳) می‌باشد.

۵. ۳. ۵. برازش مدل کلی (معیار GoF[2])

برای بررسی برازش مدل کلی که هر دو بخش مدل اندازه‌گیری و ساختاری را کنترل می‌کند، معیار GoF به ترتیب زیر محاسبه می‌شود(هنسلر[3]، رینگل و سینکویسز، ۲۰۰۹.ص ۲۸۲):

1. Henseler, J. Ringle, C. M. Sinkovics, R. R.
2. Goodness of Fit
3. Henseler, J. Ringle, C. M. Sinkovics, R. R.

$$GoF = \sqrt{\overline{Communalities} \times \overline{R^2}}$$

میانگین مقادیر اشتراکی[1] از میانگین مقادیر اشتراکی متغیرهای پنهان باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان(۰/۴۷٦)، برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و موضـعی(۰/٤٦٦) و مشـارکت سـاکنان(۰/۳۸۳) بـه دست می‌آید. در نتیجه میانگین مقادیر اشتراکی برابر بـا ۰/۷۸ اسـت. بـرای محاسـبهٔ $\overline{R^2}$ نیـز بایـد مقادیر R^2مربوط به تمامی متغیرهای پنهان درون‌زای مـدل اعـم از مرتبـهٔ اول و دوم مـدنظر قـرار گرفته و مقادیر میانگین آن‌ها محاسبه گردد. مقادیر R^2 برای متغیرهای درون‌زای پـژوهش عبارتنـد از: باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان(۰/۹۲٤)، برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و موضـعی (۰/۷۰۰) و مشارکت ساکنان (۰/۷۰۵). بنابراین میانگین این مقادیر ($\overline{R^2}$) معادل ۰/٤٤ اسـت. در نتیجـه مقـدار معیار GoF در اینجا برابر است با:

$$GoF = \sqrt{\overline{Communalities} \times \overline{R^2}} = \sqrt{0.78 \times 0.44} = 0.59$$

با توجه به سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳٦ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی بـرای GoF، حاصل شدن ۰/۵۹ برای GoF، نشان از برازش کلی قوی مدل دارد.

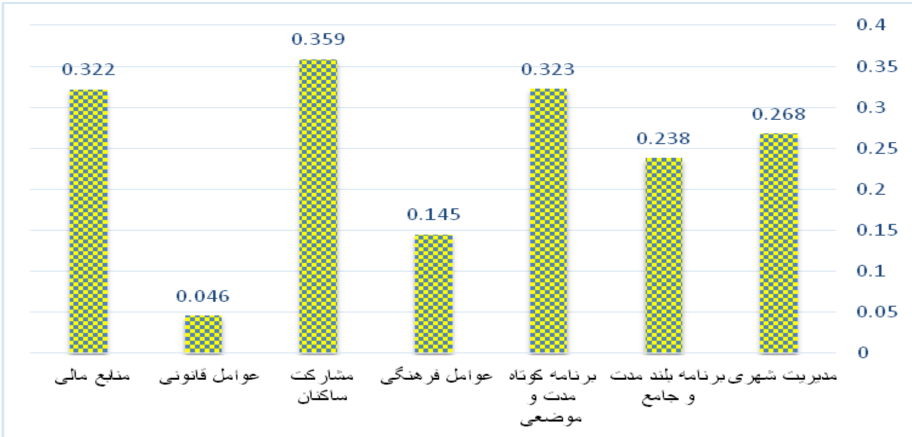
٥. ٤. تحلیل روابط بین متغیرها

پس از بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری، مدل ساختاری و مدل کلـی، مطـابق بـا الگـوریتم تحلیل داده‌ها در روش SPLS محقق اجازه می‌یابد به بررسی و استدال گزاره‌های خود پرداختـه و به یافته‌های تحقیق برسد. ضریب معناداری(۲/۳۸۱) مسـیر میـان دو متغیـر منـابع مـالی و باززنـده سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری، بیانگر تأثیر معنادار بین آن‌هـا است. مقدار ضریب استاندارد شده مسیر این دو متغیر(۰/۳۲۲) نشان‌دهندهٔ تأثیر مثبت متغیـر منـابع مالی با ضریب ۳۲٪ بر متغیر باززنده‌سازی است. با سطح اطمینـان ۹۵٪ و مقـدار آمـارهٔ t (بـیش از ۱/۹٦)، منابع مالی بر بازنده‌سازی اثر معناداری دارد. ضریب معناداری (۱/۵۵) مسیر میـان دو متغیـر عوامل قانونی و باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگـان بـا رویکـرد توسـعهٔ پایـدار گردشـگری،

1. Communalities

نشانگر تأثیر معنادار بین آن‌ها است. مقدار ضریب استاندارد شده مسیر میان دو متغیر(۰/۰٤٦) نشان‌دهندۀ تأثیر مثبت عوامل قانونی با ضریب ۰٤٪ بر باززنده‌سازی است. با سطح اطمینان ۹۵٪ و مقدار آمارۀ t (بزرگتر از ۱/۹٦)، عوامل قانونی بر باززنده‌سازی تأثیر معناداری دارد. ضریب معناداری z (۱۵/۱۱۸) مسیر میان دو متغیر مشارکت ساکنان و باززنده سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد توسعۀ پایدار گردشگری، بیانگر تأثیر معنادار بین آن‌ها است. مقدار ضریب استاندارد شدۀ مسیر دو متغیر(۰/۳۵۹) نشان‌دهندۀ تأثیر متغیر مشارکت ساکنان با ضریب ۳۵٪ بر باززنده‌سازی است. با سطح اطمینان ۹۵٪ و مقدار آمارۀ t (بزرگتر از ۱/۹٦)، مشارکت ساکنان بر باززنده‌سازی تأثیر معناداری دارد. ضریب معناداری z (۳/۰۱۹) مسیر میان دو متغیر عوامل فرهنگی و باززنده سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد توسعۀ پایدار گردشگری، نمایانگر تأثیر معنادار عوامل فرهنگی بر باززنده‌سازی است. مقدار ضریب استانداردشدۀ مسیر دو متغیر(۰/۱٤۵) نشان‌دهندۀ تأثیر متغیر عوامل فرهنگی با ضریب ۱٤٪ بر باززنده‌سازی است. با سطح اطمینان ۹۵٪ و مقدار آمارۀ t (بزرگ‌تر از ۱/۹٦)، فرض تأثیر عوامل فرهنگی بر باززنده‌سازی تأیید می‌گردد. ضریب معناداری z (۲/٤۵۷) مسیر میان دو متغیر برنامۀ کوتاه مدت و موضعی و باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد توسعۀ پایدار گردشگری، نشانگر تأثیر معنادار بین آن‌ها است. مقدار ضریب استاندارد شدۀ مسیر دو متغیر (۰/۳۲۳) نشان‌دهنده تأثیر معنادار متغیر برنامۀ کوتاه مدت و موضعی با ضریب ۳۲٪ بر باززنده‌سازی است. با سطح اطمینان ۹۵٪ و مقدار آمارۀ t (بزرگ‌تر از ۱/۹٦)، برنامۀ کوتاه‌مدت و موضعی بر باززنده‌سازی تأثیر معناداری دارد. ضریب معناداری z (۹,۵٦۳) مسیر میان دو متغیر برنامۀ جامع و بلندمدت و باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد توسعۀ پایدار گردشگری، نشانگر تأثیر معنادار بین آن‌ها است. مقدار ضریب استاندارد شدۀ مسیر دو متغیر (۰/۲۳۸) نشان‌دهندۀ تأثیر متغیر برنامۀ بلندمدت و جامع با ضریب ۲۳٪ بر باززنده‌سازی است. با سطح اطمینان ۹۵٪ و مقدار آمارۀ t (بزرگ‌تر از ۱/۹٦)، برنامۀ بلند-مدت و جامع بر باززنده‌سازی تأثیر معناداری دارد. ضریب معناداری z (۱۱/٤٦۰) مسیر میان دو متغیر مدیریت شهری و باززنده سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد توسعۀ پایدار گردشگری، بیانگر تأثیر معنادار مدیریت شهری بر باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان است. مقدار ضریب استاندارد شدۀ مسیر دو متغیر (۰/۲٦۸) نشان‌دهنده تأثیر متغیر مدیریت شهری با

ضریب ۲٦۸٪ بر باززنده‌سازی است. با سطح اطمینان ۹۵٪ و مقدار آمـارهٔ t (بـزرگ‌تـر از ۱/۹٦)، مدیریت شهری بر باززنده‌سازی تأثیر معناداری دارد. همـانطور کـه ملاحظـه مـی‌شـود متغییرهـای مذکور بر باززنده‌سازی بافت تاریخی با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری تأثیر دارد و در ایـن بـین مشارکت ساکنان، برنامه‌های کوتاه مدت و موضعی و منابع مالی بیشتر از سایر متغیرها بر باززنـده-سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری تأثیر دارد (شکل شمارهٔ ٤).



شکل ٤- اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹٦

شهرداری بیشتر بر برنامه‌های بلند مدت، کوتاه مدت، عوامل قـانونی، مـدیریت و منـابع مـالی متمرکز شده و مشارکت ساکنان و عوامل فرهنگی را نادیده گرفته است. در واقع، رویکـرد جدیـد شهرداری بر احیای گذرهای تاریخی و بهبـود زیرسـاخت‌هـای آنهـا بـا هـدف جـذب و رونـق گردشگری متمرکز شده است. چنان‌چه بـه تـازگی اقـدامات گونـاگونی از قبیـل احیـاء گـذرهای تاریخی و مراکز محله؛ بهسازی کف، جداره‌ها و نماها؛ تملک و مرمت خانـه‌هـای تـاریخی نظیـر خانه دارویی و احداث باغ مزار اسـتاد لطفـی در بافـت تـاریخی شـهر گرگـان بـا هـدف جـذب گردشگری آغاز شده است. همچنین، مقرر شده است شهرداری خانه‌های تاریخی واقـع در بافـت تاریخی را جهت احصاء عملکرد آن‌ها به صورت مجتمع‌های اقامتی و گردشـگری تملـک نمایـد.

افزون بر این، یک دستورالعمل واحد جهت باززنده‌سازی بافت تاریخی با رویکرد گردشگری پایدار بین شهرداری و میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری تهیه شده است.

٦. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج تحقیقات گوناگون نظیر پوراحمد، حبیبی و کشاورز(۱۳۹۰) و امین‌زاده و دادرس(۱۳۹۱)، مطابقت دارد. به این معنا که راهکار برون رفت از مشکلات و احیای بافت تاریخی شهر گرگان توجه به راهبردها و سیاست‌های تعاملی بین بازآفرینی و توسعهٔ گردشگری پایدار است. همچنین، در باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان باید به عوامل تأثیرگذار نظیر برنامه‌ریزی مشارکت–مبنا، بازآفرینی مردم‌محور و ترویج گردشگری توجه جدی شود. با وجود این، پژوهش حاضر از دو جنبه با تحقیقات پیشین تفاوت دارد: نخست: از لحاظ روش‌شناسی، چنان‌چه پژوهش‌های پیشین بیشتر از مدل‌های نظیر ANP و SWOT استفاده کرده‌اند، با وجود این، در پژوهش حاضر از معادلات ساختاری استفاده شده است. دوم، پژوهش‌های پیشین عمدتاً به یک یا دو مورد از مؤلفه‌های تأثیرگذار بر باززنده‌سازی گردشگرمحور اشاره کرده‌اند، اما پژوهش حاضر با سنتز مؤلفه‌های تأثیرگذار از یک رویکرد تلفیقی بهره گرفته است. بر همین مبنا در ادامه، اقدام به بیان راهکارهای باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری شده است (جدول ۵).

جدول ۵- راهکارهای باززنده‌سازی بافت تاریخی شهر گرگان با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری

مأخذ: نگارندگان، ١٣٩٦

برنامه‌ریزی جامع و بلند مدت	باززنده‌سازی محورهای چهار گانهٔ بافت تاریخی شهر گرگان با محوریت توسعهٔ گردشگری
برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و موضعی	باززنده‌سازی گذر اول از میدان پاسرو تا باغ مزار استاد لطفی با هدف توسعهٔ گردشگری پایدار؛ باززنده‌سازی گذر دوم از میدان پاسرو تا محله درب نو؛ باززنده-سازی گذر سوم از میدان پاسرو تا محلهٔ میرکریم؛ باززنده‌سازی گذر چهارم از میدان پاسرو تا کنسولگری روسیه با محوریت گردشگری پایدار
عوامل فرهنگی	ارتقاء سطح دانش و آگاهی ساکنان در خصوص میزان ارزشمندی بافت‌های تاریخی و باززنده‌سازی مشاغل ، صنایع سنتی ، محلی و بومی

برنامه‌ریزی جامع و بلند مدت	باززنده‌سازی محورهای چهار گانهٔ بافت تاریخی شهر گرگان با محوریت توسعهٔ گردشگری
عوامل قانونی	افزایش آگاهی ساکنان از قوانین و برنامه‌های باززنده‌سازی از طریق توزیع بروشور و فضای مجازی
مدیریت	تعریف یک پست اجرایی به عنوان شهردار ویژه بافت تاریخی شهر گرگان
مشارکت ساکنان	تعریف یک اپلیکیشن برای دریافت نظرات و پیشنهادهای شهروندان و اعمال نظرات آن‌ها
منابع مالی	افزایش مبلغ وام‌های بانکی و ودیعهٔ مسکن؛ تشکیل صندوق‌های مالی باززنده‌سازی بافت تاریخی

کتاب‌نامه

۱. امین زاده، ب؛ دادرس، ر. (۱۳۹۱). بازآفرینی فرهنگ مدار در بافت تاریخی شهر قزوین با تأکید بر گردشگری شهری. مطالعات معماری ایران، ۱ (۲) ، ۱۰۸-۹۹.

۲. پوراحمد، ا؛ حبیبی، ک؛ کشاورز، م. (۱۳۹۱). سیر تحول مفهوم‌شناسی بازآفرینی شهری به‌عنوان رویکردی نو در بافت‌های فرسودهٔ شهری. *فصل‌نامهٔ مطالعات شهر ایرانی-اسلامی*، ۱ (۱)، ۹۲-۷۳.

۳. عسکری، و. (۱۳۹۰). *طراحی بافت‌های فرسودهٔ دارای ارزش تاریخی با رویکرد توسعهٔ ظرفیت‌های گردشگری (مورد مطالعه: محدودهٔ تاریخی چشمه علی شهر ری)*. (پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد شهرسازی). دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

٤. فنایی، ح. و ذاکریان، م. (۱۳۹٤). بازآفرینی بافت‌های تاریخی و فرسوده با رویکرد گردشگری(مورد مطالعه: منطقهٔ ۹ شهر اصفهان). *سومین کنفرانس ملی توسعهٔ پایدار در علوم جغرافیا و برنامه‌ریزی، معماری و شهرسازی*. تهران، صص ۱٥٤-۱٤۳.

۵. قدمی، م.ج؛ دانشجو، خ؛ اسلامی، غ. (۱۳۹۳). مدل مفهومی بازآفرینی مراکز شهری با تأکید بر گردشگری شهری (نمونهٔ موردی: مرکز شهر ساحلی محمودآباد). *کنفرانس ملی معماری و منظر شهری پایدار*. مشهد، صص ٤٥۷-٤٤٥ .

٦. مجتبی‌زاده خانقاه، ح؛ رحمتی ملایی، ع؛ رحمتی ملایی، م؛ شاهی‌پور، س. (۱۳۹۵). تأثیر باززنده‌سازی بافت تاریخی بر توسعهٔ گردشگری (مطالعهٔ موردی: ناحیهٔ ۲ منطقهٔ ۱۲). *اولین کنفرانس بین المللی و سومین کنفرانس ملی معماری و منظر شهری پایدار*. تهران، صص ۷۹۳-۷۸۰.

۷. مهدنژاد، ح. (۱۳۹٤). *سنجش و تحلیل مکانی گستره‌های فقر شهری(مورد مطالعه: شهر ورامین)*. (رسالهٔ دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری). دانشگاه تهران، تهران. ایران.

۸. مهدنژاد، ح؛ اشتری، ح. (۱۳۹۵). تبیین مفهوم اقتصاد دانش‌محور و اقتصاد خلاق در هزارهٔ سوم. *اولین همایش ملی اقتصاد خلاق*. دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب، تهران، صص ٤٠٥-۳۹۲.

۹. مهندسان مشاور خودآوند. (۱۳۸۸). طرح بهسازی و نوسازی بافت قدیم شهر گرگان. سازمان میراث فرهنگی صنایع دستی و گردشگری استان گلستان، گلستان.

۱۰. مهندسان مشاور شهرسازی و معماری پارت. (۱۳۹۰). طرح توسعه و عمران(جامع) شهر گرگان، وزارت راه و شهرسازی، ادارهٔ کل راه و شهرسازی استان گلستان، گرگان.

۱۱. یزدانی، م.ح؛ حاضری، ص؛ ده‌ده‌زاده سیلابی، پ.(۱۳۹٦). بازآفرینی بافت فرسودهٔ شهری با رویکرد گردشگری پایدار با تلفیق مدل‌های برنامه‌ریزی راهبردی و تحلیل شبکه-ANP) (SWOT، مطالعهٔ موردی: بافت فرسودهٔ شهر خوی. *نشریهٔ گردشگری شهری*، ٤ (۱)، ٤۱-٥٦.

12. Boraine, A. (2010). *How we're re-imagining Cape Town*. Retrieved from www.iolproperty.co.za
13. Caruana, J. (2014). *Social sustainability, urban regeneration and postmodern development approaches for strait street*. London: Valletta.
14. Chin W. W. (1998). The Partial least squares approach for structural equation modeling. In G. A. Marcoulides (ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295-336). London: Lawrence.
15. Evans, G., & Shaw, P. (2004). *A review of evidence on the role of culture in regeneration*. London: Department for Culture Media and Sport.
16. Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, *18*(1), 39-50.
17. Gezici, F., & Kerimoglu, E. (2010). Culture, tourism and regeneration process in Istanbul. *International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research*, *4*(3), 252-265.
18. Grifihs, R. (1995). Cultural strategies and new modes of urban intervention. *Cities*, *12*(4), 253-265.
19. Grodach, C., & Loukaitou-Sideris, A. (2007). Cultural Development Strategies and Urban Revitalization. *International Journal of Cultural Policy*, *13*(4), 349-370.
20. Hadjri, K., & Durosaiye, I. O. (2015). A critical analysis of urban regeneration programmes in Europe. *Architecture_MPS*.
21. Henseler, J. Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing.In R. R. Sinkovics & P. N. Ghauri (ed.), *New challenges to international marketing (advances in international*
22. Hull City Plan. (2000). *Urban regeneration: To promote urban regeneration and anti-poverty strategies*. Retrieved from https://b2n.ir/811772
23. Hulland, J. (1999). Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: A review of four recent studies. *Strategic management journal*, *20*(2), 195-204.
24. Jessop, B. (2002). Liberalism, neoliberalism, and urban governance: A state–theoretical perspective. *Antipode*, *34*(3), 452-472.
25. Khan, M. S., Woo, M., Nam, K., & Chathoth, P. K. (2017). Smart city and smart tourism: A case of Dubai. *Sustainability*, *9*(12), 2279.

26. Nassar, U. A., Ali, S. A., & Shaban, R. M. (2016). New approach for assessing urban regeneration performance in Egypt. *The International Journal of Energy and Environment (IJEE), 10*, 142-153.
27. Roberts, P., Ravetz, J., & George, C. (2009). *Environment and the city*. London: Routledge.
28. Uysal, Ü. E. (2015). *Urban tourism in istanbul: urban regeneration, mega-events and citymarketing and branding* (Unpublished master's thesis). University of Helsinki, Finland.
29. Werts, C. E., Linn, R. L., & Jöreskog, K. G. (1974). Intraclass reliability estimates: Testing structural assumptions. *Educational and Psychological Measurement*, *34*(1), 25-33.
30. Wu, H., & Tan, W. (2014). Urban Renewal in Historical Cities in China: Exploring Methods based on Urban Form Studies. *Athens Journal of Tourism*, *1*(3), 203-215.

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳٤

DOI: 10.22067/geography.v18i1.38018
مقالهٔ پژوهشی

ارزیابی اثرات گردشگری بر اساس ادراکات جامعهٔ میزبان (مطالعهٔ موردی: منطقهٔ ثامن مشهد)

محمد اجزاء شکوهی (دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران)
shokouhim@um.ac.ir
شیرین صباغی آبکوه (دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران، نویسندهٔ مسئول)
sh.sabaghiabkooh@mail.um.ac.ir
علیرضا معینی (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران)
alireza.moeini@mail.um.ac.ir
فروغ خزاعی نژاد (استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه کوثر بجنورد، بجنورد، ایران)
f.khazaee@kub.ac.ir

صص ٤۹ ــ ۲۳

چکیده

اهداف: هدف این پژوهش، ارزیابی اثـرات گردشـگری درک شـده از سـوی جامعـهٔ میزبان و اولویت‌بندی آن اثرات در منطقهٔ ثامن شهر مشهد می‌باشد.
روش: پژوهش حاضر به لحاظ روش، توصیفی-تحلیلـی و از نظـر هـدف، کـاربردی است. برای جمع‌آوری اطلاعات از مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی اسـتفاده شد. جامعهٔ آماری، جمعیت ساکن، مسـئولین هتـل‌هـا و دفـاتر مسـافرتی و مسـئولین دولتی می‌باشند که از بین آن‌ها ٤١٨ نفر به عنوان نمونه انتخاب گردید. ضریب آلفای کرونباخ در سنجش پایایی پرسش‌نامه ۰/۸۳ اسـت و ضـریب KMO و Bartlett بـه ترتیب ۰/٦٦ و ۱۱۸۰/٤۳ به دست آمد که بیانگر روایی پرسش‌نامـه مـی‌باشـد. بـرای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های کای اسکوئر، فریدمن و کروسکال والیس استفاده شد.
یافته‌ها/ نتایج: گردشگری در منطقـهٔ ثـامن از بعـد اقتصـادی و اجتمـاعی- فرهنگـی اثرات مثبت و منفی متفـاوتی برجـای گذاشـته، امـا در بعـد زیسـت‌محیطـی، اثـرات نامطلوب و منفی بیشتر است. همچنین، نتایج نشان داد بین گردشگری و هـر یـک از شاخص‌ها با سطح اطمینان ۹۵ ٪ و معنی‌داری ۰/۰۰۰، رابطهٔ معنی‌داری وجود دارد و

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۵/۱٤ تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۰۱/۲۰

گردشگری بر هر یک از شاخص‌ها اثرگذار بوده است، اما در درک زمینهٔ اثرات اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی و زیست‌محیطی گردشگری از سوی جامعهٔ میزبان، میان سه گروه مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (زیرا سطح معنی‌داری در هر سه بخش بیشتر از ٠/٠٥ است) و در نهایت گردشگری بر برخی ابعاد اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی و زیست‌محیطی تأثیر بیشتری دارد.

نتیجه‌گیری: برای تقویت اثرات مثبت و کاهش اثرات منفی گردشگری لازم است دیدگاه‌ها و نظرات تمامی ذینفعان مورد توجه قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: اثرات گردشگری، ادراکات جامعهٔ میزبان، مشهد، منطقهٔ ثامن.

١. مقدمه

گردشگری یکی از جریان‌های جهانی است که به خوبی بیانگر ترکیب امور اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی می‌باشد و در فضاهای جغرافیایی آثار مختلفی برجای می‌نهد (فرهودی، شورچه و صبوری، ١٣٨٩، ص.٤٦). پیش‌بینی می‌شود گردشگری تا سال ٢٠٢٠ در صدر پردرآمدترین صنایع جهان قرار گیرد. همچنین انتظار می‌رود این صنعت بیش از ٤٠٪ اشتغال جهان را به خود اختصاص دهد، حدود ٦/٩٪ درسال رشد کند، تعداد گردشگران به ١/٧ میلیارد نفر و اندازهٔ اشتغال به ٣٢٠ میلیون افزایش یابد (سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری خراسان رضوی، ١٣٩٦). با گسترش گردشگری در مقیاس جهانی حجم فعالیت-ها و مشکلات به‌خصوص به لحاظ شرایط زیست‌محیطی و کیفیت تجربهٔ گردشگران رو به فزونی گذاشت (حسن‌پور، احمدی و الیاسی، ١٣٩٠، ص. ١٧٨) و در نتیجه، از دهـهٔ ١٩٩٠، حرکت از گردشگری انبوه به سوی رویکرد توسعهٔ گردشگری پایدار آغاز و مفهوم توسعهٔ پایدار وارد ادبیات گردشگری شده است (رهنمایی، فرهودی، دیتمان و قدمی، ١٣٨٧، ص. ١٩). بر این اساس، نواحی گردشگری نیازمند مدیریت بهینه و حرکت در مسیر اقدامات توسعه‌ای در راستای پایداری می‌باشند (سیف‌الدینی و شورچه، ١٣٩٠، ص.١٤٠). به طور کلی در جایی که فعالیت‌های گردشگری رابطهٔ نزدیکی با جوامع محلی داشته‌اند، گردشگری

توانسته آثاری را در ابعاد اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی و زیست‌محیطی برجای گذارد (بیتن[1]، ۲۰۰۶، ص.۲۰؛ ریچارد[2] و هال[3]، ۲۰۰۰، ص. ٤۷). اثرات هر یک از این ابعاد می‌توانـد بـه دو صورت مثبت و منفی پدیدار شوند (اجـزاء شـکوهی، بـوذرجمهری، ایسـتگلدی و مـودودی، ۱۳۹۳، ص.۱۰۲). درک و ارزیابی اثرات گردشگری در اجتماعات محلـی بـه منظـور حفـظ و پایداری صنعت گردشگری مهم است (دیدریچ[4] و کارسیا بوآدس[5]، ۲۰۰۹، ص.۵۱۲) و باعـث به وجود آمدن یک برنامه‌ریزی مهم و توجه سیاسی برای توسعهٔ موفقیت‌آمیز گردشگری می-شود (عارف[6]، ۲۰۰۹، ص.۱۳۰).

صنعت گردشگری در کشورهای جهان سوم از جمله ایران نیـز اهمیـت بسـزایی دارد. بـر اساس ضوابط یونسکو، ایران جزء ۱۰ کشور برجستهٔ باسـتانی، تـاریخی، مـذهبی و فرهنگـی جهان از نظر جاذبه‌های گردشگری است. در سند چشم‌انـداز توسـعهٔ ۲۰ سـاله، ایـران بـرای کسب رتبهٔ اول در زمینه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی در سطح منطقه، دستیابی به ۱/۵ درصد از کل گردشگری دنیا را برای خود هدف‌گذاری کرده است و بر اساس آن کشـور باید ۲۰ میلیون گردشگر خارجی تا سال ١٤٠٤ جذب نمایـد (عنابسـتانی، حسـینی و طـالبی، ۱۳۹۵، ص.١٤١). در این راستا، نگرش جوامع میزبان به آثار گردشگری باید با دقت بیشتری از سوی برنامه‌ریزان گردشگری مورد توجه قرار گیرد. اهمیت این موضوع به حدی است کـه نادیده گرفتن آن حتی می‌تواند چالش‌هایی را در بلندمدت برای توسعهٔ گردشگری در منطقـه ایجاد کند. به طور قطع موفقیت برنامه‌های توسعهٔ گردشگری به نوع مدیریت و برنامـه‌ریـزی محلی‌ای که باید نسبت به تأثیرات گردشگری بر جامعهٔ میزبـان و توانمنـد بـودن در افـزایش منافع حاصل از گردشگری (با جلوگیری و یا کاهش تأثیرات منفی توسعهٔ گردشگری) حساس باشد، وابسته است (شفیعی و محمدی، ۱۳۹۳، ص.۷۸).

---

1. Beeton
2. Richards
3. Hall
4. Diedrich
5. Garcı´a-Buades
6. Aref

در میان مقاصد گردشگری ایران، مشهد با توجه به وجود حرم مطهر حضرت علی‌بن‌موسی‌الرضا، به‌عنوان بزرگ‌ترین کلان‌شهر مذهبی کشور، دومین کلان‌شهر مذهبی دنیا و همچنین پایتخت فرهنگی جهان اسلام در سال ۲۰۱۷ شناخته می‌شود و سالانه پذیرای حدود ۲۷ میلیون زائر و گردشگر داخلی و خارجی است. این شهر قطعاً سهم بزرگی از هدف جمهوری اسلامی در افق ۱٤۰٤ در زمینهٔ گردشگری را بر دوش خواهد داشت. نظر به اهمیت ادراک جوامع میزبان نسبت اثرات گردشگری در راستای رویکرد توسعهٔ پایدار، این پژوهش قصد دارد به ارزیابی ادراک جامعهٔ میزبان از اثرات گردشگری در منطقهٔ ثامن کلان‌شهر مشهد بپردازد. دلیل تمرکز این پژوهش بر منطقهٔ ثامن مشهد این است که حرم مطهر امام رضا (ع) در مرکز شهر (منطقهٔ ثامن) واقع شده است و به دلیل علاقه‌مندی فراوان زائران و گردشگران نسبت به اسکان در مجاورت بارگاه مطهر رضوی می‌توان شاهد تمرکز و تراکم واحدهای اقامتی و جمعیت بازدیدکننده در این منطقه بود (سقایی، خواجه شاهکویی و جوانبخت، ۱۳۹۱، ص. ۷۵)؛ سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان خراسان رضوی، ۱۳۹٦). در راستای هدف پژوهش، سؤالات تحقیق به شرح ذیل می‌باشند:

- نگرش جامعهٔ میزبان نسبت به اثرات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی گردشگری در منطقهٔ ثامن چگونه است؟
- بر اساس نگرش جامعهٔ میزبان در بین ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی، گردشگری بیشترین تأثیر را بر کدام شاخص‌ها داشته است؟

۲. پیشینهٔ پژوهش

بررسی نگرش جامعهٔ میزبان با رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری در ابعاد سه‌گانهٔ اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیست‌محیطی عرصه‌ای نوپا را در میان پژوهش‌های انجام‌شده تشکیل می‌دهد (آندریوتیس[1] و ووگان[2]، ۲۰۰۳، ص.۱۷٤). در جدول ۱، مواردی از پژوهش‌های صورت‌گرفته در سطح جهان و ایران ارائه گردیده است.

1. Andriotis
2. Vaughan

جدول ۱- پیشینهٔ پژوهش در زمینهٔ ادراک جامعهٔ میزبان از آثار گردشگری

مأخذ: یافته‌های پژوهش،۱۳۹۷

نویسنده	سال	موضوع و نتایج پژوهش
الحسنات[1]	۲۰۱۰	طی پژوهشی دریافت که اثرات مثبت اجتماعی-فرهنگی گردشگری بر مردم پترا[2] در کشور اردن وجود دارند. نتایج نشان می‌دهد گردشگری تصویر پترا را بهبود بخشیده، فرصت‌های شغلی و سرمایه‌گذاری را ایجاد نموده و همچنین زیرساخت‌های پترا را افزایش داده است. در مقابل پاسخ‌دهندگان متذکر شده‌اند که گردشگری مسئول برخی رفتارهای غیراخلاقی در میان برخی مردم پترا و همچنین مسبب تغییرات در رفتارهای برخی جوانان پترا است.
پل[3]	۲۰۱۲	در مقاله‌ای به بررسی اثرات گردشگری بر جامعهٔ میزبان از سه دیدگاه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و محیطی پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که گردشگری ثروت و مشاغل را به-وجود می‌آورد، اما ثروت از جامعه سرچشمه می‌گیرد و مشاغل عمدتاً کم درآمد هستند؛ مردم با زمینه‌ها، فرهنگ‌ها و سنت‌های مختلف را گرد هم می‌آورد و صلح را ترویج می‌کند، اما با توجه به جهانی شدن، بسیاری از جوامع هویت فرهنگی خود را از دست می‌دهند؛ به ایجاد پارک‌های ملی و مناطق حفاظت‌شده کمک می‌کند، اما به دلیل آلوده‌کردن محیط‌زیست توسط گردشگران، یک مشکل محسوب می‌شوند.
کانیزارس[4] و نانیز تابالاس[5] و فونتس گارسیا[6]	۲۰۱٤	در پژوهشی به بررسی نگرش ساکنین محلی نسبت به تأثیر توسعهٔ گردشگری در کیپ ورد[7] می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد جوامع محلی بر این باورند که گردشگری فرصت‌های اقتصادی به ارمغان می‌آورد و اثرات مثبت دیگر نظیر افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و میزبانی باکیفیت و ایجاد خرده‌فروشی‌ها دارد.
بویز[8]	۲۰۱۷	تأثیر صنعت گردشگری بر جوامع میزبان آنتالیا[9] و چاناکاله[10]، ترکیه را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان از تفاوت نگرش افراد محلی در این دو مقصد گردشگری دارد. در عین‌حال یافته-های مشترک بدین شرح می‌باشد: توسعهٔ گردشگری باعث افزایش میل مردم برای یادگیری زبان خارجی و آشنا شدن با فرهنگ‌های خارجی می‌شود، زندگی اجتماعی جوامع میزبان را بهبود می‌بخشد و به مشارکت زنان کمک می‌کند و در حل مشکلات بیکاری نقش دارد.

1. Alhasanat
2. Petra
3. Paul
4. Cañizares
5 . Núñez Tabales
6 . Fuentes García
7. Cape Verde
8. Boz
9. Antalya
10. Canakkale

نویسنده	سال	موضوع و نتایج پژوهش
ابراهیمی و همکاران	۲۰۱۷	تلاش کرده‌اند طی مطالعه‌ای، حمایت محلی از توسعهٔ گردشگری را بر اساس فاکتورهای اجتماعی–فرهنگی در برنامهٔ مهمانداری مالزی[1] مدل‌سازی نمایند. یافته‌ها نشان می‌دهد که حمایت محلی از توسعهٔ گردشگری در برنامهٔ مهمانداری مالزی، عملکردی ناشی از هزینه–فایده اجتماعی–فرهنگی درک شده از سوی جامعهٔ میزبان و چهار متغیر مستقل شامل دینداری اسلامی، دانش گردشگری، انگیزه‌های ذاتی و وابستگی جامعه می‌باشد.
علیقلی‌زاده، فیروزجایی، قدمی و رمضان‌زاده	۱۳۸۹	در بررسی عوامل مؤثر بر گرایش‌ها و میزان حمایت ساکنین از توسعهٔ گردشگری در نواحی روستایی دهستان گلیجان از توابع شهرستان تنکابن نشان می‌دهند، ماهیت نگرش ساکنان نسبت به گردشگری با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارد و میزان حمایت آن‌ها، متأثر از سطح توسعهٔ گردشگری می‌باشد. به طوری که با افزایش میزان اثرات منفی ناشی از توسعهٔ گردشگری در مقایسه با منافع حاصله، به تدریج از میزان حمایت‌های میزبان کاسته شده است.
عادلی	۱۳۹۱	در پژوهشی به بررسی نگرش جامعهٔ میزبان نسبت به گردشگری و پیامدهای آن در یک بافت زندهٔ تاریخی پرداخته است. یافته‌ها نشان می‌دهد از بعد اجتماعی، گردشگری در وضعیت پایداری قرار دارد. وابستگی منطقه به گردشگری، پیش‌بینی بهبود شرایط محله به ویژه در عرصهٔ امنیتی و محیطی، میزان آگاهی و حساسیت افراد نسبت به مسائل فرهنگی و هویتی از جمله عوامل تأثیرگذار بر ارزیابی افراد نسبت به گردشگری می باشد.
تقدیسی، تقوایی و پیری	۱۳۹۱	در مقاله‌ای با عنوان «تحلیلی بر نگرش جامعهٔ میزبان به اثرات اجتماعی– فرهنگی گردشگران شهرستان دالاهو»، به این نتیجه رسیده‌اند که از دیدگاه ساکنین و مسئولین، گردشگری تأثیر مثبتی نظیر افزایش آگاهی‌های عمومی و بالا رفتن سطح استانداردهای زندگی مردم و اثرات منفی نظیر تغییر در آداب و سنن محلی و افزایش ناهنجاری‌های اجتماعی– فرهنگی دارد.
نیک‌بین و کرمی	۱۳۹۱	در پژوهشی به بررسی پایداری جنبهٔ اجتماعی– فرهنگی توسعهٔ گردشگری در مقصد جزیرهٔ کیش پرداخته‌اند. نتایج حاصله دلالت بر تبلور نیافتگی پایداری اجتماعی– فرهنگی در توسعهٔ جزیرهٔ کیش دارد.
شفیعی و محمدی	۱۳۹۳	در پژوهشی به بررسی تأثیرات توسعهٔ گردشگری بر جامعهٔ میزبان شهر چادگان پرداخته‌اند. نتایج نشان دهندهٔ تأثیرات مثبت و منفی اقتصادی، اجتماعی–فرهنگی و زیست محیطی در منطقه، عدم حضور و تأثیر مستقیم جامعهٔ محلی در برنامه‌ریزی و تصمیم سازی در خصوص توسعهٔ صنعت گردشگری و نشت منافع اقتصادی می باشد.
شاطریان، غلامی و کیانی	۱۳۹٦	در مطالعه‌ای به بررسی تصویر ذهنی ساکنان محلی و اثرات اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و محیط زیست در توسعهٔ گردشگری پرداخته‌اند. نتایج بررسی نشان می‌دهد که متغیر اقتصادی با ۷۹٪ برازش بیشترین تأثیر را بر ادراک ساکنین از گردشگران داشته است و بعد از آن مسائل فرهنگی و اجتماعی با ۷٤٪ در درجهٔ دوم قرار دارد. در این بین شاخص زیست‌محیطی با ٦۹٪ کمترین اثر از ادراک را در بین ساکنین داشته است.

1. Malaysian Homestay program

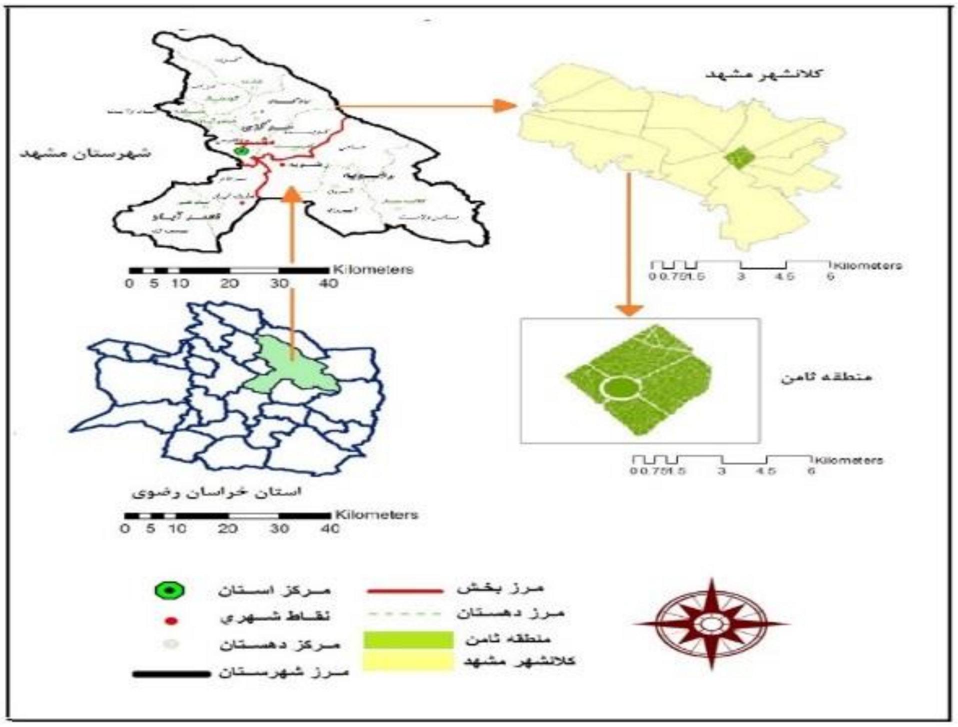
۳. روش تحقیق

روش تحقیق براساس ماهیت توصیفی- تحلیلی و از حیث هـدف، کـاربردی اسـت. بـرای جمع‌آوری اطلاعات از مطالعات کتابخانه‌ای و آماری و بررسی‌های میدانی استفاده شده است. از منابع کتابخانه‌ای و آماری جهت مباحث نظـری تحقیـق، شناسـایی شـاخص‌هـا (در ابعـاد اقتصادی، اجتماعی– فرهنگی و زیست‌محیطی) و مطالعهٔ منطقهٔ مورد نظـر اسـتفاده گردیـد و مطالعات میدانی در قالب تهیه، تنظیم و تکمیل پرسـش‌نامـه صـورت گرفتـه اسـت. سـؤالات پرسش‌نامه به دو شیوهٔ بسته و باز می‌باشند. سؤالات باز مربوط به مشخصات توصیفی پاسـخ- گویان بوده و سؤالات بسته از نوع ترتیبی هستند که در قالب طیف لیکرت با امتیاز ۱ (خیلـی کم) تا ۵ (خیلی زیاد) طبقه‌بندی شده و به سنجش نگرش افـراد پرداختـه‌انـد. جامعـهٔ آمـاری شامل جمعیت ساکن، مسئولین هتل‌ها و دفاتر مسافرتی و مسئولین دولتـی مـی‌باشـند. حجـم نمونهٔ ساکنین با استفاده از روش کـوکران، ۳۷٦ نفـر انتخـاب گردیـد. از روش نمونـه‌گیـری هدفمند و گلوله‌برفی برای انتخاب نمونه مسئولین هتل‌ها، دفاتر مسـافرتی و مسـئولین دولتـی استفاده شد و ٤۲ نفر انتخاب گردیدند. ضریب آلفای کرونباخ در مجموع ۰/۸۳ به دست آمـد و بیانگر پایایی پرسش‌نامه است. جهت سنجش روایی پرسش‌نامه نیز از روش تحلیـل عـاملی استفاده گردید. شاخص KMO برابر با ۰/٦٦ است و نشانگر کفایت نمونه‌برداری در پژوهش حاضر می‌باشد. مشخصهٔ آماری Bartlett برابر با ۱۱۸۰/٤۳ به دست آمد (Pvalue<0.01) که نشان‌دهندهٔ همبستگی بالای متغیرها است و می‌توان مدل عاملی را تبیین کرد. به منظور تحلیل داده‌ها و تبیین بهتر موضوع از آزمون‌های ناپارامتری شامل آزمـون کـای اسـکوئر، فریـدمن و کروسکال والیس استفاده شده است.

۳. ۱. محدودهٔ مورد مطالعه

محدودهٔ مورد مطالعهٔ پژوهش حاضر، منطقهٔ ثامن شهر مشهد می‌باشـد کـه هسـتهٔ قـدیمی شهر را در بر می‌گیرد و حرم مطهر امام رضا (ع) در مرکز آن واقع شـده اسـت. ایـن منطقـه، جمعیتی بالغ بر ١٦٨٨٤ نفر را در وسعتی معادل ۳۵۷٦٦٤٦ مترمربع دارد که شامل ۲ ناحیه و ٦ محله می‌باشد (ایرانـی‌نـژاد و مسـلمان زاده، ۱۳۹۲، ص.۲۰) (شـکل ۱). بـا ورود سـالانه ۲۷

میلیون نفر از زائران و گردشگران داخلی و خارجی به این شهر و علاقه‌مندی فراوان نسبت به اسکان در واحدهای اقامتی نزدیک به حرم، شاهد تراکم و تمرکز واحدهای اقـامتی در منطقـهٔ ثامن هستیم که این امر تمرکز بخش اعظم زائران و گردشگران را در منطقهٔ مذکور بـه دنبـال دارد (سقائی، ۱۳۹۰، ص.۱۵؛ سازمان میراث فرهنگی، صـنایع دسـتی و گردشـگری خراسـان رضوی، ۱۳۹٦). علاوه بر این، سند چشم‌انداز استان جذب ٤۰ میلیون زائـر و گردشـگر را در سال ١٤٠٤ به عنوان هدف توسعهٔ زیارت و گردشگری برشمرده است که این امر در صـورت وقوع به میزان تراکم و تمرکز فعلی خواهد افزود (سـقائی، خواجـه شـاهکویی و جوانبخـت، ۱۳۹۱، ص. ۷۵).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقهٔ ثامن مشهد

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

٤. مبانی نظری

٤. ١. گردشگری و اثرات آن

گردشگری به دلیل تأثیرات مثبت اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی، به بزرگترین صنعت در جهان تبدیل شده است (جاوید، الماسی و تقی‌پور، ١٣٩٤، ص.١٤). گسترش دامنهٔ مطالعهٔ آثار گردشگری به دههٔ ١٩٦٠ برمی‌گردد که تأکید آن بر رشد اقتصادی به‌عنوان شاخص ملی بود و بر اساس تولید ناخالص داخلی، نرخ اشتغال و ضریب تکاثر اندازه‌گیری می‌شد. در دههٔ ١٩٧٠ آثار گردشگری در رابطه با مسائل اجتماعی–فرهنگی گسترش یافت (کیم، ٢٠٠٢، ص.٢٥). از دههٔ ١٩٨٠، رویکردهای توسعهٔ گردشگری به چالش کشیده شدند و جهت بازساخت چارچوب سنتی توسعهٔ گردشگری همسو با رویکرد توسعهٔ پایدار به شکلی که الزامات و استانداردهای جدید طرفداران محیط‌زیست و پایداری یک سطح بهینه از منافع اقتصادی اجتماعی را تأمین کند، تحت فشار قرار گرفتند (چوی[1]، ٢٠٠٣، ص.٧٧). این تغییر رهیافت در دههٔ ١٩٩٠ با تحلیل آثار قبلی گردشگری ادغام گردید و نوع دیگری نیز مدنظر قرار گرفت به طوری که حرکت از گردشگری انبوه به گردشگری پایدار تغییر جهت داد (کیم، ٢٠٠٢، ص.٢٥).

آثار مختلف گردشگری و پایداری آن به عواملی همچون میزان و حجم فعالیت‌های گردشگری، نوع و هدف فعالیت گردشگری، میزان دربرگیری جامعهٔ میزبان در بخش گردشگری و ظرفیت تحمل مقاصد گردشگری بستگی دارد (آیکاک[2]، ٢٠٠٥، ص.١١٢). از این رو در قالب رویکرد توسعهٔ پایدار گردشگری، بررسی آثار گردشگری عموماً از ابعاد اقتصادی، اجتماعی–فرهنگی و محیطی صورت می‌گیرد. (راید[3]، ١٩٩٨، ص.١٢؛ ماوفورث[4] و مانت[5]، ١٩٩٨، ص.١٢). در این رابطه کاکاسیس و مکزا (٢٠٠٤) سه نوع شاخص را ارائه می-دهند: ١) شاخص‌های فیزیکی– اکولوژیکی (محیط طبیعی و تنوع زیستی، کیفیت هوا، آلودگی

1. Choi
2. Aykac
3. Reid
4. Mowforth
5. Munt

صوتی، انرژی، آب، فاضلاب، میراث فرهنگی، زیرساخت گردشگری، زمین، چشم‌انداز، حمل و نقل و جابجایی)؛ شاخص‌های اجتماعی- جمعیت شناختی (جمعیت‌شناختی، جریان گردشگری، استخدام، رفتار اجتماعی، سلامت، موضوعات روانشناسی)؛ شاخص‌های سیاسی- اقتصادی (درآمدها و سرمایه‌گذاری‌های گردشگری، استخدام، مخارج و درآمد عمومی، سیاست برای توسعهٔ گردشگری).

با توجه به آنچه بیان گردید، گردشگری مقوله‌ای چند وجهی است و نمی‌توان به راحتی اثرات گردشگری را در هر مقوله‌ای به صورت مجرد طبقه‌بندی نمود (ماسون[1]، ۲۰۰۸، ص. ۲۸). همچنین باید با نظری بلند و مدیریتی عالمانه، آگاهانه و با برنامه‌ریزی درست، در جهت گسترش آن تلاش کرده و آثار منفی آن را به حداقل رسانید (اجزاء شکوهی، بوذرجمهری، ایستگلدی و مودودی، ۱۳۹۳، ص.۱۰۳).

٤. ۲. نگرش جامعهٔ میزبان به آثار گردشگری

در دهه‌های اخیر رشد و توسعهٔ صنعت گردشگری برنامه‌ریزان را بر آن داشته تا جهت توسعهٔ فعالیت‌های گردشگری به دو مقولهٔ مهم توجه نمایند، اول افزایش کیفیت تجربهٔ گردشگری و دوم تلاش در جهت حفظ منافع جامعهٔ میزبان (شعبانی‌فرد، پوراحمد، حسینی و رشیدی، ۱۳۸۸، ص. ٤۷). جوامع محلی نقش اساسی در توسعهٔ گردشگری دارند. آن‌ها باید نقش فعال داشته و به‌صورت گسترده با سازمان‌های غیردولتی همکاری کنند تا منافع مثبت گردشگری را تضمین نمایند (عارف، گیل[2] و عارف، ۲۰۱۰، ص.۱۵۵). در این راستا، نگرش ساکنین در زمینهٔ گردشگری و اثرات آن مکرراً به منظور مطالعهٔ دینامیک‌های پایداری صنعت گردشگری از دیدگاه اجتماعات محلی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. از دلایل اصلی چنین مطالعاتی این است که نگرش‌های منفی ساکنین می‌تواند مانع موفقیت پایداری مقصدهای گردشگری باشد (دیدریچ و کارسیا بوآدس، ۲۰۰۹، ص.۵۱۲).

در ادبیات گردشگری، مفهوم نگرش جامعهٔ میزبان تحت عنوان «تصویر ذهنی ساکنان محلی» گسترش یافته و تأثیر آن بر رفتار گردشگری و انتخاب مقصد گردشگری مورد بررسی

1. Mason
2. Gill

قرار می‌گیرد (شاطریان، غلامی و کیانی، ۱۳۹٦، ص.۱۲۲). تصویر ذهنی ساکنان محلی، یک ساختار ذهنی بر اساس چند برداشت انتخابی از اطلاعات در مورد یک محل است (اچنر[1] و ریچی[2]، ۲۰۰۳، ص.۳۹). چندین چارچوب تئوریک برای بررسی نگرش جامعهٔ میزبان نسبت به گردشگری وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها به شرح جدول ۲ می‌باشند:

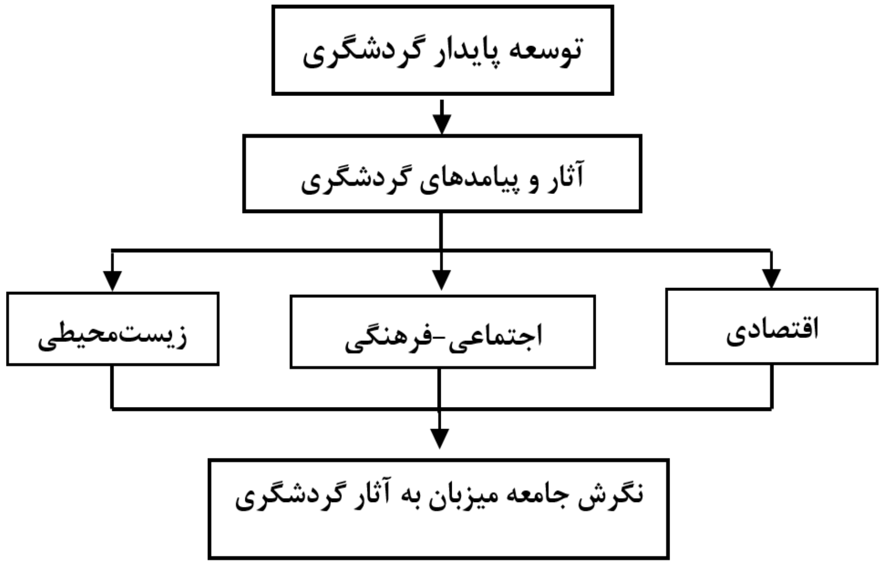
جدول ۲–چارچوب‌های تئوریک نگرش جامعهٔ میزبان به گردشگری

مأخذ: (عادلی، ۱۳۹۱، ص.۸٤؛ علیقلی‌زاده، فیروزجایی، قدمی و رمضان‌زاده، ۱۳۸۹، ص.۳۹؛ شاطریان، غلامی و کیانی، ۱۳۹٦، ص.۱۲۲؛ کیم، ۲۰۰۲، ص.۳۹)

تئوری	رویکرد
مبادلهٔ اجتماعی	مبتنی بر ارزیابی جامعهٔ میزبان از هزینه و منافع مورد انتظار از گردشگری می‌باشد. در این راستا، پیامدهای گردشگری در دو بعد منفعت و هزینه قابل دسته‌بندی می باشند. لذا چنانچه پیامدهای مطلوب و منافعی که ساکنین دریافت می‌کنند از نظر آنان رضایت بخش باشد، هر چند این منافع در یک رابطهٔ غیرمتعادل و نابرابر کسب شود، نگرش آنان به گردشگری مثبت خواهد بود و تا زمانی که ساکنین، منافع حاضر از حضور گردشگران را بیش از هزینه‌ها برآورد کنند، به مشارکت و و حمایت از توسعهٔ آن تمایل نشان خواهند داد.
چرخهٔ حیات	ارزیابی توسعهٔ گردشگری مقصد در طول زمان مورد توجه است و نگرش جامعهٔ میزبان تحت تأثیر روند تغییرات و توسعه گردشگری قرار می گیرد. عواملی که بر نظرات جامعهٔ میزبان راجع به گردشگری اثر می گذارد، غالباً به عنوان اثرات اجتماعی، اقتصادی و محیطی توصیف شده‌اند که اثرات مثبت به‌عنوان منافع و اثرات منفی به‌عنوان هزینه در نظر گرفته می‌شوند. تحقیقات باتلر[3] و دیگران حاکی از آن است که سطح توسعهٔ گردشگری بر نگرش و گرایش جامعهٔ میزبان، از اثرات مؤثر گردشگری است. به طور کلی رابطه معکوسی بین سطح توسعهٔ گردشگری و معیارهای عینی و ذهنی اثرات اجتماعی و محیطی در میزبان وجود دارد.
روش تفکیکی	لنفورد[4] و هاوارد[5] رویکرد تفکیکی را مطرح می‌کنند. در این رویکرد هزینه و منافع برای بخش‌ها یا گروه های مختلف مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

1. Echtner
2. Ritchie
3. Butler
4. Lenford
5. Howard

بنابراین، بررسی و ارزیابی تصویر ذهنی جامعهٔ میزبان نسبت به گردشگری امری پیچیده است. تصویر ذهنی ساکنان محلی، از عوامل کلیدی در فهم حمایت از توسعهٔ صنعت گردشگری است که بر خصوصیات منحصر به فرد محل به جای دخالت روانی فرد در محل تأکید دارد (شاطریان، غلامی و کیانی، ١٣٩٦، ص.١٢٢). نظر به آنچه بیان گردید، مدل مفهومی پژوهش در قالب شکل ٢ ارائه می‌گردد.



شکل ٢- مدل مفهومی پژوهش

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ١٣٩٧

۵. یافته‌های تحقیق

۵. ١. مشخصات توصیفی پاسخ‌گویان

از کل نمونهٔ مورد مطالعه در پژوهش حاضر، ٧١/٤ درصد مرد و ٢٨/٦ درصد زن با طیف سنی ١٩ ساله به بالا هستند. از این میان، ١٨/١٨ درصد دارای تحصیلات زیر دیپلم و ٨١/٨٢ درصد از تحصیلات دیپلم و بالاتر برخوردار می‌باشند.

۵. ۲. اثرات درک شدهٔ گردشگری از سوی جامعهٔ میزبان

-اثرات اقتصادی اثرات درک شدهٔ گردشگری از سوی جامعهٔ میزبان

یافته‌های حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که گردشگری در منطقهٔ ثامن از بعد اقتصادی اثرات مثبت و منفی متفاوتی را بر جای گذاشته است (جدول ۳). مهم‌ترین اثرات مثبت گردشگری در بعد اقتصادی، افزایش فرصت‌های شغلی($\bar{x}$=۳/۸)و ایجاد انواع مختلف مشاغل ($\bar{x}$=۳/٦) و کاهش بیکاری ($\bar{x}$=۳/٦) می‌باشد. در منطقهٔ ثامن، گردشگران با تقاضای خود، زمینهٔ ایجاد و رشد انواع مشاغل از جمله فعالیت‌های مربوط به ساخت و ساز و فعالیت‌های خدماتی و تجاری را فراهم کرده‌اند. ورود سرمایه‌های کلان به این منطقه ($\bar{x}$=۳/۹) ، افزایش سطح درآمد ساکنان ($\bar{x}$=۳/۹) و افزایش درآمد ارگان‌های دولتی ($\bar{x}$=۳) که تحت تأثیر افزایش تقاضای کالا، خدمات و ساخت‌وساز واحدهای اقامتی از سوی بخش دولتی، خصوصی و ساکنین محلی می‌باشند، از دیگر پیامدهای اقتصادی گردشگری مورد تأیید جامعه میزبان هستند.

از جمله پیامدهای نامطلوب اقتصادی نیز افزایش قیمت واقعی زمین و مستغلات ($\bar{x}$=۳/۵) است که گرچه برای مالکان و واسطه‌گران سودآور است، اما ساکنان محلی را در تأمین زمین و مسکن با قیمت مناسب دچار مشکل می‌کند. از دیگر اثرات منفی اقتصادی عبارتند از تملک فعالیت‌های مهم و سودآور گردشگری توسط افراد غیربومی ($\bar{x}$=۳/۱)، افزایش هزینهٔ بسیاری از کالاها و خدمات به‌ویژه در زمان اوج گردشگری ($\bar{x}$=۳/٤)و افزایش هزینه‌های زندگی ($\bar{x}$=۳/۱) که می‌تواند از اثرات مثبت افزایشی گردشگری بر درآمد ساکنین بکاهد.

نتایج آزمون کای اسکوئر نشان می‌دهد بین گردشگری و شاخص‌های اقتصادی با سطح اطمینان ۹۵ ٪ و معنی‌داری ۰/۰۰۰ که کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، رابطهٔ معنی‌داری وجود دارد؛ به این معنا که بر اساس نگرش جامعهٔ میزبان، گردشگری در منطقهٔ ثامن بر تمامی ابعاد اقتصادی تأثیرگذار بوده است. بر اساس آزمون کروسکال والیس به لحاظ درک اثرات اقتصادی گردشگری، بین سه گروه مورد مطالعه (ساکنین محلی، مسئولین هتل‌ها، دفاتر مسافرتی و مسئولین دولتی)، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد؛ زیرا معنی‌داری ۰/۱۵۲ می‌باشد که بیشتر از ۰/۰۵ است. به عبارتی، در بیشتر ابعاد درک مشابهی از اثرات اقتصادی گردشگری وجود دارد.

جدول ۳- اثرات اقتصادی درک شده از سوی جامعهٔ میزبان در منطقهٔ ثامن

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

تأثیر گردشگری بر:	ساکنین	مسئولین هتل‌ها و دفاتر	مسئولین دولتی	کل جامعه میزبان	Chi-Square	df	Sig
افزایش فرصت‌های شغلی	۳/۸	۳/٦	٤/۲	۳/۸	۲۲٥/۲٥۱	٤	۰/۰۰۰
متنوع سازی مشاغل	۳/٦	۳/٥	۳/۷	۳/٦	۱۹٦/٦۱٥	٤	۰/۰۰۰
کاهش بیکاری	۳/٦	۳/۸	۳/۹	۳/٦	۸٦/۸۹۸	۳	۰/۰۰۰
ورود سرمایه‌های کلان به اقتصاد منطقه	۳/۹	٤	٤	۳/۹	۲۷٤/۰۸٦	۳	۰/۰۰۰
افزایش درآمد ارگان‌های دولتی منطقه	۳	۲/۷	۳/۳	۳	۱۰٥/۷۰٦	٤	۰/۰۰۰
افزایش سطح درآمد ساکنین محلی	۳/۹	۳/۷	۳/۹	۳/۹	۳٤۸/۰٥۹	٤	۰/۰۰۰
افزایش قیمت واقعی زمین و مستغلات	۳/٥	۳/٤	۳/۷	۳/٥	۱۰۹/۳٦۹	٤	۰/۰۰۰
تملک فعالیت‌های مهم و سودآور توسط افراد غیربومی	۳/۱	۲/۸	٤	۳/۱	۲۰۹/۱۲۸	٤	۰/۰۰۰
افزایش هزینهٔ بسیاری از کالاها و خدمات	۳/٤	۲/۸	۳/٥	۳/٤	۲٦۰/۱۷۱	٤	۰/۰۰۰
افزایش هزینهٔ زندگی	۳/۲	۲/۸	۳/٤	۳/۱	۲۳۳/۸۳٤	٤	۰/۰۰۰

-اثرات اجتماعی- فرهنگی درک شدهٔ گردشگری از سوی جامعهٔ میزبان

گردشگری در منطقهٔ ثامن، اثرات اجتماعی- فرهنگی را نیز در پی داشته است (جدول ٤). از جمله پیامدهای مثبت می‌توان به ارتقاء سطح استاندارد زندگی ($\bar{x}$=۳/۳)، بهبود وضع خیابان‌ها و خدمات عمومی منطقه ($\bar{x}$=۳/۳)، ایجاد و توسعهٔ امکانات تفریحی بهتر و بیشتر برای جامعهٔ محلی ($\bar{x}$=۳/۷) و افزایش سطح آگاهی و دانش مردم ($\bar{x}$=۳/٤) اشاره کرد. همچنین، گردشگری در شکل‌دهی تجربهٔ ارزشمند ملاقات با گردشگران ($\bar{x}$=۳/٤) و تبادل فرهنگی مثبت ($\bar{x}$=۳/٤) تأثیر داشته‌است.

از پیامدهای منفی گردشگری منطقه ثامن می‌توان به افزایش ازدحام و شلوغی به‌ویژه در زمان اوج حضور گردشگران ($\bar{x}$=٤/٤) افزایش جرائم و فعالیت‌های غیرقانونی (سرقت، تقلب و ...) ($\bar{x}$=۳)، افزایش شکاف درآمدی در جامعهٔ محلی ($\bar{x}$=۳/۱) اشاره کرد. از سوی دیگر گردشگری در منطقهٔ ثامن باعث استفادهٔ بیش از اندازه از فضاها و امکانات تفریحی($\bar{x}$=۳/۲)،

افزایش فشار تقاضا برای خدمات و زیرساخت‌ها ($\bar{x}$=۳/۲) گردیده است. گردشگری در الگوبرداری ساکنان از منش و رفتار گردشگران ($\bar{x}$=۳/۱) نیز تأثیرگذار بوده است، به طوری که باعث کنار زدن بسیاری از ارزش‌های سنتی جامعهٔ میزبان شده است. همچنین، گردشگری در ایجاد ناراحتی و عدم آرامش جامعهٔ محلی ($\bar{x}$=۲/۹)، کاهش دسترسی جامعهٔ محلی به امکانات تفریحی ($\bar{x}$=۲/۹)، کاهش انسجام و صمیمیت خانوادگی ($\bar{x}$=۲/۳)، ایجاد مشکلات برای جوانان و نسل آینده در تأمین زمین و مسکن ($\bar{x}$=۲/۸) و افزایش نزاع خانوادگی در اثر رونق خرید و فروش زمین و ملک ($\bar{x}$=۲/۵) و نهایتاً ایجاد مشکلات فرهنگی ($\bar{x}$=۲/۷) و زنده نگه داشتن فرهنگ محلی و حفظ هویت ($\bar{x}$=۲/۹) اندکی تأثیر داشته است.

بر اساس نتایج آزمون کای اسکوئر بین گردشگری و هر یک از شاخص‌های اجتماعی- فرهنگی با سطح اطمینان ۹۵٪ و معنی‌داری ۰/۰۰۰ رابطهٔ معنی‌داری وجود دارد؛ به عبارتی دیگر، گردشگری در منطقه ثامن بر هر یک از ابعاد اجتماعی- فرهنگی منطقهٔ ثامن تأثیرگذار بوده است.

بر اساس آزمون کروسکال والیس، تفاوت معنی‌داری در زمینهٔ اثرات اجتماعی- فرهنگی گردشگری درک شده، در میان سه گروه مورد مطالعه وجود ندارد؛ زیرا معنی‌داری ۰/٤٦٢ می-باشد که بیشتر از ۰/۰۵ است و در بیشتر ابعاد درک مشابهی از اثرات اجتماعی- فرهنگی گردشگری وجود دارد.

جدول ٤- اثرات اجتماعی- فرهنگی درک شده از سوی جامعهٔ میزبان در منطقهٔ ثامن

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

تأثیر گردشگری بر:	ساکنین	مسئولین هتلها و دفاتر	مسئولین دولتی	کل جامعه محلی	Chi-Square	df	Sig
ارتقاء سطح استاندارد زندگی	۳/۳	۳/٤	۳/٤	۳/۳	۲۵۸/۰۸٦	٤	۰/۰۰۰
بهبود وضع خیابان‌ها	۳/۳	۳/۵	۳/۵	۳/۳	۲۵۸/۸۸۸	٤	۰/۰۰۰
ایجاد و توسعهٔ امکانات تفریحی	۳/۷	۳/۸	۳/٦	۳/۷	۹۱/٤۹۷	۳	۰/۰۰۰
افزایش سطح آگاهی و دانش مردم	۳/٤	۳/۵	۳/۱	۳/٤	۱۰۵/۰۳۷	۳	۰/۰۰۰
زنده نگه داشتن فرهنگ محلی و حفظ	۲/۹	۳/۱	۲/٦	۲/۹	۱۷۳/۱۰۲	۳	۰/۰۰۰

تأثیر گردشگری بر:	ساکنین	مسئولین هتلها و دفاتر	مسئولین دولتی	کل جامعه محلی	Chi-Square	df	Sig
هویت							
شکل دهی یک تجربهٔ ارزشمند ملاقات با گردشگران در زندگی مردم	۳/٤	۳/٤	۳/۱	۳/٤	۳٦۸/۷۲۷	٤	۰/۰۰۰
تبادل فرهنگی مثبت	۳/٤	۳/۳	٤	۳/٤	۲۹٦/۲۰۳	٥	۰/۰۰۰
افزایش ازدحام وشلوغی	٤/٤	٤/۳	٤/٤	٤/٤	۲۳۹/٥٤۰	۳	۰/۰۰۰
افزایش جرائم و فعالیت‌های غیر قانونی	۳	۲/٤	۳/٤	۳	۱۱۱/۱۰۷	٤	۰/۰۰۰
کاهش کیفیت زندگی جامعهٔ محلی	۲/٥	۲/۹	۲/۲	۲/٥	۲٥۰/٥۷۸	۳	۰/۰۰۰
افزایش شکاف و اختلاف درآمدی میان اقشار جامعهٔ محلی	۳/۱	۲/۷	۲/٥	۳/۱	۲۱۳/۹٤۱	٤	۰/۰۰۰
ایجاد ناراحتی و عدم آرامش برای جامعهٔ‌محلی	۲/۹	۲/٦	۳/۱	۲/۹	۱۱۱/۱٦۰	٤	۰/۰۰۰
کاهش دسترسی جامعهٔ محلی به امکانات و فضاهای تفریحی	۲/۹	۳/۱	۲/۲	۲/۹	۱۹۹/٦٦۳	٤	۰/۰۰۰
استفادهٔ بیش از اندازه از فضاها و منابع تفریحی	۳/۲	۱/۸	۳	۳/۲	۱۳۹/٥۸۳	۳	۰/۰۰۰
کاهش انسجام صمیمیت خانوادگی و اجتماعی	۲/۳	۲/٥	۲	۲/۳	۱۰۳/٤۰٦	٤	۰/۰۰۰
ایجاد مشکلات برای جوانان و نسل آینده در تأمین زمین و مسکن	۲/۸	۳/۳	۳	۲/۸	٥٥/۱٤٤	٤	۰/۰۰۰
افزایش فشار تقاضا برای خدمات و زیرساخت‌ها	۳/۲	۳/۳	۳/۸	۳/۲	۲۰۸/۰٥۹	٤	۰/۰۰۰
الگوبرداری ساکنین از رفتار و منش گردشگران و کنار زدن ارزش‌های سنتی	۳/۱	۳/۳	۳/٤	۳/۱	۲٤۸/۸۳٤	٤	۰/۰۰۰
افزایش نزاع خانوادگی و اجتماعی در اثر رونق خرید	۲/٦	۲/۲	۲/۲	۲/٥	۱۲۲/٥٦۳	٤	۰/۰۰۰
ایجاد مشکلات فرهنگی مردم محلی	۲/۸	۲/٥	۲/۷	۲/۷	۱٤٦/۲۹٤	٤	۰/۰۰۰

-اثرات زیست‌محیطی درک شدهٔ گردشگری از سوی جامعهٔ میزبان

مطالعه نشان می‌دهد گردشگری اثرات نامطلوب و منفی زیست‌محیطی را برای منطقهٔ ثامن به همراه داشته است (جدول ۵). از دیدگاه جامعهٔ میزبان، گردشگری در افزایش میزان ترافیک در سطح منطقه ($\bar{x}$=۴/۵) و در نتیجه ایجاد سروصدا ($\bar{x}$=۴) نقش قابل توجهی داشته و باعث افت کیفیت زندگی مردم در اثر ساخت‌وساز بی‌رویه ($\bar{x}$=۳/۳)، افزایش میزان آلودگی و کمبود آب (۳/۵)، افزایش ساخت‌وسازهای کنترل‌نشده ($\bar{x}$=۳/۴) و ایجاد اقامتگاه‌های غیررسمی ($\bar{x}$=۳/۷)، افزایش میزان زباله و مواد زائد ($\bar{x}$=۳/۹) و کاهش کیفیت محیط زیست منطقه ($\bar{x}$=۳/۴) شده است.

با توجه به نتایج آزمون Chi-Square، بین گردشگری و هر یک از شاخص‌های زیست-محیطی با سطح اطمینان ۹۵ ٪ و معنی‌داری ۰/۰۰۰ رابطهٔ معنی‌داری وجود دارد و گردشگری بر همه ابعاد زیست‌محیطی منطقه ثامن تأثیرگذار بوده است.

بر اساس آزمون کروسکال والیس، در زمینهٔ درک اثرات زیست‌محیطی گردشگری از سوی جامعه، میان سه گروه مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد؛ زیرا معنی‌داری ۰/۳۹۳ می-باشد و بیشتر از ۰/۰۵ است و در کلیهٔ ابعاد درک مشابهی از اثرات زیست محیطی وجود دارد.

جدول ۵- اثرات زیست‌محیطی درک شده از سوی جامعهٔ میزبان در منطقهٔ ثامن

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۷

نقش گردشگری بر:	ساکنین	مسئولین هتل‌ها و دفاتر	مسئولین دولتی	کل جامعهٔ میزبان	Chi-Square	df	Sig
افزایش میزان ترافیک در سطح منطقه	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۳۰۵/۷۶۵	۳	۰/۰۰۰
افت کیفیت زندگی مردم در اثر ساخت‌و-ساز بی رویه	۳/۳	۳/۴	۳/۴	۳/۳	۱۵۷/۵۲۴	۴	۰/۰۰۰
ایجاد سروصدا	۳/۹	۴/۴	۳/۸	۴	۱۳۳/۱۴۴	۳	۰/۰۰۰
افزایش میزان آلودگی و کمبود آب	۳/۳	۳/۳	۲/۸	۳/۵	۱۹۳/۳۰۵	۵	۰/۰۰۰
افزایش میزان ساخت‌وسازهای کنترل نشده	۳/۴	۳/۵	۳/۴	۳/۴	۱۵۷/۵۲۱	۴	۰/۰۰۰

نقش گردشگری بر:	ساکنین	مسئولین هتل‌ها و دفاتر	مسئولین دولتی	کل جامعهٔ میزبان	Chi-Square	df	Sig
ایجاد اقامتگاه‌های غیررسمی	٣/٨	٣/٦	٣/٥	٣/٧	٢٤٤/٢٣٥	٤	٠/٠٠٠
افزایش میزان زباله و مواد زائد	٣/٩	٤	٣/٨	٣/٩	٣٨١/١٤٣	٤	٠/٠٠٠
کاهش کیفیت محیط‌زیست منطقه	٣/٤	٣/٦	٢/٧	٣/٤	٢٥٢/٦٥٨	٤	٠/٠٠٠

٥. ٣. اولویت‌بندی ابعاد مختلف آثار گردشگری از دیدگاه جامعهٔ میزبان

همانطور که اشاره شد، بـه منظـور بررسـی ایـن موضـوع کـه از دیـدگاه جامعـهٔ میزبـان، گردشگری بر کدام یک از ابعاد مختلف بخش‌های اقتصادی، اجتماعی- فرهنگـی و زیسـت-محیطی تأثیر بیشتری گذاشته است از آزمون ناپارامتریک فریدمن اسـتفاده گردیـده اسـت. در ادامه این موضوع در هر یک از بخش‌ها به طور جداگانه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

- میزان تأثیر گردشگری بر شاخص‌های مختلف بعد اقتصادی

از دیدگاه جامعهٔ میزبان، در بین شاخص‌های مختلف بعد اقتصادی و گردشگری بیشـترین تأثیر را به ترتیب بر روی افزایش سطح درآمد ساکنین محلی و افزایش فرصت‌های شغلی دارد که این امر می‌تواند به علت شکل‌گیری انواع مشـاغل مـرتبط بـا گردشـگری در بخـش‌هـای خدماتی و تجـاری، سـاخت‌وسـازهای مـرتبط بـا اقامـت گردشـگران در منطقـه و همچنـین خریدوفروش یا اجارهٔ املاک شخصی در منطقهٔ ثامن باشد (جدول ٦).

جدول ٦- میزان تأثیر گردشگری بر ابعاد مختلف بخش اقتصادی از دیدگاه جامعهٔ میزبان

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ١٣٩٧

شاخص‌ها	ساکنین	مسئولین هتل‌ها و دفاتر	مسئولین دولتی	کل جامعهٔ میزبان	تعداد	Chi-Square	df	Sig	رتبه
افزایش سطح درآمدها	٦/٨٣	٦/٥٦	٦/٥٩	٦/٨٠	٣٧٦	٤٩٢/١٨١	٩	٠/٠٠٠	١
ورود سرمایه‌های کلان به اقتصاد	٦/٧٢	٧/١٥	٦/٣٢	٦/٧٤					٢
افزایش فرصت‌های شغلی	٦/٤٠	٦/٠٣	٧/٠٥	٦/٣٩					٣
متنوع سازی مشاغل	٥/٨٧	٥/٤٥	٥/٢٧	٥/٨٢					٤

شاخص‌ها	ساکنین	مسئولین هتل‌ها و دفاتر	مسئولین دولتی	کل جامعهٔ میزبان	تعداد	Chi-Square	df	Sig	رتبه
کاهش بیکاری	٥/٦٦	٦/٥٦	٦	٥/٧٥					٥
افزایش قیمت واقعی زمین	٥/٥٥	٥/٨٥	٥/٢٧	٥/٥٧					٦
افزایش هزینهٔ بسیاری از کالاها و خدمات	٥/٣٩	٤/٥٢	٤/٦٤	٥/٢٩					٧
افزایش هزینهٔ زندگی	٤/٤٨	٤/٧٩	٤	٤/٤٩					٨
تملک فعالیت‌های مهم و سودآور	٤/٣٢	٤	٦/٣٢	٤/٣٥					٩
افزایش درآمد ارگان‌های دولتی	٣/٧٩	٤/٠٦	٣/٥٥	٣/٨٠					١٠

- میزان تأثیر گردشگری بر شاخص‌های مختلف بعد اجتماعی- فرهنگی

نتایج نشان می‌دهد از دید جامعهٔ میزبان، گردشگری بیشترین تأثیر را بر روی افزایش ازدحام و شلوغی منطقهٔ ثامن گذاشته است. بعد از آن، گردشگری بیشترین تأثیر را به ترتیب بر ایجاد و توسعهٔ امکانات تفریحی، تبادل فرهنگی مثبت، شکل‌دهی تجربهٔ ارزشمند ملاقات با گردشگران و افزایش سطح آگاهی و دانش مردم و دیگر شاخص‌ها داشته است (جدول ۷).

جدول ۷- میزان تأثیر گردشگری بر ابعاد مختلف بخش اجتماعی- فرهنگی از دیدگاه جامعهٔ میزبان

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۷

شاخص‌ها	ساکنین	مسئولین هتلها و دفاتر	مسئولین دولتی	کل جامعه میزبان	تعداد	Chi-Square	df	Sig	رتبه
افزایش ازدحام وشلوغی	١٦/٨٨	١٧/٢٤	١٧/٩٥	١٦/٩٤	٣٧٦	/٥٢٨ ١٣٩٨	١٩	٠/٠٠٠	١
ایجاد و توسعهٔ امکانات تفریحی	١٣/٩٤	١٥/٢١	١٢/٨٠	١٤/٠١					٢
تبادل فرهنگی مثبت	١٢/٢٠	١١/٨١	١٥/٥٥	١٢/٢٦					٣
شکل‌دهی یک تجربهٔ ارزشمند ملاقات با گردشگران در زندگی مردم	١٢/٠٥	١٢/٦١	١١/٢٥	١٢/٠٨					٤
افزایش سطح آگاهی و دانش	١١/٩٢	١٣/٥٣	١٠/٤٥	١٢/٠١					٥

شاخص‌ها	ساکنین	مسئولین هتلها و دفاتر	مسئولین دولتی	کل جامعه میزبان	تعداد	Chi-Square	df	Sig	رتبه
مردم									
بهبود وضع خیابان‌ها	۱۱/۸۱	۱۳/۰۲	۱۱/۸۰	۱۱/۹۱					٦
ارتقاء سطح استاندارد زندگی	۱۱/٤۰	۱۲/۲٦	۱۲/۰۵	۱۱/٤۹					۷
افزایش فشار تقاضا برای خدمات و زیرساخت‌ها	۱۰/٦۱	۱۲/٦۰	۱٤/۹۵	۱۰/۸۹					۸
استفادهٔ بیش از اندازه از فضاها و منابع تفریحی	۱۰/۹۰	۱۰/۹٤	۹/٤٥	۱۰/۸٦					۹
افزایش شکاف و اختلاف درآمدی در جامعهٔ محلی	۱۰/٤۹	۱۰/۱۳	۸/٥٥	۱۰/٤۰					۱۰
الگوبرداری ساکنین از رفتارومنش گردشگران وکنارزدن ارزش‌های سنتی	۹/۹۱	۱۲/۲٤	۱۲/۱۰	۱۰/۱٦					۱۱
افزایش جرائم و فعالیت‌های غیر قانونی	۱۰/۳۷	۷/۰۳	۱۲/۳۰	۱۰/۱٥					۱۲
ایجاد ناراحتی و عدم آرامش برای جامعهٔ محلی	۹/۹٤	۸/۸۹	۱۱	۹/۸۸					۱۳
کاهش دسترسی جامعهٔ محلی به امکانات تفریحی	۹/٥۷	۸/۷۳	٥/۹٥	۹/٤۱					۱٤
زنده نگه داشتن فرهنگ محلی و حفظ هویت	۹/۳۱	۱۰/٦۱	۸/۲٥	۹/۳۹					۱٥
ایجاد مشکلات برای جوانان و نسل آینده در تأمین زمین و مسکن	۹/۰۸	۷/۸٥	۱۰	۹					۱٦
ایجادمشکلات فرهنگی مردم محلی	۸/۳۹	۷/٦۳	۸/۸۰	۸/۳٤					۱۷
افزایش نزاع خانوادگی و اجتماعی دراثر رونق خرید	۷/٦۱	٦/٤۲	٦/۱٥	۷/٤۷					۱۸
کاهش کیفیت زندگی جامعهٔ محلی	۷/۰۲	٦/۸٥	٥/۹۰	٦/۹۸					۱۹

شاخص‌ها	ساکنین	مسئولین هتلها و دفاتر	مسئولین دولتی	کل جامعه میزبان	تعداد	Chi-Square	df	Sig	رتبه
کاهش انسجام صمیمیت خانوادگی و اجتماعی	٦/٦٠	٤/٤٠	٤/٧٥	٦/٣٧					۲۰

– میزان تأثیر گردشگری بر شاخص‌های مختلف بعد زیست محیطی

نتایج مطالعه نشان می‌دهد از دیدگاه جامعهٔ میزبان، گردشگری بیشترین تأثیر را بر روی افزایش میزان ترافیک در سطح منطقه دارد و افزایش میزان زباله و مواد زائد و ایجاد سرو صدا در رتبه‌های بعدی قرار دارند (جدول ۸).

جدول ۸- میزان تأثیر گردشگری بر ابعاد مختلف بخش اقتصادی از دیدگاه جامعهٔ میزبان

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۷

شاخص‌ها	ساکنین	مسئولین هتلها و دفاتر	مسئولین دولتی	کل جامعه میزبان	تعداد	Chi-Square	df	Sig	رتبه
افزایش میزان ترافیک در سطح منطقه	٦/٢٨	٦/٣٢	٦/٦٤	٦/٢٩					۱
افزایش میزان زباله و مواد زائد	٥/١٢	٤/٨٩	٥/٢٣	٥/١١					۲
ایجاد سروصدا	٤/٩٦	٦/٠٦	٥/٠٩	٥/٠٥					۳
ایجاد اقامتگاه‌های غیررسمی	٤/٨١	٤/١٣	٤/٠٥	٤/٧٣					٤
افزایش میزان آلودگی و کمبود آب	٣/٩٠	٣/٥٣	٥/٠٩	٣/٩٠	٣٧٤	٥٤١/٥٥٦	۷	٠/٠٠٠	٥
افزایش میزان ساخت‌و-سازهای کنترل نشده	٣/٨١	٣/٧٦	٣/٥٠	٣/٨٠					٦
کاهش کیفیت محیط زیست منطقه	٣/٦٠	٣/٨٥	٢/٥٥	٣/٥٩					۷
افت کیفیت زندگی مردم در اثر ساخت‌وساز بی رویه	٣/٥٢	٣/٤٥	٣/٨٦	٣/٥٢					۸

همانطور که در جداول ٦، ٧ و ٨ مشاهده می‌شود، سطح معناداری آزمون فریـدمن در هـر سه بعد اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی و زیست‌محیطی برابر با ۰/۰۰۰ می‌باشـد و بیـانگر ایـن است که گردشگری بر برخی ابعادِ بخش‌های اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی و زیست‌محیطـی تأثیر بیشتری نسبت به ابعاد دیگر دارد.

٦. نتیجه‌گیری

در جایی که فعالیت‌های گردشگری رابطهٔ نزدیکی با جوامع محلی داشته‌انـد، گردشـگری توانسته آثاری را در ابعاد اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی و زیسـت محیطـی بـر جـای گـذارد. اثرات هر یک از این ابعاد می‌توانند به دو صورت مثبت و منفی پدیدار شوند. درک و ارزیابی اثرات گردشگری در اجتماعات محلی به منظور حفظ، پایداری و موفقیت طولانی‌مدت صنعت گردشگری مهم است. اهمیت این موضوع به حدی است که نادیده گرفتن آن حتی مـی‌توانـد چالش‌هایی را در بلند مدت برای توسعهٔ پایدار گردشگری در منطقه ایجاد کند. نظـر بـه ایـن مهم، پژوهش حاضر به ارزیابی ادراک جامعهٔ میزبان از اثرات گردشگری در منطقهٔ ثامن کلان-شهر مشهد پرداخت. نتایج حاکی از آن است که گردشگری در منطقهٔ ثـامن از ابعـاد مختلـف اثرات مثبت و منفی متفاوتی را بر جای گذاشته است.

در بعد اقتصادی، مهم‌ترین اثرات مثبت گردشـگری از دیـد جامعـهٔ میزبـان شـامل ورود سرمایه‌های کلان به این منطقه ($\bar{x}$=۳/۹)، افزایش فرصت‌هـای شـغلی ($\bar{x}$=۳/۸) ایجـاد انـواع مختلف مشاغل ($\bar{x}$=۳/٦) و کاهش بیکاری ($\bar{x}$=۳/٦) می‌باشد. این نتایج تـا حـدی زیـادی بـا نتایج یافته‌های الحسنات (۲۰۱۰)، پُل (۲۰۱۲) و کانیزارس، نـانیز تابالـاس و فـونتس گارسـیا (۲۰۱٤) همسو هستند. از مهم‌ترین پیامدهای نامطلوب اقتصادی درک شـده نیـز مـی‌تـوان بـه افزایش قیمت واقعی زمین و مستغلات ($\bar{x}$=۳/۵) افزایش هزینهٔ بسیاری از کالا و خدمات بـه-ویژه در زمان اوج گردشگری ($\bar{x}$=۳/٤) و به طور کلی افزایش هزینـه‌هـای زنـدگی ($\bar{x}$=۳/۱) اشاره کرد. در بعد اجتماعی-فرهنگی، مهم‌ترین پیامدهای مثبتی که گردشگری از نگاه جامعـهٔ میزبان به همراه داشته است؛ عبارتند از: ایجاد و توسعهٔ امکانات تفریحی بهتـر و بیشـتر بـرای جامعهٔ محلی ($\bar{x}$=۳/۷). افزایش سطح آگاهی و دانش مردم ($\bar{x}$=۳/٤)، شکل‌دهـی یـک تجربـهٔ

ارزشمند ملاقات با گردشگران ($\bar{x}$=۳/٤) و تبادل فرهنگی مثبت با آن‌ها ($\bar{x}$=۳/٤). ابعاد نامطلوب اجتماعی-فرهنگی درک شده شامل الگوبرداری ساکنان از منش و رفتار گردشگران و کنار زدن بسیاری از ارزش‌های سنتی حاکم بر جامعهٔ میزبان ($\bar{x}$=۳/۱)، ایجاد مشکلات فرهنگی ($\bar{x}$=۲/۷) و تأثیر ناچیز در زنده نگه داشتن فرهنگ محلی و حفظ هویت ($\bar{x}$=۲/۹) می‌باشد. این نتایج با یافته‌های الحسنات، پل (۲۰۱۲)، بویز (۲۰۱۷)، تقدیسی، تقوایی و پیری(۱۳۹۱) و عادلی (۱۳۹۱) مطابقت دارد. در بعد زیست محیطی، گردشگری از دید جامعهٔ میزبان منطقهٔ ثامن اثرات کاملا نامطلوب را به همراه داشته است که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: افزایش میزان ترافیک در سطح منطقه ($\bar{x}$=٤/٥) و در نتیجه ایجاد سر و صدا ($\bar{x}$=٤) و کاهش کیفیت محیط‌زیست منطقه ($\bar{x}$=۳/٤). این نتایج با یافته‌های رهنمایی، فرهودی، دیتمان و قدمی (۱۳۸۷) مطابقت می‌نماید.

علاوه براین، بین گردشگری و هر یک از ابعاد اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی و زیست-محیطی منطقهٔ ثامن با سطح اطمینان ۹۵ ٪ و معنی‌داری ۰/۰۰۰ رابطهٔ معنی‌داری وجود دارد، بدین معنا که گردشگری بر هر یک از شاخص‌ها نیز تأثیرگذار بوده است. با این وجود، گردشگری بر برخی ابعاد بخش‌های اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی و زیست‌محیطی تأثیر بیشتری نسبت به ابعاد دیگر داشته است. لازم به ذکر است در زمینهٔ اثرات اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی و زیست محیطی گردشگری از منظر جامعهٔ میزبان، در ظمیان سه گروه مورد مطالعه (ساکنین، مسئولین هتل‌ها و دفاتر مسافرتی و مسئولین دولتی) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت و در بیشتر ابعاد درک مشابهی وجود دارد. از این منظر نتایج پژوهش با یافته-های محققانی همچون اکبریان و بدری (۱۳۹٤) هم‌سویی ندارد. با توجه به نتایج پژوهش و نظر به تعداد رو به افزایش زائران در شهر مشهد به‌ویژه در منطقهٔ ثامن، در برنامه‌ریزی و مدیریت کارآمد در راستای توسعهٔ پایدار و برای تقویت اثرات مثبت و کاهش اثرات منفی گردشگری در ابعاد اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی و زیست‌محیطی لازم است دیدگاه‌ها و نظرات تمامی ذینفعان مورد توجه قرار گیرد. همچنین، با توجه به نگرش جامعهٔ میزبان به اثرات گردشگری، پیشنهادهای زیر جهت کاهش اثرات منفی ارائه می‌گردد:

- نظارت بیشتر مدیران شهری بر بازار زمین و مسکن در منطقهٔ ثامن.

- نظارت و کنترل بر بازار کالا و خدمات و پیشگیری از هرگونه تقلب و افزایش قیمت در این زمینه.
- اجرای قوانین مالیات بر درآمد حاصل از گردشگری و بسترسازی مشارکت سرمایه-گذاران بخش خصوصی (به‌ویژه ساکنین مالک در منطقه) با شهرداری در پروژه‌های ساخت و ساز جهت افزایش درآمد.
- تلاش شهرداری منطقه جهت توسعهٔ امکانات و زیرساخت‌های منطقه (شامل بهبود وضعیت معابر، گسترش فضاهای تفریح و ...) جهت ارتقاء سطح استاندارد زندگی مردم منطقه.
- بسترسازی جهت توزیع منطقی منابع درآمدی حاصل از گردشگری جهت کاهش شکاف و اختلاف درآمدی به‌ویژه در جامعهٔ میزبان ساکن در منطقه.
- برگزاری جشنواره‌های فرهنگی در راستای احیای ارزش‌های سنتی جامعهٔ میزبان.

کتاب‌نامه

١. اجزاء شکوهی، م؛ بوذرجمهری، خ؛ ایستگلدی، م. و مودودی، م. (١٣٩٣). بررسی اثرات گردشگری بر کیفیت زندگی جامعهٔ میزبان نمونهٔ مطالعاتی: شهر بندرترکمن. *فصل‌نامهٔ فضای جغرافیایی*، *١٤*(٤٧)، ١٢٥-١٠١.

٢. تقدیسی، ا؛ تقوایی، م. و پیری، س. (١٣٩١). تحلیلی بر نگرش جامعهٔ میزبان به اثرات اجتماعی- فرهنگی گردشگری شهرستان دالاهو. *برنامه‌ریزی فضایی*، ٢(١)، ١٤١-١٢١.

٣. جاودانی ایرانی‌نژاد، م. و مسلمان‌زاده، س. (١٣٩١). آمارنامهٔ شهر مشهد. مشهد: معاونت برنامه-ریزی و توسعظ شهرداری مشهد با نظارت مدیریت آمار و تحلیل اطلاعات.

٤. جاوید، م؛ الماسی، ح. و نقی‌پور، ب. (١٣٩٤). گردشگری ورزشی و اثرات اقتصادی آن بر جوامع میزبان. *مطالعات مدیریت ورزشی*، *٧*(٣٢)، ٣٢-١٣.

٥. حسن‌پور، م؛ احمدی، ز. و الیاسی، ح. (١٣٩٠). تعیین ظرفیت پذیرش گردشگری در مناطق کویری و بیابانی ایران، نمونهٔ موردی شهداد، مرنجاب، بندریگ ومصر-فرحزاد. *فصل‌نامهٔ مطالعات گردشگری*. *٥*(١٤)، ١٧٧-١٩٧.

٦. رهنمایی، م. ت؛ فرهودی، ر. ا؛ دیتمان، آ؛ و قدمی، م. (١٣٨٧). بررسی ظرفیت تحمل حوزۀ مقصد گردشگری با تأکید بر جامعۀ میزبان (نمونۀ مورد مطالعه شهر کلاردشت). *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*. ٦٦ (٦٦)، ٣٣–١٧.

٧. سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری خراسان رضوی. (١٣٩٦). *سیمای میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری خراسان رضوی*. مشهد: سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری خراسان رضوی.

٨. سقایی، م. (١٣٩٠). *بررسی، تحلیل و تدوین اسناد، مطالعات و پژوهش‌های انجام شده در پیرامون آمار زائران و گردشگران ورودی به کلانشهر مشهد*. مشهد: معاونت اجتماعی و فرهنگی شهرداری مشهد.

٩. سقایی، م؛ خواجه شاهکوهی، ع.ر. و جوانبخت قهفرخی، ز. (١٣٩١). پهنه‌بندی مناطق مستعد ایجاد خدمات اقامتی در کلانشهر مشهد (با استفاده از مدل AHP). *مجلۀ پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ٣(١١)، ٧٣–٩٦.

١٠. سیف‌الدینی، ف. و شورچه، م. (١٣٩٠). مدل‌سازی ظرفیت کشش و مدیریت آثار تاریخی در نواحی گردشگری (مطالعۀ موردی، معبد آناهیتا شهر کنگاور). *فصل‌نامۀ مطالعات گردشگری*، *٧*(١٥)، ١٧٧–١٣٧.

١١. شاطریان، م؛ غلامی، ی. و کیانی، م. (١٣٩٦). جایگاه تصویر ذهنی ساکنان محلی در توسعۀ گردشگری (نمونۀ موردی: شهر آران و بیدگل). *فصل‌نامۀ برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، *٧*(٢٨)، ١٣٤–١٢١.

١٢. شعبانی‌فرد، م؛ پوراحمد، ا؛ حسینی، ع.، و رشیدی، م. (١٣٨٨). بررسی سنجش ظرفیت پذیرش گردشگری شهری و مدل‌سازی شهرهای گردشگری پایدار از بعد کالبدی (نمونۀ موردی منطقه ١٢ تهران). *نشریۀ تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، *١١*(١٤)، ٧٤–٤٧.

١٣. شفیعی، ز. و محمدی، ا. (١٣٩٣). بررسی تأثیرات توسعه گردشگری بر جامعه میزبان: نمونۀ موردی شهر چادگان. *فصل‌نامۀ جغرافیایی سرزمین*، *١١*(٤١)، ٩٠–٧٧.

١٤. عادلی، س. (١٣٩١). بررسی نگرش جامعۀمیزبان نسبت به گردشگری و پیامدهای آن در یک بافت زنده تاریخی، پژوهش موردی: بافت تاریخی فهادان یزد. *نشریۀ هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی*، *١٢*(٤)، ٩٤–٨١.

۱۵. علیقلی‌زاده فیروزجایی، ن؛ قدمی، م. و رمضان‌زاده لسبویی، م. (۱۳۸۹). نگرش و گرایش جامعهٔ میزبان به توسعهٔ گردشگری در نواحی روستایی، نمونهٔ مورد مطالعه: دهستان گلیجان، شهرستان تنکابن. *پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، ۷۱*، ٤۸-۳۵.
۱٦. عنابستانی، ع. ا؛ حسینی، م. و طالبی، ه. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر نقش پلیس بر امنیت گردشگران (مطالعهٔ موردی: شهر شاندیز). *جغرافیا و توسعظ فضای شهری*، ۳(۲)، ۱۵۹-۱٤۱.
۱۷. فرهودی، ر. ا؛ شورچه، م. و صبوری، ح. (۱۳۸۹). برآورد اثرات تغییرات فصلی بر درآمد گردشگری معبد آناهیتا با تحلیل رگرسیونی. *جغرافیا و توسعه، ۸*(۱۷)، ٤۵-٦۲.
۱۸. نیک‌بین، م. و کرمی، م. (۱۳۹۱). بررسی پایدار اجتماعی- فرهنگی توسعهٔ گردشگری، مطالعظ موردی جزیرهٔ کیش. *فصل‌نامهٔ تحقیقات فرهنگی، ۵*(۲)، ۱۳۷-۱۵۸.

19. Alhasanat, S. (2010). Sociocultural impacts of tourism on the local community at Petra, Jordan. *European Journal of Scientific Research*, *44*(3), 374-386.
20. Andriotis, K., & Vaughan, R. D. (2003). Urban residents attitudes toward tourism development: The case of Crete. *Journal of Travel Research*. *42*, 172-185.
21. Aref, F. (2009). Community perceptions toward Economic and environmental impacts of tourism on local communities. *Journal of Asia Social Science*, *5*(7), 130-137.
22. Aref, F. S., Gill, S., & Aref, F. (2010). Tourism development in local communities: As a community development approach. *Journal of American Science*, *6*(2), 155-161.
23. Aykac, A. (2005). *Contemporary patterns of labor transformation evidence from Turkish tourism industry* (Unpublished doctoral dissertation). New York, NY: Binghamton University Press.
24. Beeton, S. (2006). *Community development through tourism*. Australia: Landlink.
25. Boz, M. (2017). Impact of tourism industry on host communities: Antalya and Canakkale cases. *Social Science Studies*, *5*(8), 153-170.
26. Cañizares, S. M. S., Núñez Tabales, J. M., & Fuentes García, J. M. (2014). Local residents' attitudes towards the impact of tourism development in Cape Verde**.** *Tourism and Management Studies, 10*(1), 87-96.
27. Choi, S. H. (2003). *Measurement of sustainable development progress for managing community tourism* (Unpublished doctoral dissertation). A&M University, Texas.
28. Coccossis, H., & Mexa, A. (Eds.) (2004). *The challenge of tourism carrying capacity assessment theory and practice*. Greece: Routledge.
29. -Diedrich, A., & Garcı´a-Buades, E. (2009). Local perceptions of tourism as indicators of destination decline. *Tourism Management*, *30*(4), 512-521.

30. Ebrahimi Meimand, S., Khalifah, Z., Zavadskas, E. K., Mardani, A., Najafipour, A. A., & Ungka Ahmad, U. N. (2017). Residents attitude toward Tourism Development: A sociocultural Perspective. *Sustainability*, *9*(1170) 1-29.
31. Echtner, C. M., & Ritchie, J. R. B. (2003). The meaning and measurement of destination image**.** *Journal of Tourism Studies*, *14*(1), 37-48.
32. Kim, K. (2002). *The effects of tourism impacts upon quality of residents in the community***.** (Unpublished doctoral dissertation). State University, Blacksburg, Virginia.
33. Mason, P. (2008). *Tourism impacts, planning and management*. London: Butterworth-Heinemann.
34. Mowforth, A, & Munt, I. (1998). *Tourism & sustainability: New tourism in the third world*. London: Routledge.
35. Paul, B. D. (2012). The impacts of tourism on society**,** *Annals of Faculty of Economics*. *1*(1), 500-506.
36. Reid, D. (1995). *Sustainable development: An introductory guide*. London: Earth scans Publications.
37. Richards, G., & Hall, D. (Eds.). (2000). *Tourism and sustainable community development.* New York, NY: Routledge.

DOI: 10.22067/geography.v18i1.80210
مقالهٔ پژوهشی- مطالعه موردی

ارزیابی تاب‌آوری انسانی در بافت‌های ناکارآمد شهری (مورد مطالعه: بافت ناکارآمد شهر سنندج[1])

شایسته عباسی (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران)
shayesteh.abasi63@gmail.com
اصغر ضرابی (استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران، نویسندهٔ مسئول)
aszarrabi@yahoo.com
ابوالفضل مشکینی (استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران)
abolfazl.meshkini@gmail.com

صص ۷۵ ـ ۵۱

چکیده

اهداف: هدف این پژوهش، سنجش میزان تاب‌آوری سکونتگاه‌های ناکارآمد شهر سنندج در ابعاد انسانی (اجتماعی- فرهنگی، اقتصادی و نهادی- مدیریتی) است.
روش: روش پژوهش، توصیفی- تحلیلی و نوع مقاله پژوهشی- مطالعه موردی است و از نظر شیوهٔ دریافت اطلاعات، در حوزهٔ مطالعات کتابخانه‌ای- میدانی قرار دارد. برای استخراج شاخص‌ها از مطالعات کتابخانه‌ای داخلی و خارجی استفاده شد و شاخص‌های ابعاد مختلف جهت تعیین میزان اهمیت در اختیار ۳۰ نفر از کارشناسان در رشته‌های مختلف قرار گرفت. برای سنجش میزان تاب‌آوری در سطح محدوده، داده‌های پرسش‌نامهٔ خانوار در نرم افزار SPSS وارد و با استفاده از آزمون تی تک نمونه‌ای میزان تاب‌آوری استخراج شد. جهت تحلیل عوامل تاب‌آوری انسانی از مدل معادلات ساختاری در نرم‌افزار لیزرل استفاده شده است. به منظور تبیین میزان اختلاف میانگین تاب‌آوری در گونه‌های بافت ناکارآمد از آزمون تحلیل واریانس استفاده شد و در نهایت، گونه‌های بافت با استفاده از آزمون دانکن طبقه‌بندی شدند.

۱. این پژوهش برگرفته از رسالهٔ دکتری با عنوان «ابعاد جغرافیایی تاب‌آوری در بافت‌های ناکارآمد شهری مطالعهٔ موردی: بافت ناکارآمد شهر سنندج» می باشد.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۰٤ تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۰٦/۲۷

یافته‌ها/ نتایج: یافته‌ها حاکی از آن است که میزان تاب‌آوری در محدودهٔ ۳/۱۶ بوده، با توجه به اینکه از میانگین ۳/۵۰ کمتر است، می‌توان گفت محدودهٔ بافت ناکارآمد، تاب‌آور نیست. از لحاظ ابعاد مورد بررسی، بعد اجتماعی- فرهنگی با ۳/٦٤ از متوسط ۳/۵۰ بالاتر بوده و نسبتاً تاب‌آور می‌باشد. کمترین میزان تاب‌آوری با ۲/۷۵ مربوط به بعد اقتصادی و پس از آن بعد مدیریتی با ۳/۰۹ بوده است. همچنین بین گونه‌های مختلف بافت ناکارآمد از لحاظ تاب‌آوری انسانی اختلاف معناداری وجود دارد. به لحاظ مجموعه شاخص‌های انسانی، بافت با پیشینهٔ روستایی و سکونتگاه‌های غیررسمی در گروه اول و بافت ناکارآمد میانی و بافت تاریخی در گروه دوم طبقه‌بندی می‌شوند.

نتیجه‌گیری: نتایج به دست آمده نشان می‌دهد تاب‌آوری بافت ناکارآمد سنندج در شرایط نامناسبی قرار دارد. با توجه به پایین بودن سطح تاب‌آوری ابعاد اقتصادی و مدیریتی و اهمیت آن‌ها در تاب‌آوری محدوده، باید تلاش لازم در زمینهٔ ارتقاء این شاخص‌ها لحاظ شود. سکونتگاه‌های غیررسمی و بافت‌های با پیشینهٔ روستایی وضعیت نامناسبتری نسبت به سایر محدوده‌های بافت ناکارآمد دارند.

کلیدواژه‌ها: تاب‌آوری انسانی، بافت‌های ناکارآمد، شهر سنندج.

۱. مقدمه

جهان به سرعت در حال شهری شدن است. بر پایهٔ نرخ رشد فعلی جمعیت شهری جهان، پیش‌بینی شده است که جمعیت نواحی شهری از ٥٤ درصد در سال ۲۰۱٤ به ٦٦ درصد تا سال ۲۰۵۰ برسد (سازمان ملل متحد[1]، ۲۰۱٤). چنین شرایطی یک پیامد عمدهٔ مدیریتی را به همراه داشت که پیشی گرفتن رشد بر توسعه و به مفهومی انباشت مجموعه‌ای از مشکلات و معضلات ناشی از این رشد شتابان است که مدیریت محلی و تمهیدات مالی، فنی و انسانی توان مدیریت و رفع آن‌ها را ندارد؛ بنابراین فقر، بیکاری، مسکن نابهنجار و محلات برخوردار به‌مثابهٔ یکی از پیامدهای اصلی این رشد، به ویژگی عمدهٔ بسیاری از شهرهای بزرگ کشورهای جنوب بدل شد (ایراندوست و تولایی، ۱۳۹۱، ص. ۳). با تداوم رشد شتابان

1. United Nations

شهرنشینی و در بستری از ساختارهای چندگانهٔ سیاسی، اقتصادی و مدیریتی، شکل‌گیری الگوهای متفاوت سکونت، اجتناب‌ناپذیر بوده است.

براساس مطالعات انجام شده، ۱۳۰ هزار هکتار بافت ناکارآمد در کشور وجود دارد که برابر با مساحتی در حدود ۳۰ درصد مساحت شهرهای کشور است و جمعیتی بالغ بر ۱۹ میلیون نفر در این محدوده‌ها ساکن هستند. بخش قابل توجهی از بافت ناکارآمد کشور را سکونتگاه‌های غیررسمی به خود اختصاص داده‌اند. پیدایش اسکان غیررسمی گویای وجود موانع ساختاری و ناکارآمدی سیاست‌های کنونی در تأمین مسکن و خدمات‌رسانی لازم مرتبط با آن برای اقشار کم‌درآمد شهری در سطح کلان است. در سطح خرد نیز ضعف مدیریت شهری، وجود منابع نامشروع گروه‌های ذینفع و ذینفوذ محلی و برخوردهای غیرقانونمند در پذیرش یا رد این سکونتگاه‌ها، مسئله را تشدید نموده است (مشکینی، سجادی، دین‌دوست و تفکری، ۱۳۹۰، ص. ۱). مشکلات سکونتگاه‌های غیررسمی منجر به آسیب‌پذیری شدید این گونه مناطق در برابر انواع مخاطرات طبیعی و انسانی شده است (حاجی‌نژاد، بدلی، و آقایی، ۱۳۹٤، ص. ٣٦).

وجود شهرهای با قدمت زیاد و مشکلات مربوط به شهرسازی بی‌برنامه و گسترش بافت-های فرسودهٔ شهری باعث شده است که مخاطرات طبیعی و تخریب‌های ناشی از آن بافت قدیم بسیاری از شهرهای ما را نیز تهدید کند، اما آنچه اهمیت این تهدید را در مورد بافت-های تاریخی دو چندان می‌کند، از یک سو ارزش این بافت‌ها به‌عنوان سرمایه‌ای ملی و از سویی دیگر، مشکلات و نارسایی‌هایی است که به دلایل گوناگون در زمینه‌های کالبدی، اجتماعی و فرهنگی در این فضاها بروز کرده است (ستوهیان، رمضانپور، حق‌نیا روشنفکر و شیدایی، ۱۳۹۵، ص. ۱). «آمار تلفات انسانی ناشی از سوانح گویای این واقعیت است که تلفات انسانی سکونتگاه‌های فقیرنشین در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌نیافته بسیار بیشتر از کشورهای توسعه‌یافته است و این امر بر غیرطبیعی بودن آسیب‌پذیری این جوامع در برابر سوانح صحه می‌گذارد. به عبارت دیگر، بسته به میزان توسعه‌نیافتگی جوامع، آسیب-پذیری آن در برابر حوادث بیشتر می‌شود» (موحدی زاده، ۱۳۹۳، ص. ۹۳).

تلاقی بحران‌های زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی و رشد این سکونتگاه‌ها در مقیاس جهانی، توجه را به رهیافت تاب‌آوری شهری با نگاهی جامع‌تر نسبت به رویکردهای پیشین همچون مدیریت بحران در این سکونتگاه‌ها جلب کرده و در دستور کار جهانی مد نظر قرار داده است (محمدی، آشوری و رباطی، ۱۳۹۵، ص. ۲). در حقیقت «تاب‌آوری به‌عنوان یک چارچوب، به مفهومی باز می‌گردد که به راحتی می‌تواند با تمامی مراحل و بخش‌های سوانح و مدیریت بحران ارتباط پیدا کند» (رضایی، ۱۳۹۲، ص. ۲۸).

شهر سنندج یکی از شهرهای میانه‌اندام است که در چند دههٔ اخیر همراه با بسیاری از نقاط شهری کشور، رشد سریعی را دنبال نموده است. این رشد سریع، باعث شکل‌گیری محلات خودرو در جهات مختلف حاشیهٔ شهر شده است. محلات حاشیه‌ای به لحاظ اجتماعی- اقتصادی مسئله‌دار و نسبت به سایر مناطق شهر منزلت پایین‌تری دارند. این ویژگی به طور جدی ساختار فضایی و نظام کالبدی آن‌ها را متأثر نموده و سبب شکل‌گیری بافت‌هایی با نظام شبکه‌بندی نامنظم، پایین بودن منزلت شهری، ارزان بودن قیمت زمین و اجاره‌بها، کوچک بودن قطعات و تراکم بالای جمعیتی و ساختمانی، بالا بودن متوسط سطح اشغال، پایین بودن متوسط تعداد طبقات، استفاده از مصالح ساختمانی کم‌دوام و ... شده است که مجموعهٔ ویژگی‌های فوق از مهم‌ترین ویژگی‌های ساختار کالبدی-فضایی حاکم بر محلات حاشیه‌ای شهر سنندج می‌باشد (اقبالی و رحیمی، ۱۳۸۹، ص. ٦٢). بافت ناکارآمد میانی و تاریخی نیز با مشکلات زیادی اعم از کالبدی، اقتصادی و اجتماعی مواجه می‌باشند. توسعهٔ شهر در ادوار گذشته باعث الحاق تعدادی از روستاهای اطراف به محدودهٔ شهری شده که تحت عنوان بافت منفصل شهری، باعث افزایش سطح بافت‌های ناکارآمد در شهر سنندج شده است، لذا کل این محدوده‌ها تحت عنوان بافت‌های ناکارآمد شهری حدود نیمی از جمعیت شهر سنندج را در خود جای داده‌اند. هدف این مقاله، بررسی و ارزیابی معیارهای تاب‌آوری انسانی در ابعاد اجتماعی- فرهنگی، اقتصادی و نهادی- مدیریتی در محدودهٔ بافت ناکارآمد شهر سنندج است. در این راستا، پرسش اصلی پژوهش این است که آیا بافت ناکارآمد سنندج در ابعاد انسانی تاب‌آور است؟ و آیا تاب‌آوری انسانی در هر یک از گونه‌های بافت ناکارآمد وضعیت متفاوتی دارد؟

۲. پیشینهٔ تحقیق

مفهوم تاب‌آوری از دهۀ ۱۹۷۰ با شروع کار کرافورد استنلی هالینگ[1] بوم‌شـناس کانـادایی، به طور روزافزونی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. تایمرمن[2](۱۹۸۱) نخستین فـردی بـود که مفهوم تاب‌آوری را در حوزۀ بلایا و مخاطرات مطرح کرد. در مقیاس جهانی، اتحادیۀ بین‌-المللی راهبرد کاهش خطر سوانح برنامه‌ای را با عنوان «تقویت تـاب‌آوری جوامـع در مقابـل سوانح» در چارچوب طرح هیوگو[3] بـرای ۲۰۱۵-۲۰۰۵ در پـیش گرفـت. بعـد از پایـان دورۀ کاری چارچوب هیوگو در جهت افزایش و بهبود تاب‌آوری ملـل و جوامـع در مقابـل بلایـا، چارچوب سندای[4](۲۰۳۰-۲۰۱۵) با هدف کـاهش خطرپـذیری جوامـع در سـومین کنفـرانس جهانی سازمان ملل متحد در شهر سندای ژاپن در مورخ ۱۸ مارس ۲۰۱۵ به تصـویب رسـید، اما همچنان مطالعات تاب‌آوری شهری به علت توجه جهانی به این مفهوم، به سرعت در حال رشد است. محمدی و آشوری و رباطی (۱۳۹۵) به ارزیابی مؤلفه‌های نهـادی و اجتمـاعی در یکی از محلات غیررسمی سنندج پرداخته و نتیجه گرفتند که این سکونتگاه، تاب‌آوری بسـیار پایینی را نسبت به حد بهینۀ جهانی تاب‌آوری دارا می‌باشد. آبانیو و گاجندرانا و ماند[5](۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی سکونتگاه‌های غیررسمی در برابر ریسک بلایا پرداخته و به این نتیجـه رسیده‌اند که برنامه‌ریزی و ارتباط محیطی و کاربری اراضی ویژگی‌های این سکونتگاه‌ها را که کلید مدیریت مقابله با مخاطرات است، تحت تأثیر قرار می‌دهـد. لطفـی و مفـرح و آفتـاب و مجنونی (۱۳۹۶) با هدف بررسی نقـش حکمروایـی مطلـوب شـهری در افـزایش تـاب‌آوری سکونتگاه‌های غیررسمی با استفاده از آزمون همبستگی اسپیرمن و رگرسیون چنـد متغیـره بـه بررسی شاخص‌ها پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که متغیر مسئولیت‌پذیری بیشـتر از سـایر متغیرها قدرت تبیین متغیر تاب‌آوری را داشـته و بعـد از آن بـه ترتیـب متغیرهـای شـفافیت، مشارکت‌پذیری، پاسخ‌گویی، اجماع‌سازی و کارآیی و اثربخشی قرار دارند. اسلامی و دهکردی

---

1. Crawford Stanley Holling
2. Timmerman
3 . Hyogo Framework for Action
4. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction
5. Abunyewah, Gajendrana, & Maund

(۱۳۹۷) با روش اسنادی و کتابخانه‌ای به شناسایی معیارهای اصلی تاب‌آوری اجتماعی پرداخته و به این نتیجه دست یافتند که مؤلفهٔ سرمایهٔ اجتماعی مهم‌ترین معیار در تاب‌آوری اجتماعی محلهٔ امت‌آباد می‌باشد. معظمی و رحیمی (۱۳۹۵) در مقاله‌ای با هدف تدوین راهبردهای تاب‌آوری در مقابل بحران در بافت قدیم شهری با روش SWOT مهمترین راهبرد را تدوین سند راهبردی و مشارکت نیروهای اجتماعی مؤثر در قوانین به منظور ساماندهی و اجرای برنامهٔ مقاوم‌سازی و بهبود ایمنی در برابر مخاطرات طبیعی و انسان‌ساز معرفی نموده‌اند.

پژوهش‌های انجام شده اغلب یکی از ابعاد تاب‌آوری یا شاخص‌های آن را در سکونتگاه‌های غیررسمی یا بافت قدیم مورد بررسی قرار داده‌اند. پژوهش حاضر، به تبیین تاب‌آوری در ابعاد انسانی (اجتماعی- فرهنگی، اقتصادی و نهادی- مدیریتی) در بافت‌های ناکارآمد شهری می‌پردازد و ضمن تشریح وضعیت تاب‌آوری در بافت ناکارآمد سنندج، گونه‌های مختلف بافت را از لحاظ تاب‌آوری با استفاده از تحلیل‌های آماری مقایسه می‌نماید.

۳. روش‌شناسی تحقیق

۳. ۱. روش تحقیق

با توجه به اهداف پژوهش، نوع تحقیق، کاربردی- توسعه‌ای و روش بررسی آن، توصیفی- تحلیلی است و از نظر شیوهٔ دریافت اطلاعات، در حوزهٔ مطالعات کتابخانه‌ای- میدانی قرار دارد. داده‌های مورد نیاز پژوهش از طریق روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی به دست آمده است. در روش کتابخانه‌ای از کتب و مقالات داخلی و خارجی و طرح‌های فرادست و در بخش گردآوری داده‌ها از اطلاعات بلوک‌های آماری سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، مرکز آمار ایران، پرسش‌نامهٔ خبرگان، طرح‌های جامع و تفصیلی شهر سنندج، پرسش‌نامهٔ خانوار و ... استفاده شده است. در این پژوهش، شاخص‌ها از مطالعات کتابخانه‌ای داخلی و خارجی استخراج شدند و شاخص‌های ابعاد مختلف جهت تعیین میزان اهمیت در اختیار ۳۰ نفر از کارشناسان در رشته‌های مختلف شهرسازی، جامعه‌شناسی، عمران، جغرافیا و همچنین کارشناسان و مسئولین در بخش‌های مختلف مدیریت شهری و ... قرار گرفت. در

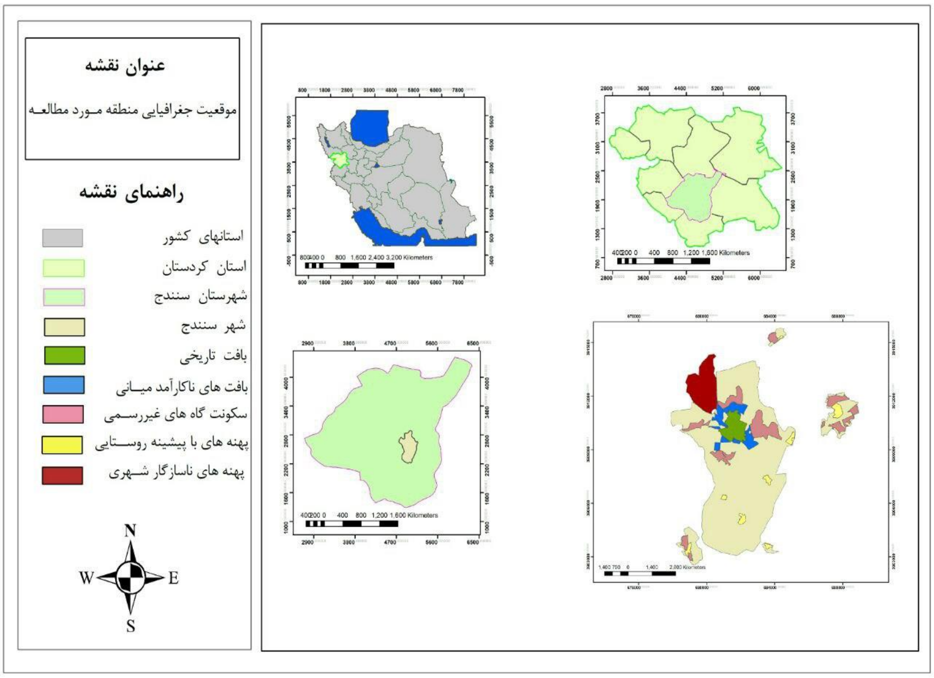
مرحلهٔ بعد جهت بررسی شاخص‌ها در محدودهٔ بافت ناکارآمد اقدام به تهیهٔ پرسش‌نامهٔ خانوار شد. پرسش‌نامه براساس طیف لیکرت تنظیم شد و با توجه به جامعهٔ آماری ٥٤٤١٧ خانواری محدوده و براساس فرمول کوکران تعداد ۳۸۲ پرسش‌نامه از خانوارهای سطح محدودهٔ مورد مطالعه تکمیل گردید. مقدار آلفای کرونباخ معادل ۰/۸ به دست آمده که نشان‌دهندهٔ پایایی پرسش‌نامه است. برای سنجش میزان تاب‌آوری، از آزمون تی تک‌نمونه‌ای استفاده شده است. آزمون تی تک‌نمونه‌ای (آزمون مقایسهٔ میانگین یک جامعه با یک عدد) از آزمون‌هایی است که در اغلب تحقیق‌های کاربردی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آزمون تعیین می‌کند که آیا میانگین مشاهده شده در مقایسه با مقدار تعیین شده یا مقدار استاندارد، تفاوت معنی‌داری دارد یا نه؟ (تقوایی، بسحاق و سالاروند، ۱۳۹۱، ص. ٦٥) براساس میانگین ۳/۵۰، ابعاد تاب‌آوری شامل شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی و نهادی- مدیریتی در بافت ناکارآمد مورد آزمون قرار گرفته و سطح تاب‌آوری در این بخش‌ها و در سطح کلی مورد سنجش قرار گرفتند. در نهایت، جهت تبیین عوامل مؤثر در تاب‌آوری انسانی از معادلات ساختاری در نرم‌افزار لیزرل[1] و برای مقایسهٔ گونه‌های بافت ناکارآمد، از تحلیل واریانس استفاده شد و با بهره‌گیری از آزمون دانکن ٤ گونه بافت ناکارآمد از لحاظ شاخص‌های انسانی طبقه‌بندی شدند.

۳. ۲. شناخت محدودهٔ مورد مطالعه

بافت ناکارآمد سنندج در قسمت‌های مختلف شهر قرار گرفته است. بافت حاشیه‌ای متشکل از ۱۷ محله است که به طور عمده دامنهٔ ارتفاعات و تپه‌های شمال، شمال شرقی، شرق و جنوب را تصرف کرده‌اند و معادل ٤٥٤/١٤ هکتار از کل مساحت محدودهٔ شهر را شامل می‌شوند. بافت تاریخی سنندج که مشتمل بر بافت مرکزی شهر، بازار، مساجد و ابنیهٔ تاریخی می‌باشد، ٦ محلهٔ شهر را در بر می‌گیرد و در سال ۱۳۹۵، دارای جمعیتی معادل ٢٤١١٥ نفر و ١٦١,٢ هکتار مساحت بوده است. بافت ناکارآمد میانی نیز با مساحت ١٤٦/٨١ هکتار ۳۸۷٦۹ نفر جمعیت را در خود جای داده است. بافت با پیشینهٔ روستایی شامل روستاهایی است که با رشد شهر به محدوده الحاق شده‌اند. براساس سرشماری سال ۱۳۹۵،

1. LISREL

جمعیت محدودهٔ بافت ناکارآمد ۱۷۳۷۱٤ نفر بوده که ٤۲/۰۸ درصد جمعیت شـهر سـنندج را شامل می‌شود. موقعیت جغرافیایی محدودهٔ بافت ناکارآمد سنندج به تفکیک گونه‌های آن ارائه شده است (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی محدودهٔ مورد مطالعه

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

٤. مبانی نظری تحقیق

٤. ۱. بافت ناکارآمد شهری

بافت در شهرسازی عبارت است از مفهوم فضایی ارگانیک و هم‌پیوند که در طـول دوران حیات شهری در داخل محدودهٔ شهر یا حاشیهٔ آن در پیوند با شهر شکل گرفتـه باشـد. بافـت شهری سنتزی است از تمام اجزای کالبدی. می‌توان بافت شهری را حالات مختلف همجواری و فضاهای پر و خالی در ترکیبات مختلف و همچنین نحوهٔ قطعه‌بندی اراضی مشخص کننـده

دانست (ذاکرحقیقی، ماجدی و حبیب، ۱۳۸۸، ص. ۱۰٦). بافت ناکارآمد یعنی محوطه‌ای که به علت ویرانی، برنامه‌ریزی ناقص و معیوب، تسهیلات ناکافی یا نامناسب، وجود کاربری‌های آسیب‌رسان، وجود ساختارهای غیرایمن یا ترکیبی از این عوامل، برای ایمنی، سلامت یا رفاه جامعه زیان‌آور است. تعیین اینکه یک محدوده ناکارآمد است یا نه، نتیجه‌ای ترکیبی است قابل استناد به وجود عوامل گوناگون فیزیکی، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی. در نتیجه ناکارآمدی به واسطهٔ شرایط متعددی پدید می‌آید که در ترکیب با هم، روند زوال محدوده را تسریع می‌نمایند. براساس این تعریف شهرها در برخی نقاط دارای ناکارآمدی‌هایی هستند که سبب شده است کیفیت زندگی شهروندان در این نقاط کاهش یابد. این ناکارآمدی می‌تواند در عرصهٔ خدمات و یا زیرساخت باشد.

٤. ۲. گونه‌های بافت ناکارآمد

در گذشته بافت‌های ناکارآمد در دو دستهٔ بافت‌های فرسوده و سکونتگاه‌های غیررسمی بررسی می‌شدند، اما برای بررسی جامع باید شاخص‌هایی برای شناسایی بافت‌های ناکارآمد شهری به کار رود که دیدی همه‌جانبه نسبت به مسائل شهری داشته باشند. در مطالعات سال‌های اخیر و در قالب سند ملی احیا، بهسازی و نوسازی شهری، بافت ناکارآمد پنج‌گونهٔ بافت‌های تاریخی مسئله‌دار، سکونتگاه‌های غیررسمی، بافت‌های ناکارآمد میانی، پهنه‌های ناکارآمد با پیشینهٔ روستایی و پهنه‌های با کاربری ناسازگار شهری را شامل می‌شوند.

سکونتگاه‌های غیررسمی: در حالی که اصطلاحات رسمی و غیررسمی از دههٔ ۱۹٦۰ در نوشته‌های انسان‌شناسی مورد استفاده قرار گرفته است، در اواخر دههٔ ۱۹۷۰ برای اولین بار در مطالعات توسعه مورد استفاده قرار گرفتند (ویکلی[1]، ۲۰۱۳، ص. ٦۲). محلاتی که خارج از ضوابط و قوانین در درون یا خارج از محدودهٔ شهرها به صورت شتابزده ساخته شده است و دچار ضعف شدید خدمات و سرانه‌های شهری هستند و اغلب دارای مشکلات حقوقی مالکیت می‌باشند.

1. Weakley

بافت‌های ناکارآمد میانی: مناطقی از شهر که در طی سالیان گذشته عناصر متشکلهٔ آن اعـم از تأسیسات روبنایی، زیربنایی، ابنیه و ... دچار فرسودگی و ناکارآمدی شـده و سـاکنان آن از مشکلات متعدد اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و کالبدی رنج می‌برند. این گونه بافت‌هـا دچـار کاهش و یا اختلال در کیفیت‌های کالبدی و کارکردی خود گردیده‌اند.

محدودهٔ تاریخی شهرها: به بخشی از شهر اطلاق می‌شـود کـه مـنعکس‌کننـدهٔ ارزش‌هـای فرهنگی- تاریخی شهر بوده و به لحاظ ویژگی‌های شکلی و ساختار متشـکله، قابـل تمـایز از سایر پهنه‌های شهری هستند. این بخش‌ها در قالب محدوده‌هـای تـاریخی- فرهنگـی شـهری توسط سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری تعیین می‌شوند.

پهنه‌های شهری با پیشینهٔ روستایی: بخش‌هایی از شهر که دچار کمبود در خدمات روبنایی، زیربنایی، اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی بـوده و در اثـر گسـترش کالبـدی در عرصـهٔ کنـونی شهری ادغام شده‌اند.

پهنه‌های با کاربری ناسازگار شهری: این پهنه‌ها عموماً با کاربری نامتجـانس شـهری و در مساحت نسبتاً زیاد می‌باشد که از مصادیق آن می‌توان بـه کارخانـه‌هـای متروکـه، پادگـان‌هـا، زندان‌ها و ... اشاره نمود (وزارت راه و شهرسازی، ١٣٩٣).

٤. ٣. تاب‌آوری

این واژه اغلب به مفهوم «برگشت به عقب» به کار مـی‌رود کـه از ریشـهٔ لـاتین «resilire» گرفته شده است. اولین کاربرد جدی استفاده از کلمهٔ تاب‌آوری، در فنون مهندسی بود کـه در سال ١٨٥٨ برای توصیف قدرت و نرمی محورهای فولادی مورد استفاده قرار گرفت. همچنین کلمهٔ تاب‌آوری به معنای مقاومت در برابر تأثیرات زلزلـه بـا مشـاهدات آمریکـاییهـا هنگـام بازسازی شهر شیمودا در جنوب غربی توکیو پس از دو فاجعهٔ اصلی زلزله در سال ١٨٥٤ بـه کار برده شد (محمدی و احدنژاد روشتی، ١٣٩٥، ص. ١٠٥). به لحاظ زمانی، مفهوم تاب‌آوری از دههٔ ١٩٧٠ با شروع کار کرافورد استنلی هالینگ بوم‌شناس کانـادایی، بـه طـور روزافزونـی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. هالینگ (که بسیاری وی را به‌عنوان پدر نظریهٔ تـاب‌آوری زیست‌محیطی معرفی کرده‌اند) عمدتاً تاب‌آوری را با یک دیدگاه کمی مدنظر قرار می‌دهد بـه طوری که رفتار سیستم‌هایی را که در معرض تغییرات و اختلالات غیرمنتظرهٔ خارجی هسـتند،

بررسی می‌کند. تاب‌آوری از «جذب اختلالات و بازگشت به حالت قبلی»، «خود سازماندهی» و «افزایش ظرفیت یادگیری و سازگاری» ترکیب شده است، اما در ادامه بر دامنهٔ مفهوم ذاتی تاب‌آوری افزوده شده است. به طوری که امروزه اجماعی بر روی این تعریف از تاب‌آوری شکل گرفته است: «تاب‌آوری عبارت است از: ۱) مقدار آشفتگی که یک سیستم بتواند جذب کند و همچنان در همان حوزه و وضعیت قبلی باقی بماند، ۲) مقدار توانایی سیستم در خود سازماندهی و ۳) میزان توانایی سیستم در ایجاد و افزایش ظرفیت یادگیری و سازگاری و در نهایت تحول یافتن در جایی که مورد نیاز است» (کارپنتر، والکر، اندریس و آبل[1]، ۲۰۰۱، ص. ٧٦٦). علی‌رغم رشد و گسترش استفاده از مفهوم تاب‌آوری و توجه به آن، تاکنون مجموعهٔ ویژه‌ای از شاخص‌های سازمان‌یافته برای کمی‌سازی تاب‌آوری سوانح به وجود نیامده است؛ با وجود این، در جامعهٔ علمی اجماعی وجود دارد مبنی بر اینکه تاب‌آوری، مفهومی چندجانبه و دارای ابعاد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی است (رضایی، رفیعیان و حسینی، ۱۳۹٤، ص. ٦١).

٤. ٤. ابعاد تاب‌آوری

– اولین مؤلفهٔ تاب‌آوری، بعد اجتماعی است که از تفاوت ظرفیت اجتماعی در بین جوامع به دست می‌آید. به عبارت دیگر، ظرفیت گروه‌های اجتماعی و جوامع در فرآیند بازگشت به حالت اولیه از بلایا یا دادن پاسخ مثبت به آن‌هاست. این مفهوم به اعتماد، هنجارهای مشترک و شبکه‌ها اشاره دارد (سردارنیا، قدرتی و اسلام، ۱۳۸۸، ص. ١٤٢).

– دومین مؤلفه، بعد اقتصادی است، در اقتصاد، تاب‌آوری به عنوان واکنش و سازگاری ذاتی افراد و جوامع در برابر مخاطرات تعریف می‌شود به طوری که آن‌ها را قادر به کاهش خسارات زیان‌های بالقوهٔ ناشی از مخاطرات می‌سازد(رز[2]، ۲۰۰۵، صص. ٣١٤-٣٠٧).

– سومین مؤلفه، بعد نهادی است که حاوی ویژگی‌های مرتبط با تقلیل خطر، برنامه‌ریزی و تجربهٔ بلایای پیشین است. در اینجا تاب‌آوری به وسیلهٔ ظرفیت جوامع برای کاهش خطر،

1. Carpenter, Walker, Anderies & Abel
2. Rose

اشتغال افراد محلی در تقلیل خطر، ایجاد پیوندهای سازمانی و بهبود و حفاظت از سامانه‌های اجتماعی در یک جامعه تحت تأثیر قرار می‌گیرد (نوریس[1]، ۲۰۰۸، ص. ۱۲۷).

– چهارمین مؤلفه، بعد کالبدی– محیطی است که به طور اساسی ارزیابی واکنش جامعه و ظرفیت بازیابی بعد از سانحه نظیر پناهگاه، واحدهای مسکونی خالی یا اجاره‌ای و تسهیلات سلامتی را شامل می‌شود (رضایی، ۱۳۹۰، صص. ۱۰–۹).

٤. ٥. تبیین شاخص‌های تاب‌آوری

انتخاب شاخص‌ها باید براساس توجه به دو ملاک ادبیات موجود و قابل دسترس بودن داده‌های کیفی از منابع صورت گیرد. در این پژوهش براساس چارچوب مفهومی و مبانی نظری تاب‌آوری انسانی در قالب سه بعد اجتماعی– فرهنگی، اقتصادی و نهادی– مدیریتی بیان می‌شود(جدول ۱).

جدول ۱– ابعاد و شاخص‌های تاب‌آوری در این پژوهش

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

ابعاد	شاخص	گویه
اجتماعی– فرهنگی	ویژگی‌های جمعیتی، آگاهی، مهارت، رضایت از زندگی، اطلاع از عملکرد نهادها، شبکهٔ اجتماعی، سرمایهٔ اجتماعی	سن، جنس، تحصیلات، فعالیت، سابقهٔ سکونت، آگاهی از مخاطرات، آگاهی از مقاومت مسکن، آگاهی از ضوابط ومعیارها، آگاهی از اقدامات آمادگی در برابر مخاطرات، شرکت در دوره‌های آموزشی، مهارت، اطلاع از عملکرد سازمان‌ها، رضایت از زندگی، اعتماد به نهادهای محلی، مشارکت، اعتماد به رسانه‌ها
اقتصادی	توانایی اقتصادی، میزان خسارت، ظرفیت جبران خسارت	اشتغال، تعداد شاغلین در خانوار، درآمد، دائمی و قابل پیش‌بینی بودن درآمد، پس انداز، مالکیت، بیمه، آسیب‌پذیری اموال، استفاده از وام بانکی و تسهیلات
نهادی– مدیریتی	وجود نهادها، عملکرد نهادی، رضایت از عملکرد نهادها، مسئولیت‌پذیری نهادها، آموزش نهادی، ارتباط نهادی	وجود نهادهای محلی، عملکرد، مسئولیت‌پذیری نهادها، جوابگویی به نیازها، ارائهٔ ،آموزش، ارتباط نهادها با مردم، رضایت مردم از عملکرد نهادها

1. Norris

۵. یافته‌های تحقیق

۵. ۱. میزان تاب‌آوری در ابعاد مختلف

در این پژوهش، وضعیت تاب‌آوری در بافت ناکارآمد براساس ابعـاد انسـانی (اجتمـاعی- فرهنگی، اقتصادی و نهادی- مدیریتی) مورد سنجش قرار گرفته است. در این راستا با استفاده از پرسشنامه با طیف لیکرت و تکمیل در سطح خانوارهای محلات مختلـف بافـت ناکارآمـد، میزان تاب‌آوری ارزیابی گردید.

۵. ۱. ۱. بعد اجتماعی- فرهنگی

شاخص‌های مورد بررسی در بعد اجتماعی شامل ویژگی‌های جمعیتـی، آگـاهی، مهـارت، رضایت از زندگی، اطلاع از عملکرد نهادها، شبکه‌های اجتماعی و سرمایهٔ اجتماعی می‌باشد. با توجه به اینکه سطح معناداری تمام شاخص‌ها کمتر از ۰/۰۵ است، می‌توان گفت از معنـاداری لازم برخوردار است. براساس یافته‌ها تمام شاخص‌های اجتماعی- فرهنگی بالـاتر از متوسـط ۳/۵۰ بوده و محدوده در این بعد تاب‌آور است.

۵. ۱. ۲. بعد اقتصادی

شاخص‌های مورد بررسی در این بعد شامل میزان خسـارت، توانـایی جبـران خسـارت و شرایط اقتصادی مناسب می‌باشد. با توجه به اینکه میانگین تمام شاخص‌ها (۲/۷۵) از متوسـط تاب‌آوری پایین‌تر بوده است، لذا محدوده از نظر بعد اقتصادی تاب‌آور نمی‌باشد.

۵. ۱. ۳. بعد نهادی- مدیریتی

شاخص‌های مورد مطالعه، وجود نهادها، عملکرد نهادی، مسئولیت نهادی، آموزش نهادی، تعامل نهادها با مردم و رضایت از عملکرد نهادها می‌باشد که میانگین تمام شاخص‌ها با ۳/۰۹ پایین‌تر از میانگین ۳/۵۰ بوده است. بنابراین، می‌توان گفت محدوده بـه لحـاظ بعـد نهـادی- مدیریتی تاب‌آور نمی‌باشد.

۵. ۱. ٤. تاب‌آوری انسانی

براساس مطالعات انجام شده سطح تاب‌آوری انسانی در محدودهٔ بافت ناکارآمد شهر سنندج ۳/١٦ و پایین‌تر از میانگین ۳/۵۰ بوده است، همانطور که پیش‌تر نیز گفته شد فقط بعد اجتماعی- فرهنگی محدوده تاب‌آور بوده و از لحاظ سایر ابعاد به‌ویژه بعد اقتصادی، تاب-آوری در سطح بسیار پایینی می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲- وضعیت تاب‌آوری انسانی بافت‌های ناکارآمد در ابعاد مختلف

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

بعد	میانگین	آماره آزمون تی	سطح معناداری	تفاوت با حد مطلوب	فاصلهٔ اطمینان۹۵ درصد	
					حد پائین	حد بالا
بعد اجتماعی- فرهنگی	۳/٦٤	۲/۵٦	۰/۰۱	۰/١٤	۰/۰۳	۰/۲۵
بعد اقتصادی	۲/۷۵	-۱۱/۳۳	۰/۰۰	-۰/۷٤	-۰/۸۷	-۰/٦۱
بعد نهادی- مدیریتی	۳/۰۹	-۵/١٤	۰/۰۰	-۰/٤۰	-۰/۵۵	-۰/۲٤
انسانی	۳/١٦	-۷/٤٦	۰/۰۰	-۰/۳۳	-۰/٤۲	-۰/۲٤

۵. ۲. مدل معادلات ساختاری[1]

یکی از روش‌های نویدبخش در زمینهٔ روابط علی بین متغیرها، مدل معادلات ساختاری است. این روش آماری به یک سری مدل‌های عمومی شامل تحلیل تأییدی[2]، مدل‌های ساختاری همزمان کلاسیک[3]، تجزیه و تحلیل مسیر[4]، رگرسیون چندگانه، تحلیل واریانس و سایر روش‌های آماری اشاره می‌کند و یک رویکرد آماری جامع برای آزمون فرضیه‌های روابط بین متغیرهای مشاهده شده و متغیرهای مکنون است. روش تحلیل عاملی تأییدی برای آزمون مدل اندازه‌گیری و تحلیل مسیر برای مسجل نمودن مدل ساختاری پژوهش استفاده می‌شوند. از آنجایی که در پژوهش حاضر اثر متغیرهای مستقل بر روی متغیر وابسته (تاب‌آوری انسانی) بررسی می‌شود، از یک طرف برای اطمینان از صحت متغیرهای مشاهده یعنی ابعاد و گویه-

1. Structural Equation Modeling (SEM)
2. Confirmatory Factor Analysis (CFA)
3. Classical Simultaneous Equation Models
4. Path Analysis

های هر متغیر (مدل اندازه‌گیری) و از طرف دیگر برای مطمئن شدن از روابط بین متغیرهـای مکنون یعنی متغیرهای مسـتقل و وابسـته اصـلی پژوهش(مـدل سـاختاری)، اسـتفاده از مـدل معادلات ساختاری ضروری می‌نماید.

۵. ۲. ۱. تحلیل عاملی تأییدی ابعاد تاب آوری انسانی

برای تأیید اعتبار کلی مدل مفهومی به طور سیستمی معیارهای چندگانـهٔ نیکـویی بـرازش ارائه شده است و با توجه به این معیارهای پنج‌گانه ثابت می‌شود که مدل ساختاری از اعتبار و معناداری لازم برخوردار می‌باشد. همچنین، می‌توان بارهای عاملی که نشان‌دهندهٔ میـزان تـأثیر روابط بین متغیر مستقل و وابسته هستند و نیز میزان خطای اندازه‌گیری شـده را نیـز محاسـبه نمود. به این معنی که در مدل معادلات ساختاری از یک طرف میزان انطباق داده‌های پژوهش و مدل مفهومی پژوهش بررسی خواهد شد – که آیا از برازش مناسب برخوردار می‌باشـد– و از سوی دیگر معناداری روابط در این مدل برازش یافته، آزمون می‌شود. شاخص‌های مناسـب برای اطمینان از نیکـویی بـرازش مـدل، شـامل x^2/df[1] (مجـذور کـای بـه درجـه آزادی)، RMSEA(میانگین مجذور خطای مدل)، GFI(شاخص نیکویی بـرازش) و AGFI(شـاخص تعدیل شده نیکویی برازش) می‌باشند. بنابراین مدلی از برازش مناسب برخوردار می‌باشـد کـه میزان x^2/df از ۳ کوچکتر باشد و مقـدار GFI, AGFI بـه سـمت یـک نزدیـک‌تـر باشـد. همچنین مقدار RMSEA برای مدل‌های خوب بین ۰ تا ۰/۰۵ می‌باشد(جدول ۳).

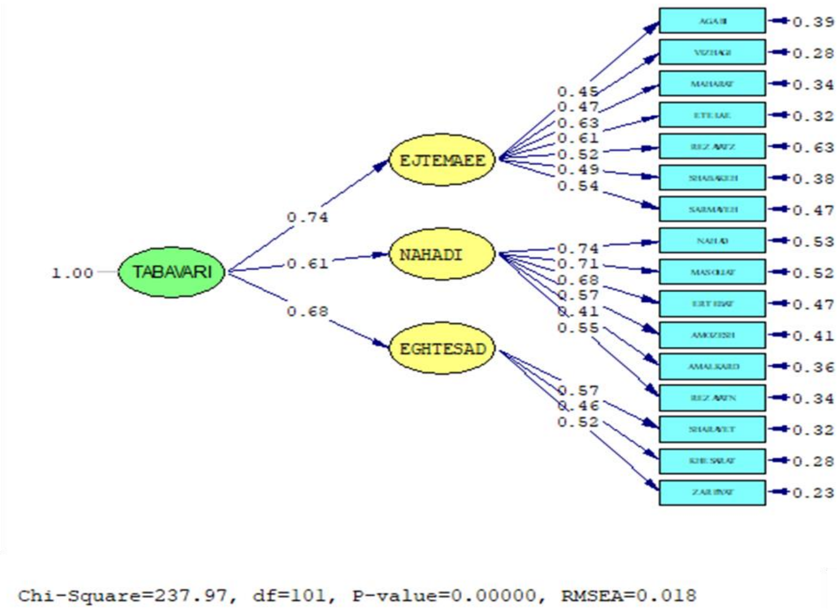
جدول ۳- دامنهٔ مناسب بودن برخی شاخص‌های برازش در تحلیل عاملی

مأخذ: کلانتری، ۱۳۹۲

شاخص برازندگی	برازش خوب	برازش قابل قبول
P-Value	P<0/05	$0/05 \leq p \leq 0/1$
x^2/df	$0 \leq x^2/df \leq 2$	$2 \leq x^2/df \leq 3$
RMSEA	0≤ RMSEA≤0/05	0/05≤RMSEA≤0/08
GFI	0/95≤GFI≤1	0/9≤GFI≤0/95
AGFI	0/95≤AGFI≤1	0/85≤AGFI≤0/9

نمودار ذیل نشان می‌دهد که آیا متغیرهای اصلی پژوهش بـه درسـتی توسـط (شـاخص‌هـا) سنجیده می‌شوند؟ نتایج به دست آمده حاکی از آن است که متغیرهای مشاهده شده بـه خـوبی

می‌توانند متغیر پنهان را تبیین کنند. از آنجا که بار عاملی شاخص‌های مشـاهده شـده بزرگتـر از ۰/۳ است بنابراین رابطۀ مطلوبی بین شاخص‌ها (متغیر مشاهده شده) با تاب‌آوری(متغیر پنهان) برقرار است و نقش مهم و معناداری در اندازه‌گیری عوامل مؤثر بر تاب‌آوری دارند (شکل ۲).



شکل ۲- معناداری عوامل انسانی مؤثر بر تاب آوری

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

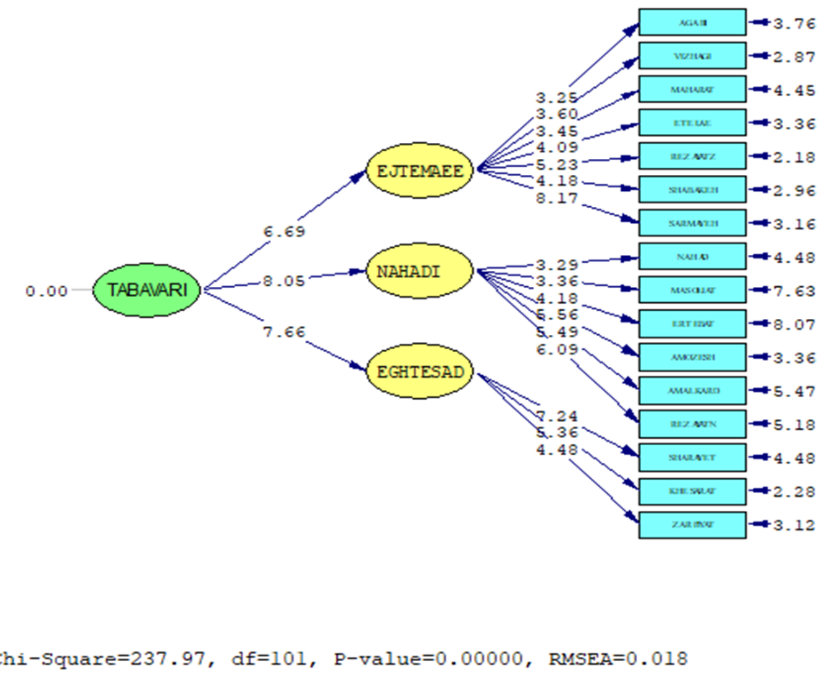
جدول ٤- نتایج حاصل از نرم‌افزار لیزرل، تحلیل عاملی مرتبۀ اول

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

شاخص برازندگی	دامنۀ قابل پذیرش	میزان به دست آمده
مقدار کای اسکویر	-	۲۳۷/۹۷
درجۀ آزادی	-	۱۰۱
سطح معنی داری	کمتر از ۰/۰۵	۰/۰۰۰
نسبت کای اسکوئر بر درجۀ آزادی	کمتر از ۳	۲/۳٦
RMSEA	کمتر از ۰/۰۸	۰/۰۱۸
GFI	بزرگتر از ۰/۹	۰/۹۵
AGFI	بزرگتر از ۰/۹	۰/۹٦

جدول (٤) نتایج آزمون نیکویی برازش را نشان می‌دهد، پس از حذف خطاهای کوواریانس، مدل از برازش خوبی برخوردار است.

نسبت خی دو به درجهٔ آزادی ٢/٣٦ است. مقدار جذر میانگین (RMSEA=0.018) نشان از خوبی برازش می‌باشد. شاخص GFI و AGFI اندازه‌ای از مقدار نسبی واریانس‌ها و کوواریانس‌ها هستند که به گونه‌های مشترک توسط مدل توجیه می‌شوند. هرچه این مقدار به یک نزدیک باشد برازش داده‌ها مناسبتر خواهد بود. همچنین قابل توجه می‌باشد که این شاخص بستگی به حجم نمونه ندارد.



شکل ٣- معناداری عوامل انسانی مؤثر بر تاب آوری

مأخذ: نگارندگان، ١٣٩٧

نمودار خروجی فوق معناداری ضرایب و پارامترهای به دست آمده مدل اندازه‌گیری عوامل انسانی مؤثر بر تاب‌آوری را در ٣ بعد و ١٦ شاخص نشان می‌دهد.

چنانچه عدد معناداری بزرگتر از ۲ یا کوچکتر از ۲- باشد، رابطهٔ موجود در مدل پـژوهش معنادار خواهد بود که نتایج نشان می‌دهد کلیهٔ روابط معنادار می‌باشند (شکل ۳).

۵. ۳. بررسی تفاوت شاخص‌های تاب‌آوری انسانی در گونه‌های بافت ناکارآمد

جهت بررسی تفاوت بین گونه‌های بافت ناکارآمد شهر سنندج از لحاظ تاب‌آوری انسانی، از تحلیل واریانس یکطرفه (آزمون F) استفاده شده است. نتایج نشان داده اسـت کـه در ابعـاد اجتماعی، اقتصادی و نهادی بین مناطق مورد بررسی، تفاوت معناداری وجود دارد. به عبـارت دیگر، در ابعاد مذکور حداقل میانگین یکی از مناطق، متفاوت از دیگر مناطق اسـت؛ بنـابراین فرضیهٔ صفر(H0) تساوی میانگین تاب‌آوری انسانی رد و فرضیهٔ مخـالف(H1) پذیرفتـه شـده است (جداول ۵، ۶، ۷ و ۸).

جدول ۵- تفاوت شاخص‌های اجتماعی- فرهنگی در تاب‌آوری بافت ناکارآمد

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

شاخص‌ها	واریانس	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	sig
اجتماعی- فرهنگی	بین گروهی	۱۶/۴۱۹	۳	۵/۴۷۳	۱۷/۶۷۰	۰/۰۰۰
	درون گروهی	۴۱/۸۱۳	۳۷۹	۰/۳۱۰		
	مجموع	۵۸/۲۳۲	۳۸۲			

جدول ۶- تفاوت شاخص‌های اقتصادی در تاب‌آوری بافت ناکارآمد

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

شاخص ها	واریانس	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	sig
اقتصادی	بین گروهی	۳۴/۹۱۳	۳	۱۱/۶۳۸	۳۳/۴۰۳	۰/۰۰۰
	درون گروهی	۴۷/۰۳۵	۳۷۹	۰/۳۴۸		
	مجموع	۸۱/۹۴۸	۳۸۲			

جدول ٧- تفاوت شاخص‌های نهادی- مدیریتی در تاب‌آوری بافت ناکارآمد

مأخذ: نگارندگان، ١٣٩٧

شاخص ها	واریانس	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	sig
نهادی- مدیریتی	بین گروهی	١٤/٦٥٦	٣	٤/٨٨٥	٦/٤٧٣	٠/٠٠٠
	درون گروهی	١٠١/٨٨٠	٣٧٩	٠/٧٥٥		
	مجموع	١١٦/٥٣٦	٣٨٢			

جدول ٨- تفاوت شاخص‌های انسانی در تاب‌آوری بافت ناکارآمد

مأخذ: نگارندگان، ١٣٩٧

شاخص ها	واریانس	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	sig
انسانی	بین گروهی	٤/٤١٥	٣	١/٤٧٢	٥/٨٦٤	٠/٠٠١
	درون گروهی	٣٣/٨٧٧	٣٧٩	٠/٢٥١		
	مجموع	٣٨/٢٩٢	٣٨٢			

همچنین باید مشخص شود که اگر تفاوتی بین سطح تاب‌آوری انسانی وجود دارد- که براساس آزمون تحلیل واریانس وجود اختلاف تأیید شده است- این تفاوت بین کدامیک از مناطق بافت ناکارآمد می‌باشد. بدین منظور با استفاده از آزمون دانکن به رتبه‌بندی مناطق از نظر وزنی پرداخته شده است. نتایج آزمون مبین این نکته است که تاب‌آوری انسانی در دو سطح طبقه‌بندی شده که در سطح اول بافت با پیشینهٔ روستایی و سکونتگاه‌های غیررسمی و در سطح دوم بافت ناکارآمد میانی و بافت تاریخی قرار داشته که این طبقه‌بندی، اولویت در سیاست‌گذاری ارتقای تاب‌آوری انسانی مناطق مورد بررسی را نشان می‌دهد(جداول ٩ و ١٠).

جدول ٩- تفاوت تاب‌آوری انسانی در گونه‌های بافت ناکارآمد

مأخذ: نگارندگان، ١٣٩٧

گروه (١)	گروه (٢)	معناداری تفاوت	Std. Error	Sig	فاصله اطمینان ٩٥٪	
بافت با پیشینهٔ	بافت ناکارآمد میانی	٠/٣٠٢٥٧-	٠/١٩٢٨١	٠/١١٩	٠/٦٨٣٩-	٠/٠٧٨٨
	سکونتگاه‌های غیررسمی	٠/٠٧١٠٣-	٠/١٧٦٨٤	٠/٦٨٩	٠/٤٢٠٨-	٠/٢٧٨٧

گروه (۱)	گروه (۲)	معناداری تفاوت	Std. Error	Sig	فاصله اطمینان ۹۵٪	
روستایی	بافت تاریخی	−۰/۴۹۵۹۳	۰/۱۹۱۱۴	۰/۱۱	−۰/۸۷۴۰	−۰/۱۱۷۹
بافت ناکارآمد میانی	بافت با پیشینهٔ روستایی	۰/۳۰۲۵۷	۰/۱۹۲۸۱	۰/۱۱۹	−۰/۰۷۸۸	۰/۶۸۳۹
	سکونتگاه‌های غیررسمی	۰/۲۳۱۵۴	۰/۱۱۲۶۳	۰/۰۴۲	۰/۰۰۸۸	۰/۴۵۴۳
	بافت تاریخی	−۰/۱۹۳۳۶	۰/۱۳۳۹۷	۰/۱۵۱	−۰/۴۵۸۳	۰/۰۷۱۶
سکونتگاه‌های غیررسمی	بافت با پیشینهٔ روستایی	۰/۰۷۱۰۳	۰/۱۷۶۸۴	۰/۶۸۹	−۰/۲۷۸۷	۰/۴۲۰۸
	بافت ناکارآمد میانی	۰/۲۳۱۵۴	۰/۱۱۲۶۳	۰/۰۴۲	−۰/۴۵۴۳	−۰/۰۰۸۸
	بافت تاریخی	−۰/۴۲۴۹۱	۰/۱۰۹۷۵	۰/۰۰۰	−۰/۶۴۲۰	−۰/۲۰۷۹
بافت تاریخی	بافت با پیشینهٔ روستایی	۰/۴۹۵۹۳	۰/۱۹۱۱۴	۰/۰۱۱	۰/۱۱۷۹	۰/۸۷۴۰
	بافت ناکارآمد میانی	۰/۱۹۳۳۶	۰/۱۳۳۹۷	۰/۱۵۱	−۰/۰۷۱۶	۰/۴۵۸۳
	سکونتگاه غیررسمی	۰/۴۲۴۹۱	۰/۱۰۹۷۵	۰/۰۰۰	۰/۲۰۷۹	۰/۶۴۲۰

جدول ۱۰- طبقه‌بندی محدوده‌های بررسی شده از لحاظ شاخص‌های انسانی

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

گونه	تعداد	معناداری طبقات در سطح آلفا ۰/۰۵	
		۱	۲
بافت با پیشینهٔ روستایی	۲۳	۲/۹۶۶۴	
سکونتگاه غیررسمی	۲۱۴	۳/۰۳۷۴	
بافت ناکارآمد میانی	۸۸	۳/۲۶۸۹	۳/۲۶۸۹
بافت تاریخی	۵۷		۳/۴۶۲۳

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با تداوم رشد شتابان شهرنشینی و در بستری از ساختارهای چندگانهٔ سیاسی، اقتصادی و مدیریتی، شکل‌گیری الگوهای متفاوت سکونت، اجتناب‌ناپذیر بوده است. شهر سنندج یکی از شهرهای میانه‌اندام است که در چند دهه اخیر همراه با بسیاری از نقاط شهری کشور، رشد سریعی را دنبال نموده است. این رشد سریع و نیز عدم مدیریت مناسب، باعث شکل‌گیری و گسترش بافت ناکارآمد شده است. این بافت‌ها که جمعیت قابل توجهی در آن‌ها ساکن هستند، شامل بافت‌های تاریخی، بافت‌های ناکارآمد میانی، بافت ناکارآمد با پیشینهٔ روستایی،

سکونتگاه‌های غیررسمی و پهنه‌های ناسازگار شهری می‌شوند. نتایج پژوهش در این سکونتگاه‌ها حاکی از آن است که میزان تاب‌آوری انسانی(۳/۱٦) در سطح پایینی قرار گرفته است. در میان ابعاد مختلف تاب‌آوری، بعد اجتماعی با ۳/٦٤ از وضعیت مناسبتری نسبت به سایر ابعاد، برخوردار بوده است. سطح پایین درآمد اهالی، نداشتن بیمه، کم بودن سطح پس‌انداز، عدم وجود امنیت شغلی، عدم ثبات در میزان درآمدها، فصلی بودن شغل بسیاری از ساکنین و ... سبب پایین بودن سطح تاب‌آوری اقتصادی شده است به طوری که این میزان در بافت ناکارآمد سنندج، ۲/۷۵ می‌باشد. ابعاد مدیریتی- نهادی نیز به دلیل عدم وجود نهادها در سطح محلات، ضعف رابطه بین مدیران و مردم محلی، نبود آموزش‌های لازم در زمینهٔ آمادگی در برابر بحران و ... در سطح پایینی(۳/۰۹) قرار دارد. همچنین، تحلیل واریانس نشان می‌دهد که بین گونه‌های بافت ناکارآمد در ابعاد تاب‌آوری انسانی تفاوت معناداری وجود دارد و به لحاظ طبقه‌بندی سکونتگاه‌های غیررسمی و بافت با پیشینهٔ روستایی در یک طبقه و بافت میانی و بافت تاریخی در دستهٔ دیگری قرار دارد. با توجه به تنوع گونه‌ها و شرایط متفاوت هر کدام، در ارتقای تاب‌آوری انسانی باید راهبردهای متفاوتی را در نظر گرفت. تعدادی از این راهبردها به شرح ذیل می‌باشد:

۱. ارتقای میزان سرانهٔ خدمات عمومی به‌ویژه در سکونتگاه‌های غیررسمی و رساندن سطح خدمات این محلات، به سطح متوسط شهر سنندج.
۲. برنامه‌ریزی توسعهٔ آتی شهر از طریق تهیهٔ طرح جامع بازآفرینی شهر سنندج.
۳. ارائهٔ آموزش‌های کسب و کار خرد از طریق سازمان فنی و حرفه‌ای و شرکت بازآفرینی شهری ایران به ساکنین به‌ویژه زنان به منظور ارتقاء سطح توانمندی اقتصادی خانوار.
٤. ارائه آموزش‌های لازم فردی و اجتماعی به‌ویژه به اقشار آسیب‌پذیر برای ارتقاء سطح دانش ساکنان و افزایش ایمنی در مواجهه با بحران.
۵. در نظر گرفتن تسهیلات بیمه‌ای برای خانوارهایی که فاقد پوشش بیمه می‌باشند.
٦. ارائهٔ تسهیلات ویژهٔ یارانه‌ای به ساکنان و ایجاد سازو کار لازم برای واحدهای قول‌نامه‌ای.
۷. تقویت مشارکت محلی و افزایش اعتماد بین مردم و دولت از طریق برگزاری جلسات هم‌اندیشی و استفاده از ظرفیت اجتماعی محلات در جهت بهسازی بافت.

۸. تدوین برنامهٔ جامع اقدام مشترک جهت هماهنگی ادارات و سازمان‌های خدمات‌رسان با اهداف شرکت بازآفرینی شهری در راستای افزایش سطح خدمات عمومی در این سکونتگاه‌ها.

۹. احیای بافت تاریخی و عناصر واجد ارزش تاریخی و فرهنگی و ارتقاء تعلق خاطر ساکنین.

۱۰. ارتقاء فعالیت‌های تسهیلگری جهت کمک به ساکنین در نوسازی و بهسازی مسکن.

۱۱. در نظر گرفتن سیاست‌های اقتصادی ویژه و سوق دادن سرمایه‌گذاری‌ها به بافت تاریخی.

۱۲. گسترش و تقویت مطالعات علمی و تحقیقاتی هماهنگ برای شناخت و کاهش خطرات ناشی از سوانح طبیعی و حوادث غیرمترقبه و حمایت از مراکز علمی و تحقیقاتی.

۱۳. پیشگیری و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله و افزایش ضریب ایمنی در ساخت و سازهای جدید.

۱٤. ایجاد مدیریت و سازماندهی لازم برای آمادگی، مقابله و اقدام مؤثر جهت کاهش خطرات ناشی از سوانح طبیعی و ایجاد فرماندهی واحد بحران تا پایان دوره بحران.

۱۵. انتقال کاربری‌های ناسازگار از قبیل گورستان و پادگان به خارج از شهر سنندج.

کتاب‌نامه

۱. اسلامی، ع. و ابراهیمی دهکردی، ا. (۱۳۹۷). سنجش میزان تاب آوری اجتماعی در محلات غیررسمی (محلهٔ مورد بررسی: امت آباد آمل). *نشریهٔ معماری شناسی*، سال ۱(۱)، ۱٤٦–۱۳۷.

۲. اقبالی، ن. و رحیمی، م. (۱۳۸۹). ساختار شهری سنندج در تصرف سکونتگاه‌های غیررسمی. *فصل‌نامهٔ علمی- پژوهشی جغرافیای انسانی*، ۲(٤)، ۷۲–۵۷.

۳. ایراندوست، ک. و تولایی، ر. ا. (۱۳۹۱). الگوی مسکن فقرا در سکونتگاه‌های غیررسمی نمونهٔ موردی: عباس آباد سنندج. *ساخت شهر*، ۲۰، ۱۲–۲.

٤. تقوایی، م؛ بسحاق، م. ر. و سالاروند. ا. (۱۳۹۱). *آزمون فرضیه‌های پژوهش با استفاده از SPSS* . چاپ اول. اصفهان: پژوهشگاه مهندسی بحران های طبیعی و پدافند غیرعامل شاخص پژوه.

۵. حاجی‌نژاد، ع؛ بدلی، ا. و آقایی، و. (۱۳۹٤). بررسی عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری ناشی از زلزله در مناطق شهری دارای سکونتگاه های غیررسمی با استفاده از GIS (مطالعهٔ موردی: مناطق ۱ و ۵ تبریز). *مجلهٔ مخاطرات محیطی*، ٤(٦)، ٥٦-۳۳.

٦. ذاکرحقیقی، ک؛ ماجدی، ح. و حبیب، ف. (۱۳۸۹). تدوین شاخص‌های مؤثر بر گونه‌شناسی بافت شهری. *نشریهٔ بافت شهر*، ۵(۷)، ۱۱۲-۱۰۵.

۷. رضایی، م. ر. (۱۳۹۲). *تبیین تاب‌آوری اجتماعات شهری به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله) مطالعهٔ موردی: کلان‌شهر تهران*. (رسالهٔ منتشرنشدهٔ دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری). دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۸. رضایی، م. ر؛ رفیعیان، م. و حسینی، س.م. (۱۳۹٤). سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی اجتماع‌های شهری در برابر زلزله (مطالعهٔ موردی: محله‌های شهر تهران). *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ٤٧(٤)، ٦٢۳-٦۰۹.

۹. ستوهیان، ف؛ رمضانپور، ا. م؛ حق نیا روشنفکر، ج. و شیدایی، پ. (۱۳۹۵). آسیب پذیری بافت های تاریخی و راهکارهای محافظت در مقابل بحران زلزله. *چهارمین کنفرانس ملی توسعهٔ پایدار در علوم جغرافیا و برنامه‌ریزی، معماری و شهرسازی*. تهران، مؤسسهٔ آموزش عالی مهر اروند، مرکز راهکارهای دستیابی به توسعهٔ پایدار.

۱۰. سردارنیا، خ؛ قدرتی، ح. و اسلام، ع. (۱۳۸۸). تأثیر حکمرانی خوب و سرمایهٔ اجتماعی بر اعتماد سیاسی: مطالعهٔ موردی شهرهای مشهد و سبزوار. *پژوهش‌نامهٔ علوم سیاسی*، ۵(۱)، ١٦٥-۱۳۵.

۱۱. صداقت رستمی، ک؛ اعتماد، گ؛ بیدرام، ر. و ملاذ، ج. (۱۳۹۰). تدوین شاخص‌های شناسایی بافت‌های ناکارآمد. *مجلهٔ علمی تخصصی برنامه ریزی فضایی*، ۱(۱)، ۱۲۰-۱۰۳.

۱۲. کلانتری. خ. (۱۳۹۲). *مدل سازی معادلات ساختاری در تحقیقات اجتماعی- اقتصادی (با برنامه LISREL و SIMPLIS)*. چاپ اول. تهران: فرهنگ صبا.

۱۳. لطفی، ح؛ مفرح، م؛ آفتاب، ا. و مجنونی، ع. (۱۳۹۷). نقش حکم‌روایی مطلوب شهری در افزایش تاب‌آوری سکونتگاه‌های غیررسمی در ایران (مطالعهٔ موردی: کلان شهر تبریز). *فصل‌نامهٔ علمی- پژوهشی جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه ای)*، ۸ (۲)، ۲۲٤-۲۰۹.

۱٤. محمدی سرین دیزج، م. و احدنژاد روشتی، م. (۱۳۹۵). ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی شهری در برابر مخاطره زلزله مورد مطالعه: شهر زنجان. *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*. ۳ (۱)، ۱۱٤-۱۰۳.

۱۵. محمدی، ا؛ آشوری، ک. و رباطی، م.ب. (۱۳۹٦). تبیین و ارزیابی مؤلفه‌های تاب‌آوری نهادی و اجتماعی در سکونتگاه‌های خودانگیخته شهری(مطالعهٔ موردی: ناحیه منفصل شهری نایسر). *فصل‌نامهٔ مطالعات شهری*، شماره ۲۲، ۸۸-۷۵.
۱٦. مشکینی، ا؛ سجادی، ژ؛ دین دوست، ج. و تفکری، ا. (۱۳۹۰). ساماندهی سکونتگاه‌های غیررسمی با شیوهٔ توانمندسازی (نمونهٔ موردی باقرشهر- محلهٔ باباجعفری). *فصل‌نامهٔ تحقیقات جغرافیایی*، ۲٦(۳)، ۱۲۳-۱٤۸.
۱۷. معظمی، ب. و رحیمی. م. (۱۳۹۵). سنجش و تدوین راهبردهای تاب‌آوری در مقابل بحران، در بافت قدیم شهری (مورد پژوهی: محله فیض‌آباد کرمانشاه). *فصل‌نامهٔ جغرافیا و مطالعات محیطی*، ۵(۱۸)، ۲۳-۳٤.
۱۸. موحدی زاده، ح. ر. (۱۳۹۳). *درآمدی بر مبانی سوانح و رابطه آن با توسعهٔ برنامه‌ریزی*. تهران: سازمان عمران و بهسازی شهری.
۱۹. وزارت راه و شهرسازی. (۱۳۹۳). سند ملی راهبردی احیا، بهسازی و نوسازی و توانمندسازی بافت‌های فرسوده و ناکارآمد شهری.

20. Abunyewah, M., Gajendran, T., & Maund, K. (2018). Profiling informal settlements for disaster risks. *Procedia engineering*, *212*, 238-245.
21. Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M., & Abel, N. (2001). From metaphor to measurement: resilience of what to what? *Ecosystems*, *4*(8), 765-781.
22. Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics*, *4*(1), 1-23.
23. Internal Displacement Monitoring Center. (2014). Global estimates: People displaced by disasters. Geneva, Switzerland: IDMC.
24. Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F., & Pfefferbaum, R. L. (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *American journal of community psychology*, *41* (1-2), 127-150.
25. Rose, A. (2004). Defining and measuring economic resilience to disasters. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, *13*(4), 307-314.
26. Timmerman, P. (1981). Vulnerability, resilience and the collapse of society: a review of models and possible climatic applications. *International Journal of Climatology*, *1*(4), 396-396.
27. UN/ISDR. (2005, January 18-22). Hyogo framework for 2005-2015: Building the resilience of the nations and communities to disasters. Paper presented at *World Conference on Disaster Reduction*. Kobe, Hyogo, Japan.

28. Weakley, D. J. (2013). *Recognising vulnerability and resilience in informal settlements: The case of Kya Sands, Johannesburg, South Africa,* (Unpublished master's thesis). University of the Witwatersrand, Johannesburg.
29. Weakley. D. j. (2014). *Recognizing vulnerability and resilience in informal settlements: The Case of kya Sands, Johannesburg, South Africa*, (Unpublished master's thesis). University of the Witwatersrand, Johannesburg.

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳۴

DOI: 10.22067/geography.v18i1.80281
مقالهٔ پژوهشی

تبیین و ارزیابی شاخص‌های پردازش و بازیافت پسماند در راستای توسعهٔ پایدار شهری(مورد پژوهی: شهر یزد)

محمد حسین سرائی (دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد، یزد، ایران، نویسندهٔ مسئول)
msaraei@yazd.ac.ir
مهین حاضری (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد، یزد، ایران)
hazeri1381@yahoo.com

صص ۱۰۱ ـ ۷۷

چکیده

اهداف: با توجه به افزایش جمعیت و مهاجرپذیر بودن شهر یزد، میزان پسماند تولیدی افزایش یافته است. حضور قابل توجه اتباع بیگانه در شهر و فعالیت بخشی از این افراد در بخش غیررسمی بازیافت ضرورت ساماندهی فعالان غیررسمی بخش بازیافت را نشان می‌دهد. ناهمگونی فرهنگی، اجرای برنامه‌های تفکیک مواد بازیافتی را در مناطقی که این افراد ساکن هستند با مشکل رو به رو می‌نماید. پاسخ‌گویی مناسب به این مسائل، مستلزم تبیین و ارزیابی شاخص‌های پردازش و بازیافت می‌باشد که یکی از بهترین گزینه‌ها در مدیریت پسماندهای جامد شهری است. این مهم باعث صرفه‌جویی در منابع ملی و بهبود کیفیت محیط زیست می‌گردد.

روش: این پژوهش بنا دارد با بهره‌گیری از روش شناسی توصیفی- تحلیلی با رویکرد کاربردی شاخص‌های مؤثر بر بعد پردازش و بازیافت شهر یزد را تبیین و ارزیابی نماید.

یافته‌ها/ نتایج: یافته‌ها نشان می‌دهد تکنولوژی کمپوست، ساماندهی بخش غیررسمی، وجود مراکز تحویل مواد بازیافتی و پراکنش مناسب آن بر کارایی سیستم مدیریت پسماند شهر یزد تأثیرگذار بوده است، اما زیرساخت‌های پردازش و استفاده از فاکتورهای تشویقی بر کارایی سیستم تأثیر نداشته است.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۰۶ تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۰۷/۱۷

نتیجه‌گیری: در نتیجه افزایش ظرفیت کارخانه تولید کمپوست، بالابردن کیفیت کمپوست تولید شده و ارتقاء زیرساخت‌های پردازش در افزایش کارایی سیستم مدیریت پسماند شهر یزد اثرگذار خواهد بود. استفاده از سیستم تشویقی مؤثرتر و همچنین وجود مراکز ترکیبی و رعایت فاصلهٔ مناسب در پراکنش این مراکز ترکیبی نیز در افزایش کارایی سیستم پسماند شهر یزد اثرگذار خواهد بود.

کلیدواژه‌ها: پردازش، بازیافت، تحلیل مسیر، کارایی سیستم پسماند، شهر یزد.

۱. مقدمه

۱. ۱. طرح مسئله (اهمیت و ضرورت، اهداف و سؤالات پژوهش)

میزان تولید پسماندهای جامد شهری در شهرهای کشورهای در حال توسعه در طی چند دههٔ اخیر چندین برابر شده است. تغییر سبک زندگی، رشد سریع جمعیت مناطق شهری به علت مهاجرت‌های روستایی، رشد اقتصادی و بهبود شرایط اجتماعی در میان گروه‌های مختلف شهری کشورهای در حال توسعهٔ آسیایی و آفریقایی از دلایل افزایش میزان تولید پسماندهای جامد شهری می‌باشد (سوتار و سینگ[1]، ۲۰۱۵، ص. ۵۳). امروزه مدیریت مناسب مواد زائد جامد شهری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل زیست محیطی در سراسر جهان مطرح شده است (ما، هایپل، هانسون، کایی، و لیو[2]، ۲۰۱۸، ص. ۳۳۶). مدیریت پسماند روشی است که از مدیران و سازمان‌ها می‌خواهد با به کارگیری توانایی‌هایشان جهت حفاظت و استفادهٔ صحیح از منابع به سمت پایداری حرکت کنند (کوالهو و لانگ[3]، ۲۰۱۸، ص. ٤۳). پسماند جامد شهری معمولاً به عنوان آشغال یا زباله شناخته می‌شود و شامل موادی است که توسط خانوارها، بخش تجاری و مؤسسات دولتی دور انداخته می‌شوند (الکیند و اسزابو[4]، ۲۰۱٦، ص. ۲). هر روش، سیستم و یا وسیله‌ای که فرم فیزیکی یا شیمیایی پسماند را تغییر دهند پردازش نامیده می‌شوند. هدف از پردازش، ارتقای راندمان و کارایی سیستم و بازیافت مواد و انرژی است. تکنیک‌های اصلی پردازش شامل کاهش حجم (متراکم‌سازی)، کاهش شیمیایی

1. Suthar and Singh
2. Ma, Hipel, Hanson, Cai and Liu
3. Coelhoa and Langea
4. Elkind and Szabo

حجم (پسماند سوزی)، کاهش مکانیکی اندازه (خرد کردن)، تفکیک مواد (جداسازی مکانیکی و یا دستی) و خشک کردن و آب‌گیری است (منوری، ۱۳۹٦،ص. ۷۳). همچنین، تهیهٔ کمپوست، یک روش ارزشمند جهت کاهش پسماندهای آلی است؛ این روش باعث کاهش میزان دفع و سوزانده شدن پسماندهای جامد شهری می‌گردد. کمپوست‌های تولیدی می‌توانند باعث کاهش هزینه‌های اقتصادی در جمع‌آوری، حمل و نقل و پالایش پسماندهای جامد شهری گردند (جودار، راموس، کارایرا، پاچکو، و فرنانـدز[1]، ۲۰۱۷، ص. ۲۲۲). بازیافت نیز، قسمت اصلی و زیربنایی هر طرح جامع مدیریت پسماند است و در صورتی که درست اجرا شود به فعالیتی دلخواه برای شهروندان جهت مدیریت مواد زائد جامد شهری تبدیل خواهد شد (فرزادکیا، قاسمی، اله آبادی، و رستگار، ۱۳۹۵، ص. ۸۸۹). اهمیت این موضوع زمانی مشخص می‌شود که تحقیقات نشان می‌دهد بیش از دو درصد مردم در بعضی از کشورهای در حال توسعه زندگی روزانهٔ خود را با جمع‌آوری و فروش مواد بازیافتی می‌گذرانند (ایزه، فزکرلی، و ربرتس[2]، ۲۰۱۳، ص. ۲۵۱۰). با توجه به افزایش جمعیت و مهاجرپذیر بودن شهر یزد، میزان پسماند تولیدی افزایش یافته است. حضور قابل توجه اتباع بیگانه در شهر و فعالیت بخشی از این افراد در بخش غیررسمی بازیافت ضرورت ساماندهی فعالان غیررسمی بخش بازیافت را نشان می‌دهد. سطح پایین آگاهی‌های زیست‌محیطی و ناهمگونی فرهنگی، اجرای برنامه‌های تفکیک مواد بازیافتی را در مناطقی که این افراد ساکن هستند با مشکل رو به رو می‌نماید. همچنین، وجود درصد قابل توجهی مواد بازیافتی در پسماندهای جامد شهری و عدم استفاده از روش‌های نوین پردازش نشان می‌دهد که باید توجه ویژه به ابعاد پردازش و بازیافت در شهر یزد صورت پذیرد. لذا هدف این پژوهش بررسی شاخص‌های پردازش و بازیافت به منظور کاهش پسماند دفن شده، افزایش میزان بازیافت، کاهش هزینه‌ها، افزایش پایداری‌های زیست محیطی، ارتقای کارایی سیستم مدیریت پسماند شهر یزد و در نهایت دستیابی به توسعهٔ پایدار شهری می‌باشد. از طرفی نبود مطالعه در زمینهٔ بررسی شاخص‌های مؤثر بر این ابعاد را می‌توان از ضروریات انجام این پژوهش برشمرد. با توجه به تبیین نظری

1. Jodar, Ramos, Carreira, Pacheco, and Fernández
2. Ezeah, Fazakerley, and Roberts

موارد مطروحه این سؤالات مطرح است که شاخص‌های تأثیرگذار بـر بعـد پـردازش پسـماند شهر یزد چه می‌باشد؟ شاخص‌های تأثیرگذار بعد بازیافـت شـهر یـزد چیسـت؟ راهکارهـای ارتقای کارایی سیستم در بخش پردازش و بازیافت شهر یزد چگونه می‌باشد؟

۲. پیشینهٔ تحقیق

در پژوهشی که در سال ۲۰۱۹ الماسی و همکـاران بـا عنـوان «ارزیـابی دانـش، نگـرش و عملکرد زنان کرمانشاهی به منظور کاهش، بازیافـت و اسـتفاده مجـدد از پسـماندهای جامـد شهری» انجام داده‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که زنـان دارای تحصـیلات دانشـگاهی، شـاغل و همچنین زنان جوان، علم، نگرش و عملکـرد بهتـری در تفکیـک پسـماندهای قابـل بازیافـت داشته‌اند؛ در حالی که رضایت کمتری نسـبت بـه سیسـتم‌های جمـع‌آوری پسـماند داشـته‌اند. همچنین ٤٨,٣٣ درصد آموزش مدیریت پسماند را در تلویزیون، ٢٤ درصد به صـورت چهـره به چهره، ۳۲,۲۱ درصد از طریق بروشورها، ٢,٦٦ درصد از طریق روزنامه‌ها و ۱,۹۹ از طریـق رادیو دریافت کرده‌اند. تحقیقی که در سال ۲۰۱۸ با عنوان «منابع قابل بازیافت از پسـماندهای جامد شهری: ارزیابی انرژی، منافع اقتصادی و زیست محیطی در نیجریه» توسط آیودله، آلـااُ، و آگانجوییجب[1] صورت گرفت، نشان داد که استفاده از مواد زائد قابل بازیافت به جای تولید محصولات جدید می‌تواند باعث صرفه‌جویی در مصرف برق گردد و برق حـدود ۸/۹ میلیـون نفر را تأمین کند. علاوه بر این، در کل ۱۱,۷۱ میلیون دلار منـافع اقتصـادی ایجـاد می‌کنـد کـه معادل ایجاد حدود ١٦،٥٦٢ شغل می‌باشد. در پژوهشی که لانگه و کوالهو[2] در سال ۲۰۱۸ با عنوان «ارزیابی چرخهٔ زندگی جهـت حمایـت از اسـتراتژی‌های پایـدار مـدیریت پسـماند در برزیل» انجام داده‌اند به این نتیجه رسـیده‌اند کـه پایـدارترین راهبردهـا در شـهر ریـودوژانیرو تمرکز بر جمع‌آوری جداگانه پسماند و بازیافت آن می‌باشد. مه و عبدالمناف[3] در پژوهشی که در سال ۲۰۱۷ با عنوان «تحول در مدیریت پسماند جامد و چالش‌های آینده در جداسازی و بازیافت پسماند شهر مالزی» انجام داده‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که دفع زباله با تسـلط مـواد

1. Ayodele, Alao, and Ogunjuyigbe
2. Lange and Coelho
3. Moh and Abd Manaf

قابل بازیافت در پسماند هنوز مهم‌ترین روش می‌باشد. این پژوهشگران تحول سیاست‌های مدیریت پسماند و برنامه‌ریزی استراتژی در مالزی را شامل همکاری در بسته شدن فضاهای باز دفع زباله، ارتقای سطوح موجود و توسعهٔ دفن بهداشتی پسماند می‌دانند. موهانا، یوجاوال، و موا[1] در سال ۲۰۱٦ در مطالعه‌ای به بررسی مدیریت پسماند جامد از طریق مدل مشارکت عمومی - خصوصی پرداخته‌اند و رویکرد "مشارکت عمومی- خصوصی" در جمع-آوری پسماند و بازیافت حداکثری پسماند حاصل را با استفاده از روش‌های علمی به‌عنوان بهترین رویکرد معرفی کرده‌اند. در پژوهشی که در سال ۲۰۱٦ با عنوان «نگرانی زیست محیطی و رفتار بازیافت» توسط جکریا و داود[2] در مالزی صورت گرفته است ذکر شده است که عواملی مانند عدم مشارکت خانوارها و نبود تجهیزات مورد استفاده برای جمع‌آوری پسماند سناریوی بازیافت مالزی را به چالش کشیده است. همچنین، نتایج پژوهش حاکی از آن است که نگرانی زیست‌محیطی با نگرش رابطهٔ مثبت دارد. بنابراین، نگرانی زیست محیطی یک متغیر بالقوه در تأثیرگذاری بر تصمیم‌گیری برای بازیافت است. در پژوهشی دیگر در سال ۲۰۱٦ با عنوان «مدیریت پسماند در آلمان توسعهٔ اقتصاد چرخه‌ای پایدار» که توسط نلس، گرونس و مورس چک[3] صورت گرفته است بیان شده است که جمع‌آوری پسماندهای قابل بازیافت به خوبی در آلمان اجرا می‌شود، ولی هنوز هم مشکلاتی در جهت بهبود کیفیت بازیافت وجود دارد. سهم بازیافت از پسماندهای موجود باید افزایش بیشتری داشته باشد، همچنین بسیاری از مواد گرمازا به جای بازیافت سوزانده می‌شوند.

حیدری در پژوهشی با عنوان «ارزیابی نقش زنان در مدیریت پسماند خشک شهری» که در سال ۱۳۹٦ در ناحیهٔ آزاد شهر یزد انجام داده است به این نتیجه رسیده است که بین متغیرهای پایگاه اجتماعی- اقتصادی و مسئولیت‌پذیری با میزان مدیریت زنان در تفکیک پسماند خشک از مبدأ ارتباط معنادار وجود دارد.

تحقیقی در سال ۱۳۹۵با عنوان «برنامه‌ریزی راهبردی مدیریت پسماند شهر زاهدان» توسط رخشانی‌نسب و صفری به روش سوات صورت گرفته است که در آن همکاری و

1. Mohana, Ujjawal and Meva
2. Jekria & Daud
3. Nelles, Grünes and Morscheck

حمایت دولت برای تخصیص اعتبارات لازم به عنوان مهم‌ترین راهبرد با بالاترین امتیاز معرفی شده است. کریمی، صدقی، فدایی و مهدی نژاد در پژوهشی دیگر به بررسی تـأثیر مداخلـه از طریق دو روش آموزش چهره به چهره و پمفلت آموزشی بر تفکیـک، جداسـازی و بازیافـت پسماند در شهر کلاله پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که در روش آموزش چهره به چهره آگاهی و مشارکت در جداسازی پسماند بیشتر می‌باشد و آموزش‌هـای مسـتمر و برنامـه‌ریزی شده و وجود سازمان‌های تفکیک کنندهٔ پسماند، کمک شایانی بـه اسـتفادهٔ مجـدد از پسـماند می‌نماید. نتایج حاصل از پیشینهٔ تحقیق نشان می‌دهد در اکثر پژوهش‌ها شاخص‌های پردازش و بازیافت به صورت جامع مورد مطالعه قرار نگرفته و فاکتورهـای مـؤثر در ارتقـای کـارایی سیستم تبیین و ارزیابی نگردیده است. در این پژوهش سعی خواهد شد شاخص‌های مؤثر در ارتقای کارایی سیستم، در بعد پردازش و بازیافت تبیین و ارزیابی گردند. همچنـین، از مـدل-سازی معادلات ساختاری و نرم‌افزار pls در تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شـده اسـت کـه خود یکی از نوآوری‌های تحقیق می‌باشد.

۳. روش‌شناسی تحقیق

۳. ۱. روش شناسی

اطلاعات مورد نیاز در این پژوهش از دو روش جمع‌آوری گردیده است. در بخش نظـری پژوهش از کتب، مقالات معتبر، پایان‌نامه‌های لاتین و فارسی مرتبط با موضـوع اسـتفاده شـده است. برای گردآوری سایر داده‌های مورد نیاز پژوهش از پرسش‌نامه استفاده شـده اسـت کـه توسط کارشناسان تکمیل گردیده است. جامعهٔ آماری ۷۰ نفر از کارشناسـان سـازمان پسـماند شهرداری یزد، حوزهٔ خدمات شهری و سازمان محیط زیست می‌باشند. روش محاسـبهٔ تعـداد نمونه‌ها استفاده از قاعدهٔ ده برابری است براساس قاعدهٔ ده برابری اندازهٔ نمونهٔ مورد نیاز برابر است با حداکثر ۱۰برابر بیشترین تعداد شاخص‌های ترکیبی استفاده شده بـرای انـدازه گیـری یک سازه از مدل یا ۱۰ برابر بیشترین تعداد مسیرهای ساختاری به سمت یک سازه خاص در مدل ساختاری(هایر، هالت، رینگل، و سارستدت[1]، ۱۳۹۶، ص. ۲۳). در این پژوهش از قاعـدهٔ

1. Hair, Hult, Ringle and Sarstedt

ده برابری برای محاسبط تعداد نمونه‌های مورد نیاز استفاده شده است و تعداد ۷۰ پرسش‌نامه تکمیل شده است. در جدول ۱ تعریف عملیاتی پژوهش آورده شده است.

جدول۱-تعریف عملیاتی پژوهش

مأخذ: سیدیکویی، جوشی و لوپی[1]، ۲۰۱۰، گاارو، آبارکا، مس و هاگ لند[2]، ۲۰۱۳، ایزه، فزکرلی، و ربرتس، ۲۰۱۳، سیناتامبی، داسایاناکا، گاناواردنا و فرناندو[3]، ۲۰۱٦، امینی و امبالی[4]، ۲۰۱٤

مفهوم	شاخص	معرف
ارتقای کارایی سیستم مدیریت پسماند شهر یزد	پردازش	کمک‌های فنی و مالی برای ذینفعان وجود زیرساخت‌های لازم جهت پردازش ارتقای بازاریابی محصولات کمپوست افزایش کیفیت کمپوست
	بازیافت	ساماندهی بخش غیررسمی حمایت و سازماندهی بخش غیررسمی وجود فاکتورهای تشویقی برای سازندگانی که از مواد بازیافتی استفاده می‌کنند. تخصیص اعتبارات مالی جهت بازیافت وجود مخازن بازیافت در سطح شهر(به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت) و وجود مراکز تحویل مواد بازیافتی وجود فاکتورهای تشویقی و تنبیهی برای تحویل پسماند بازیافتی

پاسخ و ارزش‌گذاری گویه‌های تعیین شده در طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت از خیلی کم، برابر رتبهٔ یک تا خیلی زیاد بر اساس رتبهٔ پنج بر اساس جهت سؤالات تعریف گردیده است.

جدول ۲- گویه‌های مربوط به بعد پردازش

مأخذ: نگارندگان، تلفیق منابع جدول ۱

۱- کمک‌های مالی و فنی جهت پالایش پسماند به ذینفعان از طرف شهرداری صورت می‌گیرد؟
۲- زیرساخت‌های لازم جهت تبدیل پسماند به کمپوست در شهر وجود دارد؟
۳- زیرساخت‌های لازم جهت تولید RDF وجود دارد؟
٤- زیرساخت‌های لازم جهت استحصال گاز از پسماند وجود دارد؟

1. Sidique, Joshi and Lupi
2. Guerrero, Abarca, Maas and Hogland
3. Sinnathamby, Dasanayaka, Gunawardena, and Fernando
4. Amini and Ambali

٥- کارخانهٔ تولید کمپوست ظرفیت لازم را دارد؟
٦- کیفیت کمپوست تولید شده چگونه می‌باشد؟
۷- بازاریابی محصولات کمپوست به نحو صحیح اجرا شده است؟

جهت تبیین و ارزیابی بعد بازیافت از معرف‌های حمایت و سازماندهی بخش غیررسمی، وجود فاکتورهای تشویقی برای سازندگانی که از مواد بازیافتی استفاده می‌کنند، تخصیص اعتبارات مالی جهت بازیافت، وجود مخازن بازیافت در سطح شهر به همراه مراکز تحویل مواد بازیافتی و وجود فاکتورهای تشویقی برای تحویل پسماند بازیافتی استفاده شده است. گویه‌های این بعد در جدول (۳) ذکر شده است.

جدول ۳- گویه‌های مربوط به بعد بازیافت

مأخذ: نگارندگان، تلفیق منابع جدول ۱

۱- آیا برنامه‌ای جهت ساماندهی فعالین غیررسمی بخش بازیافت در شهرداری وجود دارد؟
۲- فعالین غیررسمی بازیافت مالیات به سازمان می‌پردازند؟
۳- آیا مراکز رسمی جهت خرید مواد بازیافتی بخش غیررسمی فعال در امر بازیافت وجود دارد؟
٤- آیا مراکز رسمی جهت تولید کالا از مواد بازیافتی وجود دارد؟
٥- آیا مراکز تولیدی غیررسمی جهت تولید کالا از مواد بازیافتی وجود دارد؟
٦- آیا فاکتورهای تشویقی برای سازندگانی که از مواد بازیافتی استفاده می‌کنند وجود دارد؟
۷- آیا ایستگاه تحویل مواد بازیافتی به صورت مناسب در سطح شهر وجود دارد؟
۸- پراکنش مخازن بازیافت در سطح شهر چگونه می‌باشد؟
۹- آیا ایستگاه‌های تحویل و مخازن بازیافتی به صورت ترکیبی در مناطق مختلف شهر وجود دارند؟
۱۰- آیا اعتبارات مالی لازم به امر بازیافت تخصیص یافته است؟
۱۱- آیا به کارگران آموزش‌های لازم در زمینه مدیریت مواد بازیافتی داده شده است؟
۱۲- آیا از فاکتورهای تشویقی جهت ترغیب شهروندان به مشارکت در بخش بازیافت استفاده شده است؟

در جدول ٤ گویه‌های کارایی سیستم مدیریت پسماند بیان شده است.

جدول ٤ -گویه‌های موبوط به کارایی سیستم

مأخذ: نگارندگان، تلفیق منابع جدول ۱

۱- استراتژی‌های ابعاد مختلف مدیریت پسماند به روشنی بیان شده است؟
۲- اعتبارات مالی لازم به ابعاد مختلف پسماند جهت عملیاتی نمودن استراتژی‌ها اختصاص یافته است؟

جهت بررسی روایی ابزار تحقیق از روایی همگرا و روایی واگرا استفاده شده است. روایی همگرا، یعنی اینکه تا چه حد یک مقیاس با مقیاس‌های جایگزین همان سازه ارتباط دارد. مقیاس مشترک برای ارزیابی همگرا در سطح سازه، متوسط واریانس استخراج شده(AVE) است. این معیار به‌عنوان یک مقدار میانگین بزرگ از مربع بارهای شاخص‌های مربوط به سازه تعریف شده است (یعنی، بارهای مربع تقسیم شده بین تعدادی از شاخص‌ها). بنابراین AVE معادل اشتراک یک سازه است. مقدار AVE با استفاده از فرمول زیر محاسبه می شود.

$$AVE = \left(\frac{\sum_{i=1}^{M} L_i^2}{M}\right)$$

مقدار AVE برابر با ۰/۵ یا بالاتر نشان می‌دهد که به طور متوسط سازه بیش از نیمی از واریانس شاخص‌های آن را توضیح می‌دهد. بدین معنی که AVE بالاتر از ۰/۵ روایی همگرا قابل قبول را نشان می‌دهد.

بارهای بیرونی بالاتر برای یک سازه نشان می‌دهد که شاخص‌های مربوط به یک سازه بسیار مشترک هستند. اندازۀ بارهای بیرونی، پایایی شاخص نیز نامیده می‌شود. بار بیرونی استاندارد شده باید ۰/۷ یا بیشتر باشد. زمانی که بار بیرونی بزرگتر از ۰/۷ است شاخص انعکاسی نگهداری می‌شود. زمانی که بار بیرونی بین ۰/٤ و ۰/۷ است باید تأثیر حذف شاخص بر پایایی ترکیبی بررسی شود و زمانی که بار بیرونی کوچکتر از ۰/٤ است شاخص انعکاسی حذف شود، اما تأثیر آن بر روایی محتوا بررسی گردد.

روایی واگرا عبارت است از این که تا چه حد یک سازه با استانداردهای تجربی به درستی از سایر سازه‌ها متمایز شده است. در این پژوهش از معیار بارهای تقاطعی و معیار فورنل – لارکر برای ارزیابی روایی واگرا است(هایر، هالت، رینگل، و سارستدت، ۱۳۹٦، صص. ۱۰۳–۱۰۰).

آزمون پایایی: پایایی مدل اندازه‌گیری پژوهش به وسیلۀ پایایی ترکیبی مورد ارزیابی قرار گرفته است. با توجه به اینکه آلفای کرونباخ نسبت به تعداد آیتم‌ها حساس است و عموماً تمایل به دست کم گرفتن پایایی همسانی درونی دارد و ممکن است یک اقدام محافظه‌کارانه از پایایی همسانی درونی در نظر گرفته شود. با توجه به محدودیت‌های آلفای کرونباخ پایایی

ترکیبی از لحاظ فنی مناسب‌تر است. این مقیاس پایایی، بارهای بیرونی متفاوتی را برای شاخص ها محاسبه و از فرمول زیر استفاده می‌کند.

$$p_c = \frac{\left(\sum_{i=1}^{M} L_i\right)^2}{\left(\sum_{i=1}^{M} L_i\right)^2 + \sum_{i=1}^{M} \mathrm{var}(e_i)}$$

که در آن L_i نماد بارهای بیرونی استاندارد شده شاخص i از سازه خاص است که با M شاخص اندازه‌گیری شده است. e_i خطای اندازه گیری شاخص i و $\mathrm{var}(e_i)$ نشان دهندهٔ واریانس خطای اندازه‌گیری است. مقدار پایایی ترکیبی بین ۰/٦ تا ۰/۷ در تحقیقات اکتشافی قابل قبول است؛ در حالی که در مراحل پیشرفته‌تر تحقیق مقادیر ۰/۷ تا ۰/۹ می‌تواند رضایت بخش باشد. مقادیر بالاتر از ۹/. مطلوب نیست، زیرا نشان دهندهٔ این است که شاخص‌ها به‌-عنوان پدیده‌ای مشابه اندازه‌گیری شده‌اند و بعید است چنین شاخصی برای سازه روا باشد (هایر، هالت، رینگل، و سارستدت ، ۱۳۹٦، صص. ۹۹–۹۸).

ضرایب مسیر ساختاری: ضرایب مسیر، مقادیر استاندارد شده‌ای تقریباً بین ۱- تا ۱+ هستند. ضرایب مسیر تخمین زده شده‌ای که دقیقا برابر با۱+ باشند؛ نشان دهندهٔ روابط قوی مثبت (و بالعکس برای مقادیرمنفی) است که از نظر آماری معنی‌دار است. ضرایبی که به صفر نزدیک‌تر باشند روابط ضعیف‌تری را نشان می‌دهند. هنگامی که فرض سطح معنی‌داری ۵ درصد در نظر گرفته می‌شود، مقدار p باید کوچکتر از ۰/۰۵ باشد تا نتیجه بگیریم رابطهٔ تحت بررسی در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار است (هایر، هالت، رینگل و سارستدت ، ۱۳۹٦، ص. ۱۷۳).

۳. ۲. محدوده و قلمروی پژوهش

شهر یزد مرکز شهرستان یزد، با وسعت ۹۹,۵ کیلومتر مربع در مرکز استان یزد و در مسیر راه اصفهان- کرمان در مختصات '٥٤ و °۳۱ عرض شمالی و'۲۳ و°٥٤ طول شرقی قرار دارد. ارتفاع این شهر از سطح دریا ۱۲۱۵ متر و فاصلهٔ هوایی ایران تا تهران ۵۰۸ کیلومتر است (طرح جامع یزد، ۱۳۸٦، ص. ٦۲). طبق آخرین آمار موجود در سازمان مدیریت پسماند شهرداری شهر یزد، میزان پسماند تولید شده از ۷۵۷۳۲ تن در سال ۱۳۸۵ به ۱۳٦۵۱۰ تن در سال ۱۳۹٦ رسیده است. میزان پسماندهای عفونی تولید شده در سال ۱۳۹٦ معادل ۱۲۸٤ تن

ذکر گرده است. همچنین آنالیز فیزیکی پسماندهای جامد شهری در سال ۱۳۹۷ نشان می‌دهد؛ سهم مواد آلی (۵۸ درصد)، پلاستیک (۱۷ درصد)، کاغذ و مقوا (۱۱ درصد)، منسوجات و شیشه و فلزات (۸ درصد) و سایر پسماندها ٦ درصد بوده است. مهم‌ترین اقدام صورت گرفته در مدیریت پسماند، طرح جمع‌آوری پسماند خشک می‌باشد. در سال ۱۳۸۱ تقریباً یک سال پس از تأسیس سازمان مدیریت پسماند طرح تفکیک از مبدأ در منطقهٔ ۲ و ۳ خدمات شهری آغاز شد و به تدریج گسترش یافت. از سال ۱۳۸۷ جمع‌آوری مواد بازیافتی تمام سطح شهر یزد به بخش خصوصی واگذار شد. تناژ سالیانه پسماند خشک در مناطق اجرای طرح تفکیک در سال ۱۳۹٦ برابر با ۲۱۰٤۹۵۰ کیلوگرم بوده است.

٤. تبیین نظری مسئله

نظریهٔ توسعهٔ پایدار: با بروز ضایعات زیست محیطی و کاهش سطح عمومی زندگی به‌ویژه در جوامع شهری طی دو دههٔ گذشته رهیافت توسعهٔ پایدار به‌عنوان موضوع روز دههٔ آخر قرن بیستم از سوی سوی سازمان ملل مطرح شد و به‌عنوان دستور کار ۲۱ در سطوح بین‌المللی، منطقه‌ای و محلی تعیین گردید (قدیری و ممسنی، ۱۳۹۵، ص. ۷۰). بنابراین توسعهٔ پایدار نیازمند برقراری تعادل مناسب میان ابعاد اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و زیست محیطی است (اصلی‌پور و شریف‌زاده، ۱۳۹٤، ص. ۲٤۷). طبق اصل یک اعلامیه ریو، انسان، محور توجه توسعهٔ پایدار است و این انسان سزاوار و مستحق یک زندگی سالم و مولد درهم سازی با طبیعت می‌باشد (امانپور و مودت، ۱۳۹٤، ص. ٦۹). استفاده از مفهوم توسعهٔ پایدار در مدیریت پسماندها به معنای جایگزین کردن مفهوم 3R[1]، به معنای کاهش پسماند، استفاده مجدد از پسماند و بازیافت به جای دفن سادهٔ پسماندهای جامد شهری است(ما [2]، هایپل، هانسون، کاای و لیو، ۲۰۱۸، ص. ۳۳۷). به عبارتی مهارت اصلی مدیریت پسماندهای جامد شهری، محدود کردن اثرات سوء زیست محیطی ناشی از پسماندها بر محیط زیست است و انتظار می‌رود این تأثیرات با کاهش تولید پسماند، استفاده مجدد از ضایعات و بازیافت به

1. Reduce, Reuse, Recycle
2. Ma

حداقل برسد (کلاونی اکس[1]، دزنـه و بلومبرگـا، ۲۰۱۷، ص. ۵۱۳).اصـل ۲۱ دسـتور کـار ۲۱: دستور کار ۲۱ از دولت‌ها، صاحبان صنایع و عمـوم مـردم می‌خواهـد جهـت کـاهش مقـدار پسماند تولید شده از طریق افزایش بازیافت، کـاهش اسـتفاده از تولیـدات بسـته‌بندی شـده و تولید محصولات سازگار با محیط زیست تلاش کنند (ازتکین[2] ، ۲۰۱۷، ص. ۲۹۹). برنامه‌های عمدهٔ دستور کار ۲۱ در ارتباط با موضوع پسماند به شرح زیر اعلام شده است:

نظریهٔ شهر بدون پسماند یا پسماند صفر: مفهوم شهر بدون پسماند[3]چشم‌انـدازی را بـرای مقابله با مشکلات پسماندهای جامد، در جامعه ما به وجود آورده است. این ایده در بخش‌های مختلفی مانند مدیریت پسماندها، معادن، صنایع تولیدی و توسعهٔ شهری توسعه یافته و اجرایی شده است (زامان[4]، ۲۰۱۵، ص. ۱۲). شهر بدون پسـماند می‌توانـد بـه زیـر سیسـتم‌های زیـر دسته‌بندی شود:

۱- پسماند صفردر مراکز اداری و تولیدی

۲- پسماند صفر در استفاده از منابع طبیعی

۳- رها سازی صفر پسماند

٤- پسماند صفر در چرخهٔ محصولات تولید شده

۵- پسماند صفر در استفاده از مواد سمی

این رویکرد به‌عنوان یک نقشهٔ راه، در صنایع تولیدی در آینده عمل خواهـد کـرد و در آن تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در جهت دستیابی به پایداری، بـه منظـور کـاهش هزینـه‌ها و کمک به ایجاد جهانی بهتر گام برمی دارند(سینگ[5] و همکاران، ، ص. ۱۲۳۰) .

نظریهٔ سیستمی: دیدگاه سیستمی با نگرش همه جانبـه و نظام‌منـد و ارتبـاط تمـام عناصـر شهری با یکدیگر شهر را به صورت سیستمی نمایان می‌سازد که هدف آن ادامهٔ حیات مطلوب شهروندان و رفاه آنان در داخل این فضای جغرافیایی است. از آنجایی کـه مـدیریت شـهری رویکرد سیستمی به شهر دارد این دیدگاه اهمیت فـوق العـاده‌ای می‌یابـد. از ایـن رو عناصـر

1. Klavenieks
2. Oztekin
3. Zero Waste
4. Zaman
5. Singh

دخیل در سیستم مدیریت مواد زائد شهری باید در یک ارتباط تنگاتنگ با یکدیگر باشند و ارائهٔ هرگونه روش بدون نگرش بنیادی و سیستماتیک به مراحل مدیریتی کار غیراصولی و غیرعلمی است(تقوایی، ۱۳۹۱، ص. ٤۷).

۵. یافته‌های تحقیق

۵. ۱. نتایج حاصل از بعد پردازش

بررسی پایایی با استفاده از روش پایایی ترکیبی صورت گرفته است. ضریب پایایی بالاتراز ۰,۷ به‌عنوان میزان قابل قبول شناخته می‌شود. مقادیر مربوط به بررسی پایایی شاخص‌ها در جدول۵ ذکر شده است. بر این اساس با توجه به اینکه شاخص پایایی ترکیبی برای تمام متغیرها تأیید شده است می‌توان پایایی متغیرها را قابل قبول دانست و پایایی مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول۵- پایایی ترکیبی شاخص‌های بعد پردازش

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

بعد پردازش	پایایی ترکیبی
تکنولوژی کمپوست	۰/۸۹۳
زیرساخت‌های پردازش	۰/۸۳٤
پردازش	۰/۷۹۲
کارایی سیستم	۰/۷۹۲

روایی همگرا در بعد پردازش با استفاده از متوسط واریانس استخراج شده و بارهای بیرونی بررسی شده است. در جدول شمارهٔ ٦ متوسط واریانس استخراج شده ذکر شده است و بر این اساس روایی همگرا مورد تأیید می‌باشد.

جدول٦- متوسط واریانس استخراج شده شاخص‌های بعد پردازش

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

شاخص‌های بعد پردازش	متوسط واریانس استخراج شده
تکنولوژی کمپوست	۰/۸۰۷

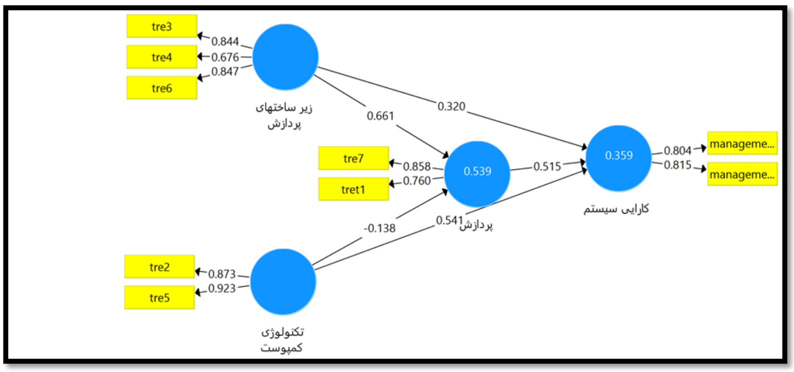
شاخص‌های بعد پردازش	متوسط واریانس استخراج شده
زیرساخت‌های پردازش	۰/٦٢٩
پردازش	۰/٦٥٦
کارایی سیستم	۰/٦٥٥

بارهای بیرونی به جز در گویهٔ ٤ در تمامی گویه‌ها مقادیر بار بیرونی بالاتر از ۰/۷ می‌باشد که با توجه به عدم افزایش پایایی ترکیبی هنگام حذف گویهٔ ٤ این گویه حذف نگردیده است و روایی همگرا مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول ۷ –مقدار باربیرونی شاخص‌های بعد پردازش

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

شاخص‌های بعد پردازش	گویه	مقدار بار بیرونی
تکنولوژی کمپوست	Tre2	۰/۸۷۳
	Tre5	۰/۹۲۳
زیرساختهای پردازش	Tre3	۰/۸٤٤
	Tre4	۰/٦٧٦
	Tre6	۰/۸٤۷
پردازش	Tre7	۰/۸٥۸
کارایی سیستم	Manage1	۰/۸۱٥
	Manage2	۰/۸۰٤



شکل ۱ - نتایج حاصل از تحلیل بارهای بیرونی سازه‌ها

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

روایی واگرا در بعد پردازش با استفاده از بارهای تقاطعی و آزمون فـورنر–لـارکر بررسـی شده است.جهت بررسی صحت متمایز شدن سازه‌ها از یکدیگر، بارهای تقاطعی، یعنی همـان همبستگی با استفاده از نرم افزار پی ال اس در پی ال اس الگوریتم محاسبه گردیده اسـت. بـا توجه به اینکه همبستگی هر گویه با سازۀ مربوط به خود بیشتر از همبستگی با سازه‌های دیگر است، روایی واگر در این قسمت مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول ۸- بارهای تقاطعی شاخص‌های بعد پردازش

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

سوالات	تکنولوژی کمپوست	زیرساخت‌های پردازش	پردازش	کارایی سیستم
Management1	۰/۲۸۶	۰/۰۱۶	۰/۲۳۲	۰/۸۱۵
Management2	۰/۳۴۵	۰/۱۰۳	۰/۱۴۱	۰/۸۰۴
Tre2	۰/۸۷۳	-۰/۳۱۹	-۰/۲۲۶	۰/۴۴۲
Tre3	-۰/۴۳۵	۰/۸۴۴	۰/۵۰۸	-۰/۰۹۱
Tre4	-۰/۳۳۱	۰/۶۷۶	۰/۴۶۸	۰/۰۵۶
Tre5	۰/۹۲۳	-۰/۴۸۴	-۰/۵۳۱	۰/۲۸۸
Tre6	-۰/۳۳۷	۰/۸۴۷	۰/۶۹۹	۰/۱۶۴
Tre7	-۰/۴۱۵	۰/۷۱۴	۰/۸۵۸	۰/۰۱۱
Tre1	-۰/۲۸۷	۰/۴۳۲	۰/۷۶۰	۰/۴۱۲

در آزمون فورنر–لارکر ریشـۀ دوم مقـادیر متوسـط واریـانس اسـتخراج شـدۀ سـازه‌ها بـا همبستگی سازه‌های دیگر مقایسه می‌شود. جذر متوسط واریانس استخراج شده در قطر جدول قرار می‌گیرد و مقادیر غیر از قطر اصلی نیز همبستگی را نشان می‌دهـد. جهـت تأییـد روایـی همگرا باید ریشۀ دوم یا جذر هر سازه بزرگ‌تر از همبستگی آن سازه با سازه‌های دیگر باشـد. با استفاده از نرم افزار پی ال اس در پی ال اس الگوریتم محاسبات آزمون صورت گرفته است. همانطور که مشاهده می شود اعداد قطر اصلی از مقادیر اعداد خانه های زیرین و اعداد سمت چپ قطر اصلی بیشتر است. از این رو می توان اظهار داشـت روایـی واگـرای مـدل در حـد مناسبی می‌باشد.

جدول ۹ -آزمون فورنر- لارکر در شاخص‌های بعد پردازش

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

کارایی سیستم	پردازش	زیرساخت‌های پردازش	تکنولوژی کمپوست	
			۰/۸۹۸	تکنولوژی کمپوست
		۰/۷۹۳	-۰/۴۵۷	زیرساختهای پردازش
	۰/۸۰۱	۰/۷۲۴	-۰/۴۴۰	پردازش
۰/۸۰۹	۰/۲۳۱	۰/۰۷۳	۰/۳۹۵	کارایی سیستم

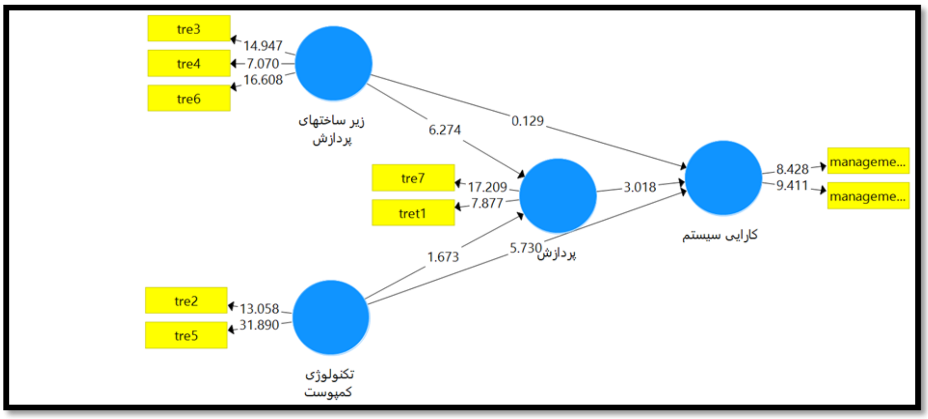
ضرایب t

خطای استاندارد بوت استرپ، محاسبهٔ مقادیر تجربی t وp را بـرای همـه ضـرایب مسـیر ساختاری ممکن می‌سازد. با سطح خطای ۵ درصد اگر $t \geq 1.96$ باشد، نشان از صـحت رابطـه میان سازه‌ها و درنتیجه تأیید رابطه‌های پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. با اسـتفاده از اطلاعات به دست آمده از پرسش‌نامه در نرم افزار پی ال اس در منو محاسبات، آزمون بوت استرپینگ اجرا گردید و مقادیر t و p محاسبه گردید. مقادیر محاسبه شده در جـدول۱۰ ذکـر شده است.

جدول۱۰- مقادیر ضریبt و p حاصل از تحلیل شاخص‌های بعد پردازش

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

بررسی ارتباط شاخص‌های پژوهش		مقدار t	مقدار p	نتیجه
رابطهٔ اول	تکنولوژی کمپوست بر بعد پالایش تأثیر دارد.	١,٦٧٣	۰/۰۹٤	عدم تایید رابطه
رابطهٔ دوم	تکنولوژی کمپوست بر کارایی سیستم تأثیر دارد.	٥,٧٣۰	۰/۰۰۰	تایید رابطه
رابطهٔ سوم	زیرساخت‌های پردازش بر بعد پردازش تأثیرگذار بوده است.	٦,٢٧٤	۰/۰۰۰	تایید رابطه
رابطهٔ چهارم	زیرساخت‌های پردازش بر کارایی سیستم تأثیرگذار بوده است.	۰/۱۲۹	۰/۸۹۷	عدم تأیید رابطه
رابطهٔ پنجم	بعد پردازش برکارایی سیستم تأثیرگذار بوده است.	۳,۰۱۸	۰/۰۰۳	تأیید رابطه



شکل۲ -نتایج حاصل از ضریب t شاخص‌های بعد پردازش

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

۵. ۲. نتایج حاصل از بعد بازیافت

پایایی بعد بازیافت: مقادیر مربوط به بررسی پایایی شاخص‌ها در جدول۱۰ ذکر شده است. بر این اساس با توجه به اینکه شاخص پایایی ترکیبی برای تمام متغیرها تأیید شده است می‌توان پایایی متغیرها را قابل قبول دانست و پایایی مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول۱۱ -مقادیر پایایی ترکیبی شاخص‌های بعد بازیافت

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

بعد بازیافت	پایایی ترکیبی
بازیافت	۰/۹۱۱
ساماندهی بخش غیررسمی	۰/۸۸۵
استفاده از فاکتورهای تشویقی	۰/۷۵٤
وجود مراکز تحویل و فاصله متناسب	۰/۸۱۹
کارایی سیستم	۰/۷۹۱

نتایج روایی همگرا (متوسط واریانس استخراج شده و بارهای بیرونی) در جدول شمارهٔ ۱۲ برای هر یک از شاخص‌ها ذکر شده است و بر این اساس روایی همگرا مورد تأیید می‌باشد.

جدول ۱۲- مقادیر متوسط واریانس استخراج شده شاخص‌های بعد بازیافت

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

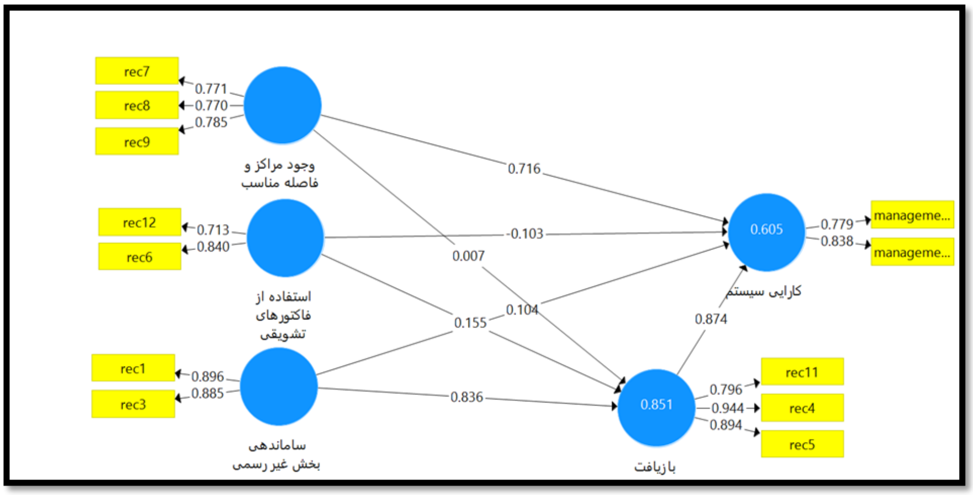
بعد بازیافت	متوسط واریانس استخراج شده
بازیافت	۰/۷۷٤
ساماندهی بخش غیررسمی	۰/۷۹۳
استفاده از فاکتورهای تشویقی	۰/٦۰۱
وجود مراکز تحویل و فاصله متناسب	۰/٦٥٤
کارایی سیستم	۰/٦۰۷

بارهای بیرونی(جدول۱۳) موید این مطلب است که روایی در مورد سازه‌ها قابل قبول است.

جدول ۱۳-مقادیر بارهای بیرونی شاخص‌های بعد بازیافت

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

بعد بازیافت	گویه	مقدار بار بیرونی
فاکتورهای تشویقی	Rec12	۰/۷۱۳
	Rec6	۰/۸٤۰
بازیافت	Rec4	۰/۹٤٤
	Rec5	۰/۸۹٤
	Rec11	۰/۷۹٦
ساماندهی بخش غیررسمی	Rec1	۰/۸۹٦
	Rec3	۰/۸٥٥
وجود مراکز تحویل و فاصله مناسب	Rec7	۰/۷۷۱
	Rec8	۰/۷۷۰
	Rec9	۰/۷٥۸
کارایی سیستم	Manage1	۰/۸۳۸
	Manage2	۰/۷۷۹



شکل۳- نتایج حاصل از تحلیل بارهای بیرونی شاخص‌های بعد بازیافت

مأخذ: نگارندگان، ١٣٩٨

روایی واگرا در بعد بازیافت با استفاده از بارهای تقاطعی و آزمون فورنر-لارکر بررسی شده است.مقادیر بارهای تقاطعی در جدول ١٤ آورده شده است. روایی واگر در این قسمت مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول١٤-مقادیر بارهای تقاطعی شاخص‌های بعد بازیافت

مأخذ: نگارندگان، ١٣٩٨

سوالات	فاکتورهای تشویقی	بازیافت	ساماندهی بخش غیررسمی	وجود مراکز تحویل و فاصله مناسب	کارایی سیستم
Mamagement1	٠/١٦٢	٠/٢٠٠	٠/٠٥٧	٠/٥٩٣	٠/٨٣٨
Management2	٠/٣٣٦	٠/٤٥٣	٠/٣٧٤	٠/٥٢٧	٠/٧٧٩
Rec1	٠/٦٠٤	٠/٨٣٨	٠/٨٩٦	٠/٣٣٤	٠/٢٠٨
Rec11	٠/٤٥٧	٠/٧٩٦	٠/٥٧٠	٠/٤٣٠	٠/٦٦٣
Rec12	٠/٧١٣	٠/٣٥٧	٠/٤١٦	٠/٤٧١	٠/٢٠٤
Rec3	٠/٢٤٢	٠/٧٨٦	٠/٨٨٥	٠/١٤٥	٠/٢٤٤
Rec4	٠/٥٨١	٠/٩٤٤	٠/٩٢٤	٠/٣٠٢	٠/٢٨٣
Rec5	٠/٤٢٧	٠/٨٩٤	٠/٨٩١	٠/١٠٧	٠/١١٨
Rec6	٠/٨٤٠	٠/٤٨٧	٠/٣٤٥	٠/٣٢١	٠/٢٥٩

سوالات	فاکتورهای تشویقی	بازیافت	ساماندهی بخش غیررسمی	وجود مراکز تحویل و فاصله مناسب	کارایی سیستم
Rec7	۰/٤۳۲	۰/۰۵۲	−۰/۰۸۹	۰/۷۷۱	۰/٦٤۱
Rec8	۰/۳۸۹	۰/۳۷۸	۰/٤٤۹	۰/۷۷۰	۰/۳٦٤
Rec9	۰/۳۳۱	۰/۳۳۲	۰/۳۳۲	۰/۷۸۵	۰/۵۷٤

روایی واگرا در آزمون فورنر–لارکر مورد تأیید قرار می‌گیرد. مقادیر آن در جدول ۱۵ ذکر شده است.

جدول ۱۵- آزمون فورنر- لارکر شاخص‌های بعد بازیافت

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

	استفاده از فاکتورهای تشویقی	بازیافت	ساماندهی بخش غیررسمی	وجود مراکز تحویل و فاصله مناسب	کارایی سیستم
فاکتورهای تشویقی	۰/۷۷۹				
بازیافت	۰/۵۵۹	۰/۸۸۰			
ساماندهی بخش غیررسمی	۰/٤۷۹	۰/۹۱۲	۰/۸۹۱		
وجود مراکز تحویل و فاصله مناسب	۰/٤۹۳	۰/۳۱۵	۰/۲۷۷	۰/۷۷۵	
کارایی سیستم	۰/۲۹۹	۰/۳۹۲	۰/۲۵۳	۰/٦۹٤	۰/۸۰۹

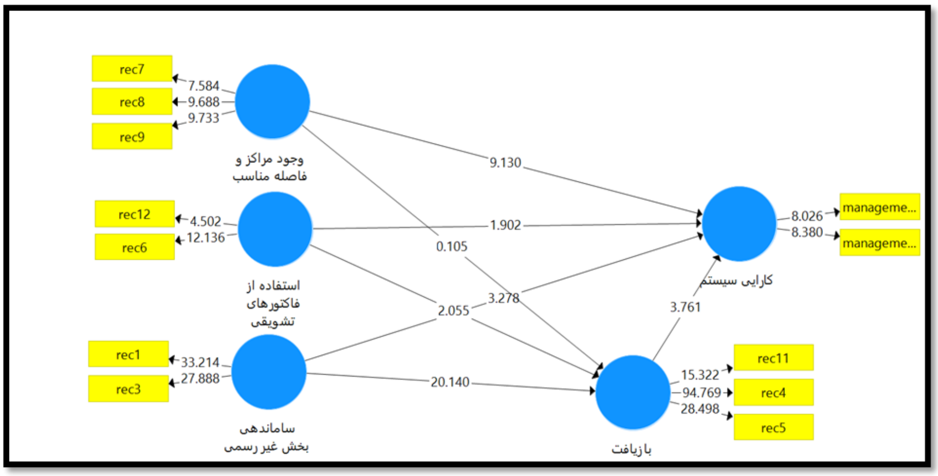
با استفاده از اطلاعات به دست آمده از پرسش‌نامه، در نرم‌افزار پی ال اس در منو محاسبات، آزمون بوت استرپینگ را اجرا می‌کنیم و مقادیر t و p را به دست می‌آوریم. ضرایب t در جدول ۱٦ نشان داده شده است. با توجه به مقادیر به دست آمده تأیید رابطه و یا عدم تأیید رابطه بین متغیرهای پژوهش بیان شده است.

جدول ۱٦- مقادیر t شاخص‌های بعد بازیافت

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

بررسی ارتباط شاخص‌های پژوهش		مقدار t	مقدار p	نتیجه
رابطهٔ اول	استفاده از فاکتورهای تشویقی بر بازیافت تأثیر دارد.	۲,۰۵۵	۰/۰٤۰	تأیید رابطه
رابطهٔ دوم	استفاده از فاکتورهای تشویقی بر کارایی سیستم تأثیر دارد.	۱/۹۰۲	۰/۰۵۷	عدم تأیید رابطه
رابطهٔ سوم	بعد بازیافت بر کارایی سیستم تأثیر دارد.	۳/۷٦۱	۰/۰۰	تأیید رابطه

بررسی ارتباط شاخص‌های پژوهش		مقدار t	مقدار p	نتیجه
رابطهٔ چهارم	ساماندهی بخش غیررسمی بر بعد بازیافت تأثیر دارد.	۲۰/۱٤۰	۰/۰۰	تأیید رابطه
رابطهٔ پنجم	ساماندهی بخش غیررسمی بر کارایی سیستم تأثیر دارد.	۳/۲۷۸	۰/۰۰۱	تأیید رابطه
رابطهٔ ششم	وجود مراکز تحویل مواد بازیافتی و فاصله مناسب پراکنش این مراکز در سطح شهر بر بعد بازیافت تأثیر دارد.	۰/۱۰۵	۰/۹۱۷	عدم تأیید رابطه
رابطهٔ هفتم	وجود مراکز تحویل مواد بازیافتی و فاصله مناسب پراکنش این مراکز در سطح شهر بر کارایی سیستم تأثیر دارد.	۹/۱۳۰	۰/۰۰	تأیید رابطه



شکل ٤- نتایج حاصل از ضریب t در شاخص‌های بعد بازیافت

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

٦. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

رشد سریع جمعیت، افزایش جمعیت شهرنشین و توسعهٔ اقتصادی، مصرف‌گرایی و تولید بیشتر پسماند را در بر داشته است. مشکلات زیست محیطی و بهداشتی به وجود آمده بر اثر عدم مدیریت صحیح پسماندهای جامد شهری باعث افزایش بیماری، آلودگی زمین، آب، هوا ، پراکنش بوی نامطبوع در فضا و سایر مشکلات گردیده است؛ به گونه‌ای که ارتقای کارایی سیستم مدیریت پسماند به یکی از مهم‌ترین اهداف شهرداری‌ها تبدیل شده است. با توجه به اهمیت دو بعد پردازش و بازیافت در ارتقای کارایی سیستم، تحقیق حاضر به بررسی شاخص‌های مؤثر در افزایش کارایی این دو بعد پرداخته است. شناسایی شاخص‌های مؤثر، به

برنامه‌ریزی بهتر جهت افزایش میزان پردازش و بازیافت، کاهش هزینه‌های دفن پسماند و جلوگیری از اتلاف منابع طبیعی کمک شایانی خواهد کرد. نتایج حاصل از پایایی ترکیبی دو بعد نشان داد که میزان پایایی ترکیبی شاخص‌ها مناسب و مطلوب است. همچنین بررسی متوسط واریانس استخراج شده و بارهای بیرونی موید روایی همگرای مدل است. روایی واگرای مدل نیز با استفاده از بارهای تقاطعی و آزمون فورنر-لارکر مورد تأیید قرار گرفته است. بر اساس نتایج به دست آمده، تکنولوژی کمپوست بر بعد پردازش با ضریب t=1.673 تأثیرگذار نبوده است، اما تأثیر زیرساخت‌های پردازش بر بعد پردازش کاملاً محسوس بوده است و ضریب t=6.274 می‌باشد. تکنولوژی کمپوست در افزایش کارایی سیستم پسماند شهر یزد مؤثر بوده، اما زیرساخت‌های پردازش در افزایش کارایی سیستم تأثیرگذار نبوده است.

در بعد بازیافت، استفاده از فاکتورهای تشویقی با ضریب T=1.902 بر کارایی سیستم تأثیرگذار نبوده است. ساماندهی بخش غیر رسمی با ضریب T= 3.278 بر کارایی سیستم تأثیر داشته است. وجود مراکز تحویل مواد بازیافتی و فاصلهٔ مناسب بین آن‌ها با ضریب t=9.130 برکارایی سیستم تأثیرگذار بوده است. این نتایج با نتایج پژوهش لانگ و کوالهو در سال ۲۰۱۸ مبنی بر تأثیرگذاری بعد بازیافت در ارتقای کارایی سیستم همخوانی دارد. همچنین، نتایج پژوهش با تحیقات جودار و همکاران در سال ۲۰۱۷ مبنی بر اهمیت پردازش پسماندهای تر و تبدیل آن به کمپوست و پردازش پسماندهای جامد شهری هماهنگی دارد. نتایج به دست آمده از پژوهش مؤید نتایج تحقیقات امینی و همکاران در سال ۲۰۱٤ در کشور مالزی مبنی بر مؤثر بودن تشویق در بعد بازیافت می‌باشد. نتایج تحقیقات ایزه و همکاران در سال ۲۰۱۳ مبنی بر اهمیت بخش غیررسمی در راستای رسیدن به مدیریت پایدار پسماند با نتایج تحقیق همخوانی دارد. پیشنهاد می‌گردد با توجه به نتایج به دست آمده جهت افزایش کارایی سیستم پسماند شهر یزد، از سیستم تشویقی مؤثرتر جهت تشویق شهروندان و سازندگانی که از مواد بازیافتی استفاده می‌کنند؛ استفاده شود. برای تشویق شهروندان می‌توان در قبال تحویل پسماندهای بازیافتی از کارت پسماند و یا واحد پول مکمل که اجازهٔ خرید از مکان‌های خاص و یا استفاده رایگان از سیستم حمل و نقل عمومی را به شهروندان می‌دهد بهره برد. با

استفاده از کمک‌های مالی و معافیت‌های مالیاتی می‌توان سازندگانی را که از مواد بازیافتی استفاده می‌کنند مورد تشویق و حمایت قرار داد. همچنین، وجود مراکز ترکیبی (مراکز تحویل مواد بازیافتی همراه با مخازن بازیافت) و رعایت فاصلهٔ مناسب در پراکنش این مراکز در افزایش کارایی سیستم مؤثر خواهد بود. افزایش ظرفیت کارخانهٔ تولید کمپوست، بالابردن کیفیت کمپوست تولید شده و ارتقای بازاریابی این محصول نقش مهمی در ارتقای کارایی سیستم خواهد داشت.

کتاب‌نامه

۱. اصلی‌پور، ح. و شریف‌زاده، ف. (۱۳۹٤). راهبرد سیاست زیست‌محیطی کشور در بستر نظریات متعارف تصمیم‌گیری عمومی. *مجلس و راهبرد*، ۲۲ (۸۳)، ۲۷۱-۲٤۵.

۲. امان‌پور، س. و مودت، ا (۱۳۹٤). طیف‌بندی و ارزیابی فضایی شهر سالم با رویکرد توسعهٔ پایدار شهری با استفاده از تکنیک‌های آنتروپی- وایکور، تاپسیس و GIS در استان یزد. *رفاه اجتماعی*، ۱۵ (۵۸)، ۹۰-٦۳ .

۳. تقوایی، م؛ موسوی،م. ن؛ کاظمی، ش. و قنبری، ح. (۱۳۹۱). مدیریت پسماندهای جامد شهری، گامی در راستای توسعهٔ پایدار (مطالعهٔ موردی: شهر زنجان). *مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای*، ۳ (۱۲)، ٦۰-٤۱.

٤. حیدری هامانه، ا. (۱۳۹٦). *ارزیابی نقش زنان در مدیریت پسماند خشک شهری از مبدأ (مورد پژوهی: ناحیهٔ آزاد شهر یزد)*. (پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریز شهری). دانشگاه یزد، ایران.

۵. رخشانی نسب، ح. و صفری، خ. (۱۳۹۵). برنامه‌ریزی راهبردی مدیریت پسماند شهر زاهدان به روشSWOT. *علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۱۸ (۳)، ۱٦۳-۱۳۹.

٦. فرزادکیا، م؛ قاسمی، ل؛ اله آبادی، ا. و ایوب رستگار، ا. (۱۳۹۵). بررسی میزان پسماندهای جامد تولید شدهٔ شهر مشهد در سال ۱۳۹۱. *دانشگاه علوم پزشکی سبزوار*، ۲۳ (٦)، ۸۹۵-۸۸۸.

۷. قدیری، م. و ممسنی، س. (۱۳۹۵). تحلیل تطبیقی شاخص‌های توسعهٔ پایدار در نواحی شهر بوشهر. *فضای جغرافیایی*، ۱٦(۵۳) ، ۹٦-٦۹.

۸. کریمی، ج؛ صادقی، م؛ فدایی، ا. و مهدی‌نژاد، م.ه. (۱۳۹٤). بررسی تأثیر مداخله از طریق دو روش آموزش چهره به چهره و پمفلت آموزشی بر تفکیک، جداسازی و بازیافت پسماند در شهر کلاله. *فصل‌نامۀ سلامت و محیط‌زیست*، ۸ (۳)، ۲۸٤-۲۷۵.

۹. مجیدی‌فر، ا. (۱۳۹۱). *برنامه‌ریزی شهرهای پایدار*. مشهد: مرکز پژوهش‌های شورای اسلامی شهر مشهد.

۱۰. منوری، س. م. (۱۳۹٦). *استراتژی‌های مدیریت پسماند شهری در ایران*. تهران: نشر تالاب.

۱۱. مهندسین مشاور عرصه، ۱۳۸٦، طرح جامع شهر یزد، مسکن و شهرسازی یزد.

۱۲. هایر، ج، اف؛ هالت، ت، رینگل، ک. و سارستدت، م. (۱۳۹٦). *جستاری بر مدل سازی معادلات ساختاری با استفاده از حداقل مربعات جزئی*. مترجم، حاتمی نسب، سید حسین. چاپ اول. یزد: دانشگاه آزاد اسلامی.

13. Almasi, A., Mohammadi, M., Azizi, A., Berizi, Z., Shamsi, K., Shahbazi, A., &Mosavi, S. A. (2019). Assessing the knowledge, attitude and practice of the kermanshahi women towards reducing, recycling and reusing of municipal solid waste. *Resources, Conservation and Recycling*, *141*, 329-338.
14. Amini, F., Ahmad, J., &Ambali, A. R. (2014). The influence of reward and penalty on households’ recycling intention. *APCBEE Procedia*, *10*, 187-192.
15. Ayodele, T. R., Alao, M. A., &Ogunjuyigbe, A. S. O. (2018). Recyclable resources from municipal solid waste: Assessment of its energy, economic and environmental benefits in Nigeria. *Resources, Conservation and Recycling*, *134*, 165-173.
16. Coelho, L. M. G., & Lange, L. C. (2018). Applying life cycle assessment to support environmentally sustainable waste management strategies in Brazil. *Resources, Conservation and Recycling*, *128*, 438-450.
17. Elkind, E., & Szabo, D. G. (2016). *Wasting opportunities: How to secure environmental and clean energy benefits from municipal solid waste energy recovery*. California, CA: University of California.
18. Ezeah, C., Fazakerley, J. A., & Roberts, C. L. (2013). Emerging trends in informal sector recycling in developing and transition countries. *Waste Management*, *33*(11), 2509-2519.
19. Guerrero, L. A., Maas, G., &Hogland, W. (2013). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, *33*(1), 220-232.
20. Inghels, D., Dullaert, W., & Vigo, D. (2016). A service network design model for multimodal municipal solid waste transport. *European Journal of Operational Research*, *254*(1), 68-79.

21. Jekria, N., &Daud, S. (2016). Environmental concern and recycling behaviour. *Procedia Economics and Finance, 35,* 667-673.
22. Jodar, J. R., Ramos, N., Carreira, J. A., Pacheco, R., &Fernández-Hernández, A. (2017). Quality assessment of compost prepared with municipal solid waste. *Open Engineering, 7*(1), 221-227.
23. Klavenieks, K., Dzene, K. P., &Blumberga, D. (2017). Optimal strategies for municipal solid waste treatment–environmental and socio-economic criteria assessment. *Energy Procedia, 128,* 512-519.
24. Ma, J., Hipel, K. W., Hanson, M. L., Cai, X., & Liu, Y. (2018). An analysis of influencing factors on municipal solid waste source-separated collection behavior in Guilin, China by using the theory of planned behavior. *Sustainable Cities and Society, 37,* 336-343.
25. Moh, Y., LatifahAbdManaf., (2017). Solid waste management transformation and future challenges of source separation and recycling practice in Malaysia. *Resources, Conservation and Recycling, 116,* 1-14.
26. Mohan, G., Sinha, U. K., &Lal, M. (2016). Managing of solid waste through public private partnership model. *Procedia Environmental Sciences, 35,* 158-168.
27. Nelles, M., Grünes, J., &Morscheck, G. (2016). Waste management in Germany –development to a sustainable circular economy?. *Procedia Environmental Sciences, 35,* 6-14.
28. Oztekin, C., Teksöz, G., Pamuk, S., Sahin, E., &Kilic, D. S. (2017). Gender perspective on the factors predicting recycling behavior: Implications from the theory of planned behavior. *Waste Management, 62,* 290-302.
29. Sidique, S. F., Lupi, F., & Joshi, S. V. (2010). The effects of behavior and attitudes on drop-off recycling activities. *Resources, Conservation and Recycling, 54*(3), 163-170.
30. Singh, S., Ramakrishna, S., & Gupta, M. K. (2017). Towards zero waste manufacturing: A multidisciplinary review. *Journal of Cleaner Production, 168,* 1230-1243.
31. Sinnathamby, V., Paul, J. G., Dasanayaka, S. W. S. B., Gunawardena, S. H. P., & Fernando, S. (2016). Factors affecting sustainability of municipal solid waste composting projects in Sri Lanka. Paper presented at *the 1st International Conference in Technology Management* (iNCOTeM). University of Moratuwa, Sri Lanka.
32. Suthar, S., & Singh, P. (2015). Household solid waste generation and composition in different family size and socio-economic groups: A case study. *Sustainable Cities and Society, 14,* 56-63.

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳٤

DOI: 10.22067/geography.v18i1.81917
مقالهٔ پژوهشی

تحلیل موانع و چالش‌های مصرف بهینهٔ آب در بخش کشاورزی نواحی روستایی شهرستان گنبد کاووس

جواد عادلی (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی،دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران)
javadadeli@yahoo.com
خدیجه بوزرجمهری (دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی روستایی،دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران، نویسندهٔ مسئول)
azar@ferdowsi.um.ac.ir
امین علیزاده (استاد آبیاری، زهکشی و هواشناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران)
alizadeh@um.ac.ir

صص ۱٤۳ ـ ۱۰۳

چکیده

اهداف: هدف اصلی پژوهش، شناسایی موانع و چالش های مصرف بهینهٔ آب در بخش کشاورزی نواحی روستایی شهرستان گنبد کاووس است.

روش: پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و به لحاظ روش شناسی، از نوع توصیفی- تحلیلی است. جامعهٔ آماری آن را ٥٦ نفر از کارشناسان دستگاه های اجرایی آب منطقه ای، جهاد کشاورزی، مراکز آموزش عالی تشکیل داده اند. داده-های مورد نیاز از طریق مصاحبه و تکمیل پرسش نامه جمع آوری شد و با استفاده از نرم افزار SMART-PLS (معادلات ساختاری و حداقل مربعات جزیی) فرآیند تحلیل صورت گرفت. آلفای کرانباخ کلیهٔ عوامل بزرگ تر از ۰٫۷۰ به دست آمد که حاکی از پایایی مناسب مدل دارد.

یافته ها/نتایج: نتایج خروجی مدل معادلات ساختاری نشان داد، مقدار ضریب t مربوط به روابط بین متغیر وابسته "موانع مصرف بهینهٔ آب" و عوامل چهارگانه و متغیرها در تمام موارد بزرگتر از۱٫۹٦ و در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارای معناداری می‌باشد. در این میان، عامل اجتماعی در رتبهٔ اول اثرگذاری چالش مصرف بهینهٔ آب کشاورزی از دیدگاه کارشناسان عنوان شد، به طوری که ضریب مسیر عامل مذکور برابر ۰٫۸۰۲ و عوامل مدیریتی، اقتصادی و طبیعی با ضریب تعیین مسیر ۰٫۷۰۳،

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰٤/۲۳ تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۱۱/۰٦

۰,۵۱۳ و ۰,۳٤۵ در ردهٔ دوم تا چهارم قرار گرفتند. از مهم ترین زیرشاخص های عامل اجتماعی که در پایین بودن مصرف بهینهٔ آب اثرگذار هستند، می توان به پایین بودن سطح سواد کشاورزان، استقبال نکردن کشاورزان از روش های جدید آبیاری، عدم پذیرش الگوی های کشت معرفی شده توسط زارعین، تمایل کشاورزان نسبت به کشت محصولات با نیاز آبی بالا، پایین بودن سطح آموزش های ترویجی و تحقیقاتی، بی توجهی به کشت محصولات با دورهٔ زراعی کوتاه توسط کشاورزان و...اشاره کرد. همچنین، نبود طرح های آمایشی آب، ضعف در ارائهٔ یک برنامهٔ جامع تقویمی کشت، گسترش و حفر چاه های عمیق در دهه های قبل، نبود یا فرسودگی سامانه های زهکشی آب، عدم توجه جدی به لایروبی کانال های آبیاری، کمبود نیروی انسانی (کارشناس)، در کنار گستردگی حوزهٔ جغرافیایی فعالیت امور آب شهرستان از اهم مؤلفه های عامل مدیریتی–نهادی از دیدگاه کارشناسان محسوب می شوند، ضمن اینکه کمبود اعتبارات، سیاست های تشویقی –حمایتی، خشکسالی های دهه های اخیر، بادهای گرم و خشک، پراکندگی اراضی و قطعات زمین در مقایسه با سایر متغیرهای مورد بررسی عامل اقتصادی و طبیعی، بیشترین نقش را در کاهش مصرف بهینهٔ آب دارند. برازش کلی(GOF) مدل پژوهش برابر ۰,۵۵ به دست آمد که حاکی از برازش قوی آن است.

نتیجه گیری: طبیعتاً شناخت موانع مصرف بهینهٔ آب در بخش کشاورزی و اثرگذاری میزان هریک از شاخص های مؤثر می تواند در برنامه ریزی های حال و به ویژه آیندهٔ این حوزه کمک شایانی نماید. این پژوهش از دیدگاه کارشناسان نشان داد، عامل اجتماعی و مدیریتی در مقایسه با عوامل اقتصادی و طبیعی به‌عنوان چالش مصرف بهینهٔ آب، اثرگذاری بیشتری در کشاورزی دارند.

کلیدواژه ها: موانع مصرف بهینهٔ آب، بخش کشاورزی، نواحی روستایی شهرستان گنبد کاووس.

۱. مقدمه

کشاورزی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین محورهای اساسی رشد و توسعه، نقش مهمی در بهبود اقتصادی مناطق روستایی دارد. در ایران نیز همانند سایر کشورهای در حال توسعه، کشاورزی یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی نواحی روستایی است که توجه صاحب‌نظران، مدیران و محققان زیادی را به خود جلب کرده است (نصرآبادی، فیروزی و محمدی ده چشـمه ،۱۳۹۵، ص.۲۰). در این میان، آب، رکن اساسی توسعۀ این نواحی است (گیوردانو، ۲۰۰۷، ص. ۵). و روند توسعۀ پایدار روستایی در گرو پایدارسازی این بخش است (عادلی، ۱۳۸۹، ص.۲ به نقل از کوچکی، ١٣٧٦، ص. ٢٦). زیرا این بخش وظیفه دارد ۱۲ درصد تولید ناخالص ملی کشور، ۲۳ درصد اشتغال و ۸۱ درصد از منابع تأمین غذایی کشور را تأمین کند، اما اصـلی‌تـرین منبـع دستیابی به چنین توسعه‌ای، وجود منابع آبی است؛ زیرا آب مکمل خاک بوده و مؤثرترین منبع طبیعی برای فعالیت کشاورزی است. آب از طریق تنوع‌بخشی به محصـول و الگـوی کشـت، سطح درآمد و اشتغال و بازدهی بخش کشاورزی را افزایش داده و در نهایت منجر به توسـعۀ پایدار روستایی خواهد شد (رشیدپور، کلانتری و رضوانفر، ۱۳۹۰، صص.۳-۲)و زمینۀ کـاهش و ماندگاری جمعیت در مناطق روستایی را فراهم می‌سازد (شایان، بـوذرجمهری و میرلطفـی، ۱۳۸۵، ص. ۱۵۳).

کشور ایران در یکی از خشک‌ترین مناطق جهان قرار گرفته است و کمبود آب در آن مهم‌ترین تنگنای توسعۀ کشاورزی به شمار می‌رود (هاشمی نیا، ۱۳۸۳، ص.۵۵). از سـوی دیگـر، توزیع نامناسب بارش و نبود سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌های جامع، سبب "محـدودیت منـابع آب" و مانع توسعۀ این بخش شده است، به طوری که گزارش‌ها نشـان مـی‌دهـد کـه از کـل مساحت ١٦٥ میلیون هکتاری کشور، حدود ۳۵ میلیون هکتار قابل کشت بوده که از این مقدار حدود ١٧,٦ میلیون هکتار تحت کشت است که از این رقم، ٤٧ درصد (۸,۲۹ میلیون هکتـار) اراضی آبی و مابقی اراضی دیم و آیش هستند (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشـور، ١٣٨٤، ص.٤٦).

مطابق گزارش فائو، کاهش منابع آبی و بهره‌گیری غیر اصولی و عدم توجه به چالش‌هـای آن، مشکلات عدیده‌ای را برای اقتصاد روستاییان و به تبع آن در سطح کلان بـه وجـود آورده

است. بر همین اساس، توجه به مدیریت مصرف آب از موضوعی فرعی به مسئله‌ای محوری تبدیل شده است (فائو[1]، ۲۰۵۵، ص. ٥٦). زیرا از یک سو با توجه به سرانهٔ آبی ۱۱۷۰ مترمکعب آب در ایران (یک هفتم متوسط جهانی)، کشور دچار تنش شدید آبی و در آستانهٔ بحران آبی است و از دیگر سو حجم منابع آبی از ۲۲۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳٤۰ به کمتر از میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۹٤ رسیده است (کوچکی و مهدوی دامغانی، ۱۳۹۵، صص. ٦٦–٦٤). ولی با بارندگی‌های دو سال اخیر به ۱٤۹ میلیارد در سال آبی ۹۷–۹٦ و بالاترین میزان آن با ٥٤۳ میلیارد متر مکعب در سال آبی ۹۸–۹۷ رسیده است (وزارت نیرو، شرکت مدیریت منابع آب ایران، دفتر مطالعات پایهٔ منابع آب، ۱۳۹۸).

با وجود نوسانات و محدودیت‌های اقلیمی، کشور با محدویت‌ها و موانع اجتماعی– فرهنگی، اقتصادی، نهادی و برنامه‌ای (اعمال نظر و فشار مراجع مختلف در اجرای طرح‌ها خارج از اولویت)، محدودیت‌های قوانین و مقررات (عدم جامعیت و انعطاف‌پذیری قوانین در شرایط تغییر عرضه و تقاضای آب، تحولات فناوری و نارسایی در ایجاد نهادهای لازم جهت استفاده از جنبه‌های قانونی و حاکمیتی مدیریت منابع آب) رو به رو می‌باشد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۵، جلد چهارم، صص. ۲۸ـ۲٤). با عنایت به این مسائل، دولت در برنامه‌های توسعهٔ کشور به‌ویژه در برنامهٔ پنجم در خصوص بهره‌وری و استفادهٔ بهینه آب در مواد ۱٤۱–۱٤۰ مواردی از جمله مسلوب نمودن برداشت‌های غیرمجاز از منابع آب زیرزمینی، نصب کنتور حجمی بر روی کلیهٔ چاه‌های محفورهٔ دارای پروانه با هزینهٔ مالکان آن‌ها، اعمال سیاست‌های حمایتی و تشویقی، اجرای طرح‌های تعادل‌بخشی نظیر آبخیزداری، بهبود و اصلاح روش‌های آبیاری و استقرار نظام بهره‌برداری مناسب دشت‌های ممنوعه موضوع بند الف (ایجاد تعادل بین تغذیه و برداشت از دشت‌های کشور)، اصلاح تخصیص‌ها و پروانه‌های موجود و تحویل حجمی، صدور سند بهره‌برداری آب برای تمامی حقابه‌داران و دارندگان مجوز تخصیص آب را هدف‌گذاری نموده است. همچنین، در مواد ۱٤۲و ۱٤۳ عملیات زیربنایی آب و خاک از جمله طرح‌های تجهیز و نوسازی، توسعهٔ شبکه‌ها– زهکش‌ها و روش‌های نوین آبیاری و اجرای عملیات به زراعی و به‌نژادی، تحویل آب مورد نیاز

---

1. FAO

کشاورزان به صورت حجمی بر اساس الگوی کشت هر منطقه و با استفاده از مشارکت بخش غیردولتی، ارتقاء شاخص بهره‌وری مصرف آب در بخش آب و افزایش تولید محصول به ازای واحد حجم مصرفی دیده شده است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، قانون برنامهٔ پنجم توسعه، ۱۳۸۹، صص. ۸۵–۸۳). بنابراین، با توجه به بند الـف مـادهٔ ۱٤۱ قـانون برنامـهٔ پـنجم توسعهٔ وزارت نیرو باید برای افزایش بهره‌وری آب با عنایت به کسری مخزن سـفره‌هـای آب زیرزمینی(بیلان منفی) نسبت به اصلاح تخصیص‌ها و پروانه‌های موجود، تحویـل حجمـی آب به تشکل‌های آب بران تعیین ارزش واقعی و قیمت آب اقدام گردد (رسـتم آبـادی و جلـالی، ۱۳۹۳، ص.۳۸۱)، (قانون برنامهٔ پنجم توسعه، ۱۳۸۹، صص. ۸۵–۸۳). مضـاف بـر ایـن‌کـه بـر اساس برنامهٔ ششم توسعه ذیل اهداف کمی، دولت موظف است طی پنج سال برنامـه جهـت احیاء و تعادل‌بخشی منابع آب زیرزمینی از طریق اقداماتی از جمله تجهیز چاه‌ها به ابزار کنتور هوشمند به تعداد ٤۰۰۵٥٤دستگاه، کنترل، نظارت و مسلوب‌المنفعه نمودن چاه‌هـای آب فاقـد پروانهٔ بهره‌برداری، جلوگیری از اضافه برداشت چاه‌های مجاز و تعدیل پروانه‌های بهره‌برداری کشاورزی مجموعاً ۱۰٦٤۸ میلیون مترمکعب آب را ذخیره نماید (سازمان مـدیریت و برنامـه-ریزی کشور، ۱۳۹٤، ص. ۲۳). اما علی‌رغم این تلاش‌ها و تحقیقات انجام‌گرفته، هنـوز بخـش کشاورزی در بحث مصرف با چالش‌ها و موانع زیادی، از جمله هزینهٔ گزاف تبـدیل نهرهـای سنتی به کانال‌های بتنی، فرسوده بودن شبکهٔ توزیع آب، کمبود اعتبارات و سیسـتم تخصـیص بودجه و خدمات حمایتی و غیره مواجه است (پناهی، ملـک محمـدی و چیـذری،۱۳۹۱،ص. ۳۰). و با توجه به شرایط مالی کشاورزان، تاکنون اقدامات چشم‌گیری از سـوی بهـره‌بـرداران آب جهت نصب کنتور هوشمند صورت نگرفته است و اصـلاح و تعـدیل پروانـه‌هـای بهـره-برداری با توجه به کمبود نیروی انسانی ناظر و گستردگی جغرافیایی فقط بر روی کاغذ انجام می‌شود و شکل عملیاتی به خود نگرفته است.

در این پژوهش تلاش شده است ضمن بررسی مشـکلات و موانـع مصـرف بهینـهٔ آب در بخش کشاورزی در سطح ملی و جهانی، به دلیل شرایط مختلـف طبیعـی، اقلیمـی، انسـانی و اهمیتی که کشـاورزی در اقتصـاد کشـور دارد، بررسـی‌هـای دقیقـی پیرامـون مسـائل آب و کشاورزی در سطح مناطق روستایی شهرستان گنبدکاووس انجام گیرد تا بـه پرسـش اصـلی

تحقیق یعنی مهم‌ترین موانع و عوامل چالش‌های مصرف بهینهٔ آب در بخش کشاورزی شهرستان پاسخ داده شود.

۲-پیشینهٔ تحقیق

تجربیات کشورهای جهان از جمله آمریکا در ایالت کالیفرنیا نشان می‌دهد که استفادهٔ بهینه آب در بخش کشاورزی توانسته زمینه را برای بهبود تولیدات کشاورزری و ایجاد بازاریابی و اشتغال به طور مستقیم و غیرمستقیم فراهم کند (گیوردانو[۱]، ۲۰۰۷، ص. ۵). اتحادیهٔ اروپا استراتژی‌های بهینهٔ مصرف آب در بخش کشاورزی از قبیل سیاست‌های مشترک کشاورزی(CAP) و دستورالعمل‌های اتحادیهٔ آب اروپا (WFD) را سرلوحهٔ برنامه‌های خود قرار داده‌اند (فائو[۲]، ۲۰۰۵، ص.٥٦). کشور هند نیز از سال ۲۰۱۲ سیاست ملی آب، «دیدگاه مشترک تلفیقی در مورد منابع آب در سطوح مختلف محلی، منطقه‌ای و ملی» را برای بهبود کشاورزی در برنامه‌های خود لحاظ کرده است (شاهرودی و چیذری،۱۳۸۵، ص.۲۰). نمونه-های فوق نشان‌دهندهٔ اهمیت منابع آبی و استفادهٔ بهینه آن در بخش کشاورزی است. بر این اساس ذیلاً نتایج اجمالی مطالعات داخلی و خارجی به‌عنوان پیشینهٔ موضوع ذکر شده است.

جدول ۱- تحقیقات داخلی و خارجی

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

نویسندگان	عنوان	نتایج
میرابوالقاسمی (۱۳۸۳)	ارزیابی بازده آبیاری در تعدادی از شبکه‌های سنتی ایران	فقدان تسطیح و شکل بندی نامناسب اراضی، تنوع در کشت محصولات زراعی در یک مزرعه، عدم توجه به نیاز آبی هر محصول، عدم آموزش و ترویج کشاورزان و آب‌بران به منظور ضرورت استفادهٔ بهینه از آب را، چالش‌های موجود در راه مصرف بهینهٔ آب در سطح مزرعه بیان می کند.
زهتابیان(١٣٨٤)	علل پایین بودن راندمان آبیاری در منطقهٔ ورامین	پایین بودن سطح سواد کشاورزان در ارتباط با آب، خاک و زراعت، کوچک بودن قطعات زمین و سطح زیرکشت، عدم تسطیح زمین، عدم مدیریت صحیح آب و آبیاری و استفاده از روش‌های سنتی

1 - Giordano
2 - FAO

نویسندگان	عنوان	نتایج
		آبیاری را به عنوان عمده علل پایین بودن راندمان آبیاری در منطقۀ مزبور ارزیابی نمود.
فروغی و محسن خانی و کریمی (۱۳۸۵)	بررسی وضعیت منابع آب منطقۀ فسارود داراب طی خشکسالی های اخیر	عدم مدیریت صحیح آب در مزرعه (از طریق نشست و تبخیر آب از نهرها و جوی‌های سنتی، عدم توجه کشاورزان به نیاز آبی گیاهان و استفاده از دور ثابت آبیاری) و تغییر الگوی کشت به منظور کسب درآمد بیشتر (کشت محصولات با نیاز آبی بالا) که باعث افت سطح ایستابی در سال‌های اخیر شده است را می‌توان به عنوان تهدیدی جدی در روند نابودی منابع آب کشور تلقی نمود.
محمد خرمیان (۱۳۸۷)	مدیریت مصرف بهینۀ آب در بخش کشاورزی	مهم‌ترین عوامل مؤثر بر کاهش بهره‌وری آب را عدم اجرای طرح تحویل حجمی آب، عدم یکپارچگی مزارع و تلفات زیاد آب، پیچیدگی مدیریت آبیاری، عدم وجود تشکل‌های منسجم مصرف-کنندگان آب، مسائل سیاسی، اجتماعی و فرهنگی قلمداد نموده‌اند.
سمیه گودرزی، شعبانعلی فمی، موحد محمدی و جلال زاده (۱۳۸۸)	بررسی عوامل فردی و حرفه-ای تأثیرگذار بر ادراک کشاورزان شهرستان کرج نسبت به مشکلات مدیریت آب کشاورزی	نتایج نشان داد چهار عامل آموزش، اعتبارات، فن‌آوری و بهبود نظام بهره‌برداری بر کاهش چالش مدیریت آب کشاورزی مؤثر می-باشد.
پناهی و ملک محمدی و چیذری (۱۳۸۹)	تحلیل موانع به کارگیری مدیریت بهینۀ منابع آب در نظام کشاورزی ایران	موانع موجود در به کارگیری مدیریت بهینۀ منابع آب کشاورزی به ترتیب اهمیت به چهار گروه: اقتصادی و مالی ـ برنامه‌ریزی ـ آموزش و ترویج و ـ موانع طبیعی دسته‌بندی نموده‌اند. کل واریانس تبیین شده از طریق این چهار عامل در عدم به کارگیری مدیریت صحیح مناسب آب کشاورزی ۴۰,۵۶ درصد به دست آمده است و مابقی دیگر عوامل تبیین می‌کند.
رشیدپور، کلانتری و رضوانفر، (۱۳۹۰)	بررسی مسائل و محدودیت-های منابع آب و تأثیر آن در وضعیت اقتصادی-اجتماعی گندمکاران بخش مرکزی شهرستان سقز	محدودیت‌های منابع آب در چهار عامل ویژگی‌های ساختاری، نظام بهره برداری از منابع آب، مسائل مدیریتی و وضعیت بهره‌برداری از اراضی خلاصه می‌شود که مجموعا ۵۷,۹درصد واریانس مربوط به محدودیت‌های منابع آب را تبیین نموده‌اند.

نویسندگان	عنوان	نتایج
فروزان فرخیان و فاطمه تامرادی(۱۳۹۱)	راهکارهای بهینه‌سازی مصرف آب در بخش کشاورزی	مهم‌ترین‌راهکارهای افزایش راندمان آبیاری راهکارهای زراعی مانند انتخاب محصول زراعی متناسب با اقلیم، انتخاب الگوهای کشت مناسب، راهکارهای فنی از جمله تسطیح اراضی، آبیاری تحت فشار، پوشش کانال‌های آبیاری و استفاده از آب شور، مدیریتی از جمله زمان‌بندی مناسب در آبیاری‌ها، انجام عملیات خاک‌ورزی و نگهداری بهتر از کانال ها و تجهیزات آبیاری و مشارکت کشاورزان و تشکلات غیردولتی و اصلاح سیاست‌گذاری مدیریتی در بخش آبی کشور می‌باشد.
مهدی مرتضی نژاد ، یعقوبی، ستوده نیا و داغستانی (۱۳۹۱)	راهکارهای بهینه‌سازی مدیریت منابع آب در شبکهٔ آبیاری از دیدگاه آب‌بران در دشت قزوین	چهار عامل: اصلاح نظام قیمت‌گذاری و آموزش، توسعهٔ مشارکت همه جانبهٔ کشاورزی، کاهش دیوان‌سالاری و بهبود دانش فنی، اطلاع‌رسانی و نظارت از مهم‌ترین راهکارهای بهینه‌سازی مدیریت منابع آب است که بیش از ٦۰ درصد از کل تفاوت را تبیین می‌کنند و مؤلفهٔ اصلاح نظام قیمت‌گذاری و آموزش مهمترین مؤلفه مؤثر شناخته شدند.
فائزه طاهر آبادی ، معتمد و خالدیان(۱۳۹۵)	تحلیل موانع و مشکلات مدیریت آب کشاورزی در دستیابی به توسعهٔ پایدار(شهرستان کنگاور و صحنه در استان کرمانشاه)	مهم‌ترین مشکلات از دیدگاه کشاورزان ناشی از عوامل اجتماعی، مدیریتی و اقتصادی شامل شیوهٔ آبیاری سنتی، عدم توجه به کلاس-های ترویجی، استفاده نکردن از استخر، چاه‌های غیر مجاز، عدم هماهنگی بین دستگاه‌ها و مردم، وضعیت شبکهٔ انتقال آب، عدم آگاهی کشاورزان و.... می باشد.
محمدرضا شاه پسند و مسلم سواری(۱۳۹۵)	موانع مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی جهت آموزش کشاورزان در مناطق روستایی(حوزه سد قشلاق در استان کردستان)	مهم‌ترین موانع را قانونی-سیاستگذاری، اقتصادی- حمایتی، آموزشی،-ترویجی، نظام‌های بهره برداری، نهادی، اجتماعی و طبیعی می داند.
نادر حیدری(۱۳۹۷)	مسائل و چالش‌های صرفه جویی واقعی آب از طریق افزایش بهره‌وری آب و کاربرد سامانه‌های نوین آبیاری	به موازات توجه زیاد به توسعهٔ آبیاری تحت فشار در کشور باید به سایر روش‌های به‌زراعی کاهش‌دهندهٔ مصرف آب در کشاورزی نظیر کاربرد انواع مالچ‌ها و کشاورزی حفاظتی، رعایت تناوب زراعی مناسب وغیره توجه شود. به منظور صرفه جویی واقعی آب باید شاخص بهره‌وری‌آب مبتنی بر ET و (نه مقدار آب به کاربرده شده در مزرعه)معیارانتخاب سیستم‌ها و بررسی اثر بخشی راهکارهای فنی و اقتصادی برای صرفه‌جویی واقعی آب قرار گیرد.

نویسندگان	عنوان	نتایج
ویجایاراتن(۲۰۰۲)	الزامات تغییر سازمانی برای بهبود مدیریت آبیاری مشارکتی	اعتقاد دارد که عدم فراهم‌سازی یارانه‌ها و حمایت‌های مالی از کشاورزان و تشکل‌های آب‌بران، از مهم‌ترین موانع موفقیت مدیریت آب کشاورزی می‌باشد.
رگنر، سلمان، وولف و کارا بلیه (۲۰۰۶)[1]	رویکردها و تأثیرات مشارکتی مدیریت آبیاری	عدم فراهم سازی آموزش‌های لازم برای کشاورزان در خصوص مدیریت آبیاری از مشکلات مهم در زمینهٔ موفقیت مدیریت آب می‌باشد.
لف روی، بچ تسد و رایس [2](۲۰۰٦)	شاخص‌های مدیریت پایدار زمین براساس ارزیابی کشاورزان در ویتنام	نشان داد مهم‌ترین موانع مدیریت پایدار آب در بخش کشاورزی نبود برنامهٔ مدون و جامع در این زمینه به همراه سیاست‌گذاری نامناسب آب در بخش کشاورزی می‌باشد.
مول[3] (۲۰۰۸)	آبیاری : خوشبینی به راهکارهای قیمت‌گذاری؟ در روستاهای اردن	ارزیابی تأثیرات ابزارهای اقتصادی اعمال شده در بخش آب کشاورزی، قابلیت ابزار قیمت‌گذاری در کارآمدی منابع آب را به-عنوان راهکارهای تعادل‌بخشی به منابع آب عنوان کردند.
آلکون[4] (۲۰۱۱)	تحلیل پایداری کاربرد تکنولوژی آبیاری قطره‌ای در جنوب اسپانیا	استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری را در مصرف بهینهٔ آب مؤثر و مفید دانسته‌اند.
شینگ جانگ[5](۲۰۱۱)	تدوین برنامهٔ مدیریت آبیاری پایدار	طراحی یک مدل پمپاژ آب بر اساس تغییر پذیری فضایی کمیت و کیفیت آب کشاورزی می‌تواند به بهبود مدیریت آبیاری مزارع کمک کند.
رضا دوست و الهیاری[6](۲۰۱٤)	عوامل مؤثر بر مصرف بهینهٔ آب از دیدگاه کشاورزان	مهم‌ترین عوامل مؤثر در مصرف بهینه آب را عوامل مکانیزاسیون، فنی، اقتصادی، اجتماعی و دانشی دانسته‌اند.
مدنی، آقا کوچکی و میرچی[7](۲۰۱٦)	خشکسالی اقتصادی- اجتماعی ایران: چالش‌های یک ملت ورشکستهٔ آبی	به ۱۷ عامل ورشکستگی آبی ایران از جمله کشاورزی ناکاراً، افت کیفیت آب، زیرساخت‌های ناکافی برای توزیع آب، افزایش تقاضای آب، چاههای عمیق، ساختار نا مناسب حکمرانی آب، رویای خودکفایی غذایی، آب و انرژی ارزان، عطش توسعه و «مأموریت هیدرولیکی (آبی)» ناتمام و... اشاره می کنند.

1. Regner , Salman, Wolff, Karablieh
2. Lefroy, Bechstedt, Rais
3. Mole
4. Alkon
5. Shin Chang
6. Rezadoost, Allahyari
7. Madani, AghaKouchaki, Mirchi

۳. روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی است و روش انجام آن توصیفی- تحلیلی و از نوع تحقیقات قیاسی است که با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی، ادبیات موضوع و مبانی نظری تهیه شد و برای تعیین متغیرها و شاخص‌های تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. سپس برای سنجش متغیرها روش میدانی و ابزار پرسش‌نامه به کار گرفته شد. جامعهٔ آماری تحقیق را ٥٦ کارشناس مجرب و متخصص رشته‌های آب و کشاورزی دستگاه‌های اجرایی شهرستان گنبدکاووس و دانشگاهی تشکیل می‌دهند که به صورت تمام شمار و از طریق مصاحبه و پرسش‌نامهٔ ساختاریافته، اطلاعات لازم جمع آوری شد. داده‌های پرسش‌نامه به وسیلهٔ نرم‌افزار SMART PLS مورد تجزیه وتحلیل و آزمون قرار گرفت. همان‌گونه که در جدول شمارهٔ ٢ آمده است، آلفای کرانباخ و پایایی ترکیبی کلیهٔ عوامل بزرگتر از ۰/۷۰ به دست آمد که حاکی از پایایی مناسب مدل است.

جدول۲- سنجش پایایی عوامل مورد سنجش تحقیق

مأخذ: یافته های تحقیق،۱۳۹۸

ابعاد و سازه‌ها	آلفای کرانباخ	پایایی ترکیبی composite reliability
عوامل اجتماعی	۰/۹۳۲	۰/۹٤۲
عوامل مدیریتی	۰/۸٦٦	۰/۸۹۵
عوامل طبیعی	۰/۸۵٦	۰/۹۰۲
عوامل اقتصادی	۰/۸۲٦	۰/۸۷۲
موانع مصرف بهینهٔآب	۰/۹۲۸	۰/۹۳٦

با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه با افراد متخصص، شاخص‌های پژوهش در ٤ عامل کلی مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی و طبیعی با ٦٢ متغیر(طبق جدول شمارهٔ ۳) استخراج و دسته بندی شده است.

جدول ۳- شاخص‌ها و مؤلفه‌های پژوهش

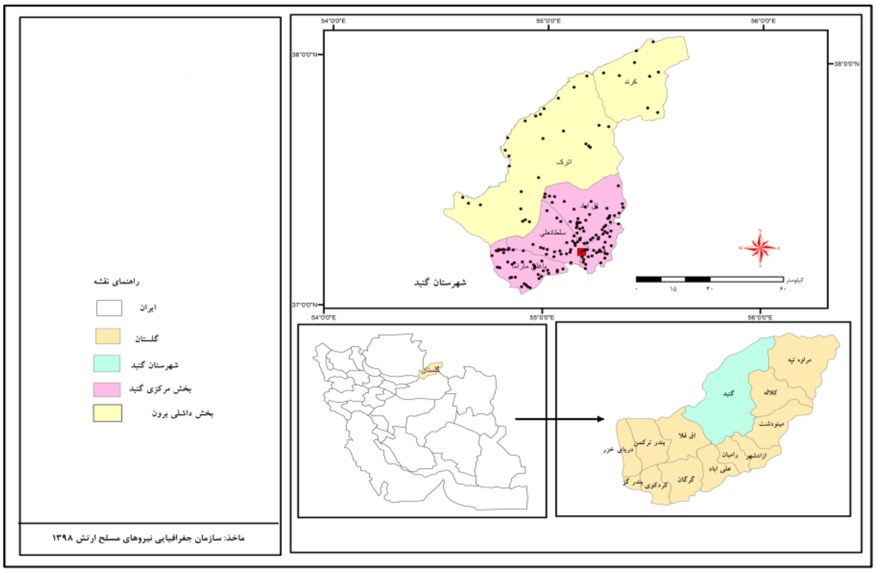
مأخذ: یافته‌های تحقیق،۱۳۹۸

شاخص‌های عامل اقتصادی	شاخص‌های عامل اجتماعی	شاخص‌های عامل مدیریتی
هزینهٔ زیاد تبدیل نهرهای سنتی به کانال های بتنی	پایین بودن سطح سواد کشاورزان	حفر بی‌رویه چاه‌های غیر مجاز
نامناسب بودن نظام قیمت گذاری آب(پایین بودن قیمت آب)	پایین بودن میزان آگاهی کشاورزان	خاکی بودن، فرسودگی و بی توجهی به لایروبی کانال‌ها
اختصاص یارانه به بخش آب و کشاورزی	بی توجهی به کشت محصولات با دورهٔ زراعی کوتاه	ضعف ارائهٔ یک برنامهٔ جامع تقویمی کشت
کمبود ادوات آبیاری به واسطهٔ هزینهٔ زیاد تأمین آنها	عدم آگاهی کشاورزان نسبت به محصولات زراعی زود بازده	بی توجهی به الگوی کشت مبتنی بر محصولات نیاز آبی کم
عدم اولویت خرید تضمینی محصولات با نیاز آبی کم	پایین بودن سطح برخورداری کشاورزان از آموزش‌های ترویجی	عدم به روزرسانی حقابه‌ها بر اساس شرایط اقلیمی کنونی
عدم حمایت مالی و سیاست‌های تشویقی کشت محصولات با نیاز آبی کم	عدم استقبال کشاورزان در قبول و اجرای روش‌های جدید آبیاری	ضعف نظام ترویج و آموزش کشاورزان
ناتوانی مالی کشاورزان در اجرای روش-های نوین آبیاری	عدم همیاری کشاورزان در کشف برداشت‌های غیرمجاز آب	نبود تشکل های آبران
پایین بودن قیمت خرید و تعویق در پرداخت مطالبات گندمکاران	عدم پذیرش زارعین نسبت به الگوی های کشت	عدم پخش برنامه های با موضوع آب از رسانه‌ها
بی توجهی به تخصیص اعتبارات کافی به بخش آب‌های زیرزمینی	عدم آگاهی کشاورزان نسبت به راندمان پایین آبیاری سنتی	بی توجهی به محصولات با نیاز آبی کم و مقاوم به خشکی
شاخص‌های عامل طبیعی	حضور کم رنگ زارعین در جلسات برنامه ریزی و تصمیم گیری	عدم توزیع عادلانه حق آبه ها
تأثیر پراکندگی اراضی کشاورزی	برداشت بیشتر آب در چاههایی که مالکیت آنها مشاعی است	عدم گزارش وضعیت هواشناسی بلندمدت به کشاورزان
کوچکی قطعات کشاورزی	تمایل کشاورزان نسبت به کشت محصولات با نیاز آبی بالا	ضعف یکپارچه سازی اراضی کشاورزی
اشتراکی بودن منابع تاأمین آب	کشت‌های پی درپی محصولات خاص	عدم تصفیه پساب‌ها و استفاده از آن در بخش کشاورزی
دمای هوا و تغییرات اقلیمی	مالکیت خصوصی منابع آب وعدم مسوولیت پذیری کشاورزان	عدم اجرای طرح آمایش آب
نوع خاک‌های ناحیه	تنوع قومی شهرستان	نبود طرهای جامع مصرف

شاخص‌های عامل اقتصادی	شاخص‌های عامل اجتماعی	شاخص‌های عامل مدیریتی
		بهینهٔآب در حوزهٔ آب
عدم شیب زمین	سیستم بهره‌برداری اجاره‌ای/ دهقانی	گسترش وحفر چاه‌های عمیق در دهه‌های قبل
سیلاب‌ها، ایجاد بندهای خاکی و...	تجهیزات و ادوات مکانیزه پیشرفته آبیاری	گستردگی حوزهٔ جغرافیایی فعالیت امورآب شهرستان
خشکسالی‌های دهه‌های اخیر	عدم نظارت در مصرف آب برابر پروانه های صادرشده	نبود / ناکارآمدی قوانین و مصوبات
بادهای گرم و خشک ناحیه	دخالت‌ها و نفوذ سیاسیون در اجرای طرح‌ها	عدم توجه جدی دستگاه قضایی به برداشت غیرمجاز
	کمبود نیروی انسانی و انگیزه مدیران در نظارت بر کشاورزان	نبود سیاست‌های تشویقی کشت محصولات با نیاز آبی

۳. ۱. معرفی ناحیهٔ مورد مطالعه

شهرستان گنبدکاووس بین ۳۷ درجه و ٤ دقیقه تا ۳۸ درجه و ٦ دقیقهٔ عرض شمالی و ٥٤ درجه و ۳۲ دقیقه تا ٥٥ درجه و ۳۹ دقیقهٔ طول شرقی و در نیمهٔ شرقی استان گلستان واقع گردیده است (نقشهٔ شمارهٔ ۱). این شهرستان از شمال به کشور ترکمنستان، از جنوب به شهرستان‌های آزادشهر و رامیان، از شرق به شهرستان مینودشت و از غرب به شهرستان‌های آق قلا و علی آباد کتول محدود می‌شود. گنبدکاووس ٢٤,٨ درصد مساحت استان یا به عبارتی رتبهٔ اول استان را از نظر وسعت به خود اختصاص داده است. دارای دو بخش مرکزی و داشلی برون، ٦ دهستان و ١٦٢ روستا می‌باشد (مرکز آمار ایران ، ۱۳۹٥، آرشیو) .

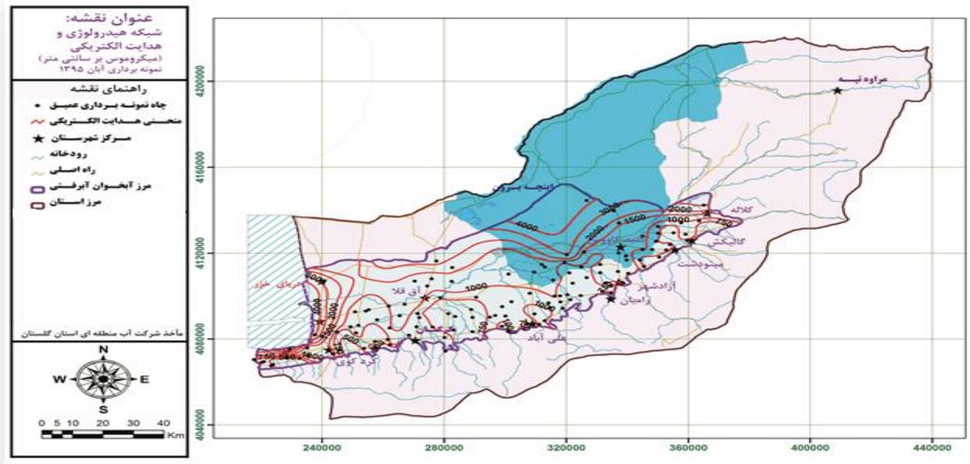


شکل ۱-موقعیت شهرستان گنبد کاووس

مأخذ: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ارتش، ۱۳۹۸

استان گلستان دارای ۵ حوضهٔ آبریز اصلی است که دو حوضهٔ آبریز گرگان‌رود و اترک سفلی در شهرستان گنبد کاووس قرار دارند. گرگان‌رود به عنوان بزرگترین حوضهٔ آبریز استان قلمداد می‌گردد که از مجموع ۱۲۳۵میلیون متر مکعب آب، ٦٧ درصد آب را به خود اختصاص داده است. حوزهٔ اترک سفلی با ۲۵۷ میلیون مترمکعب در رتبهٔ دوم و حوضهٔ قره سو، شرق خلیج گرگان و نکارود در رتبه‌های بعدی قرار دارند. حوزهٔ آبریز گرگان‌رود ٤٧ درصد یا ۹٥٦۰ کیلومتر مربع از سطح حوزه‌های آبریز استان گلستان را به خود اختصاص داده است. گرگان‌رود به طور متوسط ده ماه از سال دارای آب بوده و به علت شیب طبیعی منطقه، مخازن آب تغذیه رودخانه، به سرعت به طرف دریا تخلیه می‌گردد. این رودخانه در تابستان غالباً کم آب و یا فاقد آب است و به واسطهٔ بهره‌برداری زیاد در بالادست به ندرت اهالی ناحیهٔ مورد مطالعه از آن بهره‌مند می‌شوند. همچنین، حوزهٔ آبریز اترک ٤١ درصد حوزه‌های آبریز استان را با ۸٦۰۰ کیلومتر مربع تشکیل می‌دهد. بخش عمدهٔ این حوضه در استان‌های خراسان رضوی و شمالی و کشور ترکمنستان قرار دارد و بخش سفلی آن در استان گلستان

واقع گردیده است (حسینی، ۱۳۹۳، صص. ٤٥-۳۸). آب رودخانهٔ اترک در حوالی روستای داشلی برون با احداث دریچه بین ایران و ترکمنستان تقسیم و حقابه ایران از طریق احداث کانالی با دبی ۸۰ مترمکعب در ثانیه به سدهای دانشمند، تالاب آلماگل، آلاگل و آجی گل انتقال پیدا می‌کند. تنها از تالاب "آجی گل" برای مصارف کشاورزی استفاده می گردد و دو تالاب دیگر بیشتر جنبهٔ زیست محیطی دارند (برجسته ملکی، ۱۳۹٤، صص. ۷٤-۷۳). در جلگهٔ گرگان‌رود یک سفرهٔ آبدار در سراسر جلگه وجود دارد که در دامنهٔ ارتفاعات ضخامت آن بیشتر و در ناحیهٔ مرکز و شمال به دلیل وجود لایه‌های غیرقابل نفوذ کمتر می‌باشد. (مهندسین مشاور طرح و ابداع، ۱۳٦۸، ص. ٤۸). به عبارت دیگر، هر چه از قلمرو بخش مرکزی شهرستان به سمت شمال پیش برویم به عمق لایه‌های آب‌دار افزوده و سفره‌های آبی ضعیف‌تر می‌شوند و در دهستان اترک و کرند به طور غالب فقیرتر و شورترند. همان‌گونه که در (شکل شمارهٔ ۲) مشاهده می شود در جنوبی‌ترین نقطهٔ این شهرستان میزان هدایت الکتریکی آب یا شوری(ES) کمتر از ۱۰۰۰ میکروموس بر سانتی متر(۷۵۰) است، در حالی‌که در شمال -حاشیه اترک- بیش از ٤ برابر، یعنی ٤۰۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر و بیشتر است که بهره‌برداری از آب را برای مصارف مختلف و محصولات متنوع محدود می‌نماید.



شکل ۲- شبکهٔ هیدرولوژی آب در استان گلستان

مأخذ: شرکت آب منطقه‌ای استان گلستان، ۱۳۹۸

٤. مبانی نظری

٤. ١. بهره‌وری آب در بخش کشاورزی

بهره‌وری[1] به میزان و چگونگی استفاده از نهاده‌ها یا عوامل تولید در یک فرایند تولید ویژه، یک دورهٔ معین و یک محدودهٔ جغرافیای مشخص برای دستیابی به اهداف تعین شده مربوط می‌باشد (احسانی و خالدی، ۱۳۸۲، ص.۳۹). از این رو بهره‌برداری را می‌توان یک روش مؤثر جهت سنجش عملکرد نهاده‌ها در تولید دانست. غالبا بهره‌وری آب کشاورزی را می‌توان از دیدگاه‌های مختلف راندمان، مالی و فرصت‌های اشتغال مورد بررسی قرار داد.

۱. از دیدگاه راندمان تولید بیشتر محصول؛

۲. از دیدگاه مالی بیشترین سود؛

۳. از دیدگاه فعالیت، ایجاد اشتغال بیشتر به ازای مصرف واحد حجم آب مورد نظر می-باشد(جوان و فال سلیمان، ۱۳۸۷، صص، ۱۲۹–۱۲۸).

جهت افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی ابتدا باید عامل یا عوامل کمیاب را شناسایی کرد و در ادامه، برنامه‌ریزی و تحقیقات در جهت ارتقاء بهره‌وری آن عامل یا عوامل کمیاب صورت گیرد. به عنوان مثال، در آمریکا به دلیل فراوانی زمین و گرانی کارگر، تحقیقات و برنامه‌ریزی در راستای بهبود بهره‌وری نیروی کار استوار بوده و به همین دلیل ماشین‌آلات کشاورزی در این کشور توسعهٔ فراوانی پیدا کرده است. در کشور ژاپن به دلیل کمبود زمین، سعی شده تا بهره‌وری زمین افزایش یابد. در این راستا استفاده از کودهای شیمیایی توسعهٔ زیادی پیدا کرده است. در ایران به دلیل محدودیت منابع آبی، برنامه‌ریزی‌ها و تحقیقات باید در جهت افزایش بهره‌وری آب در بخش کشاورزی باشد. لذا راهکارهایی در این زمینه پیشنهاد شده است.

ترویج کشت گلخانه‌ای: سیستم کشت گلخانه‌ای با توجه به شرایط منابع آبی و خاکی یکی از مهم‌ترین راه‌های صرفه‌جویی در مصرف آب و انرژی است. به طوری که با توجه به محدودیت انرژی فسیلی در جهان، استفاده از انرژی خورشیدی میسر می‌گردد. همچنین،

1. productivity

امکان توسعهٔ کشاورزی در مناطق سردسیر محقق می‌شود. کشور چین با گسترش الگو گلخانه‌ای خود را به بالای یک میلیون هکتار در چند سال اخیر رسانده است.

استفاده از فاضلاب تصفیه شده در بخش کشاورزی: استفاده از فاضلاب تصفیه شده یکی از منابع آبی پایدار در کشاورزی است که حاصل‌خیزی خاک را تقویت و استفاده از کودهای شیمیایی را کاهش خواهد داد. کاربرد پساب تصفیه شده در کشاورزی در اروپا توجه زیادی را به خود معطوف داشت. تشکیل کمیتهٔ دفع فاضلاب در انگلستان در سال ۱۸۵۰ اقدام مؤثری در این زمینه بود.

تسطیح اراضی: یکی از مهم‌ترین عوامل تلفات آب در مزرعه، ناهمواری زمین می‌باشد که این امر باعث می‌گردد در قسمت‌هایی از مزرعه آب به میزان زیاد نفوذ کند و در جاهایی دیگر آب به صورت گذرا عبور کند و این امر موجب کاهش تولید، پوسیدگی محصولات، غرقابی شدن بیش از اندازه خاک و.. گردد. در این میان تسطیح اراضی به صورت لیزری مهم است که در بسیاری از کشورهای پیشرفته از جمله آمریکا، استرالیا و کشورهای اروپایی به صورت وسیع و همچنین در کشورهای در حال توسعه از جمله هندوستان، ترکیه، مصر به طور نسبی استفاده می‌شود. از مزایای آن می‌توان به افزایش راندمان آبیاری به میزان ۱۰ درصد، افزایش سطح زیر کشت به واسطهٔ از بین رفتن جوی‌ها، زهکش‌ها و کرت‌ها به میزان ۱۰ درصد، افزایش عملکرد محصول بین ۱۵–۱۰ درصد، کاهش هزینهٔ تولید به میزان ۳۰ درصد، کاهش زمان آبیاری ٤۰–۳۰ درصد، کاهش عمق متوسط آبیاری ۱۵ تا ۲۰ درصد، کاهش نیروی انسانی ۳۵ درصد، افزایش ارزش افزوده زمین ۵۰ درصد اشاره کرد (فرخیان ونامرادی، ۱۳۹۱، صص. ۱۰–٤).

بهبود آبیاری سطحی: کشاورزان از دیرباز با آبیاری سطحی آشنایی و تجربیات ارزنده‌ای دارند، اما امروزه به علل مختلفی قضاوت‌های نادرستی در مورد کارکرد آن‌ها می‌شود و استفاده از سیستم‌های آبیاری سطحی به معنای پایین بودن راندمان آبیاری است. لازم به ذکر است قسمت اعظمی از اراضی فاریاب در سطح دنیا به روش سطحی است و تبدیل آن‌ها به آبیاری تحت فشار مستلزم هزینهٔ بالایی است. بنابراین، بهبود آبیاری سطحی از طریق تسطیح اراضی پیشرفته، یکپارچه‌سازی اراضی، استفاده از آبیاری جوبچه‌ای یک در میان، در برخی از

مراحل رشد گیاه، استفاده از کشت دو ردیف روی پشته، اعمال تنش آبی در یک یا دو مرحله از مراحل غیر حساس در فصل رشد گیاه مانند مراحل اولیهٔ رشد گیاه و ارائهٔ یک برنامه‌ریـزی دقیق آبیاری با توجه به رطوبت خاک اهمیت دارد.

کاهش تبخیر از سطح خاک: با استفاده از روش‌های مختلف به‌ویژه مالچ‌هـای گیـاهی در مراحل اولیهٔ رشد گیاه (خرمیان، ، ۱۳۸۱، صـص. ۸-۱). همچنـین لـوئیس مـانتوس (۲۰۰۲)، بیل‌من و آنهلم (۲۰۰۷)، کاندوری (۲۰۰٤)، مول و همکاران (۲۰۰۸)، آلکون (۲۰۱۱)، شـینگ-چانـگ (۲۰۱۲)، مجتهـدزاده (۱۳۷۰)، افتخـاری (۱۳۷۹)، صـبوحی و همکـارارن (۱۳۸٦)، محسن‌پور وزیبایی (۱۳۸۹)، مرتضوی و همکـاران (۱۳۹۰)، حسـین‌زاده و همکـاران (۱۳۹۲)، راهکارهای پیشنهادی برای تعادل‌بخشی برای برداشت آب را در تنظیم معقول کشت و برنامه-ریزی برای کشاورزان، تأکید بر کارامدی روش‌های نوین آبیاری، محـدودیت صـدور مجـوز، ابزارهای اقتصادی به‌ویژه افزایش مالیات و آب‌بهـا، مـدیریت آب برداشـت شـده در مزرعـه، تخصیص مجدد آب و کاهش سهمیهٔ ادوار قبل، طراحی یک مدل پمپـاژ آب بـر پایـهٔ تغییـر-پذیری فصایی کمیت و کیفیت آب کشـاورزی، تغییـر الگـوی کشـت، محـدود کـردن بخـش کشاورزی، تصویب قوانین ارتشی برای برداشت، راهکارهای تبلیغی، علمی، حقوقی و بازبینی قوانین، صرفه‌جویی در برداشت، ارائهٔ تمرکززدایی از چاه‌ها در بهره‌بـرداری، ادامـهٔ ممنوعیـت حفر چاه، سطح دانش بهره‌برداران و یکپارچه‌سازی اراضی و کاهش میـزان تخلیـهٔ چـاه‌هـا و استفادهٔ بهینه از آب‌های سطحی ذکر کرده‌اند و آن‌هـا را بـه‌عنـوان کلیـد مـدیریت منـابع آب کشاورزی می‌دانند (حاجی‌نژاد و پایدار، ۱۳۹۳، ص.۳).

٤. ۲. مقایسهٔ مصرف بهینهٔ آب در بخش کشاورزی، چالش‌ها و مسائل

براساس گزارش‌های آماری، بخش کشاورزی در جهان بزرگترین مصرف‌کنندهٔ آب اسـت. در حالی‌که این رقم در ایران به بیش از ۹۰ درصد می‌رسد (سازمان مـدیریت و برنامـه‌ریـزی، ۱۳۹٤، ص. ۳۷). مطابق شاخص کمیسیون توسعهٔ پایـدار سـازمان ملـل، مصـرف بـیش از٤۰ درصد از منابع تجدیدشونده در هرکشور، به معنای ورود به مرحلهٔ بحران آبی است. در ایران - ۸٦ درصد از منابع آب تجدیدشونده مصرف می‌شود که حاکی از ورود بـه مرحلـهٔ بحرانـی و فوق بحرانی است. آمارها نشان می‌دهد از ۳۷ میلیـون هکتـار اراضـی مناسـب کشـت و زرع،

حدود ۸,۳ میلیون هکتار اراضی به صورت آبی است کـه ۳,۲ میلیـون هکتـار آن در اراضـی پایاب سدهای مخزنی و انحرافی قرار دارد که کمتر از ۱۰ درصد آن تحت پوشش روش‌هـای آبیاری تحت فشار قراذ دارد و ۹۰ درصد بـه صـورت سـطحی آبیـاری مـی‌شـود (سـرخوش سلطانی، ۱۳۸۷، ص. ۱۹). از سوی دیگر میزان هدررفت آب در کشور است کـه ۲۸ تـا ۳۰ درصد ارزیابی شده که در مقایسه با سطح جهانی(۹ تا ۱۳درصد) زیاد می‌باشد (فال سلیمان و چکشی، ۱۳۹۰، صص.۲۰۱-۲۰۰). با عنایت به این مسائل، دولت در برنامه‌های توسعهٔ کشـور به‌ویژه در برنامهٔ پنجم در خصوص بهره‌وری و استفادهٔ بهینهٔ آب در مواد ۱٤۰- ۱٤۱ مـواردی از جمله مسلوب نمودن برداشت‌های غیر مجاز از منابع آب زیرزمینی، نصب کنتور حجمی بر روی کلیهٔ چاه‌های محفوره دارای پروانه با هزینهٔ مالکان آن‌ها، اعمال سیاست‌های حمـایتی و تشویقی، اجرای طرح‌های تعادل بخشی نظیر آبخیزداری، بهبود و اصلاح روش‌های آبیـاری و استقرار نظام بهره‌برداری مناسب دشت‌های ممنوعه موضوع بند الف(ایجاد تعادل بین تغذیه و برداشت از دشتهای کشور) و... ، اصلاح تخصیص‌ها و پروانه‌های موجود و تحویـل حجمـی، صدور سند بهره‌برداری آب برای تمامی حقابه‌داران و دارنـدگان مجـوز تخصـیص آب و... را هدف‌گذاری نموده است. همچنین در مواد ۱٤۲و ۱٤۳ قانون مذکور احیای آبندان‌ها با هـدف جمع‌آوری آب‌های سطحی و هرزآب‌های پراکنده و نزولات آسمانی در فصل‌های غیر زراعی، عملیات زیربنایی آب و خاک از جمله طرح‌های تجهیز و نوسازی، توسعهٔ شبکه‌ها- زهکش‌ها و روش‌های نوین آبیاری و اجرای عملیات به زراعـی و بـه نـژادی، تحویـل آب مـورد نیـاز کشاورزان به صورت حجمی بر اساس الگوی کشت هر منطقه و با استفاده از مشارکت بخش غیردولتی، ارتقاء شاخص بهره‌وری مصرف آب در بخش آب و افزایش تولید محصول به ازای واحد حجم مصرفی دیده شده است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، قانون برنامهٔ پنجم توسعه، ۱۳۸۹، صص. ۸۵-۸۳). بنابراین، با توجه به بند الـف مـادهٔ ۱٤۱ قـانون برنامـهٔ پـنجم توسعهٔ وزارت نیرو باید برای افزایش بهره‌وری آب با عنایت به کسری مخزن سـفره‌هـای آب زیرزمینی (بیلان منفی) نسبت به اصلاح تخصیص‌ها و پروانه‌های موجود، تحویل حجمـی آب به تشکل‌های آب بران تعیین ارزش واقعی و قیمت آب و... اقدام شود (رستم آبادی و جلالی، ۱۳۹۳، ص.۳۸۱)، زیرا بر اساس مادهٔ ۱ قانون توزیع عادلانهٔ آب مصوب ۱۳٦۱/۱۲/۱٦ و اصـل

٤٥ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایـران، آب جـزء مشـترکات بـوده و در اختیـار حکومـت اسلامی است و همهٔ مردم در آن شریک هستند (همان ٦٦) .

از آنجایی که در کشور عدهٔ خاصی برای فعالیت‌های کشاورزی و اقتصادی خود مجاز به اخذ پروانه و بهره برداری هستند، آب به صورت عادلانه تقسیم نشده اسـت و ضـرورت دارد برای رفع این مشکل، ارزش واقعی و اقتصادی هـر مترمکعـب آب بـرای مصـارف و نـواحی مختلف تعیین و آنگاه تحت عنوان آب بهـا از صـاحبان چـاه و... دریافـت و در حـوزه هـای مختلف عمومی از جملـه بهداشـت، آموزشـی، تحقیقـات آب و.. مصـرف شـود و در حفـظ پایداری آن نیز بکوشند (ولایتی، ١٣٩٢، صص.٢٤١-٢٤٠). مضاف بر اینکه بـر اسـاس برنامـهٔ ششم توسعه ذیل اهداف کمی، دولت موظف است طی پنج سال برنامه، جهت احیا و تعادل-بخشی منابع آب زیرزمینی از طریق اقداماتی از جمله تجهیز چاه‌ها به ابزار کنتور هوشمند بـه تعداد ٤٠٠٥٥٤ دستگاه، کنترل، نظارت و مسلوب‌المنفعه نمودن چاه‌های آب فاقد پروانه بهره-برداری، جلوگیری از اضافه برداشت چاه‌های مجاز و تعدیل پروانه‌های بهره‌برداری کشاورزی مجموعاً ١٠٦٤٨ میلیون مترمکعب آب را ذخیره نماید(سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشـور، ١٣٩٤، ص. ٢٣). اگرچه این اهداف به خوبی تدوین شده است، اما به نظر می‌رسـد بـا توجـه شرایط مالی کشاورزان تاکنون اقدامات چشم‌گیری از سـوی بهـره‌بـرداران آب جهـت نصـب کنتور هوشمند صورت نگرفته است و اصلاح و تعدیل پروانه‌های بهره‌بـرداری فقـط بـر روی کاغذ انجام می‌شود و شکل عملیاتی به خود نگرفته است، ثانیاً کاهش مساحت زیر کشـت در پروانه‌ها مطابق با کاهش دبی استحصالی در موضوع مذکور نادیده گرفته شده است.

پس با توجه به فعالیت غالب کشاورزی در مناطق روسـتایی، آب نقـش بسـیار مهمـی در توسعهٔ سکونت‌گاه‌های روستایی دارد (گیوردانو، ٢٠٠٧، ص. ٥). به طوری که مطابق گـزارش فائو، کاهش منابع آبی و بهره‌گیری غیر اصـولی و عـدم توجـه بـه چـالش‌هـای آن مشـکلات عدیده‌ای را بر اقتصاد روستاییان و به تبع آن در سطح کلان به همـراه دارد. بـر همـین اسـاس توجه به مدیریت مصرف آب از موضوعی فرعی به مسئلهٔ محوری تبدیل شـده اسـت (فـائو، ٢٠٥٥، ص.٥٦). زیرا از یک سو با توجه به سرانهٔ آبی ١١٧٠ مترمکعب آب در ایران (یک هفتم متوسط جهانی)، کشور دچار تنش شدید آبی و در آستانهٔ بحران آبی است. از دیگر سو، حجم

منابع آبی از ۲۲۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳٤۰ به کمتر از ۹۰میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۹٤ (کوچکی و مهدوی دامغانی، ۱۳۹۵، صص. ٦٦-٦٤) و ۱٤۹ میلیارد در سال آبی ۹۷-۹٦ و ۵٤۳ میلیارد متر مکعب در سال ابی ۹۸-۹۷ رسیده است (وزارت نیرو، شرکت مدیریت منابع آب ایران، دفتر مطالعات پایهٔ منابع آب، ۱۳۹۸). همچنین مقدار کسری مخزن سفره‌ها که در اواخر دههٔ ۵۰ شمسی حدود ۳۰۰-۲۰۰ میلیون متر مکعب بوده است، در سال‌های اخیر به بیش از ۱۰ میلیارد متر مکعب افزایش یافته است که ناشی از برداشت بی‌رویه از ذخایر آبی است و موجب شده در حال حاضراز ٦۰۹ دشت کشور، تعداد ٤۹۹ دشت با افت شدید و نگران‌کنندهٔ سطح آب مواجه شوند. به نحوی که ۲۹۷ دشت از نظر برداشت آب ممنوعه و بحرانی اعلام شده و میزان افت سالانهٔ سفرهٔ آب زیرزمینی در اغلب دشت‌ها به ا تا ۳ متر در سال رسیده است. میانگین جهانی استفاده از آب‌های زیرزمینی برای بخش کشاورزی ۳۷,۸ اعلام شده است، ولی این رقم در مورد ایران ٦۲,۱ است که .۱,۵ برابر متوسط جهانی و نشان-دهندهٔ وابستگی شدید به سفره‌های آب زیرزمینی است. بنابراین، سطح اراضی تجهیز شدهٔ کشور در مقایسه با سایر نواحی و میانگین جهانی، رقم بسیار ناچیزی را تشکیل می‌دهد (وفابخش، ۱۳۹۵، ص. ۳۳۹ به نقل از وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳).

از دیگر مشکلات آبی متصور در بخش کشاورزی می‌توان به ضعف برنامه‌های الگوهای کشت اشاره کرد. این ضعف در پی انجام نشدن برنامه‌های توسعه در سال‌های پس از انقلاب می‌باشد و حاصل آن حاکمیت مدیریت اقتضایی بر این بخش شده است. هنوز هم برای جلو-گیری از خسارت عدم رعایت الگوی کشت و کشاورزی، قانون و مقرراتی در کشور مصوب نشده است. آخرین قوانین مربوط به الگوی کشت شامل بند الف ماده ۱٤۵ قانون برنامهٔ پنجم توسعهٔ کشور و تبصرهٔ ٦ ماده ٦ و مادهٔ ۲٦ قانون ارتقای بهره‌وری بخش کشاورزی و همچنین بندهایی از مادهٔ ۳۵ برنامه ششم توسعه است که دولت را مکلف به تهیهٔ الگوی کشت و تخصیص حجمی آب به کشاورزان می‌نماید (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، قانون برنامهٔ پنجم توسعه، ۱۳۹۰-۱۳۹٤،صص. ۸۷-۸۲). و از دلایل عدم اجرای این قانون می‌توان به تجهیز نشدن منابع آب‌های زیرزمینی کشور به کنتورهای حجمی و نبود شفافیت در آمار اطلاعات بیلان دشت‌ها و سطوح زیر کشت محصولات در واحدهای هیدرولوژیکی اشاره کرد؛

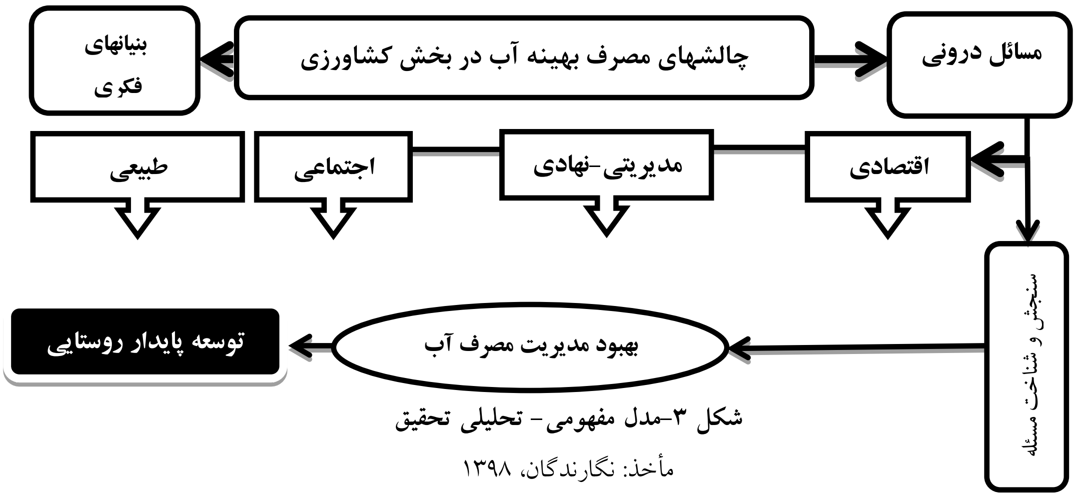
زیرا آمار محصولات براساس جغرافیای سیاسی و به تفکیک استان و شهرستان تنظیم شده است و این تقسیم‌بندی تطابقی با واحدهای هیدرلوژیکی دشت‌ها ندارد.

نقش مبهم و ناکارآمدی قوانین و مقررات آب در عدم مصرف بهینهٔ آب را نمی‌توان نادیده گرفت. به طوری که مدت‌دار نبودن پروانهٔ چاه، مشخص نبودن اثرات خشکسالی‌ها و ترسالی در پروانه‌های صادره و موادی از قانون‌های تدوین شده است (ولایتی، ۱۳۹۲، صص. ٢٥٤-٢٥٣). مادهٔ ٥ قانون توزیع عادلانهٔ آب حفر چاه بـه میـزان ۲۵مترمکعب آب در شبانه روز را بدون کسب مجوز مجاز می‌داند که این شرایط زمینهٔ سودجویی و استفادهٔ خـارج از سـقف را برای بهره‌بردار مهیا می‌کند. همچنین، در تبصرهٔ ۲ مادهٔ ٥ قانون مذکور آمده است: «حفـر چـاه جدید اگر سبب کم آب شدن چاه مجاور یا منبع آب مجاور شود، وزرات نیرو بـدواً دخالـت نموده و سعی در مجاب نمودن طرفین نماید» که به طور علمی و قانونی به ایـن مـواد توجـه نشده است. در نهایت اینکه در مادهٔ ۷ قانون در مورد چاه‌هایی که مقدار آبدهی مجاز آن بیش از میزان مصرف معقول صاحبان چاه باشد و مازاد آب چاه با ارائهٔ شواهد و قرائن برای امـور کشاورزی، صنعتی و شهری مصرف معقول داشته باشد، وزارت نیرو می‌توانـد بـرای مصـرف کنندگان اجازهٔ مصرف صادر نماید و قیمت عادلانه آب به صاحب چاه پرداخت شود (رسـتم آبادی و جلالی، ۱۳۹۳، صص. ۱۷۰۲- ١٦٩٨).

از دیگر مسائل، وضعیت نظام بهره‌برداری کشاورزی در کشور می‌باشـد. ایـن نـوع نظـام، عمدتاً واحدهای خرد و دهقانی زیر ۱۵هکتار را شامل می‌شود که بیش از ۷۷٫۸ درصـد بهـره- برداران در این رده قرار دارند. با اجرای قوانین اصلاحات ارضی و قانون تقسم ارث و فروش زمین، تعداد بهره‌برداران کشاورزی کشور از۱٫۸ میلیون نفر در سال ۱۳۳۵ به بیش از ٤ میلیون بهره بردار در سال ۱۳۹۲ افزایش یافته است (مرکز آمار ایران، سرشـماری کشـاورزی، ۱۳۹۳، ص. ۳۹). این تغییرات در شرایطی صورت گرفته کـه در کشـورهای پیشـرفته روز بـه روز از تعداد بهره‌برداری‌ها کاسته شده و بر متوسط هر بهره برداری افزوده می‌شـود. مسـلماً در ایـن شرایط امکان بهره‌برداری کارآمد از زمین‌های کشاورزی و به طور خاص، مصرف بهینهٔ منـابع آب فراهم نمی‌شود (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳، صص. ۱۳۱-۱۳۰) زیرا بـا افـزایش تعـداد بهره‌بردار و توسعهٔ قطعات خرده مالکی، هر کشاورز علاقمند است چاهی در زمین خود حفـر

کند و خود مستقلاً از آن بهره‌برداری نماید، اما در صورتی‌که صاحبان اراضی بتوانند به صورت یکپارچه و تعاونی بهره‌برداری کنند از حفر بی‌رویهٔ چـاه طبیعتـاً کاسـته خواهـد شـد(ولایتی، ۱۳۹۲، ص. ٢٤٦). در نهایت می‌توان به شاخص‌های توسعه، نیروی انسانی توانمنـد و خـلاق اشاره کرده که در کشور توجه اساسی به آن‌ها نشده است. مدیریت صـحیح منـابع و مصـرف بهینهٔ آن در گرو سیاست‌گذاری، ایده‌پردازی، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی‌هـای علمـی و منطقـی است. بنابراین، یکی دیگر از مسائل در این حوزه کمبود نیروی متخصـص و متعهـد درسـطح دستگاه‌های اجرایی مرتبط با آب جهت نظارت دقیق بر مصرف آب کشاورزان و اجرای کامل اهداف و سیاست‌های تدوین شده در راستای کاهش مصرف آب است.

با توجه به تحقیقات تجربی و مبانی نظری تحقق، در این مقاله کوشش گردید مهم‌ترین چالش‌ها و عوامل مؤثر بر مصرف بهینهٔ آب از دیدگاه کارشناسان منطقه‌ای و محلی شناسـایی شود و مشخص شود کدامیک از عوامل نقش مؤثرتری ایفا می‌کنند و راهکارها کدامند.



شکل ۳-مدل مفهومی- تحلیلی تحقیق

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

۵.یافته‌های تحقیق

۵. ۱. معرفی جامعهٔ آماری تحقیق

جامعهٔ آماری پژوهش را ٥٦ کارشناس حوزهٔ آب و کشاورزی در دستگاه‌های اجرایی و آموزشی شهرستان گنبدکاووس تشکیل می‌دهند که به شیوهٔ تمام شمار مورد پرسشگری قرار گرفتند. ۸۹,۳ درصد آنان مرد و مابقی زن هستند. سطح تحصیلات آنان به ترتیب لیسانس(٤٦,٤ درصد)، فوق لیسانس(۳۹,۳ درصد)، دکترا (۱۰,۷ درصد) و ۳,٦ درصد نیز دیپلم و فوق دیپلم. همچنین ۷۱,۵ درصد آنان دارای مدارک دانشگاهی مرتبط به رشته‌های آب و کشاورزی و ۲۸,۵ درصد مدارکی در یکی از رشته‌های جانبی از قبیل زمین‌شناسی، عمران، برنامه‌ریزی روستایی داشتند که بر درجهٔ اعتبار نظرات گردآوری شده می‌افزاید. مضاف بر اینکه ۵۵,۳ درصد افراد ۱۰-۱ سال، ١٤,۳ درصد، ۲۰-۱۱ سال و ۳۰,٤ درصد، بالای ۲۰ سال سابقه در حوزهٔ آب و کشاورزی دارند که به یکی از صورت‌های رسمی (٧٦,٨ درصد)، پیمانی(۱۲,۵ درصد)، شرکتی (۸,۹ درصد) مشغول خدمت هستند .

۵. ۲. ارزیابی مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری پژوهش

یکی از انواع همبستگی‌ها، مدل معادلات ساختاری است. در این مدل از مجموعهٔ همبستگی‌های دو متغیری متغیرهای مورد بررسی، در جدولی به نام ماتریس همبستگی یا کواریانس استفاده می‌شود در مدل معادلات ساختاری، هدف آزمودن روابط ساختاری مبتنی بر نظریه‌ها و یافته‌های تحقیق است (سلیمانی، ١٣٩٤، ص. ۳۱۲). مدل معادلات ساختاری روشی است که در آن روابط به هم وابسته و همزمان چند متغیر بررسی و آزمون می‌شود و روش مناسبی برای بررسی صحت کفایت روابط چندین متغیر است (قاضی طباطبایی و یوسفی افراشته،۱۳۹۱، ص. ٨٦). برای بررسی روابط اشاره شده در فرضیهٔ تحقیق از مدل معادلات ساختاری استفاده شده است. به این ترتیب، شاخص‌های تحقیق با استفاده از الگوی معادلهٔ ساختاری و به کمک نرم افزار SMART PLS نسخهٔ ۳ مورد آزمون قرار گرفت و به سؤال تحقیق «مهم‌ترین موانع و چالش‌های مصرف بهینهٔ آب در بخش کشاورزی شهرستان گنبد کدامند؟» پاسخ داده شده است.

قبل از تبیین و تحلیل تفضیلی نتایج پژوهش، ابتدا نتایج کلی خروجی مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری به طور مختصر بیان شد. از مجموع ٦۲ متغیر مورد سنجش، ۳۱ متغیر بارهای عاملی بالاتر از درصد را به دست آورده‌اند و مابقی توسط نرم افزار حذف شده است (شکل شمارهٔ ۱). آلفای کرانباخ و پایایی ترکیبی در همهٔ موارد بزرگتر از ۷۰ درصد می‌باشد. روایی همگرا به بررسی میزان همبستگی هر سازه (متغیر مکنون یا پنهان) با سؤالات (شاخص‌ها یا ایندیکاتورها) خود می‌پردازد. فورنر و لارکر (۱۹۸۱) مقدار مناسب برای AVE را ۰,۵۰ اعلام کرده‌اند. میزان AVE یا همگرایی کلیهٔ متغیرها در حدود ۰,۵۰ یا بالاتر است که نشان-دهندهٔ روایی همگرای مناسب پژوهش حاضر می‌باشد. همچنین، روایی واگرا دو موضوع را پوشش می‌دهد. الف) مقایسهٔ میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با آن سازه در مقابل همبستگی آن شاخص‌ها با سازه‌های دیگر ب) مقایسهٔ همبستگی یک سازه با شاخص‌هایش در مقابل همبستگی آن سازه با سایر سازه‌ها. مطابق با اطلاعات جدول شمارهٔ ٤، جذر AVE تمامی سازه‌ها از مقدار همبستگی میان آن‌ها بزرگتر است (به استثنا یک مورد). از این رو می-توان اظهار داشت که در پژوهش حاضر، سازه‌ها (متغیرهای مکنون) در مدل، تعامل بیشتری با شاخص‌های خود دارند تا با سازه‌های دیگر که این امر روایی واگرا مناسب و برازش خوب مدل را نشان می‌دهد.

جدول٤ -محاسبهٔ همبستگی سازه‌ها از طریق روایی واگرا براساس نظرات کارشناسان

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

متغیر	اجتماعی	مدیریتی	طبیعی	اقتصادی
اجتماعی	۰,۷۵۹			
مدیریتی	۰,٤۲۳	۰,۷۱۸		
طبیعی	۰,۵۲٦	۰,۱٦۸	۰,۸۳٤	
اقتصادی	۰,٤۸۷	۰,٤۷۷	۰,۲۹۳	۰,۷۳۱
موانع مصرف بهینهٔ آب	۰,۷٤۹	۰,۷۰۵	۰,۵۸٤	۰,۷۱۰

میزان (ضعیف، متوسط یا قوی بودن) "برازش بخش ساختاری مدل" به وسیلهٔ معیار R2 مشخص می‌شود. سه مقدار ۰/۱۹ و ۰/۳۳ و ۰/٦٧ برای مقادیر، ضعیف و متوسط و قوی معرفی شده است. با توجه به اطلاعات جدول (شمارهٔ ٦) ۸۰ درصد از واریانس عامل اجتماعی توسط متغیر مکنون موانع مصرف بهینهٔ آب تبیین می‌شود (برازش قوی مدل)، ٤٩ درصد از واریانس عامل اقتصادی (برازش متوسط متمایل به قوی مدل) ، ۳٤ درصد از واریانس عامل طبیعی(برازش متوسط) ، ۵۱ درصد از واریانس عامل مدیریتی (برازش متوسط متمایل به قوی) توسط عامل اصلی موانع مصرف بهینهٔ آب تبیین می‌شود.

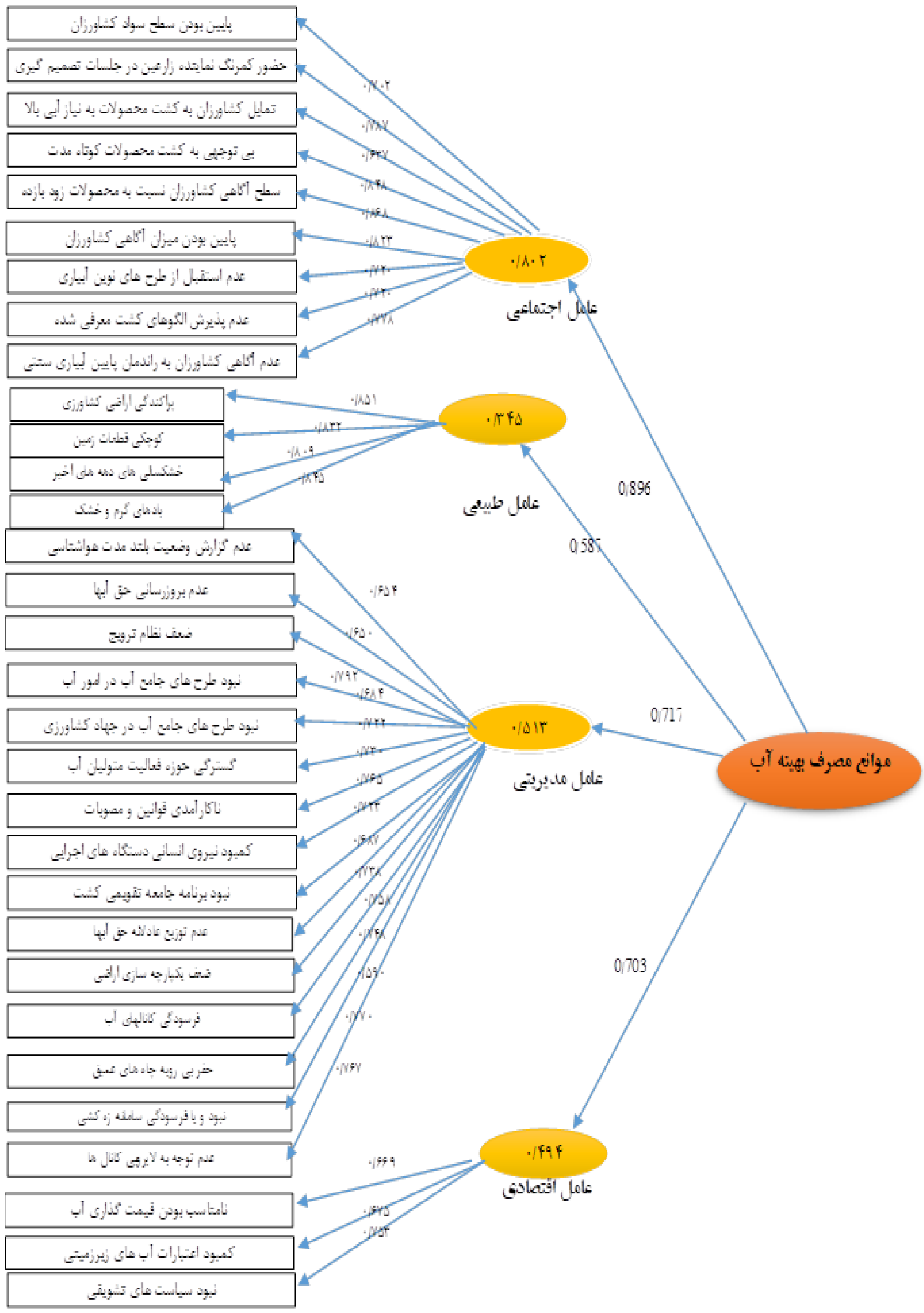
مضاف بر اینکه معیار Q2 قدرت "پیش‌بینی مدل" را مشخص می‌سازد. در صورتی‌که مقدار Q2 در مورد یک سازه درون زا ۰/۰۲ ، ۰/۱۵ یا ۰/۳۵ را کسب نماید، به ترتیب نشان از قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی سازه یا سازه‌های برون‌زای مربوط به آن را دارد. مقدار Q2 سازهٔ اجتماعی ۰/٤۲ است که نشان از برازش قوی مدل ساختاری دارد. مقدار Q2 سازهٔ اقتصادی ۰/۲۱ و مقدار Q2 سازهٔ مدیریتی ۰/۲٤ است که هر دو نشان برازش متوسط متمایل به قوی مدل ساختاری را دارد . مقدار Q2 سازهٔ طبیعی ۰/۲۰ شده است که نشان از برازش نسبتا قوی مدل ساختاری دارد. در نهایت **معیار** معیار GOF مربوط به بخش کلی مدل‌های معادلات ساختاری است. بدین معنا که توسط این معیار، محقق می‌تواند پس از بررسی برازش بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل، بخش کلی را نیز کنترل نماید. نتایج حاکی از برازش قوی مدل دارد که این معیار توسط فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$GOF=\sqrt{\overline{COMMUNALITIES} \times \overline{R^2}} = \;=\; 0.55$$

جدول ۵- نتایج کلی استخراج شاخص‌های برازش مدل

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

	شاخص	میزان شاخص محاسبه شده					معیار	نتیجه
مدل اندازه گیری	بارهای عاملی	همه موارد بیشتر ۰/۴۰					بالاتر یا مساوی ۰/۴۰	تایید
	ضریب آلفای کرانباخ	همه موارد بزرگتر از ۰/۷۰					بالاتر یا مساوی۰/۷۰	تایید
	ضریب آلفای کرانباخ ترکیبی	همه موارد بالاتر از ۰/۷۰					بالاتر یا مساوی ۰/۷۰	تایید
	روایی همگرا AV	همه بزرگتر از ۰/۵۰					بالاتر از۰/۵۰	تایید
مدل ساختاری	روایی واگرا	شرط برقرار است					بزرگتر بودن جذر AVE از همبستگی هر سازه با سازه های دیگر	تایید
	ضریب تعیین(R2)	اجتماعی	مدیریتی	اقتصادی	طبیعی		۰/۱۹ ضعیف ۰/۳۳ متوسط ۰/۶۷ قوی	تایید تأثیر متوسط و قوی
		۰/۸۰	۰/۵۱	۰/۴۹	۰/۳۴			
	Q2	۰,۴۲	۰/۲۴	۰/۲۱	۰/۲۰		۰/۰۲ تأثیرضعیف ۰/۱۵ متوسط ۰/۳۵ قوی	تایید تأثیر متوسط ، قوی
	Redundancy	۰/۴۵	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۳۰ میانگین	هر چه به ۱ نزدیکتر باشد بهتر است	
مدل کلی	GOF	۰/۵۵					مقدار بالاتر۰/۰۱ برازش ضعیف۰/۲۵ متوسط ۰/۳۶ قوی	برازش قوی کل مدل



شکل ٤-مدل اصلاح شده با ضرایب عاملی و ضرایب مسیر

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

بر اساس نتایج به دست آمده (جدول شمارهٔ ۷) مقدار آماره یا ضریب Z اثر "عامل اجتماعی" از دیدگاه کارشناسان بر مصرف بهینهٔ آب برابر ٤١,٣٦٥ می باشد. بنابراین، بزرگتر بودن ضریب z به دست آمده در جدول از رقم۲,۵۸ نشانگر ارتباط صحت نتایج (ارتباط بین بین دو متغیر) در سطح خطای کمتر از ۰,۰۱ است. لذا فرض صفر رد می‌شود و از آنجایی که ضریب مسیر برابر۰,۸۹۸ می‌باشد، این عامل به‌عنوان اولین عامل تأثیرگذار بر مصرف بهینهٔ آب از دیدگاه کارشناسان شناخته شده است. در این میان می توان با اطمینان ۹۹ درصد گفت هر یک از متغیرهای پایین بودن آگاهی کشاورزان نسبت به محصولات زراعی زود بازده (۳۵,۲۳۱)، بی توجهی کشت محصولات با دورهٔ زراعی کوتاه مدت توسط کشاورزان (۳۲,۳۷۳)، پایین بودن میزان آگاهی کشاورزان نسبت به مسائل کشاورزی و آب (۲۲,۷۹۱)، عدم آگاهی کشاورزان نسبت به راندمان پایین آبیاری سنتی (٢٠,٤٦٤)، حضور کم-رنگ نمایندهٔ زارعین در جلسات تصمیم‌گیری آب (١٩,٦٤٩)، بهره‌مندی از شیوه‌های ترویج (۱۸,٦٠٠)، عدم استقبال کشاورزان در قبول و اجرای روش‌های جدید آبیاری (١٢,٤٦٣)، عدم پذیرش زارعین نسبت به الگوی های کشت معرفی شده (١٠,٩٦٩)، پایین بودن سطح سواد کشاورزان (۹,۸۳۹)، تمایل کشاورزان نسبت به کشت محصولات با نیاز آبی بالا(۷,۰۹۸) با توجه به ضرایب Z کسب نموده، به ترتیب بیشترین نقش را به‌عنوان عوامل اجتماعی اثرگذار در مصرف بهینه آب را دارا می‌باشند.

با بررسی نتایج می‌توان اینگونه استنباط کرد، سواد به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه نقش کلیدی را در هر زمینهٔ فعالیت از جمله کشاورزی بازی می‌کند. زیرا تمامی مؤلفه‌های فوق‌الذکر که ضرایب بالایی را به‌عنوان چالش اجتماعی مصرف بهینهٔ آب کسب نموده‌اند، ریشه در سطح آگاهی و دانش کشاورزان دارد. بر اساس نتایج سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۹۵، از مجموع جمعیت باسواد نواحی روستایی شهرستان، ردهٔ سنی ٢٤تا ٦٤ ساله (به-عنوان قشر فعال) تنها ۵۹درصد آنان باسواد می‌باشند و مابقی (٤١ درصد) هیچگونه سواد خواندن و نوشتن ندارند. با توجه به عدم ریسک‌پذیری افراد بیسواد، این قشر بیشتر مشاغل آبا و اجدادی خود (کشاورزی سنتی) را دنبال می‌کنند و به راحتی شیوه‌های فعالیت جدید، الگوهای کشت جدید، روش های جدید آبیاری و... را نمی پذیرند. به طوری که بر اساس

آمار جهاد کشاورزی شهرستان، سهم شیوه‌های نوین آبیاری در کشاورزی کمتر از ۷ درصد (۵۵۰۰ هکتار) گزارش شده است که رقم ناچیزی را تشکیل می‌دهد. در کنار عامل مذکور(دانش و آگاهی) در پایین بودن سهم آبیاری نوین، می‌توان دو متغیر اقتصادی پایین بودن قیمت آب(۹,۵۳۰) و عدم حمایت و سیاست‌های تشویقی کشت محصولات با نیاز آبی کم(٦,٨٥٧) و .... را مؤثر دانست. بنابراین نتایج فوق‌الذکر را با توجه به شرایط اجتماعی و وضعیت کشاورزی شهرستان می‌توان متصور شد و به نظر می‌رسد این شرایط در کل کشور به صورت نسبی عمومیت دارد.

جدول٦-بررسی عوامل مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی و طبیعی بر مصرف بهینه آب از دیدگاه کارشناسان

مأخذ: یافته های پژوهش،۱۳۹۸

متغیر وابسته	متغیر مستقل	ضریب مسیر	ضریب تعیین	آماره یا ضریب Z	سطح معناداری
مصرف بهینه آب	اجتماعی	۰,۸۹٦	۰,۸۰۲	٤١ .٣٦٥	۹۹درصد
	مدیریتی	۰,۷۱۷	۰,٥۱۳	۹ .٦٨٧	
	اقتصادی	۰,۷۰۳	۰,٤۹٤	۸ .۲۷۱	
	طبیعی	۰,٥۸۷	۰,۳٥٤	٥ .٥۹٦	

مقدار ضریب Z اثر "عامل مدیریتی " بر مصرف بهینه به ترتیب برابر ٦٨٧. ۹ می‌باشد. بنابراین، بالاتر بودن ضریب z به دست آمده در جدول از رقم ٥٨. ۲ نشانگر ارتباط بین دو متغیر در سطح خطای کمتر از ۰۱. ۰ است و فرض صفر رد می شود و از آنجایی که ضریب مسیر برابر۰,۷۱۷ است، به عنوان دومین عامل اثرگذار بر مصرف بهینهٔ آب از دیدگاه کارشناسان شناخته شده است. در این میان می‌توان با اطمینان ۹۹ درصد گفت، ضعف یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی (۱۹,۳۸۳)، نبود یا ناکارآمدی قوانین و مصوبات در حوزهٔ آب و کشاورزی (۱۸,۸۳۹)، نبود یا فرسودگی سامانه‌های زهکشی آب (١٦,٨١٨)، عدم توجه جدی به لایروبی کانال‌های آبیاری (۱٥,۹۸۹)، گستردگی حوزهٔ جغرافیایی فعالیت اموراًب شهرستان(۱٥,٥۰۱)، عدم توزیع عادلانه حق آبه‌ها در زیر شاخه‌های رودخانه‌ها و چشمه‌ها (۱۳,۹۱٦)، کمبود نیروی انسانی در نظارت جدی بر فعالیت کشاورزان(۱۲,۸٥۰)، خاکی بودن

یا فرسودگی کانال‌های انتقال و توزیع آب (۱۱,۳۳٤)، ضعف در ارائهٔ یک برنامهٔ جامع تقویمی کشت (۱۰,۰۵۳)، نبود طرح‌های جامع آب در حوزهٔ جهادکشاورزی (۹,۸۳۸) نبود طرح‌های جامع آب در حوزهٔ آب منطقه‌ای(۸,۸۹۹) و گسترش و حفر چاه‌های عمیق در دهه‌های قبل(٦,٥٠١) به عنوان زیر شاخص مدیریتی در مصرف بهینهٔ آب نقش دارند. سه متغیر عدم حمایت مالی و سیاست‌های تشویقی‌کشت محصولات با نیاز آبی کم و بی‌توجهی به تخصیص اعتبارات کافی برای آب‌های زیرزمینی و قیمت‌گذاری آب از زیر شاخص اقتصادی(۸,۲۷۱ ضریب z) با توجه به بار عاملی بیشترین اثرگذاری را در این موضوع داشتند.

به طور کلی نتایج شاخص مدیریتی دخیل در موانع مصرف بهینهٔ آب شهرستان را می‌توان به دو دسته تقسیم‌بندی نمود:

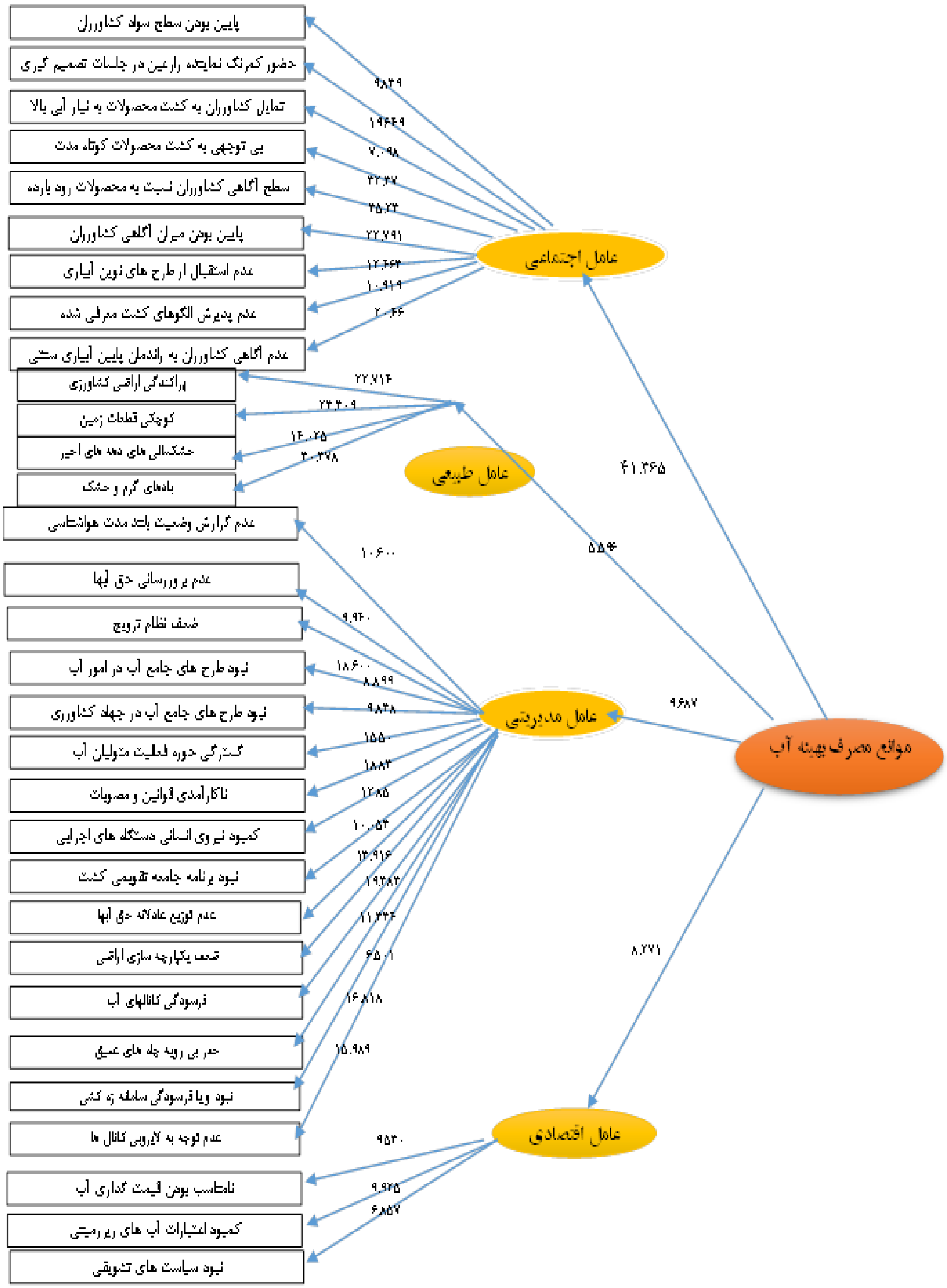
دستهٔ اول مربوط به حوزهٔ اداری و درون استانی شامل گستردگی حوزهٔ فعالیت امور آب شهرستان(شامل شهرستان گنبد کاووس، مینودشت و گالیکش) و عدم توزیع عادلانهٔ حق آبه، می‌باشد. بنابراین، با تمهیدات مدیریتی در سطح استان و شهرستان می‌توان حوزهٔ فعالیت را کوچکتر نمود و از حداکثر ظرفیت‌های دستگاه‌های اجرایی مرتبط استفاده کرد. همچنین یکی از معضلات مصرف بهینهٔ آب در شهرستان- بخش داشلی برون، عدم توزیع عادلانهٔ حق آبه رودخانه اترک به واسطهٔ احداث سد شیرین دره در استان خراسان شمالی می‌باشد. به طوری که حداقل‌های حق آبه رعایت نمی‌شود و با توجه به فقدان منابع آبی دیگر و کیفیت آب(طبق نقشهٔ شمارهٔ ۲) در نوار شمالی شهرستان گنبد کاووس، این امر به‌عنوان یکی از مسائل کشاورزی شهرستان محسوب می شود.

دستهٔ دوم که به نظر می‌رسد در سطح ملی قابل بررسی است، شامل نبود طرح‌های جامع آب است. از آنجایی که تاکنون برنامهٔ آمایش کشور به طور یکپارچه تهیه نشده و به صورت استانی بوده، باید به این موضوع به صورت کلان و یکپارچه نگاه شود. کمبود اعتبارات ملی و استانی یکی از مشکلات دستگاه‌های اجرایی است و سبب شده برنامه‌ریزی‌ها به طور مطلوب به هدف نرسد. از جمله پیامدهای آن می‌توان به وضعیت لایروبی کانال‌های آبیاری و فرسودگی خطوط انتقال آب اشاره کرد. مضاف بر اینکه قوانین و مصوبات در خصوص مصرف بهینهٔ آب دارای اشکالاتی است و به انحای مختلفی تفسیر می شود. لذا مسائل مذکور

جدای از نظرات کارشناسان شهرستان متصور است و با توجه به نظام برنامه‌ریزی کشور (بالا به پایین)، این وضعیت برای سایر نواحی کشور عمومیت دارد.

آخرین عامل مورد بررسی، "عامل طبیعی" است و اثرگذاری این عامل به عنوان چالش مصرف بهینۀ شهرستان در مقایسه با سه عامل اجتماعی، مدیریتی و اقتصادی از نظر کارشناسان کمتر می باشد. به طوری که ضریب Z عامل مذکور برابر ۵۹۶. ۵ است که نشانگر ارتباط بین دو متغیر در سطح خطای کمتر از ۰۱. ۰ است. همچنین، ضریب مسیر برابر ۵۸۷. ۰ محاسبه شد. در این میان می‌توان با اطمینان ۹۹ درصد گفت از میان متغیرهای مورد بررسی، متغیرهای تأثیر پراکندگی اراضی کشاورزی، کوچکی قطعات کشاورزی، خشکسالی‌های دهه‌های اخیر و بادهای گرم و خشک ناحیه در مصرف بهینۀ آب اثرگذارند.

عوامل مؤثر در پراکنش اراضی کشاورزی را به طور کلی به چهار فرآیند اجتماعی-فرهنگی، اقتصادی، فیزیکی و کاربری تقسیم می‌کنند. فرایندهای اجتماعی-فرهنگی شامل مالکیت خصوصی، قوانین ارثی، قوانین وقفی، تصمیمات سیاسی به‌ویژه توزیع مجدد زمین، آداب و سنن و.. می‌شود (رکن‌الدین افتخاری، ۱۳۸۲، صص. ٦٥-٦٤). به نظر می‌رسد فرایندهای اجتماعی- فرهنگی از جمله قوانین ارث و توزیع مجدد ناشی از تصمیمات سیاسی در ناحیۀ مورد مطالعه اثرگذاری بیشتری دارد. به طوری که یکی از مناطقی که اصلاحات ارضی در کشور اجرا گردید دشت گنبد-گرگان بوده است و اراضی زیادی با خلع ید از بزرگ مالکان در قالب قطعات کوچک در بین رعیت‌ها از طریق دولت تقسیم شده است. بنابراین کارشناسان پراکندگی اراضی و کوچکی قطعات کشاورزی را به‌عنوان عوامل طبیعی مصرف بهینه اثرگذار دانسته اند. همچنین ناحیۀ مورد مطالعه از خشکسالی‌های سال های اخیر در امان نبوده و سبب افت آب‌های زیرزمینی و سطحی شده است. نزدیکی به بیابان قره قوم نیز سبب گردید که این شهرستان به عنوان یکی از گرم‌ترین شهرستان‌های استان و کشور قلمداد گردد و شرایط تعرفۀ پایین مصرف برق را در تابستان اعمال شود که طبیعتاً بر روی منابع آبی و کشاورزی شهرستان اثرگذار است.



شکل ۵- مدل پژوهش با ضرایب معناداری Z

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

در ادامه برای بررسی میانگین عوامل موانع مصرف بهینهٔ آب از آزمون تی تک نمونه‌ای استفاده شده است. قبل از استفاده از این آزمون ابتدا نیاز است که به بررسی مفروضات این آزمون پرداخته شود.

مقیاس متغیر مورد نظر باید کمی و در سطح سنجش فاصلی/ نسبی باشد

توزیع داده‌ها باید به صورت نرمال باشد. چنانچه این توزیع نرمال نباشد، باید از معادل ناپارامتری آن یعنی آزمون دو جمله‌ای/ نسبت(Binominal) برای مقیاس اسمی و آزمون کای اسکوئر(Chi- Square) برای مقیاس ترتیبی، استفاده شود.

دانستن مقدار مفروض و نظری لازم است. چون اگر مقدار آن را ندانیم امکان نتیجه‌گیری و تفسیر درست نتایج وجود ندارد (حبیب پور و صفری،۱۳۸۸، ص. ۵۳۸).

بنابراین با توجه به اینکه عوامل موانع مصرف بهینهٔ آب حاصل ترکیب گویه‌ها می‌باشند که حاصل آن شاخص‌هایی با مقیاس فاصله‌ای است، نرمال بودن شاخص‌ها و متغیرهای تحقیق و دانستن مقدار مفروض و نظری که میانهٔ نظری ۳ می‌باشد، از آزمون تی تک نمونه‌ای استفاده شده است. میانگین محاسبه شدهٔ عوامل موانع مصرف بهینهٔ آب با میانگین فرضی (۳) سنجش شده و ثابت می‌شود که میانگین واقعی نظر کل پاسخ‌گویان در تمام عوامل از ۳ بزرگتر و در حد متوسط به بالا است و با توجه به میزان معناداری به‌دست آمده برای این شاخص‌ها که کمتر از ۰.۰۵ است معنادار بوده و قابلیت تعمیم به کل جامعه را دارد. اختلاف از میانگین و حد بالا نیز مثبت می‌باشد. بدین معنی که میانگین جامعه در این شاخص بالاتر از مقدار مورد آزمون(عدد ۳) می‌باشد که این نتیجه گویای این می‌باشد که از نظر کارشناسان و متخصصین عوامل به دست آمده از مدل pls که به عنوان عوامل موانع مصرف بهینهٔ آب شناخته شده‌اند، جزء مهم‌ترین موانع به حساب می آیند. همچنین، از بین عوامل شناسایی شده عامل مدیریتی –اداری نسبت به سایر عوامل مانع بزرگتری در مصرف بهینه آب می‌باشد (جدول۷).

جدول ۷- بررسی میانگین عوامل موانع مصرف بهینهٔ آب (آزمون T یک نمونه‌ای)

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۸

شاخص	میانگین	انحراف معیار	t آماره	درجهٔ‌آزادی	میزان معناداری	اختلاف از میانگین	95% Confidence Interval of the Difference	
							پایین تر	بالاتر
اجتماعی	۳,۵۳	۰,۷۱	۵,۵۷	۵۵	۰,۰۰	۰,۵۳	۰,۳٤	۰,۷۲
مدیریتی	۳,۸٦	۰,۷۲	۸,۹۷	۵۵	۰,۰۰	۰,۸٦	۰,٦۷	۱,۰۵
اقتصادی	۳,۸۳	۰,٦۵	۹,٤۸	۵۵	۰,۰۰	۰,۸۳	۰,٦۵	۱,۰۰
طبیعی	۳,۸۲	۰,۸۷	۷,۰۲	۵۵	۰,۰۰	۰,۸۲	۰,۵۸	۱,۰۵

٦. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مطابق گزارش FAO، کاهش منابع آبی و بهره‌گیری غیراصولی و عدم توجه به چالش‌های آن مشکلات عدیده‌ای را برای اقتصاد روستاییان و به تبع آن در سطح کلان به وجود می‌آورد. بر همین اساس توجه به مدیریت مصرف آب از موضوعی فرعی به مسئلهٔ محوری تبدیل شده است. نتایج پژوهش مبنی بر شناسایی موانع مصرف بهینه بر اساس نظر سنجی کارشناسان نشان داد، شاخص اجتماعی در رتبهٔ اول اثرگذاری به عنوان مانع مصرف بهینهٔ آب شهرستان قرار دارد. از مواردی که کارشناسان در زیرشاخص اجتماعی به عنوان چالش آب به آن تاکید داشتند می‌توان به پایین بودن سطح سواد کشاورزان، حضور کمرنگ نماینده زارعین در جلسات تصمیم‌گیری، ضعف نظام ترویج و آموزش، پایین بودن میزان آگاهی کشاورزان نسبت به مسائل آب و کشاورزی اشاره کرد. مؤلفه‌های فوق غالبا مربوط به سطح آگاهی و دانش کشاورزان می‌باشد و با مطالعات میرابوالقاسمی (۱۳۸۳)، زهتابیان(۱۳۸٤)، فروغی و محسن خانی و کریمی (۱۳۸۵)، خرمیان(۱۳۸۷)، گودرزیی (۱۳۸۸)، پناهی و همکاران (۱۳۹۱) مرتضی نژاد (۱۳۹۱)، طاهرآبادی و همکاران (۱۳۹۵)، شاه پسند و سواری(۱۳۹۵) ویجایاراتن (۲۰۰۲)، رضا دوست و همکاران (۲۰۱۱) همسو می باشد. از مهم‌ترین مؤلفه‌های دیگری که در زیر شاخص اجتماعی به عنوان مانع مصرف بهینهٔ آب، بارعاملی مجاز و ضریب z با اطمینان ۹۹ درصد را کسب نموده اند عبارتند از: تمایل کشاورزان به کشت محصولات با

نیاز آبی بالا از جمله شالی، بی‌توجهی به کشت محصولات با دورهٔ کوتاه رشد و عدم پـذیرش الگوهای کشت جایگزین توسط کشاورزان. تطابق مؤلفه‌های فوق با نتایج پژوهش‌های پیشین از جمله حیدری(۱۳۹۷)، میرابوالقاسمی (۱۳۸۳) و فروغی و محسن خـانی و کریمـی (۱۳۸۵) گویای اعتبار بخشی بر صحت ادعا است. به طوری که عدم توجه کشـاورزان بـه نیـاز آبـی و استفاده از دور ثابت آبیاری، کشت محصولات با نیاز آبی بالا، روش‌های بـه‌زراعـی و عـدم رعایت تناوب زراعی مناسب را به عنوان تهدیدی جدی در روند نابودی منابع آب کشور تلقی نمودند. آخرین مؤلفهٔ شاخص اجتماعی در پایین بودن مصرف بهینهٔ آب از نگـاه کارشناسـان، عدم استقبال کشاورزان نواحی روستایی شهرستان از طرح‌های نوین آبیاری و تکیه بـه روش-های سنتی آبیاری است. نکتهٔ جالب اینکه زهتابیان (۱۳۸٤)، گودرزیی (۱۳۸۸) ، فروزانفرخیان و تامرادی (۱۳۹۱)، طـاهر آبـادی ، معتمـد و خالـدیان (۱۳۹۵)، حیـدری (۱۳۹۷)، آلکـون (۲۰۱۱)، صراحتاً استفاده از شیوه‌های سنتی آبیاری و پایین بودن به کارگیری روش‌های مدرن آبیاری را در افزایش چالش‌های آب کشاورزی مؤثر دانستند.

بر اساس یافته‌ها، عامل مدیریتی، دومین عاملی می‌باشـد کـه ارتبـاط معنـاداری بـا موانـع مصرف بهینهٔ آب دارد. به طوری که "ضریب تحلیل مسیر" عامل مـذکور بـیش از ۰.۷۰۳ بـه دست آمده است. عدم توجه به لایروبی و فرسودگی کانال‌های آب، نبود برنامهٔ جامع تقـویمی کشت، ضعف یکپارچه‌سازی اراضـی، حفـر بـی‌رویـهٔ چـاه‌هـای عمیـق در سـنوات گذشـته، ناکارآمدی قوانین و مصوبات، نبود طرح‌های آمایش آب، عدم توزیع عادلانهٔ حق آب‌ها، عـدم نظارت دقیق بر فعالیت کشاورزان و مصرف آب، کمبود نیـروی انسـانی نـاظر آب، گسـترگی حوزهٔ فعالیت آب منطقه‌ای شهرستان از اهم این موارد است.

عامل اقتصادی با سه متغیر، نبود سیاست‌های تشویقی توسعهٔ محصولات کـم‌آب، کمبـود اعتبارات در خصوص آب‌های زیرزمینی و نامناسب بودن قیمت‌گذاری آب و عامل طبیعی بـا ٤ مؤلفهٔ اثرگذار از جمله تأثیر پراکنـدگی اراضـی کشـاورزی، کـوچکی قطعـات کشـاورزی، خشکسالی‌های دهه‌های اخیر و بادهای گرم و خشک ناحیه رده های بعـدی اثرگـذاری قـرار دارند. با کنکاش در تحقیقات محققین قبلی از جمله لف روی، بچ تسد و رایس (۲۰۰٦)، رضا دوست و الهیاری (۲۰۱۱)، مدنی، آقا کوچکی و میرچی (۲۰۱٦)، سامیان و همکاران (۲۰۱٤)،

مول ۲۰۰۸، ویجایاراتن (۲۰۰۲)، حیدری (۱۳۹۷)، طاهر آبادی ، معتمد و خالدیان (۱۳۹۵)، شاه پسند و سواری (۱۳۹۵)، فروزانفرخیان و تامرادی (۱۳۹۱)، رشیدپور، کلانتری و رضوانفر، (۱۳۹۰)، مرتضی‌نژاد (۱۳۹۱)، گودرزی (۱۳۸۸)، پناهی و ملک محمدی و چیذری (۱۳۸۹) و فروغی و محسن خانی و کریمی (۱۳۸۵) می‌توان فهمید غالب مسائل مذکور از جمله تسطیح و پراکندگی اراضی، وضعیت نامناسب کانال‌های انتقال آب، عدم نظارت کافی دستگاه‌های اجرایی متولی آب، قیمت آب و مواردی از این دست، همرنگ و همسنگ مطالعات محققین مذکور می‌باشد. البته در تحقیقات پیشین موضوع چالش مصرف بهینهٔ آب به صورت کلی و بدون دسته بندی خاصی بررسی شده است و غالبا تکیه بر نظرات کشاورزان بوده است، اما در مقایسه این پژوهش متکی بر تجارب علمی-تخصصی، آموزشی و کارشناسی افراد شاغل در دستگاه‌های اجرایی مرتبط با آب -کشاورزی و مراکز عالی آموزشی است و ضمنا عوامل و مؤلفه‌های تفضیلی آن دسته بندی شده است که از نکات قوت تحقیق است و برای اولین بار این مطالعه در سطح شهرستان و چه بسا استان گلستان صورت گرفته است و از نظرات کارشناسان و متخصصان با استفاده از مدل pls، عوامل و موانع مصرف بهینهٔ آب شناخته شد که عامل مدیریتی -اداری نسبت به سایر عوامل، مهم‌ترین چالش مصرف بهینهٔ آب بود که بر این اساس پیشنهادهایی به شرح ذیل ارائه می‌شود.

٦. ١. پیشنهادهای عملی و اجرایی

۱. ارتقاء دانش و آگاهی کشاورزان نسبت به مسائل آب از طریق برگزاری کلاس‌های آموزشی و ترویجی در سطح نقاط روستایی شهرستان.
۲. بهره‌گیری از مشارکت کشاورزان و نمایندگان آن‌ها در جلسات آموزشی، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی آب و کشاورزی شهرستان.
۳. حمایت از کشاورزان و اجرای سیاست‌های تشویقی جهت جایگزینی کشت محصولات با نیاز آبی کم با گیاهان آب دوست.
٤. افزایش کمی و کیفی نیروی انسانی جهت نظارت جدی‌تر بر منابع آبی شهرستان و نحوهٔ مصرف آن.

۵. کوچک سازی محدودهٔ جغرافیایی شهرستان گنبد کاووس (بزرگتری شهرستان استان)، می‌تواند سبب رسیدگی و نظارت بیشتر بر مصرف بهینهٔ آب در بخش کشاورزی شود.

٦. با توجه به اینکه مهم‌ترین منبع تأمین آب کشاورزی شهرستان، آب‌های زیر زمینی است، افزایش سهم اعتبارات این منابع جهت نظارت، تقویت و پایداری آن پیشنهاد می‌شود.

کتاب‌نامه

۱. برجسته ملکی، م. (۱۳۹٤). *نقش سرمایهٔ اجتماعی در توسعهٔ پایدار کشاورزی: مورد دهستان اترک بخش داشلی برون شهرستان گنبد کاووس*. (پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد). دانشگاه پیام نور مرکز گنبد کاووس. ایران.

۲. پناهی، ف؛ ملک‌محمدی، ا؛ چیذری، م. (۱۳۹۱). تحلیل موانع به کارگیری مدیریت بهینهٔ منابع آب در نظام کشاورزی ایران. *فصل‌نامهٔ روستا و توسعه*، ۱۵ (٤)، ٤۱–۲۳.

۳. حسینی، م. (۱۳۹۳). *آب و اقتصاد کشاورزی استان گلستان*. گلستان لغت.

٤. حیدری، ن. (۱۳۹۷). مسائل و چالش‌های صرفه جویی واقعی آب از طریق افزایش بهره‌وری آب و کاربرد سامانه های نوین آبیاری. *فصل‌نامهٔ آب و توسعهٔ پایدار*، ۱۵ (۲)، ۱۷۵–۱٦۹.

۵. حیدری، ن؛ دهقانیان، س. (۱۳۹۷). *بررسی اثرات تغییر اقلیم بر بخش کشاورزی از دیدگاه مدیریت منابع آب*. گزارش پژوهشی. مؤسسهٔ تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. تهران. صص ۲٤–۱۵.

٦. خرمیان، م.(۱۳۸۷). مدیریت مصرف بهینه در بخش کشاورزی. *دومین همایش ملی مدیریت شبکهٔ آبیاری و زهکشی، دانشگاه شهید چمران*، اهواز. صص ۱۸–۱۰.

۷. داوری، ع؛ رضازاده، آ. (۱۳۹۲). *مدل سازی معادلات ساختاری با نرم افزار* **pls**. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.

۸. رستم آبادی، ا؛ جلالی، س.(۱۳۹۳). *مدیریت منابع آب در نظم نوین قانونی*. جلد اول و دوم. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۹. رشیدپور، ل؛ کلانتری، خ؛ رضوانفر، ا. (۱۳۹۰). بررسی مسائل و محدودیت‌های منابع آب و تأثیر آن در وضعیت اقتصادی– اجتماعی گندم‌کاران بخش مرکزی شهرستان سقز. *فصل‌نامهٔ اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ٦۷، ۲۱–۱.

۱۰. رکن‌الدین‌افتخاری، ع.(۱۳۸۲). *توسعهٔ کشاورزی (مفاهیم، اصول، روش تحقیق، برنامه‌ریزی در یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی)*. تهران: انتشارات سمت.

۱۱. زمانی‌دادانه، ا. (۱۳۹۰). *بررسی تأثیر سیاست قیمت‌گذاری آب بر بهره‌وری مصرف آن در بخش کشاورزی دشت همدان*. (پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد رشته مهندسی اقتصاد کشاورزی). دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۱۲. زهتابیان، غ. (۱۳۸٤). علل پایین بودن راندمان آبیاری در منطقهٔ ورامین. *هفتمین سمینار کمیتهٔ ملی آبیاری و زهکشی ایران*. ۲ تا ۳۱ مرداد ۱۳۷۳، تهران.

۱۳. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. (۱۳۸۵). مجموعه اسناد ملی توسعه در برنامهٔ چهارم توسعهٔ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران. اسناد توسعهٔ ویژهٔ امور تولیدی. جلد چهارم، صص ٤۱-۷.

۱٤. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. (۱۳۸۵). مجموعه اسناد ملی توسعه در برنامهٔ چهارم توسعهٔ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران. اسناد توسعهٔ ویژه (فرابخشی). موضوع بند (ج) مادهٔ ۱۵۵ قانون برنامهٔ چهارم توسعه. جلد دوم. انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.

۱۵. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. (۱۳۹٤).سند تفضیلی برنامهٔ ششم توسعهٔ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران(۱۳۹۵-۱۳۹۹). حوزهٔ بخشی(۱).انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.

۱٦. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. (۱۳۹٤-۱۳۹۰). قانون برنامهٔ پنجم توسعهٔ جمهوری اسلامی ایران. چاپ اول. تهران: ناشر معاونت تدوین، تنقیح و انتشارات قوانین و مقررات.

۱۷. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.(۱۳۸٤). برنامهٔ چهارم توسعهٔ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران. بخش آب و کشاورزی.ادارهٔ آمار و اطلاعات. صص ۵۲-۳۳.

۱۸. سرخوش سلطانی، م. (۱۳۸۷).با مدیریت عرضه و تقاضا تحقق می یابد: تامین امنیت آبی در بخش کشاورزی. *ماهنامهٔ برنامه*. ۲۷۹، ۲۲-۱۸.

۱۹. شاه پسند، م. و سواری، م. (۱۳۹۵). موانع مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی جهت آموزش کشاورزان در مناطق روستایی(حوزه سد قشلاق در استان کردستان). *فصل‌نامهٔ آموزش محیط زیست و توسعهٔ پایدار*. ۳، ۱۰٤-۹۱.

۲۰. شاهرودی، ع؛ چیذری، م. (۱۳۸۵). تعاونی آب‌بران راهکاری در تحقق پایداری مدیریت مصرف بهینهٔ آب کشاورزی. *مجلهٔ جهاد*، ۲۷٤، ۱۰۹-۹۲.

۲۱. شایان، ح؛ بوزرجمهری، خ؛ میرلطفی، م. (۱۳۸۵).بررسی نقش کشاورزی در توسعهٔ روستایی بخش میانکینگی سیستان. *مجلهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای*،۱۵، ۱۷۱-۱۵۱.

۲۲. طاهر آبادی، ف؛ معتمد، م و خالدیان، م. (۱۳۹۵). تحلیل موانع و مشکلات مدیریت آب کشاورزی در دستیابی به توسعهٔ پایدار(شهرستان کنگاور و صحنه در استان کرمانشاه). *فصل‌نامهٔ اقتصاد فضا و توسعهٔ روستایی*، ۳، ۷۰-۵۷.

۲۳. عادلی، ج. (۱۳۸۹). *بررسی تطبیقی نقش اعتبارات خرد در توسعهٔ روستایی، نواحی جلگه‌ای و کوهستانی شهرستان آزادشهر (مطالعهٔ موردی: دهستان‌های خرمارود شمالی و چشمه ساران).* (پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد رشته جغرافیاوبرنامه‌ریزی روستایی).دانشگاه پیام نور مرکز گنبد کاووس، ایران.

۲٤. عادلی، ج. (۱۳۹۵). ارزیابی مدیریت عرضه و تقاضا در مجتمع‌های آب شرب روستایی با تأکید بر شاخص آب بدون درآمد. *اولین همایش ملی عرضه و تقاضای آب شرب و بهداشت، چالش‌ها و راهکارها*. ۲۸-۲۷ مهر. دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲۵. فروغی ف؛ محسن خانی، ا؛ کریمی، م. (۱۳۸۵). بررسی وضعیت منابع آب منطقهٔ فسارود داراب طی خشکسالی‌های اخیر. *نشریهٔ پیام آب*. ٤ (۲٦)، ٦۸-٦٥.

۲٦. کلاهدوز، م. (۱۳۹۰). *عوامل مؤثر بر میزان مصرف آب روستایی (مورد: روستای اندلان)*. (پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد توسعهٔ روستایی). دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران.

۲۷. کوچکی، ع و مهدوی دامغانی، ع. (۱۳۹۵).*آب، آبیاری و کشاورزی در ایران (چالش‌ها و راهکارها). زراعت کم آب در ایران- راهبردها و کاربردها*. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۲۸. کوچکی، ع.(۱۳۷٦). کشاورزی پایدار. *مجموعه مقالات توسعهٔ پایدار کشاورزی. فصل‌نامهٔ اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ٤، ٦۷-٥٥.

۲۹. گودرزی، س؛ شعبانعلی فمی، ح؛ موحد محمدی، ح؛ و جلال‌زاده، م. (۱۳۸۸).بررسی عوامل فردی و حرفه‌ای تأثیرگذار بر ادراک کشاورزان شهرستان کرج. *نشریهٔ اقتصاد و توسعهٔ کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)*، ۲۳ (۲)، ٥٥-٦۲.

۳۰. محمدجانی، ا و یزدانیان، ن. (۱۳۹۳). تحلیل وضعیت بحران آب در کشور و الزامات مدیریت آن. *فصل‌نامهٔ روند*، ۲۱ (۶۵-۶۶). ۱۱۷-۱۴۴.

۳۱. مرکز آمار ایران. (۱۳۹۲). نتایج تفضیلی سرشماری عمومی کشاورزی. تهران: مرکز آمار ایران.

۳۲. مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵).سرشماری نفوس و مسکن. آرشیو سایت مرکز آمار ایران.

۳۳. مهندسین مشاورطرح و ابداع. (۱۳۶۸). مطالعات و تهیهٔ طرح و برنامه‌های توسعه و عمران گنبد کاووس و حوزهٔ نفوذ.

۳۴. میرابوالقاسمی، ه. (۱۳۷۳). ارزیابی بازده آبیاری در تعدادی از شبکه‌های سنتی ایران. *مجموعه مقالات هفتمین سمینار کمیته های آبیاری و زهکشی ایران*. ۲ تا ۳۱ مرداد ۱۳۷۳. تهران، صص ۱۸-۱.

۳۵. نصرآبادی، ز؛ فیروزی، م؛ محمدی ده چشمه، م. (۱۳۹۵). سنجش و ارزیابی پایداری اجتماعی- اقتصادی نواحی روستایی با تأکید بر محصول غالب کشاورزی دهستان گلاب شهرستان کاشان. *فصل‌نامهٔ جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم انداز زاگرس*، ۲۹، ۳۰-۱۹.

۳۶. وزارت جهاد کشاورزی.(۱۳۹۲). بهبود مدیریت و مصرف بهینهٔ آب در فرآیند تولید محصولات کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری و مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی. گزارش طرح ترویجی.مجری طرح بیژن حقیقتی.صص ۳۳-۱.

۳۷. وفابخش، ج. (۱۳۹۵). مبانی برنامه‌ریزی الگوی کشت کم‌آبی در ایران، *زراعت کم‌آب در ایران،راهبردها و کاربردها*. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۳۸. ولایتی، س. (۱۳۹۲). *منابع و مسائل آب در ایران با تاکید بر بحران آب*. مشهد: همدل.

۳۹. هاشمی نیا، م .(۱۳۸۵). *مدیریت آب در کشاورزی*. انتشارات دانشگاه فردوسی. مشهد.

40. FAO. (2005). FAO and challenge of the millennium development goal the road ahead. Report. Rom, 1-44
41. Giordano, M. (2007). Agricultural water policy in china: challenges, issues and options. Jo*urnal of Water Policy*, *9*(1), 1-9.
42. Kouchaki, A., & Mahdavi Damghani, A. L. (2016). Irrigation and agriculture in Iran (challenges and solutions). Low-crop agriculture in Iran- strategies and applications. Mashhad: Jahad University Press.
43. Lefroy, R. D. B., Bechstedt, H. D., & Rais, M. (2006). Indictors for sustainable land management based on farmers surveys in Vietnam. Indonesia and Thailand agricultural. *Journal of Ecosystem and Environment*, *81*(5), 137-146.

44. Madani, K., Aghakouchaki, A., & Mirchi, A. (2016). Iran's socio-economic drought: challenges of a water-bankrupt nation. *Iranian Studies*, *49*(6) 997–1016.
45. Regner jochen H., Salman, A. Z., Wolff, H. P., & Al-Karablieh, E. (2006, October 11-13), Approaches and impacts of participatory irrigation management (PIM) in complex, centralized irrigation systems-experiences and results from the Jordan valley. Paper presented at *Conference on International Agricultural Research for Development*. University of Bonn, Germany.
46. Rezadoost, B., & Allahyari, M. S. (2014). Farmers opinions regarding effective factors on optimum agricultural water management. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, 2*(13), 15-21.
47. Samian, M., Naderie, K., & Sadieh, H. (2015). Factor affecting the sustainable management of agricultural water. *International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD),14,* 1-18.
48. Wijayaratna, C. M. (2002). Requisites of organizational change for improved participatory irrigation management. Report of the APO Seminar on Organizational Change for Participatory Irrigation Management (SEM-32-00), Tokyo.

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳٤

DOI: 10.22067/geography.v18i1.83959
مقالهٔ پژوهشی

ساماندهی فضایی سکونتگاه‌های روستایی الحاقی در پیرامون کلان‌شهر مشهد با بهره‌گیری از رویکرد پویش ساختاری-کارکردی

مهدی اخگری (استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه پیام نور، ایران، نویسندهٔ مسئول)
m_akhgari@pnu.ac.ir
مصطفی طالشی (دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه پیام نور، ایران)
m_taleshi@pnu.ac.ir

صص ۱۷۰ ـ ۱٤٥

چکیده

اهداف: روند افزایش جمعیت‌پذیری و گسترش بی‌رویهٔ کالبدی_فضایی کلان‌شهر مشهد، شکل‌گیری پدیده‌هایی همچون الحاق، ادغام و خزش شهری و بروز مسائل و معضلات پیچیدهٔ اجتماعی و اقتصادی را باعث شده است. پاسخ‌گویی مناسب به این مسائل، مستلزم تحول در درک عملکردی به نظام استقرار و پایداری نظام سکونتگاهی و برنامه‌ریزی فضایی است. پویش ساختاری-کارکردی به‌عنوان رویکردی راهبردی به ساماندهی فضا در سطوح و مقیاس‌های مختلف، می‌کوشد ضمن تبین جنبه‌های پیچیدهٔ ساماندهی فضایی با تعمیق رویکرد نظام‌وار و بهره‌گیری از الگوی اندیشهٔ شبکه‌ای برای تعمیق پیوند فعالیت‌ها و عملکردهای متوازن به منظور پاسخ به مسائل ریشه‌دار در روابط ساختاری – کارکردی چاره‌جویی نماید.

روش: این پژوهش بنا دارد با بهره‌گیری از روش‌شناسی توصیفی ـ تحلیلی با رویکرد کاربردی، ساماندهی سکونتگاه‌های روستایی پیرامون شهر مشهد را مورد شناخت و تحلیل قراردهد.

یافته‌ها/ نتایج: یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد که بیشترین آثار ادغام سکونتگاه‌های روستایی پیرامون شهری، بروز برخی ناهنجاری‌های اجتماعی _اقتصادی که از مهم‌ترین عوارض کالبدی_فضایی آن بروز ناکارآمدی عملکردی و

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۸/۰۹ تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰٤/۲٥

ازهم گسیختگی ساختار کالبدی سکونتگاه‌های روستایی الحاقی در پیرامون شهری است.
نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاکی از آن است که سکونتگاه‌های روستایی پیرامون درمجموع از شرایط مطلوبی برخوردار نبوده و با رشد ناموزون کلان‌شهر مشهد گسترش ادغام تدریجی سایر سکونتگاه‌های روستایی پیرامون را فراهم می‌آورد. بنابراین، با برقراری پیوند نظام سکونتگاهی از طریق یکپارچگی فضایی- عملکردی و تعمیق عملکردهای روستایی- شهری امکان دستیابی به مدیریت متوازن فضایی در مجموعۀ کلان‌شهری فراهم می‌شود.
کلیدواژه‌ها: ساماندهی فضایی، پویش ساختاری- کارکردی، سکونتگاه‌های روستایی، عملکرد اجتماعی- اقتصادی، کلان‌شهر مشهد.

۱. مقدمه

سکونتگاه‌های انسانی تحت تأثیر عوامل و نیروهای فضا ساز، همواره با تأثیرپذیری از فرآیندهای درونی و بیرونی مختلف، در حال تغییر و تحول بوده‌اند. در این میان سکونتگاه های روستایی، به‌عنوان بخشی از نظام‌های جغرافیایی که خود متشکل از اجزای مرتبط به یکدیگرند، متأثر از موقعیت و جایگاه مکانی ـ فضایی، نحوۀ تعامل یا ارتباط (درونی و بیرونی در مقیاس محلی، منطقه‌ای و ملی) خود، درگذر زمان همواره دستخوش تحولاتی شده‌اند (یاری حصار ،۱۳۹۰، ص.۳۷). سکونتگاه‌های روستایی در طی سالیان سال تأمین‌کنندۀ بخش مهمی از نیازهای تولیدی و غذایی نقاط شهری بوده‌اند، اما در چند دهۀ اخیر همزمان با توسعۀ نواحی شهری و تمرکز امکانات و خدمات در آن‌ها و تأمین این نیازها از مقاصد گوناگون، به نظر می رسد این وابستگی و نیاز دچار تحول اساسی شده است. این روند و تحول آن از یک‌سو و توسعۀ فیزیکی و کالبدی شهرها در طول زمان از سوی دیگر، باعث شده تا نقاط شهری در چند دهۀ اخیر دچار نوعی پارادوکس شده و همواره نسبت به سکونتگاه‌های روستایی پیرامونی خود بی‌توجه باشند و با نگاهی انتفاعی این سکونتگاه‌ها را عمدتاً تأمین‌کنندۀ نیازهای توسعۀ فیزیکی خود در آینده بدانند. از سوی دیگر ساکنین این روستاها نیز خود را بیش‌از پیش وابسته به نقاط شهری بدانند و تمایل جذب و الحاق به نقاط شهری

از سوی آن‌ها افزایش پیدا کند. رشد شتابان شهرنشینی سکونتگاه‌های روستایی پیرامون شهرها را مورد تهدید قرار داده است. این تهدید به‌ویژه در مورد کلان‌شهرهایی نظیر تهران، مشـهد و شهرهای بزرگ و متوسط، جدی است. بنابراین، استقرار سکونتگاه‌های روستایی در حاشـیه و پیرامون مراکز شهری که در معرض گسترش کالبدی شهر قرار می‌گیرند همـواره بـا دو گونـه چالش مواجه می‌شوند: ۱. به دلیل گسترش و پیشروی توسعۀ شـهری، روسـتاهای پیرامـونی، درخطر استحاله و فروپاشی بافت و عملکردی قرار دارند. ۲. تحولات اقتصادی- اجتمـاعی و نیروهـای بیرونـی کالبـد روسـتا، بسترسـاز ایجـاد فضـای نـه شـهری نـه روسـتایی شـده و ازهم‌گسیختگی ساختاری- کارکردی نظام سکونتگاهی را فراهم می‌سازد (بنیاد مسکن انقلـاب اسلامی، ۱۳۷۸، ص، ۱۵). در کشورهای درحال‌توسعه که دارای اقتصادهای کمتر توسعه‌یافتـه می‌باشند، مسائل مرتبط با برنامه‌ریزی فضایی از سرشتی متفاوت برخورداراست. پاسـخ‌گـویی مناسب به این مسائل، مستلزم گسترش قابلیت برنامه‌ریزی راهبردی سازگار و تحول در شیوۀ برنامه‌گذاری است. پویش ساختاری - کارکردی، به‌عنوان رویکردی راهبـردی بـه سـاماندهی فضا در سطوح و مقیاس‌های مختلف، در قالب جغرافیای اجتماعی نـوین، می‌کوشـد، ضـمن تبیین جنبه‌های پیچیدۀ ساماندهی فضایی در جوامع کمتر توسعه‌یافته، برای مسائل ریشه‌دار در روابط ساختاری-کارکردی آن‌ها چاره‌جویی نماید (سعیدی،۱۳۹۱، ص.۱). ایـن رویکـرد، بـر این واقعیت استوار است که میان اجزای ساختاری و کـارکردی تمـام پدیـده‌های جغرافیـایی، همچون شهرها، روستاها، مناطق و نواحی، نوعی پیوند تنگاتنگ و غیرقابل‌انکار، برقرار است. در این چارچوب، ساختارهای کالبدی در ارتباط تنگاتنگی با ساختارهای اجتماعی- اقتصادی است (بیگدلی، محبی، سعیدی، ۱۳۹٤، ص. ۱۱). با عنایت به طـرح‌ریـزی مسـئلۀ پـژوهش و ارزیابی پویش ساختاری- کارکردی در تحولات سکونتگاه‌های روستایی، چهار مؤلفۀ اساسـی طرح‌ریزی شده است. این چهار مؤلفه عبارتند از: محیطی-اکولوژیک، اجتمـاعی، اقتصـادی و کالبدی- فضایی و روابط عملکردی. به منظور تحلیل و ارزیابی دقیق در هریـک از مؤلفـه‌هـا، شاخص‌ها (متغیرها)، نماگرها تعیین شده است. از سوی دیگر در راستای سنجش این مؤلفـه-ها، شاخص‌ها (متغیرها) سکونتگاه‌های روستایی پیرامون کلان‌شهر مشهد در قالب سـه گونـه،

سکونتگاه‌های روستایی الف) ادغام‌یافته، ب) در معرض ادغام، ج) با عملکرد روستایی طبقه-بندی شده‌اند.

بر این اساس، در این تحقیق از طریق بررسی ویژگی‌های ساختاری روستاها و توجه به جنبه‌های کارکردی آن‌ها و با شناسایی بهتر و دقیق‌تر فرصت‌ها و تهدیدها و مشکلات روستاهای ادغام‌شده، به ارائهٔ سازوکارهای اجرایی مناسب در راستای برنامه‌ریزی فضایی پرداخته‌ایم که در نهایت منجر به بهبود شرایط زیستی–انسانی سکونتگاه‌های مورد مطالعه به نحوی مطلوب می‌شود.

۲. پیشینهٔ تحقیق

با ردیابی در ادبیات و پیشینه‌شناسی موضوع و ناحیهٔ پژوهش، طالشی و امیرفخریان (۱۳۸۹)، در مقاله‌ای تحت عنوان «ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی و آیندهٔ حاشیه‌نشینی در خراسان رضوی» مطالعهٔ جامعی انجام داده‌اند. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد اگر حاشیه نشینی در حریم سکونتگاه‌های شهری ساماندهی نشود و به نقش عملکردی و ارتقای کیفی کالبدی سکونتگاه‌های روستایی توجه نشود، این امر منجر به فروپاشی سکونتگاه‌های کوچک-اندام روستایی در پیرامون سکونتگاه‌های شهری و پدیدهٔ اسکان غیررسمی خواهد شد که اثرات آن ناپایداری نظام منطقه‌ای را به وجود خواهد آورد (طالشی و امیر فخریان، ۱۳۸۹).

شایان و هادیزاده (۱۳۸۹)، به «تحلیلی بر ضرورت ساماندهی روستاهای حریم کلان‌شهرها با تأکید بر کلان‌شهر مشهد» پرداخته‌اند. این تحقیق به روش اسنادی و کتابخانه‌ای انجام‌شده است. بر این اساس چشم‌–انداز کلی توسعهٔ شهری در مناطق اطراف شهرها و مشکلات ناشی از آن در سطوح جهانی و در سطح ملی نیز در محدودهٔ شهر مشهد به‌صورت توصیفی ترسیم شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ضعف مدیریت و برنامه‌ریزی از عوامل اساسی ایجادکنندهٔ مشکلات در حریم شهرهاست و بدون وجود راهبردی خاص برای مدیریت و نظارت بر اراضی حریم شهرها، مشکلات این مناطق هر روز بحرانی‌تر می‌شود. بنابراین، لازم است اراضی پیرامون شهرها تحت مدیریت واحد و نظارت دقیق قرار گیرند (شایان و هادیزاده، ۱۳۸۹).

دوگان[1] در سال ۲۰۰۵، اسکات[2] در سال ۲۰۰۲ و تحقیقی دیگر تحت عنوان «نیروهای بازار زمین و نقش حکومت در پراکندگی» توسط تینگ وی ژانگ[3] بر روی شهرهای چین انجام‌شده که حاصل تحقیقاتش این است که از ۵/۸ میلیون هکتار زمین کشاورزی از بین رفته یا تغییر کاربری داده بین سال‌های ۱۹۸٦ تا ۱۹۹٦، یک‌پنجم آن در اثر الگوی گسترش افقی و پراکندگی، تحت ساختارهای شهری درآمده است. وی معتقد است گسترش‌دهندگان کرانه‌های شهری، در حقیقت همان فقرای شهری‌اند که نتوانسته‌اند در شهر زمین داشته باشند و از روی اجبار اقتصادی مجبور به اسکان در پیرامون و لبه‌های شهرها گردیده‌اند (ژانگ،۲۰۰۰، صص.۱۳۱-۱۲۲). تحقیقات انجام شده توسط آنجل و لوپز[4] در بارسلونا طی ۲۰ سال گذشته نشان می‌دهد که «افزایش جمعیت در نواحی حریم شهر به دلیل توسعه شبکه حمل و نقل» تغییرات ساختاری فضایی زیادی را در این نواحی به وجود آورده است (آنجل و لوپز، ۲۰۱۰، ص. ۲۱۵). هائو، اسلیوزاس و گرتمن[5] (۲۰۱۱)، موضوع «توسعهٔ روستا – شهرها را در شهر «شنزن» چین» مورد مطالعه قرار می‌دهند. از نظر آنان روستا – شهرها پاسخی منطقی از سوی مهاجران روستایی به شرایط توسعهٔ اقتصادی سریع و تحولات اجتماعی به شمار می‌آید. لذا رویکرد تخریب این فضاها توسط دولت اقدامی فاجعه‌آمیز هم برای مهاجران روستایی و هم برای اقتصاد شهر خواهد بود (هائو، اسلیوزاس و گرتمن، ۲۰۱۱، ص. ۲۱). گوانگ جین تیان، کیاو و گاوو[6] (۲۰۱٤)، در مقاله‌ای در خصوص «اثرات و تغییرات شدید شهرنشینی در ساختار و کارکرد نواحی روستایی پیرامون مناطق کلان‌شهری چین» تحقیقاتی انجام داده‌اند. روش کار در این تحقیق به‌صورت تحلیلی- اسنادی بوده است. محققان بر این اساس با استفاده از داده‌های لندست در سال‌های ۱۹۷۸، ۱۹۸۸، ۲۰۰۰، ۲۰۰۵ و ۲۰۰۸ به این نتیجه رسیده‌اند که شهرنشینی در چین، بیشتر از ۹۰۰ هزار از روستاهای چین را در طول ۳۰ سال گذشته از بین برده است. طی این مدت ۳٤/۸ درصد جمعیت روستایی کاهش‌یافته است.

1. Doygun.
2. Scott.
3. Zhang.
4. Angel & Lopez.
5. Hao, Sliuzas, and Geertman.
6. Tian, Qiao, Gao.

همچنین نتایج تحقیق آن‌ها نشان داده که در پیرامون کلان‌شهرهای چین به‌ویژه پکن، مهم‌ترین نوع توسعه در نواحی روستایی، گسترش حاشیه‌ای می‌باشد (تیان، کیاو و گاوو،۲۰۱٤، صص. ۲۳۷-۲٤٦).

وجه تمایز این تحقیق در شناسایی و بررسی دقیق و تحلیل فرصت‌ها و تهدیدها و تبیین وضع موجود سکونتگاه‌های ادغام شده به منظور ارائهٔ راهکار و رهیابی به چارچوبی مطلوب و مناسب جهت ساماندهی و بهبود شرایط زیستی- انسانی سکونت‌گاه‌های درمعرض ادغام، در قالب خصیصه‌های ساختاری - کارکردی نظام اکولوژیکی و فرهنگی واجتماعی و اقتصادی و همچنین خصوصیات کالبدی- فضایی بوده است.

۳. روش تحقیق

تحقیق حاضر کاربردی و با روش توصیفی - تحلیلی و استقرایی می‌باشد. جامعهٔ آماری این پژوهش شامل سکونتگاه‌های شهری و روستایی واقع در محدودهٔ شمال شهر مشهد است (جدول ۱).

جدول ۱- تعداد آبادی، جمعیت، خانوار ساکن و حجم نمونهٔ مورد مطالعه براساس سرشماری سال۱۳۹۰

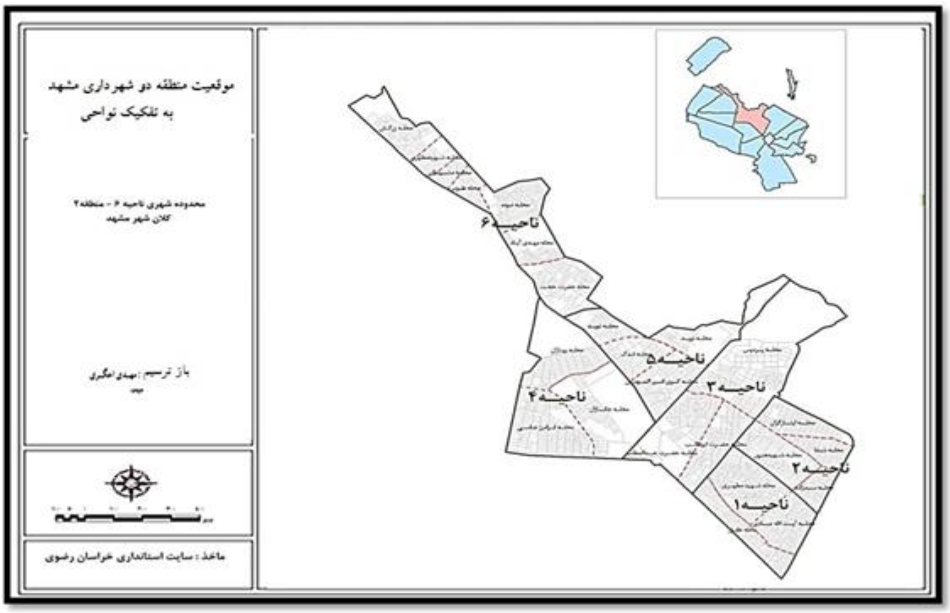
مأخذ: مرکز آمار ایران ۱۳۹۰ و مدیریت آمار و تحلیل اطلاعات – شهرداری مشهد، ۱۳۹۰

ردیف	نام دهستان	تعداد سکونتگاه‌ها				وضعیت سکونتگاه‌ها کل			سکونتگاه‌های بالای بیست خانوار		سکونتگاه‌های مورد مطالعه	
		کل	بدون سکنه	دارای سکنه	مورد مطالعه	جمعیت(نفر)	تعداد خانوار	بعد خانوار	جمعیت (نفر)	تعداد خانوار	جمعیت (نفر)	تعداد خانوار
۱	طوس	۵۵	٤	۵۱	٤۵	۷۷۸۲۳	۲۱۹۰٤	۳/۵۵	۷۷٦٤٦	۲۱۸٤۵	تمام شماری سکونتگاه‌ها(٤۵ روستا)	
۲	تبادکان	٦۸	۸	٦۰	۳۹	۷۷۹۹۹	۲۱٦۱۱	۳/٦۱	۷۷۲٤۰	۲۱۰۸۷	تمام شماری سکونتگاه‌ها (۳۹روستا)	
۳	ناحیهٔ منطقه دو شهرداری مشهد	–	–	–	–	۸٤۳۳۱	۲٤۰۵۹	۳/۵۰	۸٤۳۳۱	۲٤۰۵۹	۱۲۹۹	۳۷۱
	جمع کل	۱۲۳	۱۲	۱۱۱	۸٤	۲٤۰۱٤۳	٦۷۵۷٤	۳/۵۵	۲۳۹۲۰۷	٦٦۹۹۱	۱۵٦۱۸۵	٤۵۵

در این محدوده، سکونتگاه‌های شهری اختصاص به ناحیۀ شش منطقۀ دو شهرداری مشهد دارد که با بهره‌گیری از روش کوکران و با توجه به جمعیت ساکن شهری (۱۰٦۳۹) تعداد ۳۷۱ خانوار نمونه انتخاب‌شده و سکونتگاه‌های روستایی نیز در قلمرو دهستان طوس و بخش‌هایی از دهستان تبادکان است که تمامی سکونتگاه‌های روستایی بیش از ۲۰ خانوار مورد تمام شماری قرارگرفته‌اند. جهت جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز از روش کتابخانه‌ای و میدانی (شامل پرسش‌نامه، مصاحبه و مشاهده) استفاده شده است. در روش کتابخانه‌ای از آمارنامه‌ها و اطلاعات آبادی در سرشماری‌ها و نقشه‌های توپوگرافی بهره‌برداری شد. در روش میدانی، از سه نوع پرسش‌نامه جهت سکونتگاه‌های شهری (مناطق ادغام‌شده) و جهت سکونتگاه‌های روستایی (مناطق در معرض ادغام و ادغام نشده) استفاده شده است که پرسش‌نامۀ مربوط به سکونتگاه‌های شهری دارای ۳۹ سؤال می‌باشد و دو نوع پرسش‌نامه‌های مربوط به سکونتگاه‌-های روستایی بر سه گونه‌اند: پرسش‌نامۀ روابط عملکردی و ویژگی‌های کالبدی – فضایی، پرسش‌نامۀ اقتصادی و پرسش‌نامۀ اجتماعی که از حدود ۱۲۰ سؤال ٦ گزینه‌ای (طیف لیکرت) استفاده شده است و به صورت تصادفی منظم در نیمۀ دوم سال ۱۳۹۵پرسشگری انجام شده است. جهت تکمیل اطلاعات موردنیاز از روش مصاحبۀ نامنظم و یا هدایت نشده استفاده شده است. در روش مزبور ابزار سنجش و سؤالات طراحی‌شده دارای ترتیب خاص نبوده و قابل انعطاف می‌باشد. مصاحبه‌ها عمدتاً با نخبگان، مدیران و معتمدان محلی در سکونتگاه‌های شهری و روستایی صورت گرفته است. برای بررسی روایی پرسش‌نامۀ خانوار از دیدگاه‌های کارشناسان رشته‌های جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، توسعۀ روستایی و جامعه‌شناسی بهره گرفته شده است. به منظور بررسی اعتبار یا پایایی پرسش‌نامه-های پژوهش، پس از تکمیل، پرسش‌نامه‌ها طی دو مرحله در سکونتگاه‌های موردمطالعه مورد آزمون مقدماتی قرارگرفته و داده‌ها وارد نرم‌افزار SPSS شده و سپس به‌صورت نهایی درآمده است. با استفاده از روش آلفای کرونباخ مقدار ضریب آلفا برای هر یک از معرف‌های در نظر گرفته شده، ۰/۹۵ می‌باشد که نشان از پایایی ابزار اندازه‌گیری تحقیق است. روش تجزیه وتحلیل آماری داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی مانند میانگین، انحراف معیار و واریانس با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام‌شده است. با عنایت به طرح‌ریزی مسألۀ پژوهش و ارزیابی

پویش ساختاری- کارکردی در تحولات سکونتگاه‌های روستایی چهار مؤلفهٔ اساسی طرح‌ریزی شده است. این چهار مؤلفه عبارتند از: محیطی-اکولوژیک، اجتماعی، اقتصادی و کالبدی- فضایی و روابط عملکردی. به منظور تحلیل و ارزیابی دقیق در هر یک از مؤلفه‌ها، شاخص‌ها (متغیرها)، نماترها تعیین شده است. از سوی دیگر، در راستای سنجش این مؤلفه‌ها، شاخص‌ها (متغیرها) سکونتگاه‌های روستایی پیرامون کلان‌شهر مشهد در قالب سه گونه، سکونتگاه‌های روستایی الف) ادغام یافته، ب) در معرض ادغام، ج) با عملکرد روستایی طبقه‌بندی شده‌اند. در شناخت قلمرو جغرافیایی کلان‌شهر مشهد، این شهر به‌عنوان مرکز شهرستان مشهد با ۳۲۸ کیلومترمربع مساحت در شمال شرقی استان خراسان رضوی قرار دارد (آمارنامهٔ شهرداری مشهد،۱۳۹۲، ص.٤). این شهر در ٣٦ درجه و ۱۷ دقیقهٔ عرض شمالی و ۵۹ درجه و ٣٦ دقیقهٔ طول شرقی نسبت به مبدأ گرینویچ واقع‌شده است (رضوانی، ۱۳۸٤، ص.۲۷). ارتفاع متوسط این شهر از سطح دریا ۱۰۵۰ متر می‌باشد. این کلان‌شهر از جنوب به کوه‌های بینالود، از شمال به کوه‌های هزارمسجد، از شرق به شهرستان سرخس، از غرب به شهرستانهای چناران، (بینالود) و نیشابور محدود می‌گردد (طرح جامع مشهد، ۱۳۷۷، ص.۲).بر اساس آخرین تقسیمات سیاسی مبتنی بر سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، شهرستان مشهد، شامل سه بخش به نام‌های: احمدآباد، رضویه و مرکزی است و بخش‌ها از ۱۱ دهستان و ۲۵۷ روستا و آبادی دارای سکنه تشکیل شده‌اند (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵، ص.۲٤). با توجه به ارزیابی به عمل آمده، وضعیت شهرنشینی در کشور، استان و شهرستان مشهد در طول دو دهه افزایش‌یافته و برعکس درصد روستانشینی کاهش‌یافته است، با علم به اینکه درصد رشد طبیعی جمعیت طی این مدت در سکونتگاه‌های روستایی بیشتر از مناطق شهری بوده است، عمده‌ترین دلیل افزایش شهرنشینی، مهاجرت روستانشینان به مراکز شهری است. مقایسهٔ درصد شهرنشینی در کشور، استان و مشهد نشان می‌دهد که درصد شهرنشینی شهرستان مشهد طی سال‌های ۱۳٦۵ تا ۱۳۹۰ نسبت به درصد شهرنشینی کشور و استان بیشتر است. دلیل این افزایش در استان به خاطر این است که مهاجران وارد شده برون‌استانی به استان بیشتر در نقاط شهری سکونت گزیده‌اند، اما در مورد افزایش درصد شهرنشینی شهرستان مشهد نسبت به استان و کشور می‌توان گفت یکی از دلایل عمده این است که طبق

تعریف قانونی برخی از نقاط روستایی تبدیل به شهر شده‌اند. بنابراین، بـه درصـد شهرنشـینی اضافه و از درصد روستانشینی کم شده است (مرکز آمار ایران و یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۵).



شکل ۱- موقعیت منطقهٔ دو شهرداری مشهد به تفکیک نواحی

مأخذ: دفتر مطالعات فرهنگی و اجتماعی شهرداری مشهد، ۱۳۹۵

محدودهٔ تحت نظارتی شهرداری منطقهٔ دو، در شمال غرب وغرب کلان‌شهر مشهد در حد فاصل محور کلات در شرق و بزرگراه مشهد- قوچان درغرب قرار دارد. مسـاحت آن حـدود ۳۲٤/۳٦ کیلومترمربع محاسبه شده است. جمعیت آن بالغ بر ٤٨٥٨٣٣ نفـر بـرآورد می‌شـود و دارای بیشترین تعداد روستا و شهرک در بین مناطق می‌باشد که در بیش از ۹۰ مرکز جمعیتـی توزیع شده است (مدیریت آمار و تحلیل اطلاعات شهرداری مشـهد، ۱۳۹۵، ص. ۱۷) (شـکل ۱).این منطقه که دارای بیشترین سکونتگاه‌های روستایی ادغام‌شده در طی چنـد دهـهٔ گذشـته بوده است شامل شش ناحیه می‌باشد که محدودهٔ مورد مطالعهٔ این پژوهش، حـول محورهـای جادهٔ قوچان و جادهٔ طوس در ناحیهٔ شش واقع‌شده که از بیشترین تمرکز جمعیـت برخـوردار است. همین تراکم قابل‌ملاحظه از آبادی‌های در حد فاصل جادهٔ طوس تا رودخانه کشـف‌رود

نیز مشاهده می‌شود. جالب آنکه محور طوس به‌عنوان مـرز محـدودهٔ قـانونی در طـرح جـامع تعیین شده است. مساحت ناحیهٔ شش حدود ٦۰/۳۸ کیلومتر مربع برآورد شده است (مدیریت آمار و تحلیل اطلاعات شهرداری مشهد،۱۳۹٥) که حـدود ۱۸/٦۲ درصـد مسـاحت منطقـه دو می‌باشد. طوس، دهستانی است به مرکزیت روستای کاظم‌آباد از توابع بخش مرکزی شهرستان مشهد در استان خراسان رضوی است. این دهستان یکی از مناطق گردشگری مشهد محسوب می‌شود و شهر تـاریخی طـوس و آرامگـاه فردوسـی در آن قـرار دارنـد. بـر اسـاس آخـرین سرشماری در سال ۱۳۹٥، جمعیت این دهستان ۷٤۳۹٤ نفر و (۲۱۹۰٤ خانوار) بوده است کـه در این سرشماری متوسط بعد خانوار دهستان ۳/٤ نفر می‌باشد (مرکز آمار ایران،۱۳۹٥). تعداد کل سکونتگاه‌های این دهستان ٥٥ روستا و آبادی بوده که ٥۱ روستا دارای سـکنه و ٤ روسـتا در زمان سرشماری غیرمسکونی بودند و با توجه به اینکه تعداد ٤٥ روستا از جمعیـت بالـای بیست خانوار برخوردار بوده‌اند، محدودهٔ مورد مطالعه در این دهسـتان، شـامل ٤٥ سـکونتگاه روستایی بوده است. دهستان تبادکان، نام یکی از دهستان‌های هفت‌گانهٔ بخش حومهٔ شهرستان مشهد است. این دهستان در خاور شهر مشهد تا قسمت شمالی کوه قره‌سلطان واقـع اسـت و جمعیت آن در حدود ٥۷۷۷۰۱ نفر است. دهستان تبادکان به مرکزیت روستای فاز است و بـر اساس سرشماری ۱۳۹٥، تعداد کل سکونتگاه‌های این دهستان ٦۸ روستا و آبادی بوده کـه ٦۰ روستا دارای سکنه و ۸ روستا در زمان سرشماری غیرمسکونی بودند (مرکز آمار ایران،۱۳۹٥). با توجه به اینکه تعداد ۳۹ روستا از جمعیت بالای بیست خانوار برخوردار بوده‌انـد، محـدودهٔ مورد مطالعه در این دهستان شامل ۳۹ سکونتگاه روستایی بوده است.

٤. مبانی نظری تحقیق

امروزه در مباحث مرتبط با مطالعات سکونتگاهی و نیز برنامه‌ریزی توسعه، نـه‌تنها از فضـا در قالب یک کلیت، بلکه از برنامه‌ریزی فضـایی، فضـای شـهری، فضـای روسـتایی، فضـای منطقه‌ای و مانند آن یاد می‌شود. براین اساس، بررسی و شناخت فضا پیوسته بر مبنای مقیـاس معین به انجام می‌رسد. ازاین‌رو، فضایی در مقیاس بزرگ (جهانی، کشـوری و یـا منطقـه‌ای)، مقیاس متوسط (ناحیه‌ای، محلی، شهری و یا روستایی) و مقیـاس کوچـک (دهکـده، مزرعـه،

محله و ...) مورد بررسی قرار می‌گیرند (سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، ۱۳۸۷، ص. ٦١٤). اندیشمندان و صاحب‌نظران معتقدند که روستا پایه و اساس ایجاد شهرها بوده و اگر روستا را برداریم، شهر هم نیست. درواقع با توجه به اصل مکمل بودن فضاها و مکان‌ها، توسعهٔ ملی و توسعهٔ شهری بدون توسعهٔ روستایی، معنی و مفهوم نخواهد داشت. سکونتگاه‌ها امروزه به‌صورت نظام‌های باز عمل می‌کنند، به‌ویژه سکونتگاه‌های شهری و روستایی به دلیل روابط متنوع و گسترده‌ای که با یکدیگر دارند، به‌شدت تحت تأثیر یکدیگرند و به یکدیگر وابستگی و نیاز دارند، درنتیجه، برنامه‌ریزی توسعهٔ روستایی در فرآیند توسعهٔ ملی و شهری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. گسترش شتابان مادر شهرها به‌ویژه طی نیم‌قرن اخیر، به معنی «اتفاق» گسترش شهرها در نواحی روستایی پیرامون است که اغلب کاربرد آن بار منفی دارد (آیودری[1]،۱۹۸۵، ص.٤٥٤). در این فرآیند که در نتیجهٔ جابه‌جایی و تغییر مکان فعالیت‌ها از شهر مرکزی به پیرامون رخ می‌دهد (آناس[2]، ۱۹۹۹، ص.۲).گسترهٔ زیادی از جریان‌های سرمایه‌گذاری و فرصت‌های اقتصادی از مرکز به پیرامون تغییر جهت می‌دهند (آبرامسون و کامنسکی[3]،۲۰۰۲، ص.۲۰). زمانی که مرزهای یک حوزهٔ شهری معین به‌سوی عرصه‌های پیرامونی (اغلب روستایی) گسترش می‌یابد و اجزای فضایی پیرامونی را به خود ملحق می‌سازد، ادغام یا الحاق شهری پدیدار می‌شود. باید جهت مقابله با این هجوم بی‌رویهٔ شهرها، برنامه‌ریزی و تصمیمات لازم صورت پذیرد و دولتمردان و مسئولین و برنامه‌ریزان با تدوین سیاست‌های لازم از گسترش لجام‌گسیخته پیشگیری نموده و برای اثرات منفی و زیان‌بار آن چاره‌اندیشی و برنامه‌ریزی نمایند. از سوی دیگر، در حوزهٔ پیشینهٔ پژوهش، برخی از نظریات و رویکردهای نظری نیز قابل توجه است. نظریهٔ سرمایه‌داری بهره‌بری هانس بوبک، نظریهٔ بزرگ شهر و حیات ذهنی، نظریهٔ توسعهٔ روستا - شهری، نظریهٔ توسعهٔ همه‌جانبهٔ روستایی، نظریهٔ کارکردهای شهری و توسعهٔ روستایی (یوفرد) و ... . آشکار است که مفاهیم مختلف علمی هرکدام برای بیان نکات پنهان در پس دیدگاه‌های معین ساخته وپرداخته شده، مورد - استفاده قرار می‌گیرند. رویکرد ساختاری- کارکردی در جغرافیا توسط هانس بوبک جغرافیدان

1. Audry
2. Anas
3. Abramson and Kamensky

اتریشی الاصل مطرح شد. بوبک علاوه بر ساختار به نقش یا عملکرد نیز اصالت بخشید. به عقیدهٔ او جغرافیا عمدتاً به بررسی عرصه‌های ساختاری–کارکردی می‌پردازد، عرصه‌هایی که نه‌تنها از لحاظ مکانی، بلکه از لحاظ ساختاری–کارکردی قابل تبیین و تشخیص هستند. در این چارچوب، یک عرصهٔ ساختاری از طریق هماهنگی پدیده‌های گوناگون یا هم‌سویی هدف‌های پراکنده، همچنین یک عرصهٔ کارکردی به‌واسطهٔ تأثیر مکانی نیروهای ویژه موجود و مؤثر در آن مشخص و تعریف می‌شود. البته باید توجه داشت که هر ساختاری، کارکردهای خاص خود را می‌طلبد. به عبارت دیگر، هر ساختاری کارکرد متناسب با خود را امکان‌پذیر می‌سازد (سعیدی، ۱۳۷۷، ص. ۵). بر اساس این مختصر، پویش ساختاری– کارکردی بر این باور است که اجزای پدیده‌ها مستقل از هم عمل نمی‌کنند. به‌عنوان‌مثال، نمی‌توان در بافت کالبد یک سکونتگاه دخالت کرد و به دامنهٔ کارکردی آن بی‌توجه بود. به همین ترتیب، نمی‌توان در یک سرزمین، انتظار برخورداری از شهرهای سالم داشت، بدون وجود روستاهایی توسعه‌یافته و بالعکس. یا نمی‌توان شاهد شکوفایی کشاورزی بود، بدون حضور فعال صنعت و خدمات (سعیدی، ۱۳۹۰، ص.۱٤). نهایتاً نظام سکونتگاه‌های روستایی کشور برای حفظ، ثبات و پویایی فضاهای متعدد در نظام خود نیازمند اتخاذ و عملی نمودن رویکردهای توسعه-ای با تفکر پایداری و با در نظر گرفتن روابط و ساختارهای محیطی، اکولوژیک، اجتماعی– فرهنگی، اقتصادی و مکانی– فضایی با یکدیگر می‌باشند تا به سبب این امر، فضا و سیستم مزبور از یک ثبات، پایداری و شکوفایی در ابعاد و جنبه‌های گوناگون برخوردار بوده باشد. همچنین باید با اتخاذ سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های مناسب، پیوندهای شهری و روستایی را تقویت نمود و با اصلاح روابط گذشته که همیشه یک‌سویه و به نفع شهرها بوده و با ایجاد ارتباط دوسویه و هماهنگی میان ساختارها و کارکردها، زمینهٔ تعادل منطقه‌ای و سرانجام تعادل در سطح ملی را فراهم نمود.

۵. یافته‌های تحقیق

یافته‌های پژوهشی همواره حکایت ازاین دارد که شهرمشهد به‌عنوان دومین کلان‌شهر ایران، در چند دههٔ اخیر به دلایل مختلفی مانند وجود حرم امام رضا(ع) و نقش توریستی–

مذهبی آن (رهنما و عباس‌زاده، ۱۳۸٦، ص. ۱۸)، مهاجرت‌های شدید روستا–شهری (نگهبان مروی، ۱۳۸۱، ص. ١٤)، سیاست‌های دولتی (عارف زاده، ۱۳۷۹، ص. ٢٤) و غیره، گسترش و توسعهٔ فیریکی قابل توجهی را تجربه کرده است که این مسئله پیامدهای نامطلوب اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی داشته و به خصوص باعث ادغام سکونتگاه های روستایی پیرامون شده است.

به منظور کنکاش در نحوهٔ شکل‌پذیری و تکوین و ادغام سکونتگاه‌های روستایی در پیرامون کلان شهر مشهداز شاخص‌ها و معیارهای کلان همچون: الف) شاخص‌های اجتماعی، ب) شاخص‌های اقتصادی، ج) شاخص‌های عملکردی و کالبدی- فضایی، جهت تبیین ساختار سکونتگاهی روستایی استفاده شده است. با توجه به متغیرهای شاخص اجتماعی در سکونتگاه‌های مختلف اطراف شهر مشهد روستاهای با عملکرد روستایی در مجموع معدل بیشتری نسبت با سایر سکونتگاه‌ها دارا می‌باشند، ولی این روستاها ازنظر شاخص‌های مختلف در رتبه‌های متفاوتی قرار می‌گیرند (جدول ۲).

جدول ۲ - میانگین، انحراف معیار و واریانس شاخص‌های اجتماعی بر اساس ساختار متفاوت

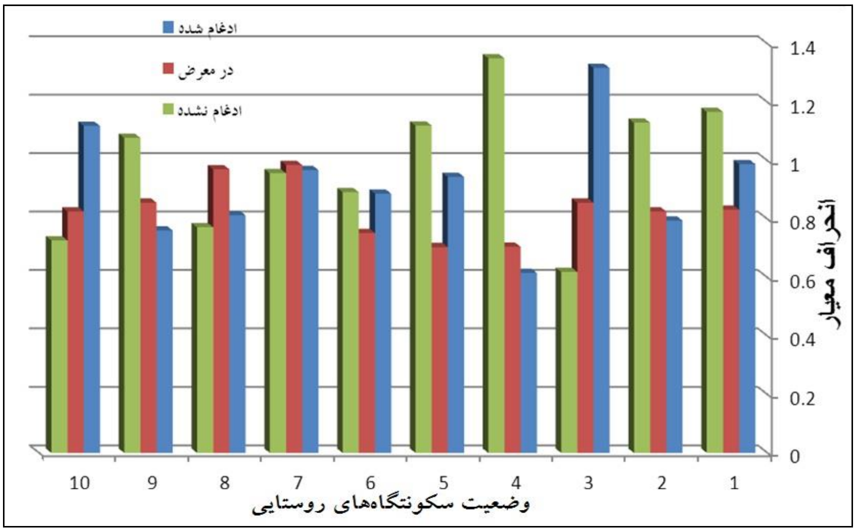
مأخذ: یافته‌های تحقیق، ١٣٩٤

گویه	میانگین			انحراف معیار			واریانس		
	ادغام‌شده	در معرض ادغام	با عملکرد روستایی	ادغام‌شده	در معرض ادغام	با عملکرد روستایی	ادغام‌شده	در معرض ادغام	با عملکرد روستایی
میزان همبستگی اجتماعی مردم	۲/٦۵	۲/۸۹	٤/۱۹	۰/۹۸۸	۰/۸۳۲	۱/۱٦۷	۰/۹۷٦	۰/٦۹۳	۱/۳٦۳
میزان مشارکت مردم در فعالیت‌های اجتماعی	۳/۰۰	۲/۷۲	٤/۳۱	۰/۷۹۵	۰/۸۲٦	۱/۱۳	۰/٦۳۲	۰/٦۸۳	۱/۲۹٦

میزان مشارکت مردم در مراسم عزاداری	۳/۰۵	۳/۵۶	۵/۳۸	۱/۳۱۷	۰/۸۵۶	۰/۶۱۹	۱/۷۳۴	۰/۷۳۲	۰/۳۸۳
میزان عملکرد مثبت شورای اسلامی	۲/۸۰	۲/۵۶	۳/۳۱	۰/۶۱۶	۰/۷۰۵	۱/۳۵	۰/۳۷۹	۰/۴۹۷	۱/۸۲
میزان فعالیت بنیاد مسکن	۲/۹۵	۲/۴۴	۱/۹۳	۰/۹۴۴۵	۰/۷۰۴	۱/۱۲	۰/۸۹۲	۰/۴۹۷	۱/۲۶
میزان فعالیت جهاد کشاورزی	۲/۹۵	۲/۲۸	۱/۵۶	۰/۸۸۷	۰/۷۵۲	۰/۸۹۲	۰/۷۸۷	۰/۵۶۵	۰/۷۹۶
میزان وقوع جرم	۲/۹۰	۲/۱۷	۱/۸۸	۰/۹۶۸	۰/۹۸۵	۰/۹۵۷	۰/۹۳۷	۰/۹۷۱	۰/۹۱۷
میزان اعتیاد به مواد مخدر	۲/۸۵	۳/۰۰	۲/۰۶	۰/۸۱۳	۰/۹۷۰	۰/۷۷۲	۰/۶۶۱	۰/۹۴۱	۰/۵۹۶
میزان تمایل مردم به مهاجرت به مشهد	۲/۵۰	۲/۴۴	۲/۶۹	۰/۷۶۱	۰/۸۵۶	۱/۰۷۸	۰/۵۷۹	۰/۷۳۲	۱/۱۶۳
میزان تمایل مردم به مهاجرت به سایر مکان	۳/۱۰	۲/۲۸	۱/۵۶	۱/۱۱۹	۰/۸۲۶	۰/۷۲۷	۱/۲۵۳	۰/۶۸۳	۰/۵۲۹
کل (میانگین)	۲/۸۷	۲/۶۳۴	۲/۸۸۷	۰/۹۲۰	۰/۸۳۱	۰/۹۸۱۲	۰/۸۸۳	۰/۶۹۹	۱/۰۱۲

در باب متغیرهای مشارکتی، روستاهای با عملکرد روستایی در شهر مشهد رتبهٔ خیلی بهتری دارا می‌باشند به‌طوری‌که این اختلاف به‌صورت مشهودی قابل‌مشاهده می‌باشد، همچنین در این روستاها شورای روستا دارای کارکرد مناسب‌تری نسبت به سایر روستاها (ادغام‌شده و در معرض ادغام) می‌باشند، ولی سازمان‌های دولتی مانند بنیاد مسکن و جهاد کشاورزی نسبت به سایر روستاها در روستاهای ادغام‌نشده از رضایت کمتری برخوردار می‌باشند، همچنین از نظر جرایم، روستاهای با عملکرد روستایی وضعیت مناسب‌تری نسبت به سایر روستاها دارند، ولی ساکنین این روستاها تمایل بیشتری به سکونت در شهر مشهد نسبت به روستاهای در حال ادغام و ادغام‌شده دارند. بر اساس معیار انحراف معیار در متغیرهای شاخص اجتماعی در

سکونتگاه‌های روستایی مختلف اطراف شهر مشهد، پراکنش این شاخص در روستاهای با عملکرد روستایی از همهٔ روستاها بالاتر می‌باشد و در درجهٔ دوم روستاهای ادغام‌شده بیشترین انحراف معیار را دارا می‌باشند و روستاهای در معرض ادغام، کمترین انحراف معیار را به خود اختصاص داده‌اند.

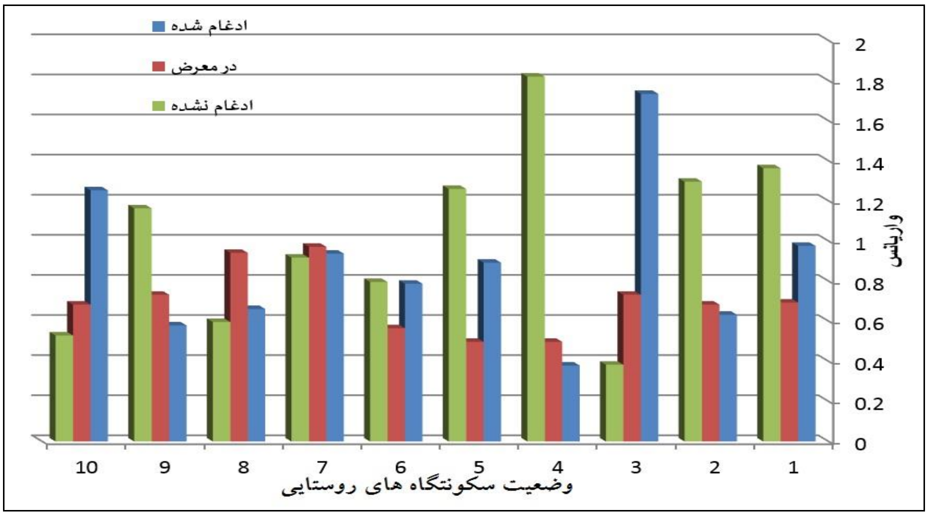


شکل ۲- انحراف معیار شاخص‌های اجتماعی بر اساس ساختار متفاوت

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹٤

بر اساس معیار واریانس در متغیرهای شاخص اجتماعی در سکونتگاه‌های روستایی مختلف اطراف شهر مشهد، پراکنش این شاخص در روستاها با عملکرد روستایی از همهٔ روستاها بالاتر می‌باشد و فاصلهٔ زیادی با سایر سکونتگاه‌ها دارد، در درجهٔ دوم روستاهای ادغام‌شده بیشترین واریانس را دارا می‌باشند و روستاهای در معرض ادغام، کمترین واریانس را به خود اختصاص داده‌اند.

شکل و جدول شمارهٔ ۳، نشان می‌دهد که با انجام آزمون تحلیل واریانس، تفاوت معناداری در وضعیت اجتماعی روستا بین سه گروه از روستاهای مورد پژوهش وجود دارد.



شکل ۳- واریانس شاخص‌های اجتماعی بر اساس ساختار متفاوت

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹٤

جدول ۳- واریانس شاخص‌های اجتماعی بر اساس ساختار متفاوت

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹٤

متغیر	روستاهای ادغام شده	روستاهای درمعرض ادغام	روستاهای باعملکردروستایی	نتیجهٔ آزمون آماری آنالیز واریانس یک طرفه
وضعیت اجتماعی	۳۰/۲۰±۲/۹۳	۳۰/٦۷±٤/۳٤	۳٤/٥٤±۳/۳۸	P=۰/۰۰۳ F=٦/٥٥

در ارزیابی عملکرد شاخص اقتصادی و معیشتی در سکونتگاه‌های مختلف اطراف شهر مشهد روستاهای ادغام‌شده درمجموع معدل بیشتری نسبت با سایر سکونتگاه‌ها را دارا می‌باشند، ولی این روستاها ازنظر شاخص‌های مختلف در رتبه‌های متفاوتی قرار می‌گیرند (جدول ٤).

جدول ٤- میانگین، انحراف معیار و واریانس شاخص‌های اقتصادی بر اساس ساختار متفاوت

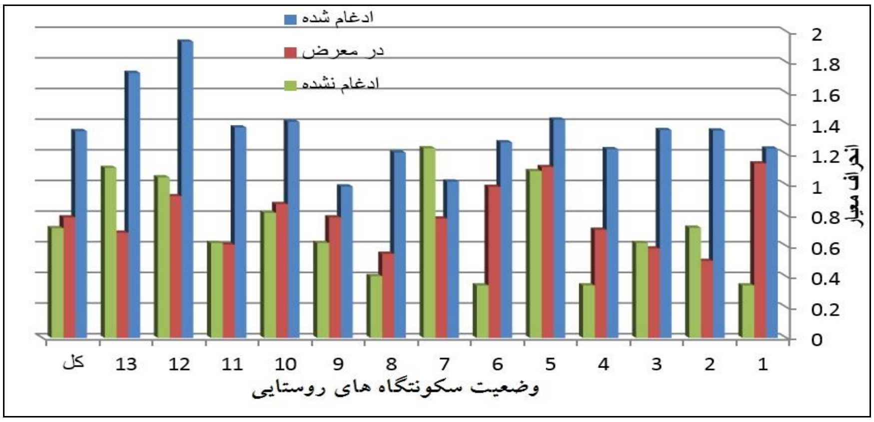
مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹٤

گویه	میانگین				انحراف معیار			واریانس		
	ادغام شده	در معرض ادغام	با عملکرد روستایی		ادغام شده	در معرض ادغام	با عملکرد روستایی	ادغام شده	در معرض ادغام	با عملکرد روستایی
نقش و فعالیت‌های جهاد کشاورزی در ایجاد درآمد روستاییان	۲/۵	۲/۳۳	۱/۱۳		۱/۲۳	۱/۱۳۸	۰/۳٤۲	۱/۵۲	۱/۲۹٤	۰/۱۱۷
وضعیت اشتغال و بازار کار	۲/٦	۲/٦۱	۱/۸۸		۱/۳۵	۰/۵۰۲	۰/۷۱۹	۱/۸۳	۰/۲۵۲	۰/۵۱۷
میزان مشارکت مردم در فعالیت‌های اقتصادی روستا	۲/۵۵	۳/۱۱	۲/۱۳		۱/۳۵	۰/۵۸۳	۰.٦۱۹	۱/۸۳	۰/۳٤	۰:۳۸۳
نقش کارگاه‌های خوداشتغالی در تأمین درآمد روستا	۲/٤	۲/٤٤	۱/۱۳		۱/۲۳	۰/۷۰۵	۰/۳٤۲	۱/۵۱	۰/٤۹۷	۰/۱۱۷
نقش کشاورزی در تأمین درآمد	۲/٦۵	۲/۷۸	۲/۳۸		۱/٤۲	۱/۱۱٤	۱/۰۸۸	۲/۰۲	۱/۲٤۲	۱/۱۸۳
نقش صنعت در تأمین درآمد	۲/٤۵	۲/۸۳	۱/۱۳		۱/۲۷	۰/۹۸۵	۰/۳٤۲	۱/٦۲	۰/۹۷۱	۰/۱۱۷
نقش خدمات در تأمین درآمد تعداد تقریبی نیروی خدماتی	۲/۲۵	۲/٦۱	۲/۰٦		۱/۰۲	۰/۷۷۸	۱/۲۳۷	۱/۰۳	۰/٦۰۵	۱/۵۲۹
میزان تولید صنایع‌دستی در روستا	۲/۲۵	۱/۲۲	۱/۱۹		۱/۲۰	۰/۵٤۸	۰/٤۰۳	۱/٤٦	۰/۳۰۱	۰/۱٦۳
میزان برخورداری از آب کشاورزی	۲/۱۵	۲/۱۷	۱/۸۸		۰/۹۸	۰/۷۸٦	۰/٦۱۹	۰/۹۷	۰/٦۱۸	۰/۳۸۳
برخورداری از تکنولوژی زراعی نظیر تراکتور،	۲/۱	۲/۰٦	۲		۱/٤۱	۰/۸۷۳	۰/۸۱٦	۱/۹۸	۰/۷٦۱	۰/٦٦۷
برخورداری از زمین کافی زراعی	۲/۱	۲/٦۱	۳/۸۸		۱/۳۷	۰/٦۰۸	۰/٦۱۹	۱/۸۸	۰/۳٦۹	۰/۳۸۳
میزان افزایش قیمت زمین مسکونی	۳/۵	۲/۸۳	۳/۱۹		۱/۹۳	۰/۹۲٤	۱/۰٤۷	۳/۷۳	۰/۸۵۳	۱/۰۹٦
میزان افزایش اجاره واحدهای مسکونی	۳/٤	۲/۳۳	۱۹.۲		۱	۰/٦۸٦	۱/۱۰۹	۲/۹۸	۰/٤۷۱	۱/۲۲۹
کل (میانگین)	۲/۵۳	۲/٤۵٦	۲/۰۱۳		۱/۳٤	۰/۷۸٦	۰/۷۱۵۵	۱/۸۸	۰/٦۵۹	۰/٦۰٦

از نظر متغیرهای معیشتی روستاهای ادغام‌شــده در شــهر مشــهد رتبـۀ خیلـی بهتـری دارا می‌باشند، ولی این اختلاف به‌صـورت مشـهودی قابل‌مشـاهده نمـی‌باشـد. در بـین متغیرهـای

مختلف معیشتی، متغیرهای نقش و فعالیت‌های جهاد کشاورزی در ایجـاد درآمـد روسـتاییان، میزان تولید صنایع‌دستی در روستا، برخورداری از تکنولـوژی زراعـی نظیـر تراکتـور و میـزان افزایش اجارهٔ واحدهای مسـکونی در روسـتاهای ادغام‌شـده در شـهر مشـهد بالـاتر از سـایر روستاها می‌باشند، ولی در روستاهای در حال ادغام از نظر متغیرهای مورد بررسـی در حـوزهٔ معیشتی، متغیرهای وضعیت اشتغال و بازار کار، میزان مشارکت مردم در فعالیت‌های اقتصادی روستا، نقش کارگاه‌های خوداشتغالی در تأمین درآمد روستا، نقش کشاورزی در تأمین درآمد، نقش صنعت در تأمین درآمد، نقش خدمات در تأمین درآمد (تعداد تقریبی نیروی خدماتی) و میزان برخورداری از آب کشاورزی دارای بیشترین امتیاز می‌باشند، در مجموع و با توجـه بـه میانگین به دست آمده از متغیرهای معیشتی و اقتصادی روستاهای با عملکرد روستایی فقط در متغیر برخورداری از زمین کافی زراعی نسبت به سایر روستاها دارای امتیاز بالا می‌باشند.

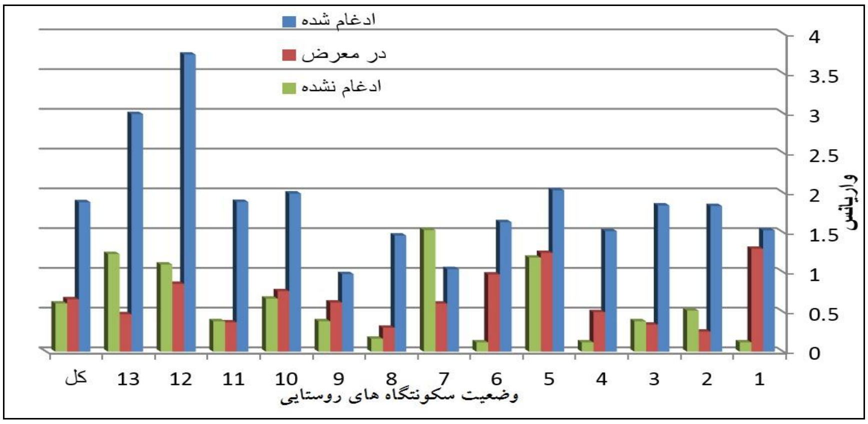
بر اساس معیار، انحراف معیار در متغیرهای شاخص اقتصادی- معیشتی در سکونتگاه‌هـای روستایی مختلف اطراف شهر مشهد پراکنش این شاخص در روستاها ادغام شده بـه صـورت مشهودی از همهٔ روستاها بالاتر می‌باشد و در درجهٔ دوم روستاهای ادغـام بیشـترین انحـراف معیار را دارا می‌باشند و روستاهای با عملکرد روستایی، کمتـرین انحـراف معیـار را بـه خـود اختصاص داده‌اند.



شکل ٤- انحراف معیار شاخص‌های اقتصادی بر اساس ساختار متفاوت

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹٤

بر اساس معیار واریانس در متغیرهای شاخص معیشتی در سکونتگاه‌های روستایی مختلف اطراف شهر مشهد، پراکنش این شاخص در روستاهای ادغام‌شده با اختلاف بسیار زیاد از همهٔ روستاها بالاتر می‌باشند و فاصلهٔ زیادی با سایر سکونتگاه‌ها دارند، در درجهٔ دوم روستاهای با عملکرد روستایی بیشترین واریانس را دارا می‌باشند و روستاهای در معرض ادغام، کمترین واریانس را با فاصلهٔ کم به خود اختصاص داده‌اند.



شکل ۵- واریانس شاخص‌های اقتصادی بر اساس ساختار متفاوت

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹٤

جدول ۵- واریانس شاخص‌های اقتصادی بر اساس ساختار متفاوت

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹٤

متغیر	روستاهای ادغام شده	روستاهای درمعرض ادغام	روستاهای باعملکردروستایی	نتیجهٔ آزمون آماری آنالیز واریانس یک طرفه
وضعیت اقتصادی و معیشتی روستا	۳۲/٦±۱۵/۳۳	۳۱/۷۸±۳/۳۷	۲۵/٤۷±۲/۹۹	P=۰/۰۸۵ F=۲/۵۹

شکل و جدول فوق نشان می‌دهد که با انجام آزمون تحلیل واریانس تفاوت معناداری در وضعیت اقتصادی و معیشتی روستا بین سه گروه از روستاهای مورد پژوهش وجود ندارد.

در تحلیل شاخص عملکردی و کالبدی- فضایی در سکونتگاه‌های مختلف اطراف شهر مشهد روستاهای ادغام‌شده درمجموع معدل بیشتری نسبت با سایر سکونتگاه‌ها را دارا

می‌باشند، ولی این روستاها از نظر شاخص‌های مختلف در رتبه‌های متفاوتی قرار می‌گیرند (جدول ٥).

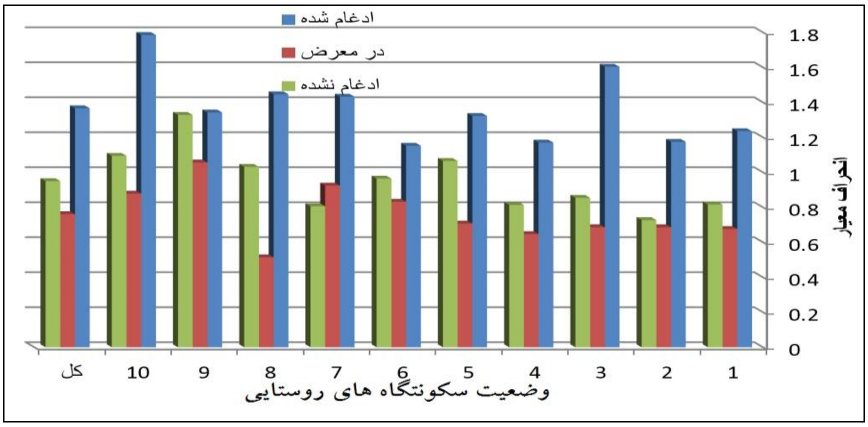
جدول ٦- میانگین، انحراف معیار و واریانس شاخص‌های اجتماعی بر اساس ساختار متفاوت

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ١٣٩٤

گویه	میانگین			انحراف معیار			واریانس		
	ادغام شده	در معرض ادغام	باعملکرد روستایی	ادغام شده	درمعرض ادغام	باعملکرد روستایی	ادغام شده	درمعرض ادغام	باعملکرد روستایی
برخورداری از مراکز تجاری مورد نیاز	٢/٥	١/٨٩	١/٥	١/٢٣٥	٠/٦٧٦	٠/٨١٦	١/٥٢٦	٠/٤٥٨	٠/٦٦٧
میزان تأمین مایحتاج مورد نیاز در خود روستا	٢/٧	٢/٦٧	٢/٤٤	١/١٧٤	٠/٦٨٦	٠/٧٢٧	١/٣٧٩	٠/٤٧١	٠/٥٢٩
میزان تأمین مایحتاج مورد نیاز از شهر مشهد	٣/٦	٣/٦٧	٣/٩٤	١/٦٠٣	٠/٦٨٦	٠/٨٥٤	٢/٥٦٨	٠/٤٧١	٠/٧٢٩
میزان تأمین نیازهای آموزشی در خود روستا	٣	٣/٢٢	٢/٤٤	١/١٧	٠/٦٤٧	٠/٨١٤	١/٣٦٨	٠/٤١٨	٠/٦٦٣
میزان تأمین نیازهای آموزشی از شهر مشهد	٣/٢	٢/١٧	٣/٧٥	١/٣٢٢	٠/٧٠٧	١/٠٥٦	١/٧٤٧	٠/٥	١/١٣٣
میزان تأمین نیازهای بهداشتی – درمانی	٣/٢	١/٨٩	٢/٤٤	١/١٥٢	٠/٨٣٢	٠/٩٦٤	١/٣٢٦	٠/٦٩٣	٠/٩٢٩
میزان تأمین نیازهای بهداشتی – درمانی از شهر مشهد	٣/٥٥	٣/٨٣	٣/٨٨	١/٤٣٢	٠/٩٢٤	٠/٨٠٦	٢/٠٥	٠/٨٥٣	٠/٦٥
کیفیت ابنیه و مقاومت مساکن روستا	٣/٢٥	٢/٥	٣/٤٤	١/٤٤٦	٠/٥١٤	١/٠٣١	٢/٠٩٢	٠/٢٦٥	١/٠٦٣
میزان تبدیل اراضی کشاورزی به ساخت	٣/٣	٢/٩٤	٣/١٩	١/٣٤٢	١/٠٥٦	١/٣٢٨	١/٨	١/١١٤	١/٧٦٣
میزان رفت‌وآمد روزانهٔ مردم روستا به شهر مشهد	٤/٦٥	٣/٧٨	٣/٤٤	١/٧٨٥	٠/٨٧٨	١/٠٩٤	٣/١٨٧	٠/٧٧١	١/١٩٦
کل (میانگین)	٣/٢٩	٢/٨٥٦	٣/٠٤٦	١/٣٦٦	/٧٦٠	٠/٩٤٩٩	١/٩٠٤	٠/٦٠١	٠/٩٣٢

ازنظر متغیرهای عملکردی و کالبدی- فضایی، روستاهای ادغام‌شده در شهر مشهد رتبهٔ خیلی بهتری دارا می‌باشند، ولی این اختلاف به‌صورت مشهودی قابل‌مشاهده نمی‌باشد، در بین متغیرهای مختلف عملکردی و کالبدی- فضایی متغیرهای برخورداری از مراکز تجاری

موردنیاز، میزان تأمین مایحتاج موردنیاز در خود روستا، میزان تأمین نیازهای بهداشتی- درمانی، میزان رفت‌وآمد روزانهٔ مردم روستا و میزان تبدیل اراضی کشاورزی به ساخت به شهر مشهد نسبت به سایر روستاها از امتیاز بیشتری برخوردار می‌باشند، ولی متغیرهای میزان تأمین مایحتاج موردنیاز از شهر مشهد، میزان تأمین نیازهای آموزشی از شهر مشهد، میزان تأمین نیازهای بهداشتی - درمانی از شهر مشهد و کیفیت ابنیه و مقاومت مساکن روستا در روستاهای با عملکرد روستایی نسبت به سایر روستاها بالا می‌باشند، در مجموع و با توجه به میانگین به دست آمده از متغیرهای عملکردی و کالبدی- فضایی روستاهای با عملکرد روستایی فقط در متغیر میزان تأمین نیازهای آموزشی در خود روستا نسبت به سایر روستاها دارای امتیاز بالا می‌باشند. بر اساس معیار، واریانس در متغیرهای شاخص عملکردی و کالبدی- فضایی در سکونتگاه‌های روستایی مختلف اطراف شهر مشهد پراکنش این شاخص در روستاها ادغام‌شده از همه روستاها بالاتر می‌باشند و فاصلهٔ نسبتاً زیادی با سایر سکونتگاه‌ها دارند، در درجهٔ دوم روستاهای با عملکرد روستایی بیشترین واریانس را دارا می‌باشند و روستاهای در معرض ادغام، کمترین واریانس را با فاصلهٔ کم به خود اختصاص داده‌اند.

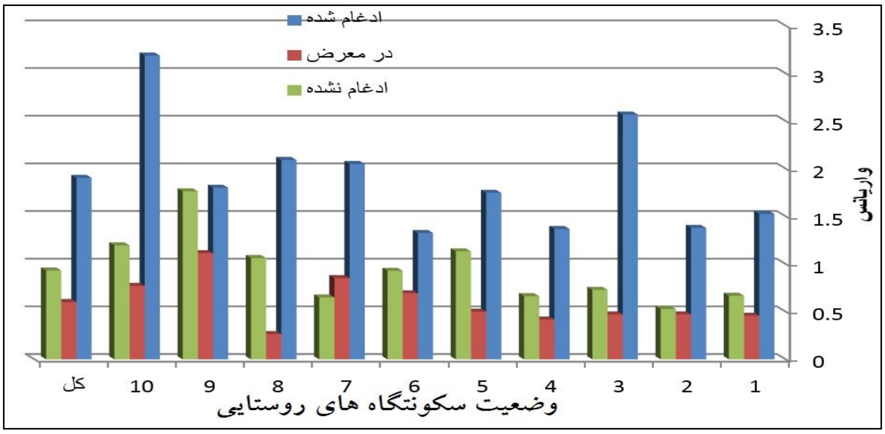


شکل ٦- انحراف از معیار شاخص‌های عملکردی و کالبدی- فضایی بر اساس ساختار متفاوت

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹٤

بر اساس معیار واریانس در متغیرهای شاخص عملکردی و کالبدی- فضایی در سکونتگاه‌های روستایی مختلف اطراف شهر مشهد، پراکنش این شاخص در روستاها

ادغام‌شده با اختلاف بسیار زیاد از همهٔ روستاها بالاتر می‌باشند و فاصلهٔ زیادی با سایر سکونتگاه‌ها دارند، در درجهٔ دوم روستاهای با عملکرد روستایی بیشترین واریانس را دارا می‌باشند و روستاهای در معرض ادغام، کمترین واریانس را با فاصلهٔ کم به خود اختصاص داده‌اند.



شکل ۷- واریانس شاخص‌های عملکردی و کالبدی- فضایی بر اساس ساختار متفاوت

مأخذ: یافته‌های تحقیق،۱۳۹۴

جدول ۷- واریانس شاخص‌های عملکردی و کالبدی- فضایی بر اساس ساختار متفاوت

مأخذ: یافته‌های تحقیق،۱۳۹۴

متغیر	روستاهای ادغام شده	روستاهای درمعرض ادغام	روستاهای باعملکردروستایی	نتیجهٔ آزمون آماری آنالیز واریانس یک طرفه
روابط عملکردی و ویژگی‌های کالبدی- فضایی	۲۸/۱۵±۲/۷	۲۵/۷۸±۳/۳۳	۲۳/۵۴±۱/۸۶	P<۰/۰۰۱ F=۹/۹۴

شکل و جدول فوق نشان می‌دهد با انجام آزمون تحلیل واریانس یک راهه، تفاوت معناداری در روابط عملکردی و ویژگی‌های کالبدی-فضایی بین سه گروه از روستاهای مورد پژوهش وجود دارد.

٦. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

کلان‌شهر مشهد به‌عنوان دومین کلان‌شهر کشور و اولین کلان‌شهر مذهبی ایـران همـراه بـا تحولات شدید جمعیتی با گسـترش بافـت کالبـدی در دهـه‌های اخیـر روبـه‌رو بـوده اسـت، به‌نحوی‌که گسترش شدید آن به‌ویژه بعد از پیـروزی انقلـاب اسـلامی سـبب شـده اسـت تـا پیامدهای ناشی از سکونت در شهرهای بزرگ، متوجه شهروندان این کلان‌شهر مذهبی گـردد. بررسی نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها و برداشت‌های میدانی مشخص نمود که اکثر روسـتاهایی که به شهر مشهد پیوسته‌اند و در آن ادغام گردیده‌اند، در حقیقت نوعی اسکان نابسامان را بـه وجود آورده‌اند و درعین‌حال ساکنان این روستاهای ادغام‌شده خود را به‌نوعی شهری می‌دانند و انتظار استفاده از خدمات و امکانات شهر را دارند و شهرداری‌ها و مسئولان شهری را دچار مشکلات عدیده‌ای نموده‌اند. این روستاها از نظر کالبدی و فیزیکی و حتـی مقـری کـه در آن قرارگرفته‌اند وضعیت مطلوبی ندارند. بسیاری از این روستاها با پیوستن به شهر در طی زمـان در محدودۀ قانونی شهر جای گرفته و بسیاری نیز در خارج از محدوده در محدودۀ استحفاظی یا حریم شهر جای گرفته‌اند که اگر چاره‌ای برای رشد ناموزون و گسیخته شهر پیدا نشود این روستاها نیز رفته‌رفته در محدودۀ شهر قرار خواهنـد گرفـت. همچنـین، یکـی از ویژگی‌هـای حاشیۀ کلان‌شهر مشهد عدم جایگاه قانونی در نظام سلسله‌مراتب سکونتگاهی کشور و فقـدان متولی است. نتیجۀ چنین شرایطی چندگانگی مدیریتی است، بدین مفهوم که هـر دسـتگاه بـه فراخور مشی و سیاست‌های بخشی وزارتخانه متبوع خویش عمل می‌کند، لذا بنـا بـر ماهیـت حاشیۀ شهر مشهد که نه شهر است و نه روستا، مدیریت شهری کلان‌شهر مشهد نمی‌توانـد آن را اداره کند. از سوی دیگر مدیریت روستایی نیز به‌تنهایی توان ادارۀ آن را ندارد، چراکه مراکز جمعیتی حاشیۀ شهر بـه‌ویژه حاشـیۀ بلافصـل آن مختصـات روسـتا را نـدارد. بنـابراین، ادارۀ کلان‌شهر مشهد در گرو تغییر نگرش در مدیریت و الگوهای مدیریتی معمول و متعارف است.

نتایج حاکی از آن است که بـین وضـعیت اجتمـاعی و روابـط عملکـردی و ویژگی‌هـای کالبدی در سه نوع سکونتگاه‌های روستایی تفاوت معنادار وجود دارد. روستاهای ادغام نشـده در وضعیت اجتماعی و روستاهای ادغام‌شـده در روابـط عملکـردی و ویژگی‌هـای کالبـدی- فضایی بالاترین نمره را کسب نموده‌اند. بدین ترتیب بیشترین معایـب ادغـام سـکونتگاه‌هـای

روستایی در شهر، در بُعد مسائل اجتماعی و فرهنگی بوده است و بیشترین مزایای ادغام از نقطه نظر روابط عملکردی و ویژگی‌های کالبدی بوده است. پیامد کلی این دگرگونی‌ها که سبب تغییرات همه‌جانبه در بافت کالبدی و ساختار اجتماعی–اقتصادی شده است، حاکی از این است که سکونتگاه‌های روستایی پیرامون درمجموع از شرایط مطلوبی برخوردار نبوده و رشد ناموزون کلان‌شهر مشهد هر روز باعث ادغام تدریجی سکونتگاه‌های روستایی پیرامون گردیده است. بنابراین، بدون افزایش و ایجاد میزان دسترسی بیشتر به منابع و امکانات شهری و بهبود کیفیت زندگی در نواحی پیرامون، پیچیدگی‌ها و معضلات این مناطق مرتباً وخیم‌تر می‌شود. درمجموع، بنا بر مطالعات انجام‌شده استدلال می‌شود که با این رشد شتابان، علاوه بر گسترش بی‌رویهٔ کلان‌شهر مشهد و ادغام سکونتگاه‌های روستایی پیرامون، مساحت قابل‌ملاحظه‌ای از اراضی حاصلخیز ناحیه به کاربری‌های شهری و خدماتی تبدیل شود. پرواضح است این امر می‌تواند صدمات و خسارات جبران‌ناپذیری بر پایداری شهری وارد سازد. ازاین‌رو لازم است با بهره‌گیری از مطالعات فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی و توجه به زیر ساختارها و امکانات توسعه‌ای در این نواحی، با اتخاذ رویکردهای جدید برنامه‌ریزی و با بسترسازی مناسب و بهبود ساختار فیزیکی و عدالت اجتماعی، زمینهٔ توسعهٔ همه‌جانبه و دستیابی به پایداری بیشتر سکونتگاه‌های پیرامون را فراهم نمود.

سرانجام بر اساس مطالعات انجام شده در نواحی پیرامونی شهرهای بزرگ و کلان شهرها، از جمله مشهد که سکونتگاه‌های روستایی در طول دهه‌های اخیر به دلایل عدیده‌ای دستخوش تحولات و تغییرات بی سابقه ای شده‌اند، ایجاد و تقویت شهرهای میانی و دسترسی بیشتر به جاذبه‌های محیطی، به طور قابل ملاحظه‌ای باعث کاهش و کم شدن شکاف بین کلان شهرها و سکونتگاه‌های روستایی پیرامونی می‌شود. نمونهٔ این گونه از شهرهای میانی در محدودهٔ مورد مطالعه، می‌توان با بررسی و اخذ مجوزهای تقسیمات کشوری و لحاظ نمودن ضوابط مربوطه در دهستان تبادکان، محدودهٔ روستاهای دهرود، همت‌آباد و گرجی سفلی، را که اخیراً با احداث واحدهای مسکن مهر در آن ناحیه به شهر مهرگان نیز مرسوم شده و همچنین در دهستان طوس در محدودهٔ روستای کاظم آباد (مرکز دهستان) وروستاهای پیرامونش، با تبدیل

به شهر میانی و تقویت امکانات و خدمات‌رسانی به سکونتگاه‌های روستایی اطـراف پیشـنهاد نمود که تا حدودی باعث کاهش سیل شدید مهاجرت به کلان‌شهر مشهد خواهند شد.

کتاب‌نامه

١. آمارنامهٔ شهرداری مشهد. (١٣٩٢). بازبینی‌شده در ٥ خرداد ١٣٩٤.

٢. رضوانی، م. (١٣٨٤). *گردشگری خانه‌های دوم و اثرات آن بر نواحی روستایی. مورد: نواحی روستایی شمال تهران.*پژوهش‌های جغرافیا ٥٤، ١٢٢-١٠٩.

٣. رهنما، م؛ عباس زاده، غ. (١٣٨٦). *اصول، مبانی و مدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر.* مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

٤. سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور. (١٣٨٧). *دانش‌نامهٔ مدیریت شهری و روستایی.* تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور.

٥. سعیدی، ع. (١٣٧٧). *مبانی جغرافیای روستایی.* تهران: انتشارات سمت.

٦. سعیدی، ع. (١٣٩٠). پویش ساختاری-کارکردی رویکردی نظام وار در مطالعات مکانی- فضایی. *فصل‌نامهٔ جغرافیا*، ٢٩، ١٨-١.

٧. سعیدی، ع. (١٣٩٠). *روابط و پیوندهای روستایی _شهری در ایران.* تهران: نشر مهر مینو.

٨. سعیدی، ع. (١٣٩١). پویش ساختاری - کارکردی، رویکردی بی‌بدیل در برنامه‌ریزی فضایی. *فصل‌نامهٔ اقتصاد فضا و برنامه‌ریزی روستایی*، ١ (١) ، ١٥-١.

٩. سعیدی، ع؛ محبی، ع؛ جندقیان بیگدلی، س. (١٣٩٤). وارسی پویش ساختاری- کارکردی در مطالعات منطقه‌ای. *فصل‌نامهٔ انجمن جغرافیای ایران*، ١٣(٤٤)، ١١.

١٠. شایان، ح؛ هادیزاده بزاز، م. (١٣٨٩). تحلیلی بر ضرورت ساماندهی روستاهای حریم کلان‌شهرها با تأکید بر کلان- شهر مشهد، *مجموعه مقالات اولین همایش ملی جغرافیا و برنامه‌ریزی توسعهٔ روستایی.* تهران، مرداد ماه ١٣٩٨، صص ١٣-١٢.

١١. طالشی، م؛ امیرفخریان، م. (١٣٩٠). ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی و آیندهٔحاشیه نشینی در خراسان رضوی. *جغرافیا*،٩(٢٩)، ١٠٧-٨٣.

١٢. عارف زاده، م. (١٣٧٩)، *روند توسعهٔ شهر مشهد و اثرات آن بر اکولوژی شهر*، (رسالهٔ منتشرنشدهٔ دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری)، دانشگاه تهران، ایران.

١٣. غمامی، م. (١٣٧٧). طرح جامع مشهد. *نشریهٔ آبادی*، (جلد ٣).

۱٤.مرکزآمارایران. (۱۳۹۰). نتایج عمومی سرشماری ۱۳۹۰ استان خراسان. تهران: سازمان برنامه و بودجه، مرکز آمار ایران.

۱۵.مرکزآمارایران. (۱۳۹۵). نتایج عمومی سرشماری ۱۳۹۵ استان خراسان. تهران: سازمان برنامه و بودجه، مرکز آمار ایران.

۱٦.نگهبان مروی، م. (۱۳۸۱). *شهرهای جدید و نقش آن‌ها در تمرکززدایی از مادرشهرها (نمونهٔ موردی: شهر جدید گلبهار)*. (پایان‌نامهٔ منتشرنشدهٔ کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری)، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ایران.

۱۷.یاری حصار، ا. (۱۳۹۰). *هویت روستایی کلان شهر تهران*. تهران: به نشر.

18. Abramson, M., &Kamensky, J. (2002).*Manging for Results 2002*. New York, NY: Rowman and Littlefield.
19. Anas, A., & Xu, R. (1999). Congestion, land use, and job dispersion: A general equilibrium model. *Journal of Urban Economics*, *45*(3), 451-473.
20. Bulanda-Jansen, A. (2019, February). Evolution of the metropolitan area of Shenzhen; analysis: From theory to selected examples. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 471, p. 112058). Bristol, England: IOP.
21. Deng, X., Huang, J., Rozelle, S., & Uchida, E. (2008). Growth, population and industrialization, and urban land expansion of China. *Journal of Urban Economics*, *63*(1), 96-115.
22. Doygun, H. (2005). Urban development in Adana, Turkey, and its environmental consequences. *International Journal of Environmental*
23. Garcia-López, M. À. (2010). Population suburbanization in Barcelona, 1991–2005: Is its spatial structure changing?. *Journal of Housing Economics*, *19*(2), 119-132.
24. Gwiazdzinska-Goraj, M., &Ezierska-Thole, A. (2013). Functional Changes of the Rural Areas in Poland. Case Study: Warmińs-ko-MazurskieVoivodeship. *Journal of settlements and Spatial Planning*, *4*(1), 53-58.
25. Hao, P., Sliuzas, R., &Geertman, S. (2011). The development and redevelopment of urban villages in Shenzhen. *Habitat International*, *35*(2), 214-224.
26. Tian, G., Qiao, Z., & Gao, X. (2014). Rural settlement land dynamic modes and policy implications in Beijing metropolitan region, China. *Habitat International*, *44*, 237-246.

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳٤

DOI: 10.22067/geography.v18i1.84086
مقالهٔ پژوهشی — مطالعه موردی

تحلیل عوامل ناپایداری معیشت در نواحی روستایی
(مطالعهٔ موردی: شهرستان سراوان)

سیدهادی طیب‌نیا (استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران)
tayenia@gep.usb.ac.ir
مهرشاد طولابی‌نژاد (دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران، نویسندهٔ مسئول)
mehrshad_t65@yahoo.com
ابراهیم حسین‌بر (دانشجوی کارشناسی‌ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران)
ebih1359@gmail.com

صص ۱۹۸ ـ ۱۷۱

چکیده

اهداف: شناسایی عوامل معیشتی، به‌خصوص در مناطق مرزی شرق کشور که در شرایط ناپایداری قرار دارند، برای موفقیت سیاست‌های کاهش فقر و پایداری معیشت بسیار مهم است. هدف این مطالعه، بررسی عوامل محلی و خانوادگی ناپایداری معیشت روستاهای مرزی بوده است.

روش: تحقیق حاضر از نظر هدف، کاربردی و روش انجام آن ترکیبی (کیفی و کمی) است. جامعهٔ آماری خانوارهای روستایی شهرستان سراوان بود (N=۲۵۹۸٦). با استفاده از فرمول کوکران ۳۷۰ خانوار به‌عنوان نمونه در بخش کمی انتخاب شد. برای شناسایی عوامل محلی از روش ارزیابی مشارکتی روستایی (PRA) و مصاحبه با مطلعان محلی و برای شناسایی عوامل خانوادگی از مدل لجستیک باینری (روش LM- نیوتن- مارکارد- رافسون) و آمار توصیفی استفاده شد.

یافته‌ها/ نتایج: یافته‌ها نشان داد که در بین عوامل محلی، ضعف منابع طبیعی و در بین عوامل خانوادگی عامل اقتصادی مهم‌ترین عوامل ناپایداری معیشت خانوارهای روستایی بوده‌اند.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۸/۱۳ تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۹/۰۸

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که ضعف منابع طبیعی، نامناسب بودن زیرساخت‌های تولیدی و خدمات و امکانات عمومی، عوامل اقتصادی، بیشترین اثرات را با ناپایداری معیشت روستاییان داشته است. در واکنش به ناپایداری معیشتی، خانوارها پرداختن به مشاغل کاذب مانند قاچاق سوخت و کالا را انتخاب کردند.

کلیدواژه‌ها: سرمایهٔ محلی، سرمایهٔ خانوادگی، معیشت روستایی، مناطق مرزی، شهرستان سراوان.

۱. مقدمه

مناطق روستایی یکی از مهم‌ترین قطب‌های اقتصادی کشورها هستند که می‌توانند در رشد و توسعهٔ اقتصادی نقش برجسته‌ای داشته باشند (عزیزپور، جوان و حجی‌پور، ۱۳۹۸، ص. ۱٦۱). با این حال، جوامع روستایی از فقیرترین و آسیب‌پذیرترین گروه‌ها در کشورهای کم درآمد جهان می‌باشند (قدیری‌معصوم، رضوانی، پورجمعه و باغبانی، ۱۳۹٤، ص. ۲). معیشت و امرار معاش بیش از دو سوم مناطق روستایی در این کشوره‌ها در شرایط ناپایداری قرار دارد (گایوتم و آندرسون[1]، ۲۰۱٦، ص. ۲۳۹). این مناطق در شرایطی کاملاً نابرابر از جهت دسترسی به فرصت‌ها و منافع حاصل از رشد و توسعه قرار گرفته‌اند (اسماعیلی، ۱۳۹٤، ص. ٤). علاوه بر این، مناطق روستایی در کشورهای کم‌درآمد با بحران‌های مختلف به‌ویژه در بخش کشاورزی، و تنش‌های محیط زیستی، سازمانی و نهادی مواجه هستند (ایکن[2]، ۲۰۰٥، ص. ۱۹۲٤)، که باعث ناپایداری معیشت ساکنان آن شده است (هاروی[3] و همکاران، ۲۰۱٤، ص. ٤). یکی از مهم‌ترین دلایل این امر توزیع نامناسب امکانات و خدمات و منابع محلی است (ابراین، کوین‌لان و زیرووگل[4]، ۲۰۰۹، ص. ۲٥). در این راستا، درک زمینه‌های معیشتی، برای موفقیت سیاست‌های ضد فقر و پایداری معیشت بسیار مهم است (جی‌آو، پلی‌اوت و زناوالیلگن[5]، ۲۰۱۷، ص. ۲٦۷). زیرا آسیب‌پذیری روستاییان به واقعیت‌های طبیعی، سیاسی،

---

1. Gautam and Andersen
2. Eakin
3. Harvey
4. O'Brien, Quinlan and Ziervogel
5. Jiao, Pouliot and Zena Walelign

اجتماعی، اقتصادی و تاریخی خاص مکان‌ها بستگی دارد (ترنر[1] و همکاران، ۲۰۰۳، ص. ۸۰۷۵). همچنین کاهش تاثیر شوک‌های مختلف بر معیشت خانوارهای روستایی بستگی به فرصت‌های معیشتی آن‌ها دارد (اسکونز[2]، ۲۰۱۵، ص. ۱۲٤). رویکردهای معیشتی نیز نشان می‌دهند که نابرابری در دسترسی به سرمایه‌های معیشتی وابسته به منابع و فضای محلی است که فقر خانوارهای روستاهای منزوی را یا کاهش و یا تثبیت می‌کند (دشربینین[3] و همکاران، ۲۰۰۸، ص. ۳۹). به همین خاطر، بررسی عوامل معیشتی و ظرفیت‌های محلی مرتبط با فقر و ناپایداری معیشت، توجه بسیاری از محققان مطالعات توسعهٔ روستایی را به خود جلب کرده است (احمد، دیفن‌بوگ و هرتل[4]، ۲۰۰۹، ص. ٤). در این بین حوزه‌های روستایی مناطق دورافتاده به دلیل کمبود گزینه‌های توسعهٔ اقتصادی و معیشتی با مسائلی چون مهاجرت، فقر و مهم‌تر از همه قاچاق و مراودات غیرمجاز به کشورهای همسایه (حسینی، جوان و حسینی، ۱۳۹٦، ص. ۲)، افزایش نرخ بیکاری، ناپایداری جمعیت روستایی و تخلیهٔ سکونتگاه‌های روستایی مواجه می‌باشند (رضازاده، شاطری و مفیدی، ۱۳۹۳، ص. ٤۹). همچنین، مناطق مرزی به دلیل تماس با محیط‌های گوناگون داخلی و خارجی، از ویژگی‌های خاصی برخوردارند (بیگدلو، طولابی‌نژاد و پایدار، ۱۳۹٦، ص. ۵۰). از این‌رو توجه به معیشت پایدار - روستایی در قالب راهکاری مناسب برای ارتقای بهره‌وری از منابع این مناطق و جذب سرمایه و افزایش فرصت‌های شغلی ضروری می‌نماید (گوزمان‌پارا، گارسیا، ولاسکو و ویلااوبلیتاس[5]، ۲۰۱۵، ص. ۱۲٦). در روستاهای مرزی استان سیستان و بلوچستان و به‌ویژه روستاهای شهرستان مرزی سراوان نیز بیکاری، فقدان نوآوری در کشاورزی، پایین بودن درآمد، فقدان انگیزه برای زندگی، زمینه‌ساز مشکلات زیادی برای خانوارهای روستایی این منطقه شده و باعث بروز معضلات و نابسامانی‌هایی چون ناپایداری معیشت آن‌ها شده است. به دنبال این مشکلات، بسیاری از خانوارها نوع معیشت خود را تغییر داده و برای امرار معاش دست به فعالیت‌های خطرناکی مانند قاچاق سوخت و کالا زده‌اند. در این زمینه مجموعه عوامل و

1. Turner
2. Scoones
3. De Sherbinin
4. Ahmed, Diffenbaugh and Hertel
5. Guzman-Parra, Garcia, Velasco and Vila-Oblitas

سرمایه‌های محلی و خانوادگی می‌توانند بر فرصت‌های معیشتی و یا بر ناپایداری معیشت خانوارهای روستایی تأثیر گذار باشد. شناسایی نوع سرمایه‌ها راه‌حل مفیدی برای برنامه‌ریزان برای بهبود معیشت و توجه به توسعه‌نیافتگی روستایی می‌باشد. لذا در پژوهش حاضر به بررسی عوامل ناپایداری معیشت روستاهای مرزی در شهرستان سراوان پرداخته شد. برای این تحقیق سؤالات زیر مطرح شد؛ مهم‌ترین عوامل محلی ناپایداری معیشت روستاهای شهرستان سراوان کدامند؟ و خانوارهای روستایی در واکنش به ناپایداری معیشت کدام شیوه‌های معیشتی را به کار گرفته‌اند؟

۲. پیشینهٔ پژوهش

مطالعات زیادی در مورد عوامل مؤثر بر معیشت پایدار انجام گرفته که در ادامه به بررسی برخی از این مطالعات پرداخته می‌شود؛ توکلی، احمدی وفاضل‌نیا (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای به تحلیل عوامل موثر بر معیشت روستایی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که تأمین معیشت روستایانی متأثر از عامل محیطی است؛ شرفی، نوری‌پور و کرمی‌دهکردی (۱۳۹٦) به بررسی وضعیت سرمایه‌های معیشت و پایداری آن‌ها در مناطق روستایی پرداختند. نتایج مطالعهٔ آنان نشان داد که سه سرمایهٔ اجتماعی، انسانی و فیزیکی بیشترین اثرات را بر پایداری معیشت دارد؛ دربان‌آستانه، مطیعی‌لنگرودی و قاسمی (۱۳۹۷) به تحلیل عوامل مؤثر بر معیشت پایدار روستایی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که ساختارها و فرایندها مهم‌ترین عامل در پایداری معیشت روستایی است؛ در سایر کشورها، لویسون[1] (۲۰۱۵) به بررسی تنوع معیشت پایدار روستایی در آفریقا پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیدند که مخاطرات طبیعی، کشاورزی کم‌بازده، خشکسالی و سیل موانع مهم در پایداری معیشت روستاییان می‌باشد؛ لیو و لیو[2] (۲۰۱٦) به بررسی عوامل مؤثر بر معیشت روستایی در شرق چین پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیدند که سرمایه، تحصیلات، قیمت محصولات، اشتغال غیرکشاورزی متغیرهای اثرگذار در این زمینه می‌باشند؛ بیوسی[3] و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی عوامل مؤثر بر معیشت پایدار روستایی در

1. Loison
2. Liu and Liu
3. Busse

اتیوپی پرداختند. نتایج آنان نشان داد که تنوع فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر معیشت روستایی می‌باشند؛ پنگ، ژانگ، رابینسون، لی و وانگ[1] (۲۰۱۷) به بررسی استراتژی‌ها و عوامل مؤثر امرار معاش در روستاهای چین پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیدند که موقعیت جغرافیایی، سرمایهٔ طبیعی، ساختار خانواده مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پایداری معیشت می‌باشد؛ برچاکس، واتموگ، هوتنس و آتکینسوند[2] (۲۰۱۹) به بررسی عوامل ناپایداری امرار معاش جوامع روستایی پراختند و به این نتیجه رسیدند که سرمایهٔ فیزیکی و مخاطرات طبیعی مهم‌ترین عوامل ناپایداری معیشت روستایی بوده‌اند. وانگ، یان و یانگ[3] (۲۰۱۹) به بررسی عوامل مؤثر بر امرار معاش خانوارهای روستایی پرداختند، نتایج تحقیق آنان نشان داد که خشکسالی تأثیر منفی بر معیشت روستایی داشته است.

۳. روش‌شناسی تحقیق

۳. ۱. روش تحقیق

تحقیق حاضر بر اساس هدف از نوع تحقیقات کاربردی می‌باشد. از نظر روش انجام آن ترکیبی (کمی و کیفی) می‌باشد. مطالعات نظری از طریق روش اسنادی و مطالعات کتابخانه‌ای جمع‌آوری شد. جامعهٔ آماری، شامل خانوارهای روستایی شهرستان سراوان می‌باشد (N=۲۵۹۸۶). برای تعیین حجم نمونه، با استفاده از فرمول کوکران ۳۷۰ خانوار انتخاب شد. برای مشخص کردن تعداد نمونه هر بخش و دهستان، با استفاده از فرمول حجم نمونه و به روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای تعیین گردید. در مرحلهٔ بعدی از تعداد ۲۷۶ روستای دارای سکنهٔ شهرستان سراوان ۲۰ درصد روستاهای منطقه (حدود ۵۵ روستا) انتخاب شد. انتخاب این ۵۵ روستا به صورت تصادفی ساده انجام گرفت (جدول ۱).

1. Peng, Zheng, Robinson, Li and Wang
2. Berchoux, Watmough, Huttonc and Atkinsond
3. Wang, Yan and Yang

جدول ۱- ویژگی‌های جمعیتی و تعداد نمونهٔ دهستان‌های شهرستان سراوان

مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵ و یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۸

بخش	دهستان	تعداد روستا	خانوار	جمعیت	تعداد نمونه	
					روستا	خانوار
جالق	جالق	۱۳	۸۰۸	۲۸۷۷	۳	۱۲
	کله گان	۲۰	۱۹۲۲	٦۹٥٦	٤	۲۷
	ناهوک	۳٥	۲۲۲۹	۸۳۷٤	۷	۳۲
مرکزی	حومه	٤۳	۱۰٦۸٦	٤۱٦۸۲	۹	۱٥۲
	گشت	٥۳	۱۱٥٤	٤٤٥۲	۱۱	۱٦
بم پشت	بم پشت	٦۳	٤۰۱۹	۱۳۹۰۲	۱۳	٥۷
	کشتگان	۲۳	۲۰۷۹	۸۳۲٦	٥	۳۰
	کوهک اسفندک	۲٦	۳۰۸۹	۱۲۸۸۰	٥	٤٤
جمع	۸	۲۷٦	۲٥۹۸٦	۹۹٤٤۹	٥٥	۳۷۰

برای پاسخ‌گویی به سؤالات پژوهش از روش‌های تجزیه‌وتحلیل کیفی و آماری (آمار توصیفی و استنباطی) استفاده شد. برای پاسخ‌گویی به سؤال اول و در راستای شناسایی عوامل محلی ناپایداری معیشت خانوارهای روستایی از روش ارزیابی مشارکتی روستایی استفاده شد. برای پاسخ‌گویی به سؤال دوم پژوهش مبنی بر شناسایی عوامل خانوادگی ناپایداری معیشت خانوارها از مدل رگرسیون لجستیک باینری (روش LM- نیوتن- مارکارد- رافسون) استفاده شد. نهایتا برای پاسخ‌گویی به سؤال سوم پژوهش مبنی بر شناسایی شیوه‌های خانوارها در واکنش به شوک‌های معیشتی و ناپایداری معیشت از آمار توصیفی (درصد و فراوانی) استفاده شد. روایی پرسش‌نامه با استفاده از روایی محتوا سنجیده و مورد تأیید قرار گرفت که توسط افرادی متخصص تعیین می‌شود. برای سنجش پایایی، از ۲۵ پرسش‌نامه پیش‌آزمون گرفته شد و میزان ضریب اعتماد با روش آلفای‌کرونباخ[1] محاسبه شد. با توجه آلفای کل (۰/۸۰) که بالاتر از ۰/۷۰ است، می‌توان گفت که ابزار سنجش داری پایایی قابل قبولی بوده است (جدول ۲).

1. Cronbach's alpha

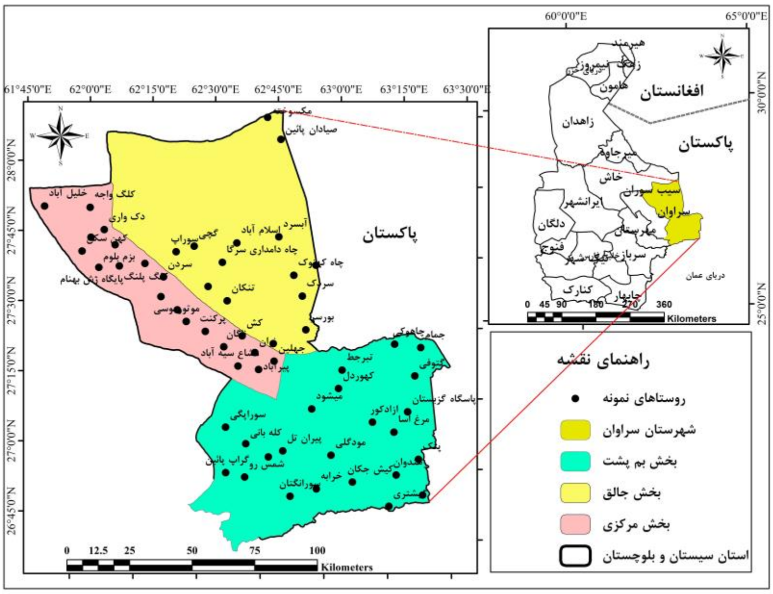
جدول ۲- آلفای محاسبه شده برای هر مؤلفه

مأخذ: یافته‌های تحقیق، **۱۳۹۸**

عامل	تعداد متغیر	آلفای کرونباخ
مالی / اقتصادی	۵	۰/۸۳
اجتماعی	۵	۰/۷۳
فیزیکی	۵	۰/۸۱
انسانی	۵	۰/۷۹
طبیعی	۵	۰/۸۶
کل	۲۵	۰/۸۰

۲.۳. محدودهٔ مورد مطالعه

منطقهٔ مورد مطالعه، روستاهای شهرستان سراوان در استان سیستان و بلوچستان می‌باشد. طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ این شهرستان دارای ۱۹۱٦٦۱ نفر جمعیت می‌باشد. از این تعداد ۹۹٤٤۹ نفر (۲۵۹۸٦ خانوار) در مناطق روستایی و ۹۲۲۱۲ نفر در نواحی شهری زندگی می‌کنند. این شهرستان دارای سه بخش، جالق، بم‌پشت و مرکزی (شکل ۱) و ۲۷٦ روستای دارای سکته می‌باشد. در گذشته معیشت اصلی روستاییان این شهرستان مبتنی بر بخش کشاورزی بود، ولی با وقوع خشکسالی‌های متعدد، میزان اشتغال در بخش کشاورزی این منطقه کاهش یافته است. این امر علاوه بر بیکار کردن ساکنان روستایی منجر به ناپایداری معیشت، افزایش فقر و در نتیجه باعث مهاجرت روستاییان این منطقه به شهرها شده است.



شکل ۱- نقشهٔ موقعیت جغرافیایی محدودهٔ مورد مطالعه

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

٤. مبانی نظری تحقیق

رویکرد اتخاذ شده در این مقاله در چارچوب رویکرد معیشت پایدار قرار دارد. این استراتژی به‌عنوان یکی از رویکردهای توسعهٔ پایدار روستایی در اواخر دههٔ ۱۹۸۰ با هدف پیشرفت و فقرزدایی اجتماعات روستایی به وجود آمد (سجاسی‌قیداری، صادقلو و شکوری-فرد، ۱۳۹۵، ص. ۲۰۲). معیشت پایدار و امرار معاش نشان‌دهندهٔ دامنه و ترکیبی از فعالیت‌ها و انتخاب‌های خانوار است (فانگ، فاک، شن و سونگ[1]، ۲۰۱٤، ص. ۲۲۵). می‌توان آن را به‌عنوان فرایندی تعریف کرد که بر مبنای آن هر خانوار مجموعهٔ متنوعی از فعالیت‌ها و قابلیت‌های حمایتی اجتماعی را برای بقا و بهبود استانداردهای زندگی به کار گیرند (رکن‌الدین‌افتخاری، موسوی، پورطاهری و فرج‌زاده‌اصل، ۱۳۹۳، ص. ٦٤٤). یا اشاره به فرآیندهای درحال وقوع در سطوح مختلف اقتصاد دارد (طولابی‌نژاد و پایدار، ۱۳۹۷، ص. ۲۰۰). رویکرد معیشت پایدار روستایی، از جمله رویکردهایی است که سعی دارد مشکل فقر

1. Fang, Fan, Shen and Song

روستایی و آسیب‌پذیری خانوارها را بر محوریت عامل انسانی حل کند (مطیعی‌لنگرودی، قدیری‌معصوم، رضوانی، نظری و صحنه، ۱۳۹۰، ص. ۷۰). یک سیستم امرار معاش ترکیبی از قابلیت‌ها، دارایی‌ها و فعالیت‌های یک خانواده برای دستیابی به معیارهای زندگی خود است (اسکونس[1]، ۲۰۱۵، ص. ۱۲٤). اساس رویکرد معیشت پایدار این است که مردم نیاز به طیف وسیعی از دارایی‌ها برای دستیابی به نتایج مثبت معیشت دارند (نادری و کرمی‌دهکردی، ۱۳۹۸، ص. ۲۹). طبق این رویکرد، دارایی‌ها شامل الف) دارای‌ها و سرمایه‌های خصوصی (سرمایه‌های خانوادگی)؛ ب) یا سرمایه‌های عمومی (سرمایه‌های جامعه) می‌باشند (برچاکس، واتموگ، هوتنس و آتکینسوند، ۲۰۱۹، ص. ۳۰٦).

سرمایه‌های خانوار شامل پنج دسته هستند و عبارتند از سرمایۀ فیزیکی، طبیعی، انسانی، مالی و سرمایۀ اجتماعی (وانگ، گاو، وانگ و لی[2]، ۲۰۱٦، ص. ۱۸٦). دارایی طبیعی شامل سهم خصوصی هر خانوار از منابع طبیعی مانند سهم از مراتع و جنگل‌ها است (ورک‌کاسی[3]، ۲۰۱۷، ص. ۱۰۲). سرمایۀ فیزیکی شامل دارایی‌های تولیدی مانند جهیزات کشاورزی است (فلورا، فلورا و گاستیر[4]، ۲۰۱۵، ص. ۱۰۲). دارایی مالی شامل نقدینگی و دارایی‌های وابسته مانند طلا و جواهرات و یا هر سرمایۀ مالی دیگری است (برچاکس، واتموگ، هوتنس و آتکینسوند، ۲۰۱۹، ص. ۲٦٥). سرمایۀ انسانی شامل سطح آموزش، مهارت و بهداشت افراد (سجاسی‌قیداری، صادقلو و شکوری‌فرد، ۱۳۹٥، ص. ۲۰۳)، توانایی‌ها، قابلیت‌ها، ظرفیت‌های اجتماعی خانوار، و سرمایۀ اجتماعی می‌باشد (جی‌آو، پلی‌اوت و زناوالیلگن، ۲۰۱۷، ص. ۲٦٥).

از سوی دیگر، سرمایه‌های محلی نوع دوم دارایی‌ها می‌باشد (دونوهو و بیگز[5]، ۲۰۱٥، ص. ۳۹۲). سرمایه‌های محلی معمولا متعلق به کل جامعه است (ترنر، ادگارد، باکر، دالگارد و اسوینینگ[6]، ۲۰۱٤، ص. ۹۰). نیلسون، رایاماجی، ابرهوگا، میلبی و اسمیت‌هال[7] (۲۰۱۳)

1. Scoones
2. Wang, Gao, Wang and Li
3. Worku Kassie
4. Flora
5. Donohue and Biggs
6. Turner, Odgaard, Bocher, Dalgaard and Svenning,
7. Nielsen, Rayamajhi, Uberhuaga, Meilby and Smith-Hall

سرمایه‌های محلی را به سه دستۀ سرمایۀ طبیعی مانند زمین، آب، جنگل‌ها، کیفیت هوا، سرمایۀ فیزیکی مانند جاده و کانال‌های آبرسانی و ابزارها، و عامل ساختاری مانند سازمان‌های مردم-نهاد و سرمایه‌های دولتی تقسیم کرده‌اند. فلورا، فلورا و گاستیر (۲۰۱۵) سرمایه‌های محلی را به سه دستۀ زیر تقسیم کرده‌اند: منابع طبیعی مشترک یا اشتراکی، مانند جنس زمین، خدمات اجتماعی مانند دسترسی به امکانات عمومی و امکانات بهداشتی و آموزشی و زیرساخت‌های تولیدی مانند شبکه‌های جاده، بازارها و صنایع. برچاکس، واتموگ، هوتنس و آتکینسوند (۲۰۱۹) سرمایه‌های محلی را به سه دستۀ سرمایۀ طبیعی (جنس زمین، منابع آب، جنگل و مرتع)، سرمایۀ عمومی (امکانات بهداشت و آموزشی، دسترسی به بانک‌ها و امکانات تفریحی)، و زیرساخت‌های تولیدی (بازار فروش و حمل و نقل) تقسیم کرده‌اند.

هر دو نوع سرمایۀ محلی و خانوادگی به نوبۀ خود بر معیشت خانوارها اثرگذار می‌باشند (الیس[1]، ۲۰۰۰، ص. ۲۹۰). یعنی میزان دسترسی به فرصت‌های معیشتی بستگی به میزان سرمایه‌های خانوار و جامعه دارد و عدم دسترسی به آن‌ها ناپایداری معیشت را به دنبال دارد (تیتونل[2] و همکاران، ۲۰۱۰، ص. ٨٤). بسیاری از مطالعات که به بررسی معیشت پایدار پرداخته‌اند، اثرات سرمایه‌های مختلف بر معیشت را نیز در نظر گرفته‌اند (امبیوا[3]، ۲۰۱۱، ص. ۱۰۵۲). به عنوان مثال از نظر آلسا[4] و همکاران (۲۰۰۹) ناهمگونی و ناپایداری مناطق روستایی وابسته به ترکیبی از ناپایداری منابع طبیعی (مانند آب، زمین‌های کشاورزی، و جنگل)، خدمات اجتماعی (از جمله آموزش، بهداشت، نوع حکومت) و زیرساخت‌های تولیدی می-باشد. از نظر فانگ، فاک، شن و سونگ (۲۰١٤) نحوۀ حل و فصل مشکلات و سرمایه‌های اجتماعی بر معیشت روستایی اثرگذار هستند. فن‌در زاندن، لورز، وربورگ و کومرل[5] (۲۰۱٦) نشان دادند که ترکیبی از دارایی‌های مختلف بر معیشت روستایی تأثیر می‌گذارند و به خاطر اثرگذاری متفاوت سرمایه‌ها است که شوک‌های مختلفی بر معیشت روستاییان وارد می‌شود. جی‌آو، پلی‌اوت و زناوالیلگن (۲۰۱۷) نشان داد که شرایط محیطی، فاصله از منابع طبیعی و

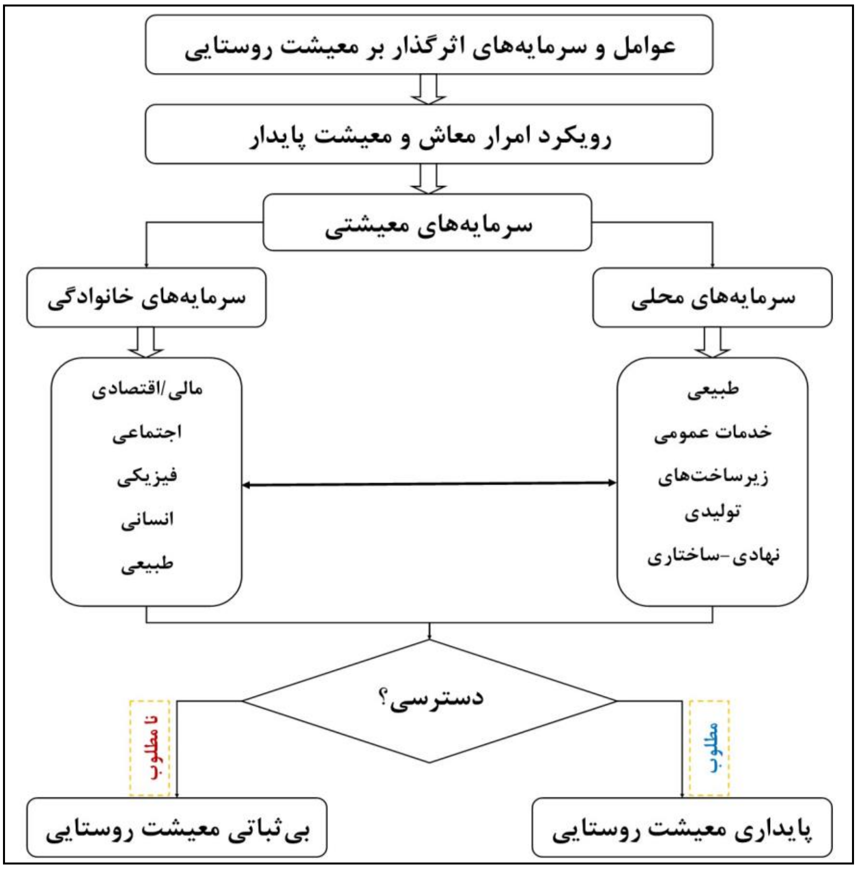
1. Ellis
2. Tittonell
3. Mbaiwa
4. Alessa
5. Van der Zanden, Levers, Verburg and Kuemmerle

دسترسی به خدمات می‌تواند فعالیت‌های معیشتی خانوارها را تحت تأثیر قرار دهد. از نظر آگاروال[1] (۲۰۱۸) کشاورزی اشتراکی در روستا و سرمایهٔ اجتماعی عاملی مؤثر بر پایداری معیشت می‌باشد. از نظر برچاکس، واتموگ، هوتنس و آتکینسوند (۲۰۱۹) شوک‌های کشاورزی سبب تضعیف معیشت خانوارهای روستایی می‌شود، در حالی که دسترسی به فرصت‌ها و سرمایه‌ها ثبات معیشت را به دنبال دارد.

در واکنش به شوک‌های معیشتی روستاییان با توجه به دارایی‌های خود می‌توانند استراتژی‌های مقابله‌ای را اجرا کنند (ویلیامز[2] و همکاران، ۲۰۱٦، ص. ٤۲٤). استراتژی‌های مقابله‌ای به هرگونه اقدام برای مقابله با شوک‌های معیشتی تعریف شده است (ایگن‌برووده، بینز و هوگیزنز[3]، ۲۰۱۸، ص. ۳). هدف این استراتژی‌ها کاهش آسیب‌پذیری سیستم‌های معیشتی می‌باشد (شیسانی و مافنگوی[4]، ۲۰۱٦، ص. ۵). این شیوه‌ها ممکن است در مقیاس متعدد، از جمله در سطح فرد، جامعه، مزرعه، روستا، حوزه و در سطح ملی انجام گیرد (طولابی‌نژاد و صادقی، ۱۳۹۷، ص. ٦۱۳). استراتژی‌های مقابله‌ای می‌تواند در واکنش به شوک‌های خارجی باشد (خطرات طبیعی، تغییر در بازار و یا سیاست‌ها) یا داخلی(مشکلات بهداشتی، تغییرات در ترکیب خانوار، و فروش دارایی) باشد (اسکونز، ۲۰۱۵، ص. ۱۲۵). از نظر دیگر و با توجه به برگشت‌پذیر بودن سرمایه‌های معیشتی سه نوع مختلف از استراتژی معیشتی می‌تواند دسته‌بندی شود: ۱) مکانیسم‌های برگشت‌پذیر (تغییر فعالیت، فروش دارایی‌ها)؛ ۲) مکانیسم‌های فرسایشی (واگذاری دارایی‌های تولیدی مانند زمین)؛ و ۳) فقر (بیکاری، مهاجرت). مکانیسم‌های برگشت‌پذیر هنگامی مشاهده می‌شود که برخی از اعضای خانواده مهاجرت کرده و مقداری از دستمزد خود را به خانواده می‌پردازند. یا شامل استفاده از مکانیسم‌های مانند بیمهٔ بیکاری، فروش دارایی‌های جانبی است. دارایی‌های جانبی شامل هر دارایی است که به‌عنوان یک سرمایهٔ ارزش نگهداری دارد. این دارایی‌ها شامل پول نقد، جواهرات و یا دام و زمین و غیره هستند (چنا[5] و همکاران، ۲۰۱۳، ص. ۹۱۰). با این حال، استفاده از استراتژی‌های مقابله-

1. Agarwal
2. Williams
3. Eigenbrode, Binns and Huggins
4. Shisany and Mafongoy
5. Chena

ای به طور گسترده‌ای با فرصت‌های معیشت و دسترسی به سرمایه‌های خانوادگی و سرمایه جامعه، وابسته هستند. در شکل (۲) بر اساس رویکرد معیشت پایدار و سرمایه‌های معیشتی مدل مفهومی پژوهش ترسیم گردید.



شکل ۲-مدل مفهومی پژوهش

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

۵. یافته‌های تحقیق

در این بخش ابتدا عوامل محلی و جمعی از طریق ارزیابی مشارکتی روستایی شناسایی شد. در مرحلهٔ دوم عوامل خانوادگی مؤثر بر ناپایداری معیشت و شیوه‌های خانوارها در واکنش به ناپایداری معیشت با استفاده از پرسش‌نامه محقق ساخت شناسایی شد.

۵. ۱. عوامل و سرمایه‌های محلی اثرگذار بر معیشت روستاییان

برای پاسخ‌گویی به سؤال اول و در راستای بررسی عوامل محلی ناپایداری معیشت از روش ارزیابی مشارکتی روستایی استفاده شد. برای اجرای این رهیافت، در ابتدا محقق با رفتن در میان روستاییان و با مشاهده وضع زندگی و فعالیت آن‌ها و با انجام دادن مصاحبه‌ها، بحث و گفتگوهای عمیق با مطلعان محلی (دهیاران، شوراها، افراد با نفوذ و تسهیلگران روستایی) به شناسایی عوامل محلی معیشتی اقدام کرده است. در مرحلهٔ دوم با مشارکت آنان ارتباط هر یک از عوامل بر ناپایداری معیشت بررسی شد. در مرحلهٔ سوم با استفاده از نظر مطلعان محلی عوامل ناپایداری معیشت وزن دهی و نمودار رادار ترسیم، و عوامل کلیدی زیر شناسایی شد.

منابع طبیعی

بررسی‌های این عامل نشان داد که منابع پایه طبیعی روستاهای منطقه بسیار ضعیف است. مهم‌ترین سرمایهٔ طبیعی که توسط شرکت کنندگان شناسایی شد، منابع آب بود. مشارکت کنندگان بیان داشتند که کمبود منابع آب به دلیل وقوع خشکسالی‌های متعدد از عوامل مهمی است که بر معیشت آن‌ها اثرات منفی زیادی داشته و باعث کاهش محصولات کشاورزی و خشک شدن نخلستان‌های منطقه شده است (شکل ۳). عامل مهم طبیعی دیگر که شناسایی شد، زمین بود. روستاییان اذعان داشتند که سنگلاخی و شور بودن خاک منطقه از دیگر عواملی است که راندمان تولید و محصولات را کاهش داده است. شرکت کنندگان در کنار منابع آب و جنس زمین، فقیر بودن مراتع (شکل ٤) در راستای دامداری و عدم دسترسی به جنگل را از دیگر عوامل طبیعی که اثرات نامطلوبی بر معیشت داشته را شناسایی کردند. آن‌ها بیان کردند که فقیر بودن مراتع روستاها باعث شده که دامداری روستاییان فقط به پرورش شتر و بز بلوچی و به تعداد کم که سازگار با منطقه است محدود شود.

شکل ۳- کمبود منابع آب و خشک شدن نخلستان‌ها در روستاهای شهرستان سراوان

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

شکل٤ – جنس نامناسب زمین و فقر مراتع در روستاهای شهرستان سراوان

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

خدمات و امکانات عمومی

با توجه به نظرات شرکت‌کنندگان، عدم دسترسی آن‌ها به امکانات رفاهی، مانند مدارس، امکانات و مراکز بهداشتی (مرکز بهداشت، بیمارستان) نمایان بود. به گفتهٔ آن‌ها، دسترسی بهتر به امکانات بهداشتی و زیرساخت‌های آب سالم، خطر ابتلا به مشکلات بهداشتی را کاهش می‌دهد و دسترسی به مدارس باعث می‌شود فرزندانشان روزهای خود را در آنجا سپری کنند، و زمان آن‌ها به جای اینکه صرف مراقبت از آن‌ها شود، برای فعالیت‌های دیگر صرف شود. همچنین، دسترسی به مدارس افزایش فرصت‌های معیشت در آینده را برای فرزندانشان فراهم می‌کند. آن‌ها معتقد بودند که نزدیکی به این امکانات، ظرفیت کار آن‌ها را افزایش خواهد داد. عدم دسترسی به بانک نیز از دیگر مشکلاتی بوده که شرکت‌کنندگان به آن اشاره کردند. در روستاهای منطقه هیچ‌گونه بانک یا خدمات بانکی ارائه نمی‌شود و روستاییان برای اخذ وام و یا پرداخت‌های دیگر وابسته به مراکز شهری منطقه (سراوان) هستند. بررسی‌ها نشان داد که

امکانات تفریحی و ورزشی در روستاهای منطقه کم و در برخی روستاها که برخی امکانات وجود دارد چندان مساعد نیستند (شکل ۵). این عوامل به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر کاهش فرصت‌های معیشتی آنان اثرگذار است.

شکل ۵- نمونه‌ای از امکانات ورزشی روستاهای شهرستان سراوان

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

زیرساخت‌های تولیدی

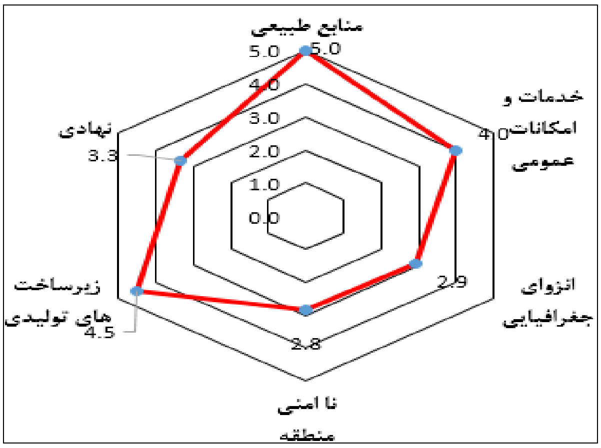
با توجه به نظرات شرکت‌کنندگان، دسترسی به جاده و حمل و نقل در کنار نزدیکی به مراکز بازاری مهم‌ترین عوامل محلی در این زمینه است. نامناسب بودن شبکه‌های ارتباطی روستاها با نواحی شهری (شکل ٦) و انزاوی جغرافیایی منطقه محدودیت‌های زیادی برای روستاها به وجود آورده و به تبع اثرات منفی بر معیشت آن‌ها گذاشته است. نبود صنایع تبدیلی و تعاونی‌های کشاورزی نیز باعث شده که بیشتر سود حاصل از فروش محصولات نصیب واسطه‌ها و دلالان شود و محصولات را به قیمت پایین به واسطه‌ها بفروشند. با اینکه نقش هر یک از عوامل در ایجاد فرصت‌های معیشتی خانوارها ضروری است، ولی روستاهای منطقه به دلیل دوری از مراکز بازاری، نبود شبکه‌های حمل و نقل و کمبود فرصت‌های تنوع معاش روبه رو هستند که این امر به صورت مستقیم و غیرمستقیم منجر به ناپایداری معیشت آن‌ها شده است.

شکل٦ – نمونه‌ای از جاده‌های ارتباطی روستاهای شهرستان سراوان

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

ساختاری- نهادی

در زمینهٔ عامل ساختاری نهادی، مشارکت‌کنندگان اذعان داشتند که هیچگونه سرمایه‌گذاری به خصوص در صنعت روستایی در منطقه انجام نشده است. کمبود سرمایه‌گذاری در بخش-های اقتصادی روستا بر ناپایداری معیشت آن‌ها دامن زده است. مشارکت‌کنندگان بیان داشتند که کمک‌های فنی دولت به روستاهای منطقه بسیار کم می‌باشد و بیشتر در برگیرندهٔ طرح‌هایی است که از سوی پیمانکاران غیربومی اجرا می‌شود. روستاییان در زمینهٔ بازارچهٔ مرزی کوهک سراوان بیان داشتند که اکثر کارکنان و یا کارگران این بازارچه غیربومی هستند و عملا وجود این بازارچه کمکی به بهبودی معیشت آن‌ها نکرده است. رسانه‌های ارتباط جمعی در زمینهٔ اطلاع‌رسانی از وضعیت آن‌ها بسیار ضعیف عمل کرده‌اند. عواملی چون انزوای جغرافیایی و نا امنی‌های منطقه که از موانع مهم در جذب سرمایه در این منطقه است از دیگر عواملی است که خانوارها به آن اشاره نمودند و آن را مانعی برای پایداری معیشت خود شناسایی کردند. به صورت کلی و با توجه به وزن‌دهی و اولویت‌بندی این عوامل در نمودار رادار (شکل ۷) می-توان گفت که منابع محیط طبیعی، زیرساخت‌های تولیدی و خدمات و امکانات عمومی مهم-ترین عوامل محلی اثرگذار بر ناپایداری معیشت روستاییان هستند.



شکل ۷- نمودار رادار تحلیل عوامل محلی اثرگذار بر معیشت روستایی

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

۵. ۲. عوامل و سرمایه‌های خانوادگی اثرگذار بر معیشت روستاییان

برای بررسی سرمایه‌های خانوادگی اثرگذار بر معیشت روستاییان شهرستان سراوان، از مدل لجستیک باینری استفاده شد. نخستین خروجی در تحلیل مدل، آمارهٔ $H.L$ و X^2 برای سنجش اعتبار و نیکویی مدل است که از نتیجهٔ اجرای آزمون HL (Hosmer- Lemeshow) به دست می‌آید. سطح معنی‌داری و مقدار این آماره بیانگر معنی‌داری و نیکویی برازش آن با داده‌های آماری می‌باشد (جدول ۳).

جدول ۳- آزمون HL برای سنجش اعتبار و معنی‌داری مدل

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

آماره H-L	آماره χ۲	سطح معنی‌داری (p)
۱۳/۲۰۱	۰/٦٥٤	۰/۰۰۰

پس از اطمینان از اعتبار و برازش مدل، به ارزیابی متغیرهای مستقل (مجموعه عوامل و سرمایه‌های معیشتی) بر برآورد متغیر وابسته (ناپایداری معیشت) پرداخته شد. نتایج با توجه به سطح معنی‌داری ۰/۰۰۱ نشان داد که از بین ۲۵ متغیر تحقیق، ۱٤ متغیر (با علامت **) ارتباط معنی‌داری با ناپایداری معیشت در روستاهای شهرستان سراوان داشته‌اند. نتایج این آزمون

نشان داد که از بین متغیرهای سرمایهٔ اقتصادی، چهار متغیر عدم وجود درآمد ثابت، ناپایداری دستمزد و اشتغال، عدم مالکیت دام، نداشتن طلا و جواهرات، و نبود پس‌انداز مناسب ارتباط معناداری با ناپایداری معیشت روستاییان داشته‌اند. عدم دسترسی خانوارها به این متغیرها باعث شده که در زمانی که خانوارها با شوک‌های معیشتی رو به رو می‌شوند نتوانند به حالت گذشته برگردند و لذا معیشت آن‌ها تضیف شده و بیش از گذشته دچار فقر می‌شوند. بررسی متغیرهای سرمایهٔ اجتماعی نشان داد که متغیرهای این عامل تأثیر چندانی بر ناپایداری معشت خانوارها نداشته‌اند. در این زمینه خانوارها اذعان داشتند که سرمایهٔ اجتماعی در بین خانوارها مناسب بوده، ولی با توجه به اینکه اکثر روستاییان در فقر به سر می‌برند وجود سرمایه اجتماعی نتواسته به بهبود معیشت آن‌ها کمک نماید. از بین متغیرهای عامل فیزیکی، خانوارهای نمونه معتقد بودند که سه متغیر عدم دسترسی مناسب به دارایی‌ها و نهاده‌های تولیدی مانند بذر و کود، عدم مالکیت وسایل حمل و نقل (دوچرخه، موتورسیکلت، ماشین)، عدم مالکیت ماشین‌آلات (تراکتور به منظور شخم زدن، پمپ آب)، بیشترین ارتباط را با ناپایداری معیشت داشته است. بررسی متغیرهای عامل انسانی نشان داد که سه متغیر تعداد نیروی کار خانواده، سواد پایین و نداشتن افراد ماهر و فنی در بین اعضای خانوار ارتباط بیشتری با ناپایداری معیشت داشته است. روستاییان بیان داشتند که به دلیل ناپایداری اشتغال در منطقه بسیاری از نیروی کار در روستا به شهرهایی چون بندرعباس، عسلویه، اصفهان و یزد مهاجرت کرده‌اند (مهاجرت موقت) و لذا بخشی از درآمد خود را برای خانواده ارسال می‌کنند. ولی برخی خانوارهای که از نیروی کار کافی برخوردار نبود با مشکلات معیشتی بیشتری روبرو هستند. خانوارها معتقد بودند که نبود افراد تحصیلکرده و ماهر نیز باعث شده که نتوانند آنچنان که باید از شیوه‌های امرار معاش مختلف استفاده کنند و در نتیجه این عوامل بر معیشت خانوادهٔ آن‌ها اثرات منفی داشته است. در زمینهٔ سرمایهٔ طبیعی خانوارهای روستایی نمونهٔ چهار متغیر زمین‌های کشاورزی کوچک و پراکنده، نداشتن زمین شخصی برای کشاورزی، کم بودن سهم آب و مالکیت قنات و چاه و عدم حاصلخیزی اراضی را مهم‌ترین عوامل طبیعی برشمرده و معتقد بودند که نامناسب بودن این عامل بر ناپایداری معیشت آن‌ها اثر داشته است. در این زمینه خانوارهای روستایی اذعان داشتند که زمین‌های کشاورزی آن‌ها

علاوه بر اینکه چندان حاصلخیر نیست و سنگلاخی هستند، قطعات زمین‌ها نیز کوچک می‌باشد (اغلب بین دو تا سه هکتار) و همین امر منجر به کاهش تولیدات کشاورزی و بازدهی کم تولیدات شده است. البته برخی متغیرها (با علامت *) نیز کم و بیش بر ناپایداری معیشت خانوارها اثرگذار بوده‌اند (جدول ٤).

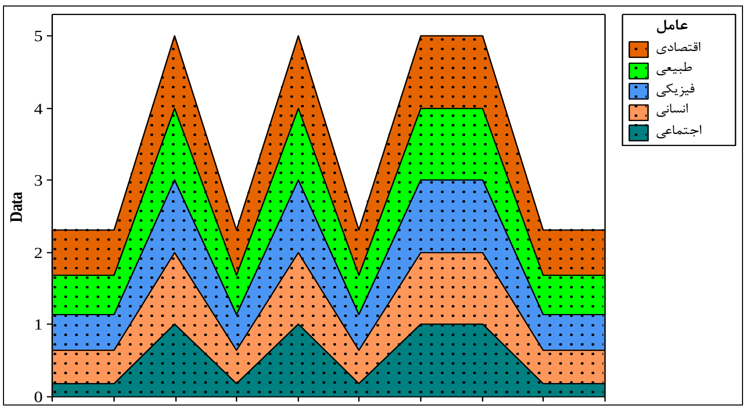
جدول ٤- عوامل و متغیرهای اثرگذار بر ناپایداری معیشت خانوارهای روستایی

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

متغیر	ضریب	انحراف استاندارد	آماره z	معنی‌داری	عامل
درآمد	۰/۷۶۳**	۰/۰۵۲	۱۲/۲۲۳	۰/۰۰۰	**اقتصادی(۰/۶۳۲)
اشتغال	۰/۸۹۳**	۰/۰۵٦	١٤/٨٦٤	۰/۰۰۰	
مالکیت	۰/۷۰۱**	۰/۵۱	۱۰/۹۹۹	۰/۰۰۰	
پس‌انداز	۰/٦٨١**	۰/۰٤٩	۹/۳۹۹	۰/۰۰۰	
خدمات مالی	۰/۱۲۳	۰/۰۳۵	۱/۸۷۳	۰/۰٦٤	
مشارکت اجتماعی	۰/۲۱۸*	۰/۰۳۷	۳/۱۲	۰/۰۰۵	اجتماعی(۰/۱۷۸)
ارتباطات خانوادگی	۰/۲۱۹*	۰/۰۳۷	۳/۰۰۲	۰/۰۰۵	
اعتماد و انسجام اجتماعی	۰/۱۱٦	۰/۰۳٤	۱/۰۷۳	۰/۰۵٦	
اختلافات خانوادگی و طایفه‌ای	۰/۰٤٦	۰/۰۳۰	۰/٦۹٦	۰/۲۳۱	
بستگان	۰/۲۹۱*	۰/۰۳۹	۳/۸٤۵	۰/۰۰۲	
نهاده‌های تولیدی	۰/۵٤۹**	۰/٤۵	۷/۱۱۲	۰/۰۰۰	*فیزیکی (۰/٤٦۳)
ماشین‌آلات کشاورزی	۰/۷۰۳**	۰/۵۱	۱۱/۰۰۹	۰/۰۰۰	
وسایل حمل و نقل	۰/٦۷۹**	۰/٤۹	۹/۲۱۸	۰/۰۰۰	
دسترسی به انرژی	۰/۱۰۹	۰/۰۳٤	۱/۱۱۲	۰/۰۵٦	
مسکن	۰/۲۷۵*	۰/۰۳۹	۳/۷۲۵	۰/۰۰۳	
آموزش و پرورش	۰/۲۳۵*	۰/۰۳۸	۳/۱۲۵	۰/۰۰٤	*انسانی(۰/٤٤۹)
نیروی کار	۰/۵۸۳**	۰/٤٦	۸/۸۷۹	۰/۰۰۰	
افراد تحصیلکرده	۰/۵۵۲**	۰/٤۵	۷/۵۲۳	۰/۰۰۰	
دانش بومی	۰/۱۹۰*	۰/۰۳٦	۲/۸۹۸	۰/۰۰٦	
مهارت	۰/٦۸۵**	۰/۰٤۹	۹/٤۹۳	۰/۰۰۰	
وسعت اراضی خانواده	۰/۵۹۸**	۰/٤٦	۸/۹۸۸	۰/۰۰۰	**طبیعی (۰/۵٤۰)
زمین شخصی	۰/٦۲٤**	۰/٤۸	۹/۰۹۲	۰/۰۰۰	
مالکیت آب	۰/٦۹۹**	۰/٤۹	۱۰/٤٤۷	۰/۰۰۰	

متغیر	ضریب	انحراف استاندارد	آماره z	معنی‌داری	عامل
کیفیت خاک	۰/٦۸٥**	۰/۰٤۹	۹/٤۹۳	۰/۰۰۰	
مراتع خانوادگی	۰/۱۲۷	۰/۰۳٥	۱/۷۷۲	۰/۰٦۰	
خلاصه مشاهده					
مقیاس: C: (۲٥)	۰/٦٥٤	۰/٤۳	۱۰/۸۹۷	۰/۰۰۰	
احتمال ورود	تعداد مشاهده			۳۷۰	
	میانگین احتمال ورود			٦/٦۷۸	
	انحراف رگرسیون			۰/۳۳۹	
* معنی‌داری در سطح ٥ درصد؛ **معنی‌داری در سطح ۱ درصد					

یافته‌های مدل در زمینهٔ عوامل و سرمایه‌های خانوادگی مرتبط با ناپایداری معیشت روستاییان نشان می‌دهد که از بین ٥ عامل، دو عامل اقتصادی (۰/٦۳۲)، و طبیعی (۰/٥٤۰) به ترتیب بیشترین اثرات را بر ناپایداری معیشت روستاهای منطقه داشته‌اند. البته سرمایهٔ انسانی (۰/٤٤۹) و سرمایهٔ فیزیکی (٤٦۳) نیز در سطح ۰/۰۰٥ بر ناپایداری معیشت روستایی اثرگذار بوده است. کمترین اثرگذاری یز مربوط به سرمایط اجتماعی (۰/۱۷۸) بوده است. در (شکل ۸) نیز شدت و ضعف اثرات هریک از ٥ عامل مورد نظر را نشان می‌دهد. لذا سؤال دوم پژوهش مبتنی بر شناسایی عوامل و متغیرهای ناپایداری معیشت روستاهای شهرستان سراوان پاسخ داده شد.

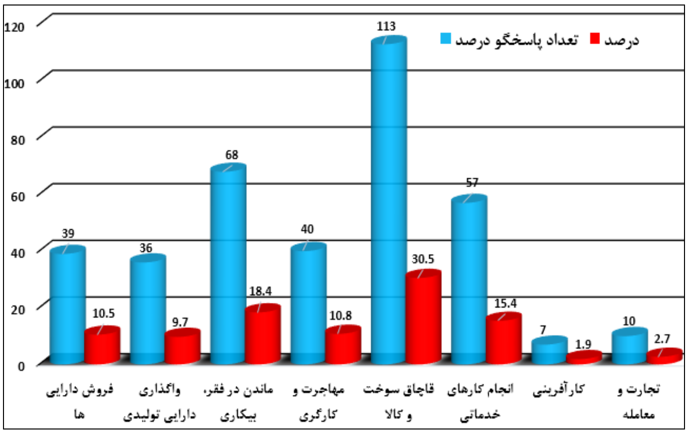


شکل ۸- شدت و ضعف اثر هریک از عوامل بر ناپایداری معیشت خانوارهای روستایی

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

۵. ۳. استراتژی‌های خانوارها در واکنش به شوک‌های معیشتی و ناپایداری معیشت

نهایتا برای پاسخ‌گویی به سؤال سوم پژوهش مبنی بر شناسایی استراتژی‌های خانوارها در واکنش ناپایداری معیشت از آمار توصیفی استفاده شد. یافته‌ها نشان داد که از بین ۳۷۰ پاسخ-دهنده، ۳۰/۵ درصد پاسخ‌گویان در واکنش به شکوک‌های معیشتی قاچاق سوخت و کالا را انتخاب نموده‌اند، ۱۸/٤ درصد معتقد بودند که توانایی استفاده از روش‌های امرار معاش را نداشته و مجبورند در فقر، تنگدستی و بیکاری به سر ببرند، ۱۵/٤ درصد انجام کارهای خدماتی در شهرهای مجاور را انتخاب کرده‌اند. ۱۰/۸ درصد مهاجرت و یا کارگری در شهر را انتخاب نموده و ۱۰/۵ درصد اظهار داشتند که مجبور به فروش دارایی‌ها و وسائل زندگی (مانند وسائل خونه و طلا و جواهرات) خود شده‌اند. سایر واکنش و استراتژی‌ها در شکل (۹) آورده شده است. در بین این استراتژی‌ها، خانوارها قاچاق سوخت و کالا را مهم‌ترین استراتژی شناسایی کردند و لذا سؤال سوم تحقیق نیز پاسخ داده شد.



شکل ۹-انتخاب نوع استرتژی یا معاش در واکنش به ناپایداری معیشتی

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

٦. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

از دلایل مهم ناپایداری معیشت مناطق روستایی به خصوص در مناطق مرزی شهرستان سراوان محدود بودن گزینه‌های توسعهٔ اقتصادی و ضعف عوامل و سرمایهٔ محلی در کنار

سرمایه‌های خانوادگی آن‌ها است. امرار معاش و درآمد آن‌ها نیز به وسیلهٔ روش‌های سنتی فراهم می‌گردد. در این زمینه مجموعه عوامل و سرمایه‌های محلی و خانوادگی می‌توانند بر فرصت‌های معیشتی و یا بر تزلزل معیشت خانوارهای روستایی تأثیرگذار باشد. نتایج در زمینهٔ عوامل محلی ناپایداری معیشت روستاییان نشان داد که منابع پایهٔ طبیعی روستاهای منطقه در حوزهٔ کشاورزی و دامداری بسیار ضعیف است. خدمات و امکانات عمومی مانند امکانات آموزشی و بهداشتی روستاهای شهرستان سراوان در سطح پایینی قرار داشته است. علاوه بر این عوامل تغییر اقلیم و وقوع خشکسالی‌های متعدد در منطقه، دوری از دریاچه و رودخانه دائمی، عدم دسترسی به جنگل و مرتع مناسب، عدم دسترسی به بازار فروش محصولات و تعاونی‌های تولیدی و یا زراعی، زیرساخت‌های تولیدی مانند صنایع تبدیلی و تکمیلی، عدم جذب سرمایه‌گذاری در منطقه از مهم‌ترین عوامل اثرگذار محلی بر ناپایداری معیشت خانوارهای روستایی در شهرستان سراوان بوده‌اند. از بین عوامل محلی، عوامل طبیعی، زیرساخت‌های تولیدی و خدمات و امکانات عمومی بیشترین ارتباط را با ناپایداری معیشت روستاییان داشته‌اند. نتایج در زمینه عوامل خانوادگی اثرگذار بر معیشت روستاییان منطقه نشان داد که عدم وجود درآمد ثابت، ناپایداری دستمزد و اشتغال، عدم مالکیت دام، نداشتن طلا و جواهرات، نبود پس‌انداز مناسب، عدم دسترسی مناسب خانوارها به دارایی‌ها و نهاده‌های تولیدی مانند بذر و کود، نداشتن افراد ماهر و فنی در بین اعضای خانوار، زمین‌های کشاورزی کوچک و پراکنده، نداشتن سهم آب و مالکیت قنات و چاه و عدم حاصلخیزی اراضی کشاورزی بیشترین ارتباط را با ناپایداری معیشت آن‌ها داشته است. نتایج عوامل و سرمایه‌های خانوادگی ناپایداری معیشت روستاییان در شهرستان سراوان نشان داد که عامل اقتصادی بیشترین اثر را بر ناپایداری معیشت خانوارهای روستایی داشته است. ضعف اقتصادی خانوارها باعث شده که در واکنش به شوک‌های معیشتی و ناپایداری معیشت پرداختن به مشاغل کاذب مانند قاچاق سوخت و کالا را به‌عنوان مهم‌ترین استراتژی‌های در واکنش به ناپایداری معیشتی انتخاب کنند. در رابطه با یافته‌های این پژوهش، نکات زیر پیشنهاد شد: الف) با توجه به ضعف منابع پایه طبیعی روستاهای منطقه در حوزهٔ کشاورزی و دامداری، توجه به صنایع دستی با توجه به مهارت روستاییان و به ویژه زنان در زمینهٔ سکه‌دوزی،

خیاطی، سوزن‌دوزی و فراورده‌های خرمایی می‌تواند با استفاده از تنوع امرار معاش بـه بهبـود معیشت روستاییان منطقه کمک نماید؛ ب) با توجه به زیرساخت‌های تولیدی ضعیف منطقه و کمبود سرمایه‌گذاری در روستاها، به منظور بهبـود و افـزایش سـرمایه‌گـذاری در روسـتاهای مناطق مرزی، حمایت دولت در رابطه با ایجاد زیرساخت‌های روستایی به‌ویژه ایجـاد شـبکه-های راه روستایی و خدمات حمل و نقل می‌تواند از مسـائل و مشـکلات مربـوط بـه انـزوای جغرافیایی روستاهای مرزی بکاهد؛ ت) ایجاد صنایع روستایی به‌ویژه صنایع‌دستی در نـواحی روستایی مرزی ضمن کاهش شغل‌های کاذب مانند قاچاق کالـا و سـوخت مـی‌توانـد باعـث افزایش امنیت اقتصادی خانوارها گردد؛ ث) ایجاد صنایع تبدیلی و بسته‌بندی خرما در منطقـه علاوه بر کاهش دست واسطه‌ها و دلالان و افزایش سود حاصل از فروش خرما، از طریق ایجاد اشتغال برای روستاییان به بهبود معیشت آن‌ها کمک خواهد کرد؛ ج) به دلیل اینکه روسـتاییان منطقه مهارت چندانی در زمینهٔ اشتغال ماهر و یا ایجاد کارآفرینی (مانند پرورش شـتر و شـتر مرغ که سازگار با منطقه است) نداشته، فراهم آوردن فرصت‌های اشتغال در نواحی روستایی و برگزاری کلاس‌های آموزس در جهت کسب مهارت‌های غیرکشاورزی و کارآفرینی مـی‌توانـد راهکار مناسبی در جهت تنوع معاش آن‌ها باشد. در زمینهٔ عوامل محلی، نتایج این مطالعـه بـا نتایج مطالعهٔ توکلی و همکاران (۱۳۹۵)، لویسون (۲۰۱۵)، پنگ و همکـاران (۲۰۱۷)، جیـاو و همکاران (۲۰۱۹)، و برچاکس، واتموگ، هوتنس و آتکینسـوند (۲۰۱۹) کـه عامـل طبیعـی را مهم‌ترین عامل اثرگذار بر معیشت روستایی مـی‌داننـد همسـو بـوده اسـت. در زمینـهٔ عوامـل خانوادگی، نتایج این پژوهش با نتایج مطالعات لیو و لیو (۲۰۱٦)، وانـگ و همکـاران (۲۰۱۹) که عامل اقتصادی و به خصوص درآمد، اشتغال و سـرمایه را مهـم‌تـرین عوامـل اثرگـذار بـر معیشت روستایی می‌دانند همسو بوده است.

کتاب‌نامه

۱. اسماعیلی، م. (۱۳۹٤). نقش گردشگری بر توسعهٔ پایدار روستایی (مطالعهٔ موردی روستای زرآباد)، *اولین کنفرانس بین‌المللی علوم جغرافیا مؤسسهٔ عالی علوم و فناوری خوارزمی*. شـیراز، ۱۵ مـرداد ۱۳۹٤،صص ۷-۱.

۲. بیگدلو، ر؛ طولابی‌نژاد، م؛ پایدار، ا. (۱۳۹٦). بررسی تأثیر عملکرد نیروی انتظامی در برقراری امنیت روستاهای مناطق مرزی (مورد مطالعه: روستاهای حوزهٔ استحفاظی شهرستان میرجاوه)، *پژوهش‌نامهٔ نظم و امنیت انتظامی*، ۱۰ (۳٦)، ۷٦- ٤۹.

۳. توکلی، م؛ احمدی، ش؛ فاضل‌نیا، غ. (۱۳۹۵). تحلیل عوامل مؤثر بر معیشت روستایی (بررسی موردی: روستاهای شهرستان سردشت)، *جغرافیا و برنامه‌ریزی*، ۲۰ (۵۸)، ۸۱–٦۳.

٤. حسینی، م؛ جوان، ف؛ حسینی، ف. (۱۳۹٦). تحلیل اثرات گردشگری در معیشت پایدار سکونتگاه-های روستایی (مورد: روستاهای مزسی شهرستان گمیشان). *مطالعات جغرافیا، عمران و مدیریت شهری*، ۳ (۱)، ۱۲- ۱.

۵. دربان‌آستانه، ع؛ مطیعی‌لنگرودی، س؛ قاسمی، ف. (۱۳۹۷). شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر معیشت پایدار کشاورزان (موردمطالعه: شهرستان شازند). *پژوهش‌های روستایی*، ۹ (۲)، ۳۲۷– ۳۲٤.

٦. رضازاده، ز؛ شاطری، م؛ راستی، ع. (۱۳۹۳). اقدامات توسعه‌ای و نقش آن در تأمین امنیت پایدار مناطق مرزی (مطالعهٔ موردی، کمربند سبز دشت خوشاب مرز خراسان جنوبی با افغانستان). *فصل-نامهٔ مطالعات فرهنگی-اجتماعی خراسان*، ۳۳ (۲٤)، ۷۲–٤۹.

۷. رکن‌الدین‌افتخاری، ع؛ موسوی، س؛ پورطاهری، م؛ فرجزاده‌اصل، م. (۱۳۹۳). تحلیل نقش تنوع معیشتی در تاب‌آوری خانوارهای روستایی در شرایط خشکسالی (استان اصفهان). *پژوهش‌های روستایی*، ۵ (۳)، ٦٦۲–٦۳۹.

۸. سجاسی‌قیداری، ح؛ صادقلو، ؛ شکوری‌فرد، ا. (۱۳۹۵). سنجش سطح دارایی‌های معیشتی در مناطق روستایی با رویکرد معیشت پایدار (مورد: روستاهای شهرستان تایباد)، *مجلهٔ پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی*، ۵ (۱)، ۲۱٦–۱۹۷.

۹. شرفی، ز؛ نوری‌پور، م؛ کرمی‌دهکردی، ا. (۱۳۹٦). بررسی وضعیت سرمایه‌های معیشت و پایداری آن‌ها در خانوارهای روستایی(مورد: بخش مرکزی شهرستان دنا). *علوم ترویج و آموزش کشاورزی*، ۱۳ (۲)، ۷۰–۵۱.

۱۰.طولابی‌نژاد، م؛ پایدار، ا. (۱۳۹۷). تحلیل ارتباط استراتژی‌های تنوع تأمین معاش با مدیریت اراضی کشاورزی (مورد: مناطق روستایی شهرستان پلدختر). *فصل‌نامهٔ جغرافیا و توسعه*، ۱٦ (۵۱)، ۲۱۸– ۱۹۷.

۱۱. طولابی‌نژاد، م؛ صادقی، خ. (۱۳۹۷). راهبردهای کشاورزان در واکنش بـه پیامـدهای خشکسـالی و بررسی عوامل مؤثر بر آن (موردمطالعه: شهرستان رشتخوار). *پژوهش‌های روستایی*، ۹ (٤)، ٦۲۷-٦۰۸.

۱۲. عزیزپور، ف؛ جوان، ف؛ حجی‌پور، م. (۱۳۹۸). نقش سیاست‌های تعدیل ساختاری در دگردیسـی اقتصاد روستایی ناحیه رضوانشهر. *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۵۱ (۱)، ۱۷۵-۱۵۹.

۱۳. قالیباف، م؛ یاری‌شگفتی، ا؛ رمضان‌زاده لسبویی، م. (۱۳۸۷). تأثیر ابعاد سرمایهٔ اجتماعی بـر امنیـت مرزها (مطالعهٔ موردی: بخش مرزی نوسود شهرستان پاوه، استان کرمانشاه). *فصل‌نامهٔ ژئوپلیتیک*، ٤ (۲)، ۵۰-۲۵.

۱٤. قدیری‌معصوم، م؛ رضوانی، م. ر؛ پورجمعه، م؛ باغبانی، ح. (۱۳۹٤). سطح‌بندی سرمایه‌های معیشتی در روستاهای گردشگری کوهستانی موردمطالعه؛ دهستان بالـا طالقـان. *فصـل‌نامـهٔ اقتصـاد فضـا و توسعهٔ‌روستایی*، ٤ (۲)، صص ۱۸-۱.

۱۵. مطیعی‌لنگرودی، س؛ قدیری‌معصوم، م؛ رضوانی، م؛ نظری، ع؛ صحنه، ب. (۱۳۹۰). تاثیر بازگشـت مهاجران به روستاها در بهبود معیشت ساکنان (مطالعه مـوردی: شهرسـتان آق‌قلـا). *پـژوهش‌هـای جغرافیای انسانی*، ٤۳ (۷۸)، ۸۳-٦۷.

۱٦. نادری، ل؛ کرمـی‌دهکـردی، ا. (۱۳۹۸). تـأثیر احـداث سـد بهشـت‌آبـاد بـر راهبردهـای معیشـت خانوارهای جوامع محلی. *مجلهٔ برنامه‌ریزی و آمایش فضا تربیت مدرس*، ۲۳ (۱)، ۵۱-۲۵.

17. Agarwal, B. (2018). Can group farms outperform individual family farms? Empirical insights from India. *World Development, 108 (8)*, 57-73.
18. Ahmed, S. A., Diffenbaugh, N. S., & Hertel, T. W. (2009). Climate volatility deepens poverty vulnerability in developing countries. *Environmental research letters*, *4*(3), 1- 12.
19. Alessa, L., Kliskey, A., & Altaweel, M. (2009). Toward a typology for social-ecological systems. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 5(1), 31-41.
20. Berchoux, T., Watmough, G. R., Hutton, C. W., & Atkinson, P. M. (2019). Agricultural shocks and drivers of livelihood precariousness across Indian rural communities. *Landscape and Urban Planning*, *189*(3), 307-319.
21. Busse, H. A., Jogo, W., Fofanah, M., Tesfay, H., Hadush, M., Kiflom, E., & Schulz, S. (2017). Participatory assessment of factors influencing Nutrition and livelihoods in rural Ethiopia: Implications for measuring impacts of multisector Nutrition programs. *Food and nutrition bulletin*, *38*(4), 468-484.
22. Chen, H., Zhu, T., Krott, M., Calvo, J. F., Ganesh, S. P., & Makoto, I. (2013). Measurement and evaluation of livelihood assets in sustainable forest commons governance. *Land use policy, 30*(1), 908-914.

23. De Sherbinin, A., VanWey, L. K., McSweeney, K., Aggarwal, R., Barbieri, A., Henry, S., Hunter, L. M., Twine, W., & Walker, R. (2008). Rural household demographics, livelihoods and the environment. *Global environmental change, 18*(1), 38-53.
24. Donohue, C., & Biggs, E. (2015). Monitoring socio-environmental change for sustainable development: Developing a Multidimensional Livelihoods Index (MLI). *Applied geography, 62*(7), 391-403.
25. Eakin, H. (2005). Institutional change, climate risk, and rural vulnerability: Cases from Central Mexico. *World development, 33*(11), 1923-1938.
26. Eigenbrode, S. D., Binns, W. P., & Huggins, D. R. (2018). Confronting climate change challenges to dryland cereal production: A call for collaborative, transdisciplinary research, and producer engagement. *Frontiers in Ecology and Evolution, 164* (5), 1- 15.
27. Ellis, F. (2000). The determinants of rural livelihood diversification in developing countries. *Journal of agricultural economics, 51*(2), 289-302.
28. Fang, Y. P., Fan, J., Shen, M. Y., & Song, M. Q. (2014). Sensitivity of livelihood strategy to livelihood capital in mountain areas: Empirical analysis based on different settlements in the upper reaches of the Minjiang River, China. *Ecological indicators, 38*(4), 225-235.
29. Flora, C. B., Flora, J. L., Gasteyer, S. P. (2015). *Rural communities. Legacy change*. New York, Routledge Publishers, First Published.
30. Gautam, Y., & Andersen, P. (2016). Rural livelihood diversification and household well-being: Insights from Humla, Nepal. *Journal of Rural Studies, 44*(2), 239-249.
31. Guzman-Parra, V. F., Quintana-García, C., Benavides-Velasco, C. A., & Vila-Oblitas, J. R. (2015). Trends and seasonal variation of tourist demand in Spain: The role of rural tourism. *Tourism Management Perspectives, 16*(2), 123-128.
32. Harvey, C., A. Rakotobe, Z. L., Rao, N. S., Dave, R., Razafimahatratra, H., Rabarijohn, R. H., Rajaofara, H., & MacKinnon, J. L. (2014). Extreme vulnerability of smallholder farmers to agricultural risks and climate change in Madagascar. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 369* (5), 1- 12.
33. Jiao, X., Pouliot, M., & Walelign, S. Z. (2017). Livelihood strategies and dynamics in rural Cambodia. *World Development, 97*(2), 266-278.
34. Kassie, G. W. (2017). The Nexus between livelihood diversification and farmland management strategies in rural Ethiopia. *Cogent Economics & Finance, 5*(1), 1- 16.
35. Liu, Z., & Liu, L. (2016). Characteristics and driving factors of rural livelihood transition in the east coastal region of China: A case study of suburban Shanghai. *Journal of Rural Studies, 43*(81), 145-158.
36. Loison, S. A. (2015). Rural livelihood diversification in sub-Saharan Africa: a literature review. *The Journal of Development Studies, 51*(9), 1125-1138.

37. Mbaiwa, J. E. (2011). Changes on traditional livelihood activities and lifestyles caused by tourism development in the Okavango Delta, Botswana. *Tourism management, 32*(5), 1050-1060.
38. Nielsen, Q. J., Rayamajhi, S., Uberhuaga, P., Meilby, H., & Smith-Hall, C. (2013). Quantifying rural livelihood strategies in developing countries using an activity choice approach. *Agricultural economics*, *44*(1), 57-71.
39. O'Brien, K., Quinlan, T., & Ziervogel, G. (2009). Vulnerability interventions in the context of multiple stressors: lessons from the Southern Africa Vulnerability Initiative (SAVI). *Environmental science & policy, 12*(1), 23-32.
40. Peng, W., Zheng, H., Robinson, B. E., Li, C., & Wang, F. (2017). Household livelihood strategy choices, impact factors, and environmental consequences in Miyun reservoir watershed, China. *Sustainability*, *9*(2), 175-187.
41. Scoones, I. (2015). *Sustainable livelihoods and rural development*. Practical Action Publishing.
42. Shisanya, S., & Mafongoya, P. (2016). Adaptation to climate change and the impacts on household food security among rural farmers in uMzinyathi District of Kwazulu-Natal, South Africa. *Food Security, 8*(3), 597-608.
43. Tittonell, P., Muriuki, A., Shepherd, K. D., Mugendi, D., Kaizzi, K. C., Okeyo, J., Verchot, L. V., Coe, R., & Vanlauwe, B. (2010). The diversity of rural livelihoods and their influence on soil fertility in agricultural systems of East Africa–A typology of smallholder farms. *Agricultural systems*, *103*(2), 83-97.
44. Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., Eccles, N., Kasperson, J. X., Luers, A., Martello, M. L., Polsky, C., Pulsipher, A., & Schiller, A. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the national academy of sciences, 100*(14), 8074-8079.
45. Turner, K. G., Odgaard, M. V., Bocher, P.K., Dalgaard, T., Svenning, J. C., & (2014). Bundling ecosystem services in Denmark: Trade-offs and synergies in a cultural landscape. *Landscape and Urban Planning, 125* (5), 89-104.
46. Van der Zanden, E. H., Levers, C., Verburg, P. H., & Kuemmerle, T. (2016). Representing composition, spatial structure and management intensity of European agricultural landscapes: a new typology. *Landscape and Urban Planning, 150*(6), 36-49.
47. Wang, N., Gao, Y., Wang, Y., & Li, X. (2016). Adoption of eco-friendly soil-management practices by smallholder farmers in Shandong Province of China. *Soil Science and Plant Nutrition, 62*(2), 185-193.
48. Wang, P., Yan, J., Hua, X., & Yang, L. (2019). Determinants of livelihood choice and implications for targeted poverty reduction policies: A case study in the YNL river region, Tibetan Plateau. *Ecological Indicators, 101(7),* 1055-1063.
49. Williams, L. J., Afroz, S., Brown, P. R., Chialue, L., Grünbühel, C. M., Jakimow, T., Khan, I., Minea, M., Reddy, V. R., Sacklokham, S., Santoyo Rio, E., Soeun, M., Tallapragada, C., Tom, S., & Roth, C. H. (2016). Household

types as a tool to understand adaptive capacity: Case studies from Cambodia, Lao PDR, Bangladesh and India. *Climate and Development*, *8*(5), 423-434.

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳٤

DOI: 10.22067/geography.v18i1.84509
مقالهٔ پژوهشی

الگوهای جوی بارش‌های شدید و فراگیر خراسان جنوبی

رضا دوستان (استادیار اقلیم شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران)
doostan@um.ac.ir

صص ۲۲۳ ـ ۱۹۹

چکیده

هدف: بی‌نظمی در بارش ویژگی ذاتی اقلیم‌های خشک بوده و این نوع ریزش‌ها همراه با سیل و خسارت است. با رویکرد تکرارپذیری پدیده‌های طبیعی، این نوع ریزش‌ها قابل تکرار و پیش‌بینی می‌باشند. بارش‌های شدید در توده‌های هوا با رطوبت بالا و شرایط خاص همدیدی جو، حادث می‌شوند.

روش: این نوع ریزش‌ها با بارش روزانهٔ یک میلیمتر و بیشتر در خراسان جنوبی در دورهٔ ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۸ مطالعه شد. شاخص صدک نود و پنجم بارش روزانهٔ هر ایستگاه، بارش شدید، و همزمانی در سه ایستگاه و بیشتر، بارش شدید سینوپتیک تعریف شد. الگوهای جوی این نوع بارش‌ها، با دادهٔ رقومی ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در محدودهٔ ۱۰ تا ۷۰ درجهٔ شمالی و ۱۰ تا ۸۰ درجهٔ شرقی، با روش تحلیل مؤلفهٔ اصلی و خوشه‌بندی وارد، مشخص شد.

یافته‌ها/ نتایج: چنانکه با وقوع بلاکینگ مدیترانهٔ مرکزی- جنوب اروپا و سردچال اروپای شرقی- روسیهٔ غربی، تراف باهای غربی در شرق مدیترانه عمیق شده و توده‌های مدیترانه‌ای از مسیر جنوبی‌تر با جهت جنوب غربی و جنوب از آب‌های گرم خلیج فارس و دریای عمان به شرق ایران می‌رسند. بنابراین، سیکلون‌ها (فشار ۱۰۱۱ میلیبار) با حرکت چرخندی بر روی منطقه و ارتفاعات شرق ایران، بارش‌های شدید (میانگین ۱٦ میلیمتر روزانه) را ریزش می‌کنند. در عرض پایین‌تر، پرفشارهای دینامیک با حرکت واچرخند در تراز میانی و جو پایین، از شمال شرقی آفریقا تا عربستان و شمال غربی شبه جزیرهٔ هند استقرار دارند و تضعیف بادهای

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۱٦ تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۱۰/۱۰

سرد و خشک سیبری، باعث تداوم بارش‌ها می‌شود. شـرایط جـوی فـوق، منجـر بـه بارش شدید در اواخر زمستان (فوریه) و اوایل بهار (مارس) در خراسان جنوبی مـی-شود.

کلیدواژه‌ها: الگوی جوی، بارش شدید، صدک ۹۵، خراسان جنوبی.

۱. مقدمه

فلات ایران در منطقهٔ جنب حاره و جنوب منطقهٔ معتدله در کمربند بیابانی جهان قرار دارد، اما تنوع توپوگرافی، کشیدگی عرض جغرافیایی در این منطقـه و الگوهـای جـوی تأثیرگـذار، موجب شده تا بر خلاف دیگر کشـورهای بـر روی ایـن کمربنـد، از اقلـیم یکدسـت خشـک برخوردار نباشد. تنوع آب و هوایی در این منطقه با اقلیم‌های متوسط و محلی وجود دارد، اما غالب مناطق ایران دارای شرایط اقلیمی خشک و نیمه‌خشک می‌باشند. ویژگی ذاتی ایـن نـوع اقلیم‌ها، ناهنجاری زمانی و مکانی بارش بوده و تنوع ارتفاعات در ایران این پیچیدگی را بیشتر می‌کند. ناهمواری‌ها نقش مهمی در ریزش‌های جوی ایران داشـته؛ بنـابراین غالـب شـهرها و روستاهای ایران در پای کوه‌ها (کوهپایه) یعنی مناطق با سفره‌های آب غنی (آبخانهٔ مخروطـه-افکنه‌ها) استقرار دارند. از طرفی با نبود منبع رطوبت در ایران، غالب بـارش‌هـا از مسـیرهایی دورتر از ایران و غالباً از مدیترانه، خلیج فارس- عمان، دریای سیاه و خزر به فلات ایران می-رسند و عمدهٔ بارش‌ها در مسیر ورود، در غرب، جنوب غرب و شمال غربی ایران با برخـورد به دیوارهٔ مرتفع زاگرس، ریزش کرده و تا رسیدن به مناطق شـرقی ایـران و خراسـان جنـوبی رطوبت توده‌های هوا کاهش و یا میرا می‌شوند. در همین راستا از غرب به شـرق و از شـمال غرب به جنوب شرقی ایران، کاهش بارش‌ها حادث گردیده و اقلـیم‌هـا خشـکترند. از طرفـی عامل مهم تر در ارتباط با ریزش‌ها، چگونگی استقرار الگوهای جوی است، این نوع گردش‌ها همراه با رطوبت در نیمهٔ سرد سال از عرض بالاتر با ناپایداری جوی، رطوبت و سرما همراه-اند. با توجه به این نوع گردش جوی از منطقهٔ برون حاره و خصوصاً موقعیـت جـوی تـراف شرق دریای مدیترانه و موج‌های کوتاه بادهای غربی، مسیر توده‌های مرطوب به فلـات ایـران مشخص می‌شود. طبق مطالعات گذشته، فراوانی این موج‌ها در شمال غربی ایران زیادتر و در

جنوب شرقی کمتر شده و توده‌های مرطوب در سه مسیر از شمال غربی، غرب و جنوب غربی به ایران می‌رسند (علیجانی، ۱۳۹٦، ص. ۳۵). موج‌های بادهای غربی غالباً با حرکت نصف‌النهاری به ایران وارد شده و تا جنوب ایران جا به جا می‌شوند که طبیعتاً با اینگونه حرکت بادهای غربی، پیامدها و مخاطرات جوی از جمله موج‌های گرما و سرما، باران‌های شدید و سیلابی در مناطق مختلف حادث می‌گردد.

از گذشته تاکنون وجود رخدادهای اقلیمی ویژگی ذاتی فلات ایران بوده و این ناهنجاری-ها خسارت‌زا بوده‌اند. بنابراین، بارش‌ها در اینگونه اقلیم‌ها (خشک) ذاتاً نامنظمند و ممکن است در یک منطقه بخش غالبی از بارش سالانه در یک یا دو بارش ریزش کند که طبعتاً با وقوع سیلاب برای آن محیط همراه است. حال آنکه در مناطق مختلف ایران، شکلی از الگوی بادهای غربی که موجب اینگونه ریزش‌ها شده، طبعیتاً متفاوت است. بنابراین، کشف اینگونه الگوهای جوی برای پیش‌بینی مفید و برای برنامه‌ریزی موفق، ضروری است. از طرفی دسترسی راحت‌تر به داده‌های رقومی جوی شناخت رفتار پدیده‌های جوی را برای محققان علوم جوی، تسهیل کرده است. در این ارتباط مطالعات زیادی انجام شده، از آن جمله، مطالعهٔ شرایط سینوپتیکی بارش‌های شدید و غیر شدید در سوئد از ۱۹٦۱–۲۰۰۰ حاکی است، عمدتاً در زمان وقوع بارش‌های شدید، تیپ‌های سیکلونی حاکم بوده که پشته بادهای غربی در روسیهٔ غربی تا شرق سوئد بر روی فنلاند قرار دارد، در حالی که در بارش‌های غیرشدید عمدتاً بادهای غربی حرکت مداری دارند. در زمان بارش‌های شدید غالباً بادهای غربی کندتر شده و شدت و سرعت بادهای جنوبی نسبت به زمان بارش های غیر شدید بیشتر است(هلستروم[1]، ۲۰۰۵، ص. ٦۳۱).

همچنین، الگوهای جوی ۱۵٦ بارش شدید یونان حاکی از آن است که در زمان وقوع بارش‌ها، عمدتاً کم فشارها در غرب یونان قرار دارند و در سطوح بالای جو تراف بادهای غربی از شرق تا جنوب یونان ادامه دارد. در برخی موارد کم‌فشارهای قوی کل اروپا و مدیترانه را در بر میگیرند (هوسس و بارتزکاس[2]، ۲۰۰٦، ص. ۹۱). الگوهای سینوپتیکی ۱۷۰

1. Hellstorm
2. Houssos & Bartzokas

بارش سنگین جنوب برزیل با بیش از ۵۰ میلیمتر، نشان داد در زمان وقوع بارش‌های سنگین تراف عمیق در شرق آرام جنوبی، کم‌فشار شمال آرژانتین، جت سطوح پایین در اروگوئه و همگرایی جریان رطوبت قوی در جنوب برزیل، عوامل سینوپتیکی مؤثر در وقوع این رخدادهاست(داسیلوا و ساتیموری[1]، ۲۰۰۷، ص. ۱۵۵).

از طرفی وقوع بارش شدید منطقهٔ مدیترانه و ارتباط آن‌ها با الگوهای جوی حاکی است، در مرکز و غرب مدیترانه عمدتاً با جریانات مرطوب از جنوب اطلس و تشدید ناپایداری‌ها با قرارگیری جت جنب حاره در سواحل آفریقا و تشدید حرکات صعودی، در شرق مدیترانه وزش هوای گرم مرتبط با حرکات صعودی از پایین تا بالای جو و واگرایی جت بالا در شرق مدیترانه، این شرایط را تشدید می کند(تورتی، اکسپلتی، مارون، کوگلیش، وانر و لوتباچر[2]،۲۰۱۰ ، ص. ۱۰۳۷). همچنین، علل سینوپتیکی بارش‌های سنگین در سواحل شمال شرقی برزیل از۲۰۰۲-۱۹۷۲ بررسی شد و نشان داد عمدتاً بارش‌های شدید در این منطقه بر اساس چرخندگی سیکلونی سطوح بالای جو و فعالیت مناطق همگرایی در اطلس جنوبی است (الیورا، لیما، سانتوس و سیلوا[3]، ۲۰۱۳، ص. ۷۳). شرایط جوی بارش‌های شدید در مدیترانهٔ شرقی و غربی حاکی است، در زمان وقوع این رخداد فرایندهای جوی متفاوتی دخالت دارند، از جمله همرفت‌های محلی، تراف‌های مقیاس سینوپتیک جو بالا، ناپایداری ناشی از حرکات عمودی جو(همگرایی سطحی) و عواملی از قبیل چگونگی شرایط دمایی و رطوبتی جو می باشند(دایان، نیسن و البیرچ[4]، ۲۰۱۵، ص. ۲۵۲۵). از طرفی الگوهای جوی منجر به بارش‌های شدید در مدیترانه از ۲۰۰۷-۱۹٦۱ بررسی و نشان داد، ناهنجاری‌های ارتفاع در سطوح بالای جو از جمله تراف‌های عمیق و سردچال‌های جوی نقش دارند و در برخی موارد جریانات سطح پایین جوی با توجه به نقش مانع ارتفاعات محلی، موجب صعود و تشدید بارش شد(ترتی، جیناکاکی و مارتوس[5]، ۲۰۱٦، ص. ۱۹۲۵).

1. Da cilva & Satyamurty
2. Toreti, Xoplaki, Maraun, Kuglitsch, Wanner & Luterbacher
3. Oliveira,Lima & Silva
4. Dayan, Nissen & Ulbrich
5. Toreti, Giannakaki, & Martius

شرایط سینوپتیکی بارش‌های شدید نپال از ۲۰۱۰-۱۹۷۱ حاکی است، در الگوهای جـوی منجر به بارش‌ها در مجاور هیمالیا، تراف‌های در سطوح بالای جوی و کم فشـارها در سـطح زمین مهم است و با توجه به موقعیت قرارگیری این الگوها، جریان رطوبت مسـیر خاصـی را طی می کند (بلینگر، سورتبرگ و سودمان[1]، ۲۰۱۷، ص. ٦٥٣).

همچنین۳۰ بارش سنگین تابسـتانه از ۲۰۱۳-۱۹۷۹ در دو ناحیـهٔ شـمال غربـی و جنـوب شرقی بررسی شد، نتایج حاکی است عمدتاً ناهنجاری‌های مثبت فشار و ارتفـاع در بریتانیـا و نزدیکی جت قطبی به منطقه موجب بارش‌های شدید شمال غرب شده، در حالی کـه بـارش-های جنوب شرقی با نبود عامل سینوپتیکی مشخص شکل گرفته، هرچنـد نزدیکـی بـه منـابع رطوبتی و ناپایداری‌های جوی، موجب این بارش‌ها می‌شود (چامپون، بلنکینسپ، لی و فولر[2]، ۲۰۱۸، ص. ٤٤٧٧). الگوهای جوی بارش‌ها در نیمهٔ غربی ایالـات متحـده از ۲۰۱۷-۱۹٤۸ بـا داده‌های ارتفاع سطح ۵۰۰ میلیبار با روش k- means طبقه‌بندی شد و نشان داد، هفـت تیـپ جوی بارش‌های این منطقه را موجب می‌گردند. مهم‌ترین تیپ بیش از ٤۰ درصد بارش‌هـا را توجیه کرده و این تیپ حرکت مداری امواج غربی ادامه‌دار از آرام شمالی تا آمریکی شمالی را حاکی است(زهانگ و ویلارینی[3]، ۲۰۱۹، ص. ٤۲۱۷).

از طرفی بررسی همدیدی بارش سنگین و فراگیر آبان مـاه ۱۳۷۳ در ایـران نشـان داد، در روزهای فوق، پرفشارها در اروپا و کم‌فشار روی عـراق و همزمـان جریـان سـرد از اروپـا و دریای سیاه از شمال غرب کشور نفوذ می‌کند. همچنین فرود عمیـق قبـرس و ادغـام رودبـاد جنب حاره و قطبی موجب شده تا رطوبت در لایه بالای جو از دریای سیاه، مدیترانه و سرخ و رطوبت در لایه‌های پایین از خلیج فارس موجب ریزش‌های شدید در حداقل نیمـی از ایـران گردند (محمدی و مسعودیان، ۱۳۸۹، ص. ٤۷).

همچنین، الگوی جوی ۱۰ بارش‌های سنگین چهارمحـال بختیـاری در دورهٔ ۲۰۱۰-۱۹۸٦ حاکی است، وقوع بلاکینگ در اروپا و عمیق شدن تراف شرق دریای مدیترانه، موجب ادغـام کم فشارهای مدیترانه با سودان شده و همزمان تزریق رطوبت از خلیج فارس و دریای عرب،

1. Bohlinger, Sorteberg, & Sodemann
2. Champion, Blenkinsop, Li &Fowler
3. Zahang & Villarini

ریزش های سنگین منطقه را موجب می‌گردد (امیدوار و ترکی، ۱۳۹۱، ص. ۱٦۹). از طرفی تحلیل همدیدی ۵ الگوی بارش سنگین سپتامبر ۱۹۷٦ تا ۲۰۰۵ گیلان حاکی است، شکل-گیری ناوه در سطوح بالای جو، ریزش هوای سرد عرض بالا بر دریای خزر و سیاه و همزمان شرایط همرفتی در سطح زمین موجب بارش‌های شدید در این منطقه می‌گردد (عساکره، خوش رفتار و ستوده، ۱۳۹۱، ص. ۵۱). همچنین، الگوهای جوی ۳۹ بارش فراگیر بالاتر از ۷ میلیمتر در دورهٔ ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۲ در حوضهٔ اترک و گرگانرود نشان داد، در همهٔ الگوها در زمان وقوع بارش‌ها، کم‌فشار در شرق ایران و پرفشارها در غرب و شمال غرب در سطح زمین و فعالیت تراف بادهای غربی در ایران موجب بارش های فوق می‌گردد (باعقیده، انتظاری و علیمرادی، ۱۳۹۱، ص. ۱۱۳). در حالی که ۱۰۹ روز بارش حدی و فراگیر در کرانهٔ غربی خزر در دورهٔ ۱۳٤۰ تا ۱۳۸۳ بررسی شد و نشان داد، در زمان وقوع بارش‌ها قطاع چهارم هسته رودباد بادهای غربی در کرانهٔ غربی خزر استقرار داشته و موجب ناپایداری شدید در سطح زمین گردید (حلبیان و حسینعلی پورجزی، ۱۳۹۳، ص. ۲۰۵). همچنین الگوهای همدید بارش‌های سنگین خلیج فارس حاکی است، ٤ الگو که عمدتاً مؤلفه‌های سینوپتیکی از جمله عمیق شدن ناوه سوریه، حرکت غربی پرفشار سیبری، کاهش ارتفاع پایهٔ رودباد جنب حاره، کم فشار سودان و سامانه های سردچال تا تراز بالای تروپوسفر موجب این بارش‌ها در منطقه خلیج فارس می‌گردد (احمدی و علیجانی، ۱۳۹۳، ص. ۲۷۵). همچنین، موقعیت رودباد جبههٔ قطبی در ارتباط با بارش‌های سنگین غرب ایران بررسی شد و نشان داد در این روزها، عمدتاً ربع دوم رودباد جنب حاره منطبق بر منطقهٔ واگرایی بالایی و همگرایی سطحی در غرب ایران قرار دارد و انحنای ناشی از حرکت نصف‌النهاری بادها در سطوح بالای جو بر شدت ناپایداری افزوده و انتقال رطوبت از دریای عرب، سرخ، خلیج فارس و عمان به منطقه را به همراه دارد (سعیدآبادی، اب خرابات و نجفی، ۱۳۹٤، ص. ۷۸۳). تحلیل سینوپتیکی ٦۳ روز بارش سنگین ایران که در ۲۵ درصد ایستگاه‌ها (٤۰ ایستگاه) بارش بالای صدک ۹۰ وجود داشته، نشان داد، ۵ الگوی جوی بارش‌های شدید را موجب می‌شوند که در همهٔ الگوها جابه‌جایی تراف در شرق دریای مدیترانه و فعالیت کم‌فشارها در ایران، با حرکت نصف النهاری بادهای غربی، مسیر انتقال رطوبت مشخص می‌گردد.

عمده‌ترین الگوی فراگیر بارش‌های شدید ایران ناوهٔ سوریه و همزمانی پرارتفاع قوی بر روی دریای عرب- عمان در سطوح بالای جو و کم فشار در ایران می باشد (مصطفائی، علیجانی و سلیقه، ۱۳۹٤، ص. ٦٥). الگوهای همدیدی تراز ۵۰۰ میلیبار ٤٦ بارش فوق سنگین حوضهٔ آبخیز دریاچهٔ ارومیه از ۱۳٦٦ تا ۱۳۹۰ حاکی است، هشت الگو در قالب دو گروه، سردچال‌های جوی و فرود موج کوتاه به همراه جبههٔ قطبی در منطقه موجب شده تا رطوبت از دریای سیاه، مدیترانه و دریای سرخ از غرب و جنوب غرب منطقه، بارش سنگین را به همراه داشته باشند (طاهایی، سلکیو حجازی زاده، ۱۳۹۵، ص. ۷۹).

همچنین، الگوهای جوی وقوع بارش برف سنگین در زاگرس مرکزی از ۲۰۱۰-۱۹۸۷ حاکی است، در زمان رخداد این پدیده، محور تراف شرق دریای مدیترانه به غرب ایران نزدیک شده و همزمان پرفشار سیبری در سطح زمین با پرفشار روی ترکیه ادغام و موج سرمای تاوهٔ قطبی تا جنوب ایران ادامه دارد و هم دمای صفر درجه در خلیج فارس مشهود است. بنابراین، توده‌های سرد و مرطوب از شمال غرب، دریای مدیترانه و تزریق رطوبت خلیج فارس با صعود از بلندی‌های زاگرس مرکزی، بارش‌های سنگین برف را موجب می-گردد (دوستان، اسکندری و صادقی،۱۳۹۵، ص. ۲۲۱). از طرفی تحلیل همدیدی ۱۰۹ بارش حدی و فراگیر در کرانهٔ غربی خزر نشان داد، در همهٔ الگوها در زمان وقوع این رخدادها پرفشار قوی بر روی دریای سیاه و همزمان کم ارتفاع ها بر روی دریا استقرار داشته و توده-های هوا، غالب رطوبت را از دریای خزر و در مرتبهٔ بعد از دریای سیاه به کرانهٔ غربی دریای خزر منتقل می‌کنند (حلبیان، ۱۳۹۵، ص. ۱۹۳). همچنین، تأثیر رودبادها بر بارش‌های فرین و فراگیر با استفاده از ۱۱۹ بارش در غرب ایران نشان داد، ربع دوم هستهٔ رودباد در این روزها در غرب ایران با واگرایی در سطوح بالای جو، ناپایداری و بارش‌های شدید را موجب می-گردد (مظفری و شفیعی، ۱۳۹٦، ص. ۸۵). بارش های شدید تابستانهٔ خزری با ۲۹ روز با بارش بیش از ۱۵ میلیمتر در دوره ۲۰۱۰-۱۹۹۱ حاکی است، در روزهای بارش عمدتا جریانات خنک ناشی از نفوذ سامانهٔ پرفشار در منطقه و جابجایی آن، بارش‌های سنگین را به همراه دارند (جلالی، ۱۳۹٦، ص. ۲۳). اقلیم خراسان جنوبی مشابه اطراف منطقه، خشک و

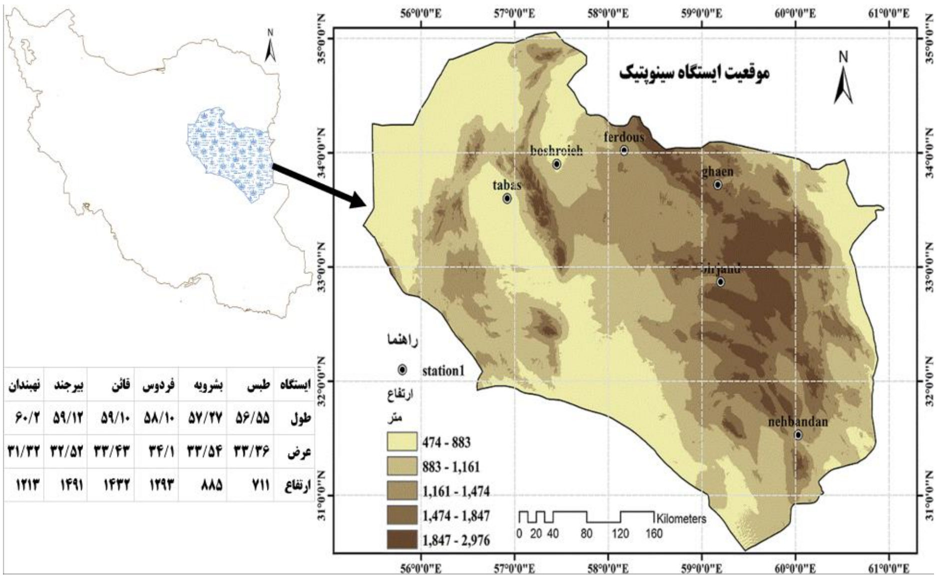
نیمه‌خشک بوده و ارتفاعات شمال و شرق منطقه و مناطق پست جنوب و غرب آن، تنوع اقلیمی را موجب می‌گردد.

از گذشتهٔ دور بارش‌های شدید، سیلاب و خشکسالی ویژگی ذاتی این اقلیم است و برخی از نبوغ مدیریت کم آبی، از جمله آب انبار، چاه کم عمق، کشت بندساری، قنات، کشت یک ساله (جو و گندم)، و با آب‌بری کم(زعفران) و تقویم پیش‌بینی جوی (بارش ششه، چلهٔ‌خرد، چلهٔ بزرگ، چلهٔ تموس و غیره)، شرایط دیرینهٔ اقلیم در این منطقه از شرق فلات ایران را هویدا می‌نماید. حال الگو های جوی منجر به بارش‌های شدید در این منطقه جغرافیایی از فلات ایران کدامند؟

۲. داده و روش تحقیق

به این منظور (جواب به سؤال تحقیق)، داده‌های اقلیمی روزانه بارش ٦ ایستگاه سینوپتیک استان خراسان جنوبی از سازمان هواشناسی دریافت و بررسی شد. برای تعیین الگوهای جوی، با توجه به سال تأسیس ایستگاه، دورهٔ پایهٔ مطالعه سال ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۸ انتخاب شد. در هر ایستگاه، داده‌ها تنظیم و به لحاظ کیفی کنترل و تصحیح گردید. بارش شدید، بر مبنای شاخص صدک نود و پنجم در سری زمانی داده‌های هر ایستگاه، به طور جداگانه تعریف و مشخص شد. بر اساس آستانهٔ بارش شدید در هر ایستگاه، روزهای همراه با بارش شدید در ان ایستگاه، مشخص گردید. با سری‌های زمانی، رفتار زمانی بارش‌ها در هر ایستگاه و در کل منطقه مشخص شد. بارش سینوپتیک شدید، مقدار بارش شدید ریزشی بالاتر از آستانه که همزمان در ۳ ایستگاه و بالاتر ریزش کرده، تعریف شد.

این روزها با مشخصات روز، ماه و سال تنظیم و در کل منطقه و ایستگاه خاص، مشخص شد. برای تعیین الگوهای جوی منجر به بارش‌های شدید، ارتفاع ژئوپتانسیل متر سطح ۵۰۰ میلیبار انتخاب شد. پنجرهٔ رقومی مورد مطالعه ۱۰ تا ۷۰ درجهٔ شمالی و ۱۰ تا ۸۰ درجهٔ شرقی شامل ماتریس اعداد رقومی ۲۵×۲۹ شامل ۷۲۵ گرید پونت می‌باشد.



ایستگاه	طبس	بشرویه	فردوس	قائن	بیرجند	نهبندان
طول	۵۶/۵۵	۵۷/۲۷	۵۸/۱۰	۵۹/۱۰	۵۹/۱۲	۶۰/۲
عرض	۳۳/۳۶	۳۳/۵۴	۳۴/۱	۳۳/۴۳	۳۲/۵۲	۳۱/۳۲
ارتفاع	۷۱۱	۸۸۵	۱۲۹۳	۱۴۳۲	۱۴۹۱	۱۲۱۳

شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقهٔ مورد مطالعه

مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹

در ادامه، با استفاده از روش‌های آماری چندمتغیره (تحلیل مؤلفهٔ اصلی با آرایه S و خوشه‌بندی)، به ترتیب به منظور کاهش ابعاد داده‌های رقومی و گروه‌بندی روزها یا تعیین الگوهای جوی منجر به این نوع ریزش‌ها، انجام شد. الگوهای جوی منجر به وقوع بارش‌های شدید در این منطقه بر اساس پدیدهٔ غالب جوی و تأثیرگذار در هر الگو، نام‌گذاری گردید. در ادامه به منظور تحلیل و رعایت اصل بسته هوا به‌عنوان یک کل، پارامترهای جوی و مؤثر تأثیرگذار در ارتباط با بارش‌های شدید، از جمله ارتفاع ژئوپتانسیل متر در تراز جوی ۵۰۰، ۷۰۰، ۸۵۰ و فشارسطح زمین(slp)، تاوایی نسبی(10^{-5})، رطوبت نسبی(٪)، خطوط جریان، باد وکتوری در لایه های جوی ۵۰۰،۷۰۰، ۷۰۰،۸۵۰، ۱۰۰۰ و سطح زمین(slp) مورد مطالعه و تحلیل قرار گرفت. همچنین، در هر الگو با توجه به میانگین تعداد روز بارش شدید و مقدار بارش ریزش شده در هر روز، پراکنش فضایی بارش شدید در هر الگو مشخص شد و این نشان می‌دهد مثلا در الگوی اول، غالب بارش شدید در کدام منطقه از خراسان جنوبی ریزش کرده است. از طرفی با توجه به زمان این بارش‌ها طی دورهٔ مورد مطالعه (۱۹۸۷ تا ۲۰۱۸)، تغییرات دهه‌ای بارش‌ها مشخص شد، اینکه هر کدام از الگو در چه زمانی بیشتر حادث شده-

اند. تغییرات ماهانهٔ هر الگو نیز مشخص شد و نشان داد هر الگو در چه ماهی بیشترین امکـان وقوع را دارد.

جدول ۱- ویژگی های بارش خراسان جنوبی

مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹

پارامتر آماری	ایستگاه					
	بیرجند	طبس	فردوس	قائن	نهبندان	بشرویه
متوسط بارش(mm)	۱٦۲	۷۹	۱۳۱	۱۵۸	۱۱۹	۸٦
آستانهٔ بارش شدید(>٪۹۵)(mm)	۱٦	۱۳	۱٦	۱۸	۲۲	۱۵
تعداد بارش شدید(day)	۸۳	۲٦	٤۲	٤۳	۳۰	٤۸
تعداد بارش حدی از ۱۹۸۷	٤۲	۲٦	۳۸	٤۳	۳۰	۲۸

۳. یافته‌های تحقیق

توزیع ماهانهٔ بارش‌های شدید حاکی است (جدول۲)، غالب بارش‌ها عمـدتاً در مـاه‌هـای سرد و بهار حادث می‌گردد. چنانکه به ترتیب ماه ۳ و ۲ معادل ماهای مارس و غوریه بیشترین احتمال وقوع این نوع ریزش‌ها به ترتیب با ۱۳ و ۱۲ روز طی دورهٔ مورد مطالعه در خراسـان جنوبی وجود دارد. همچنین به ترتیب در کل دوره الگوی جوی دوم و سوم به ترتیب با ۱۷ و ۱۵ روز بارشی شدید، بیشترین ریزش‌ها را موجب می‌گردد.

جدول۲ – توزیع ماهانهٔ روزهای بارش شدید در منطقهٔ مطالعه

مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹

الگوی	۱	۲	۳	٤	۵	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	کل
اول	۳	٤	–	–	–	–	–	–	–	–	–	۲	۹
دوم	۱	۱	۸	۲	–	–	–	–	٤	–	۱	–	۱۷
سوم	–	۷	۵	۱	–	–	–	–	–	–	–	۲	۱۵

تغییرات مکانی بارش‌ها حاکی است (جدول۳)، بیشترین روز بارش الگوی اول در فردوس با ۹ روز، اما بیشترین مقدار بارش در بیرجند، قائن و نهبندان به ترتیب با ۲۰، ۱۷و ۱۷ میلیمتر

می‌باشد. در الگوی دوم، بیشترین روز بارش در قائن و بشرویه با ۱۷ روز و بیشینهٔ مقدار بارش در فردوس و قائن به ترتیب با مقدار ۲۳ و ۲۰ میلیمتر ریزش می‌کند. بیشترین روز بارشی الگوی سوم، در فردوس و قائن با ۱۵ روز، اما بیشترین مقدار بارش در بیرجند با ۱۸ میلیمتر می‌باشد.

جدول۳ - مقدار بارش و تعداد روز بارشی ایستگاه در هر الگوی بارش شدید در منطقه

مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹

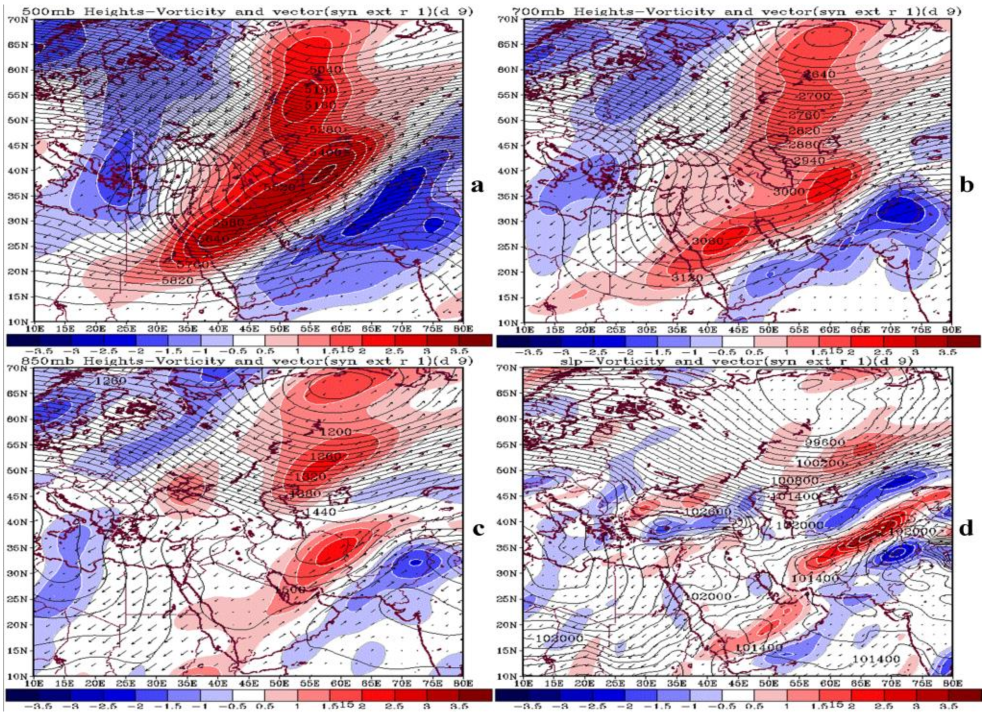
الگوی / ایستگاه	اول		دوم		سوم	
	تعداد روز	متوسط بارش(mm)	تعداد روز	متوسط بارش(mm)	تعداد روز	متوسط بارش(mm)
فردوس	**۹**	۱۵	۱۲	**۲۳**	**۱۵**	۱٦
قائن	۸	**۱۷**	**۱۷**	**۲۰**	**۱۵**	۱٦
بیرجند	۸	**۲۰**	۱۲	۱٦	۱٤	**۱۸**
نهبندان	٦	**۱۷**	۱٤	۱٦	۱۱	۱٤
بشرویه	۸	۱۱	**۱۷**	۱۸	۱٤	۱۰
طبس	۷	۱۲	۹	۱٤	۱۳	۱۰
میانگین	۸	۱۵	۱٤	۱۸	۱٤	۱٤

۳. ۱. الگوهای جوی بارش شدید

۳. ۱. ۱.الگوی بلاکینگ مدیترانه(Mediterranean Blocking)

الگوی جوی سطح ۵۰۰ میلیبار حاکی است، پدیدهٔ بلاکینگ امگا در مدیترانه مرکزی و سردچال جوی در عرض بالا بر روی سیبری غربی، موجب حرکت نصف النهاری بادهای غربی بر روی ایران شده و تراف خمیده از دریای خزر تا مصر امتداد دارد. در این سطح جریان سرد بادهای غربی با هم ارتفاع ۵۵۲۰ متر تا ۵۷۵۰ متر برروی ایران مشهود است. با توجه به قرارگیری تراف بر روی ایران بادهای شمالی در غرب ایران و بادهای با جهت جنوب غربی در مرکزی و نیمهٔ شرقی ایران جریان دارند. در این سطح مناطق با تاوایی مثبت در شمال غربی شبه جزیرظ عربستان، غرب و شمال ایران تا روسیه شرقی امتداد دارد و مناطق با تاوایی منفی در جنوب شرقی ایران تا افغانستان وجود دارد. در منطقه شیب فشار در

مرکز ایران بادهای با جهت جنوب غربی و شدید از خلیج فارس بر روی منطقهٔ مورد مطالعه به آسیای مرکزی می‌وزند. در سطح ۷۰۰ میلیبار، الگوی بادهای غربی حاکی است، بـه سـبب ایجاد بلاکینگ مدیترانهٔ مرکزی و همزمان بلاکینگ دیگر در جنوب پاکستان و دو سردچال بـه ترتیب در شمال شرقی روسیه و سردچال کوچکتر در غرب ایران موجب شده تا تراف بادهای غربی در حرکت نصف‌النهاری از روسیهٔ غربی تا شمال شرقی آفریقا ادامه داشـته باشـد، ایـن موجب شده تا محور تراف دو بخش شده و بخش اول تا شمال ایران و بخش دوم با محوری خمیده از شمال غربی ایران تا شمال شرقی آفریقا کشیده شود. در این سطح مناطق با بیشـینهٔ تاوایی در مرکز عربستان تا شمال شرقی و روسیه غربی امتداد داشته و مناطق با بیشینهٔ تاوایی منفی در جنوب شرقی ایران و پاکستان مشهود است و جریانات شدید در منطقه شـیب فشـار این دو مرکز از خلیج فارس و غرب دریای عمان به شرق ایران و افغانستان می‌وزند. در ایـن سطح هم ارتفاع ۳۰۶۰ متر از منطقه می‌گذرد. در سطح ۸۵۰ میلیبار نیز کم‌ارتفـاع‌هـا بـر روی ایران قرار دارند و منطقه با بیشینهٔ منفی تاوایی از خلیج فارس تا شرق و منطقه مطالعه و منطقه با بیشینهٔ مثبت بر روی شمال شرقی پاکستان مشهود است و جریانات با جهت جنوب غربـی به منطقه می‌وزند. در این سطح جوی هم ارتفاع ۱۴۷۰ از منطقه می‌گذرد. در سطح زمین مرکز کم فشاری برروی شرق ایران و خراسان جنوبی با هم فشاز ۱۰۱۲,۵ میلیبار قرار داشته و هم-زمان هسته‌های پرفشار برروی جنوب اروپا و زبانه های آن تـا شـمال آفریقـا و غـرب ایـران استقرار دارند. در این الگو بیشینهٔ تاوایی مثبت نیز در منطقهٔ مطالعه و افغانستان مسقر بـوده و جریانات جوی از خلیج فارس با جهت جنوب غربی به این چرخند در شرق ایران وارد مـی-شوند.

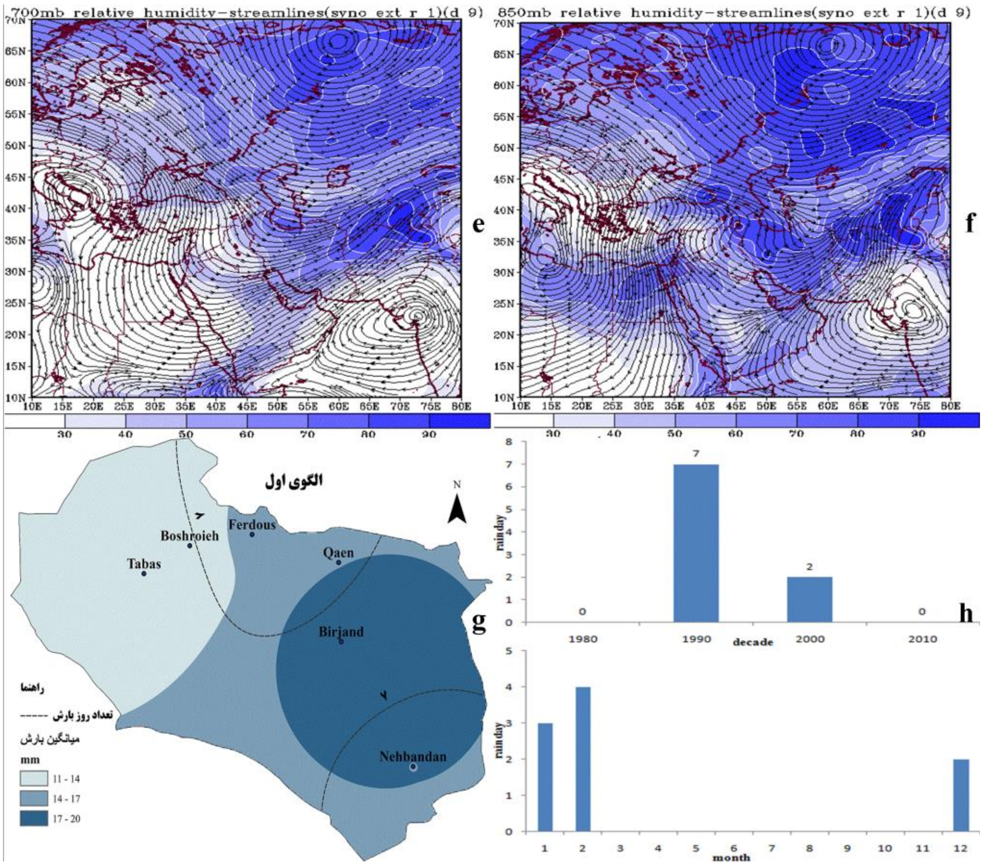


شکل ۲- ارتفاع ژئوپتانسیل(m)، تاوایی نسبی(10^{-5}) و جهت باد در سطوح جوی ۵۰۰(a)، ۷۰۰ (b)، ۸۵۰ (c)میلی بار و فشار سطح زمین(d) از الگوی اول

مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹

در سطح ۷۰۰ میلیبار با وقوع واچرخندها بر روی مدیترانهٔ مرکزی، آفریقا و همزمان واچرخند قوی‌تر دیگر در شرق دریای عرب بر روی هند موجب شده تا جریانات با جهت شمالی در شرق مدیترانه با عبور از عراق و خلیج فارس با جهت شرقی و جنوب شرقی به ایران بوزند. در این سطح نیز بیشینهٔ رطوبت نسبی در غرب خلیج فارس و ایران و عمدتاً در شرق ایران تا هنوکش و جنوب خزر مشهود است. در سطح ۸۵۰، نیز مشابه سطوح دیگر موقعیت چرخندها حفظ شده و جرینات غالب بر روی ایران در شمال غرب جهت شمالی و در دیگر نقاط ایران جریانات با جهت جنوب غربی – شمال شرقی از شرق ایران می‌گذرند. در این الگو بیشینه‌های رطوبت نسبی در شمال و شمال غرب ایران و بخش غالب ایران تا افغانستان و هنوکش می باشند. همچنین رطوبت نسبی در عرض‌های بالاتر در روسیه و شمال اروپا بالاست. در الگوی سطح زمین نیز مشابه سطح بالاتر کمینهٔ رطوبت نسبی بر بیابان‌های

آفریقا، عربستان، شمال غرب هند و پاکستان و بیابان‌های شرق دریای خزر قرار داشته و بیشینه‌ها عمدتاً در عرض‌های بالاتر و ایران مستقرند. توزیع زمانی و مکانی بارش‌های شدید در این الگو حاکی است(شکل۳،g ،h)، میانگین بارش شدید در این الگو ۱۱–۲۰ میلیمتر بوده که از غرب به شرق منطقه افزایش دارد و بیشترین روزهای بارش شدید با بیش از ۸ روز در شمال منطقه حادث گردید. تغییرات زمانی حاکی است این الگو یک الگوی زمستان است و به ترتیب بیشترین وقوع را در ماه فوریه، ژانویه و دسامبر دارد. این الگو در طی چهار دههٔ گذشته، بیشترین فراوانی را در دههٔ ۱۹۹۰ و دهه ۲۰۰۰ داشته است.

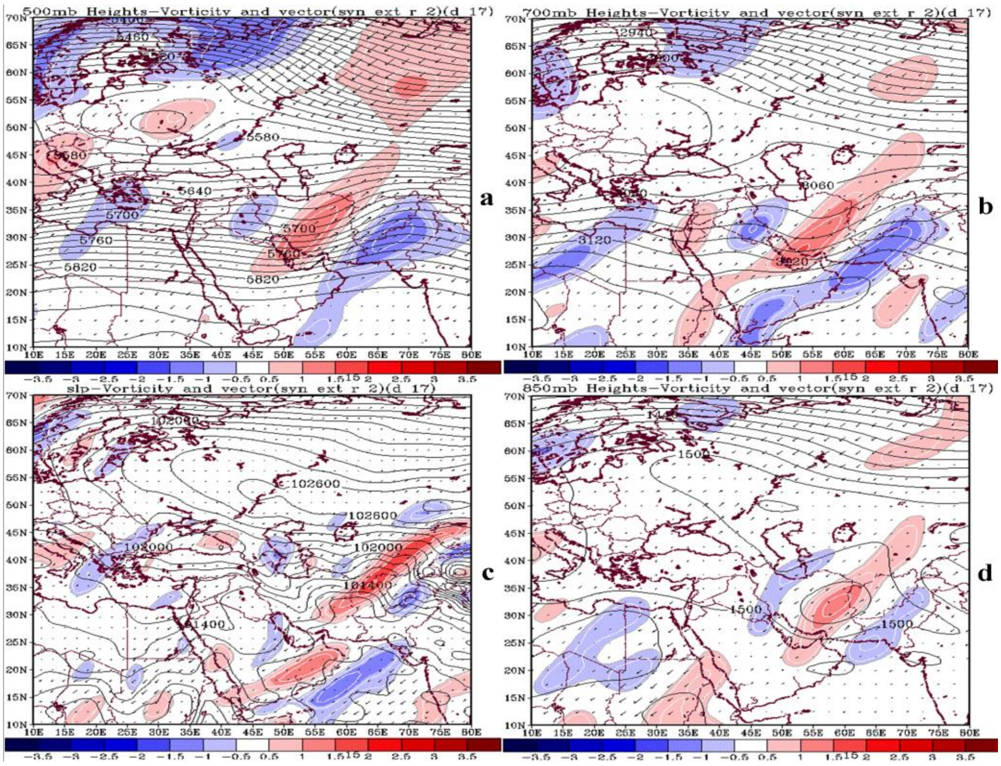


شکل ۳- خطوط جریان باد و رطوبت نسبی(٪) سطوح جوی ۷۰۰(e)، ۸۵۰ (f) میلی بار و توزیع زمانی(h)-مکانی(g) بارش‌های شدید در الگوی اول

مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹

۳. ۱. ۲. الگوی تراف ایران(Trough of Iran)

شرایط جوی این الگو از بارش‌های شدید در خراسان جنوبی حاکی است (شکل ٤)، بادهای غربی با وقوع سرچال قوی با هم ارتفاع ۵۵۵۰ متردر مرکز اروپا ایجاد شده و این پدیده جوی موجب شده تا بادهای غربی در شمال آن بر روی اروپای شمالی و اسکاندیناوی حرکت نصف‌النهاری و بر روی مدیترانه و ایران حرکت مداری داشته باشند. در سطح ۵۰۰ میلیبار ناوهٔ کم‌عمقی در مرکز متمایل به شرق ایران با محور شمال جنوبی مشهود است و هم ارتفاع ۵۷۱۵ متر از منطقه مطالعه می‌گذرد و هم‌زمان پشتهٔ بادهای غربی در شرق ایران بر روی پاکستان و افغانستان استقرار دارد. بیشینهٔ تاوایی مثبت و منفی به ترتیب در مرکز تا شمال شرقی ایران و شمال پاکستان مشهود است. در این الگو منطقهٔ مورد مطالعه در جلوی ناوه و منطقهٔ ناپایداری دینامیکی بادهای غربی قرار دارد. در این سطح بادهای شدید از خلیج فارس و غرب عمان با جهت شمال شرقی از منطقهٔ مطالعه و جنوب شرقی ایران می‌گذرند. در سطح ۷۰۰ میلیبار نیز شرایط فوق مشهودتر است و سردچال در کل اروپا موجب شده تا بادهای غربی مسیرهای شمالی و جنوبی را به ترتیب از شمال اروپا و شمال دریای مدیترانه به غرب انتخاب کنند در این سطح ناوهٔ کم‌عمقی در شرق ایران تا خلیج فارس تشکی شده و پشته‌ها به ترتیب در دو طرف ابن ناوه بر روی زاگرس در غرب و پاکستان و افغانستان در شرق قرار دارند. در این الگو مناطق بیشینهٔ تاوایی مثبت از خلیج فارس تا شمال شرقی ایران قرار داشته و تاوایی منفی برروی عراق و غرب ایران، یمن، دریای عمان تا پاکستان مستقرند. بادها با جهت جنوب غربی و شدید از خلیج فارس تا منطقه مورد مطالعه می‌وزند. در سطح ۸۵۰ میلیبار، هم ارتفاع بسته شده با ارتفاع ١٤٨٥ متر برروی شرق ایران و منطقهٔ مطالعه مسقر است و یشینهٔ تاوایی مثبت دراین منطقه و مناطق با تاوایی منفی در دو طرف آن برروی غرب تا خزر و پاکستان مستقرند. بادهای با حرکت چرخندی در شرق ایران جریان دارند. در سطح زمین از این الگو زبانهٔ کم فشار با فشار ۱۰۱۱ میلیبار برروی منطقه فرار دارد و پرفشارها در عرض بالاتر از سیبری تا اروپا مسقرند. در این الگو نیز منطقهٔ مورد مطالعه با تاوایی نسبی مثبت و ناپایداری جوی همراه است.

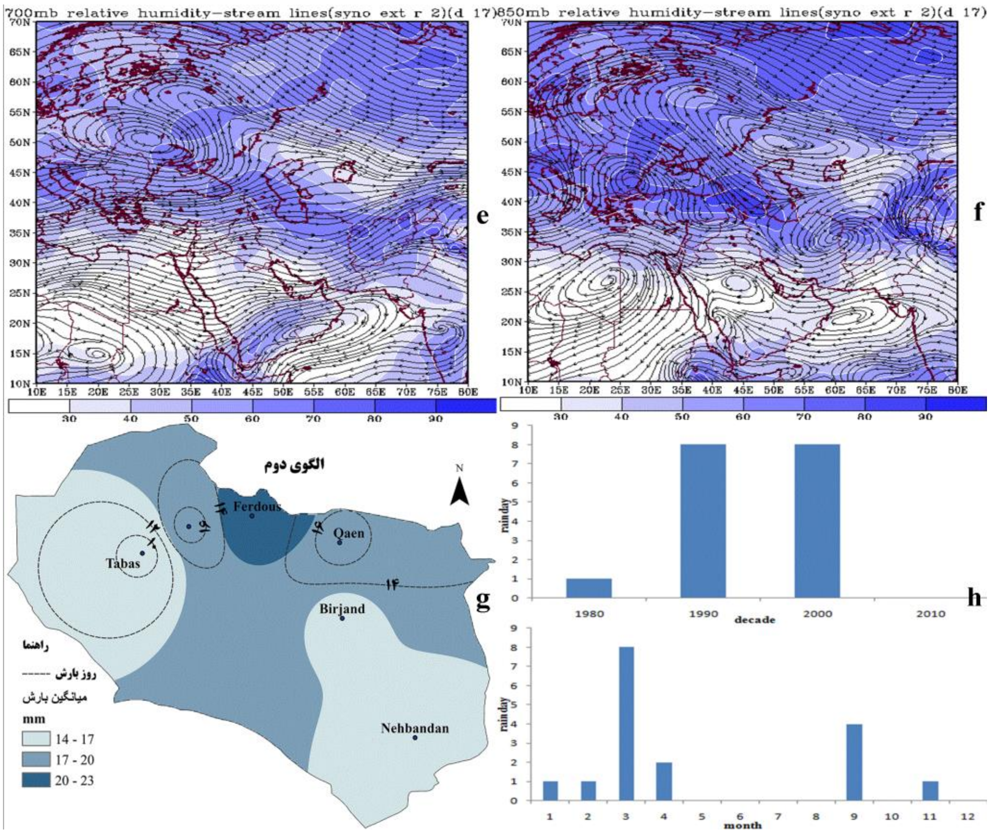


شکل ٤- ارتفاع ژئوپتانسیل(m)، تاوایی نسبی(10^{-5})، جهت باد در سطوح جوی٥٠٠(a)، ٧٠٠ (b)، ٨٥٠ (c)میلی بار و فشار سطح زمین(d) از الگوی دوم

مأخذ: نگارنده، ١٣٩٩

الگوهای جریان الگوی دوم بارش شدید حاکی است (شکل ٥، e , f)، حرکت چرخندی جریانات جوی در سطح ٧٠٠ میلیبار برروی اروپا و حرکات واچرخندی جریانات در عرض های پایین برروی آفریقا و جنوب عربستان مسقرند، و جریانات غربی از مدیترانه و جنوب اروپا از ایران به غرب می وزند. در این سطح ارتفاعی بیشترین رطوبت نسبی در عرض‌های بالا و اروپا تا شرق ایران مشهود است. منطقهٔ مطالعه در محدودهٔ بیشینهٔ رطوبت نسبی با بیش از ٧٠ درصد از قفقاز تا خراسان بزرگ را شامل می‌شود. در سطح ٨٥٠ میلیبار، چرخند غالیب در محدودهٔ مورد مطالعه برروی شرق ایران و مرکز آن برروی منطقهٔ مطالعه و جریان چرخندی دیگری بروی بلغارستان و یونان قرار دارد، از طرفی واچرخندها عمدتاً برروی آفریقا، عربستان و عمان در عرض های جنوبی و درشمال دریای خزر و برروی قزاقستان

مسقرند. در این الگو بیشینه‌های رطوبت نسبی بالاتر از عرض ۳۰ درجه قـرار دارنـد و میـزان رطوبت نسبی منطقهٔ مورد مطالعه در این الگو بـیش از ۷۰ درصـد مـی‌باشـد. توزیـع زمـانی-مکانی این الگو حاکی است (شکل ۵، g ,h)، میانگین بارش این الگو در منطقـهٔ مطالعـه ۱۴-۲۳ میلیمتر می‌باشد. بیشترین بارش‌ها در مناطق شمالی است و در شرق و غرب منطقه، مقدار بارش‌ها در این الگو کمتر است. بیشترین روزهای بارش بیش از ۱۴ روز در شـمال خراسـان جنوبی می‌باشد. توزیع زمانی الگو حاکی است این الگـو زمسـتانه نیسـت و عمـدتاً در مـاه مارس (ماه نوروز) و اوایل بهار بارش‌های شدید را موجب می‌گردد. این الگو در چهـار دهـهٔ گذشته در دو دههٔ ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰ بیشترین وقوع را داشت و در دههٔ ۲۰۱۰ حادث نشد.

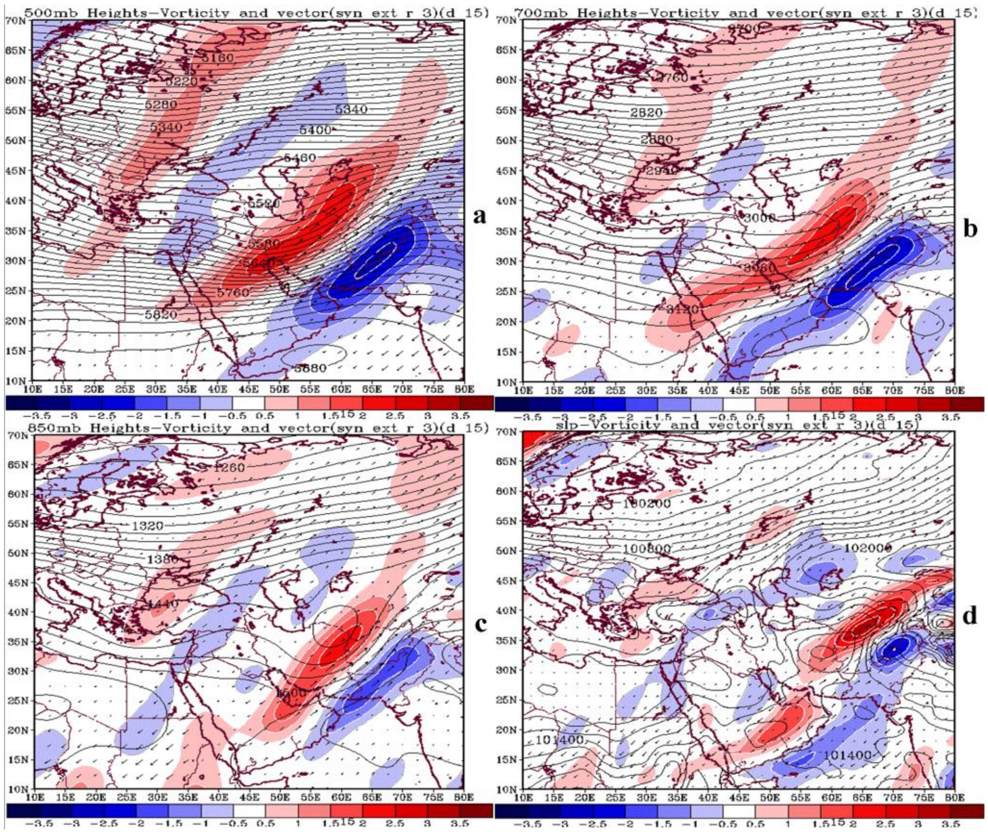


شکل ۵- خطوط جریان باد و رطوبت نسبی(٪) سطوح جوی ۷۰۰(e)، ۸۵۰ (f) میلی بار و توزیع زمانی(h)- مکانی(g) بارش های شدید الگوی دوم

مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹

۳. ۱. ۳. الگوی کم فشار(Low pattern)

در سطح ۵۰۰ میلیبار از الگوی سوم بارش شدید خراسان جنوبی، بادهای غربـی بـر روی ایران حرکت مداری داشته و ناوهٔ کم‌عمقی در مرکز ایران با محـور شـمالی- جنـوبی مشـهود است و منطقهٔ مطالعه و شرق ایران در جلوی این ناوه قرار دارد، همزمـان پشـتهٔ کـم‌عمـق و کشیده‌ای بر روی پاکستان تا شمال غربی هند مشهود است. فشردگی خطوط هم‌ارتفاع در این الگو حاکی از شیب زیاد ارتفاع و کاهش دما در سطوح بالای جو است. در این الگو هم ارتفاع ۵٦٤۰ متر بادهای غربی از منطقهٔ مطالعه می‌گذرد. بیشینهٔ تاوایی مثب از غرب خلیج فارس تـا شمال شرقی ایران و آسیای مرکزی و بیشترین تاوایی منفی از جنوب شرقی ایـران تـا شـمال پاکستان ادامه دارد. در سطح ۷۰۰ از این الگو، ناوه بادهای غربی در نیمه شرقی ایران و بروی منطقهٔ مورد مطالعه مسقر بوده و هم ارتفاع ۳۰٤۵ متر از منطقهٔ مطالعه می‌گـذرد در ایـن الگـو منطقهٔ بیشینه مثبت برروی نطقهٔ مطالعه و بیشینهٔ منفی بر روی پاکستان مشهود اسـت. جریـان باد با جهت جنوب غربی به شمال شرقی از خلیج فارس به شمال شرقی ایران و افغانستان بـا سرعت زیاد میوزد. در سطح ۸۵۰ میلیبار تراف بادهای غربی در شرق ایران عمیق‌تر شده و هم ارتفاع بسته شده با ارتفاع ۱٤۵۵ متر در شمال شرقی ایران شکل گرفته است. بنابراین، در این الگو منطقهٔ مورد مطالعه در داخل تراف و در جنوب هو ارتفاع بریده شـده مسـقر اسـت. بـه ترتیب منطقهٔ بیشینهٔ تاوایی مثبت و منفی برروی منطقهٔ مطالعـه و پاکسـتان مشـهود اسـت و جریان باد شدید از خلیج فارس و غرب دریای عمان به منطقهٔ مطالعه و شرق ایران می‌وزنـد. در سطح زمین از این الگو بر روی شرق ایران و منطقهٔ مطالعه، کـم فشـار بـا فشـار مرکـزی ۱۰۱۱ میلیبار با دو هم فشار بسته شده، و همزمان هسته های پرفشار بروی آناتولی و سـیبری مستقرند. در سطح زمین از این الگو، بیشینهٔ مثبت تاوایی نسبی بر روی هنوکش تا شرق ایران و بیشینهٔ تاوایی منفی در شمال پاکستان مشهود است و جریان باد در شرق ایران جنوب غربی به شمال شرقی می‌باشد.

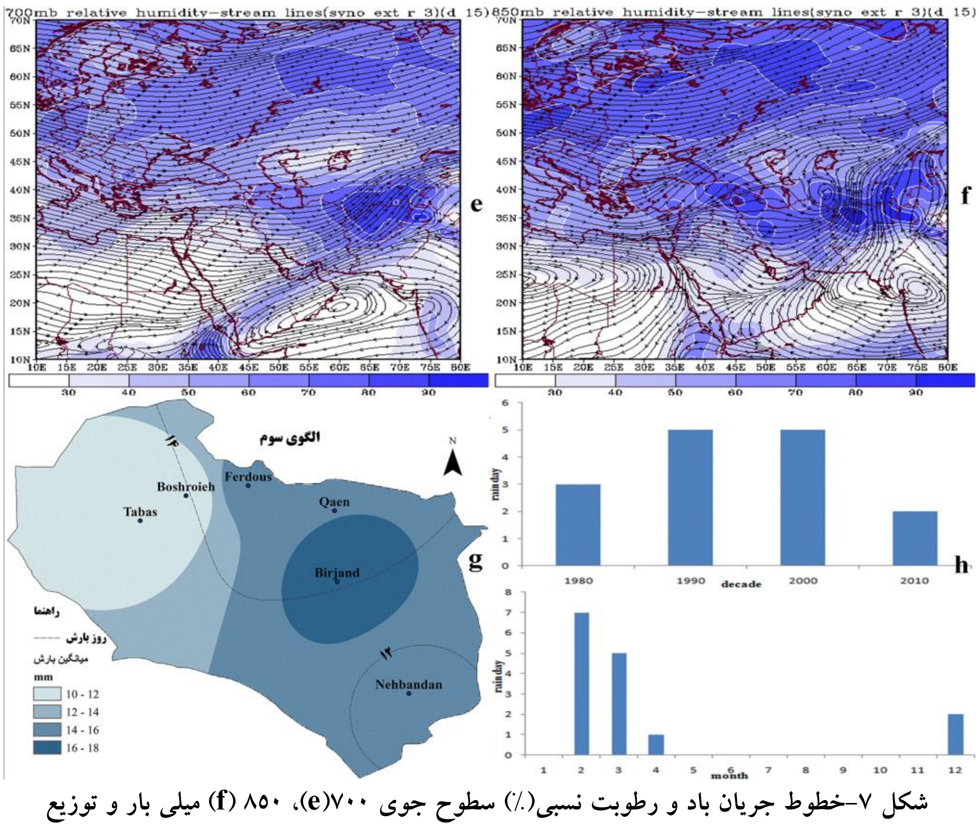


شکل ٦- ارتفاع ژئوپتانسیل(m)، تاوایی نسبی(10^{-5}) و جهت باد در سطوح جوی ۵۰۰(a)، ۷۰۰ (b)، ۸۵۰ (c) میلی بار و فشار سطح زمین(d) الگوی سوم

مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹

الگوی جریان و رطوبت نسبی الگوی سوم حاکی است (شکل ۷)، در سطح ۷۰۰ میلیبار جریانات جوی از غرب از دریای مدیترانه و شمال آفریقا به ایران می‌وزند و این جریانات در غرب دریای عرب حرکت واچرخندی دارند. در این الگو بیشینهٔ رطوبت نسبی در هندوکش تا شرق ایران به میزان بیش از ۸۰ درصد و کمینهٔ رطوبت نسبی منطبق بر مناطق گرم عرض‌های جنوبی در شمال آفریقا، عربستان و دریای عرب وجود دارد. در این الگو جریانات مرطوب با جهت جنوب غربی و غربی به منطقهٔ مطالعه می‌وزند. در سطح ۸۵۰، جریانات قوی واچرخندی در عرض‌های جنوبی در شمال آفریقا و شمال غربی هند وجود دارد و چرخند کوچکی بر روی ترکمنستان در آسیای مرکزی مشهود است. در این سطح بیشینهٔ

رطوبن نسبی در شمال غرب ایران و هندوکش وجود دارد و میزان رطوبـت نسـبی در منطقـهٔ مطالعه بیش از ۸۰ درصد بوده و جریانات غربی در این منطقه همرسی دارند. توزیع زمـانی و مکانی بارش‌های شدید در این الگو حاکی است (شکل۷ g,h)، میانگین بارش‌ها بین ۱۰ تا ۱۸ میلیمتر می‌باشد و بیشترین بارش‌ها در نیمهٔ شرقی و کمتـرین آن در غـرب خراسـان جنـوبی حادث می‌گردد. بیشترین روزهای بارش در این الگو با بیش از ۱٤ روز در شمال منطقـه و در جنوب شرقی منطقه بارش‌های شدید با بیش از ۱۲ میلیمتر مشهود اسـت. توزیـع زمـانی ایـن الگو نشان می‌دهد، این الگو غالباً در اواخر زمستان در ماه‌های فوریه و مارس بیشترین وقـوع را دارد. همچنین طی ٤ دههٔ مورد مطالعه بر عکس دو الگـوی قبیلـی در هـر ٤ دهـه حـادث گردیده و بیشینهٔ وقوع آن در دهۀ ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰ می‌باشد.



شکل ۷-خطوط جریان باد و رطوبت نسبی(٪) سطوح جوی ۷۰۰(e)، ۸۵۰ (f) میلی بار و توزیع زمانی(h)- مکانی(g) بارش شدید الگوی سوم

مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹

به طور کلی (جدول ۳) شرایط جو بالای حاکم بر منطقهٔ مطالعه در روزهای همراه با بارش‌های شدید، به ترتیب هم ارتفاع‌های ۵۷٦۰، ۵۷۰۰ و ٥٦٤۰ بادهای غربی است که حکایت از شرایط جوی منطقهٔ برون حاره و ناپایداری هوا دارد. همزمان شرایط فشار در سطح زمین، کم فشار است و در سه الگو به ترتیب وضعیت فشار در منطقه، هم‌فشار۱۰۱۲، ۱۰۱۱ و ۱۰۱۱ میلیبار بوده و حاکی از استقرار سیکلون در زمان ریزش‌های شدید دارد. در همهٔ الگوها جهت غالب بادها در سطوح مختلف جوی جنوب غربی به شمال شرقی است و جریانات جوی مرطوب عمدتاً از مناطق جنوبی ایران از پهنه‌های آبی خلیج فارس و دریای عمان به منطقه می‌رسند، که از نقش این دو دریا در بارش‌های شدید شرق ایران حکایت دارد.

جدول۳- خلاصه وضعیت شرایط جوی سطوح هم فشار بر روی منطقهٔ مطالعه در روزهای با بارش شدید

مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹

الگوی	اول				دوم				سوم			
پارامتر	۵۰۰	۷۰۰	۸۵۰	slp	۵۰۰	۷۰۰	۸۵۰	slp	۵۰۰	۷۰۰	۸۵۰	slp
هم ارتفاع(m)	۵۷٦۰	۳۰٤۵	۱٤۷۰	۱۰۱۲	۵۷۰۰	۳۰۹۰	۱٤۸۵	۱۰۱۱	٥٦٤۰	۳۰٤۵	۱٤۷۰	۱۰۱۱
چرخندگی(10^{-5})	۱	۱/۵	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۰/۵	۲	۲	۱/۵
رطوبت(٪)	–	۷۵	۷۵	–	–	۷۵	۷۵	–	–	۷۵	۷۵	–
جهت و سرعت باد	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↙	↗	↗	↗	↗

منبع: نگارنده

٤. نتیجه‌گیری

بارش‌های شدید شرق ایران مشابه دیگر رخدادهای جوی دورهٔ سرد اقلیم ایران، با حرکت نصف‌النهاری و عمیق شدن ناوه بادهای غربی در شرق مدیترانه ارتباط دارند. این الگو با وقوع بلاکینگ مدیترانه مرکزی با سردچال اروپای شرقی- روسیهٔ غربی در سطوح میانی جو، وتراف های کم‌عمق در مرکز و شرق ایران با هم ارتفاع بسته شده در سطوح پایین جو،

حادث می‌گردند. چنانکه با این نوع حرکت بادهای غربی، ناپایداری و ویژگی‌های آن‌ها، از عرض بالاتر(برون حاره)، به عرض پایین‌تر و خاورمیانه می‌رسند. در روزهای بارش شدید خراسان جنوبی به طور متوسط هم‌ارتفاع ۵۷۰۰، ۳۰۶۰ و ۱٤۷۵ متر به ترتیب در سه سطح ۵۰۰، ۷۰۰ و ۸۵۰ میلیبار بر روی منطقه قرار دارند. در سطح زمین، کم فشارهای دینامیک (سیکلون‌ها) با متوسط فشار ۱۰۱۱/۵ میلیبار، با حرکت چرخندی در نیمهٔ شرقی ایران موجب شده، تا جریانات مرطوب شرق مدیترانه، از مسیر جنوبی تر برای ورود به فلات ایران با تزریق رطوبت از خلیج فارس و دریای عمان به شرق و شمال شرقی ایران بوزند و در این چرخه‌ها وارد شوند. این دو منبع رطوبتی(خلیج فارس و دریای عمان) نقش بیشتری در بارش‌های شدید جنوب خراسان دارند، چنانکه در مطالعات گذشته نیز مشهود است (گلکار و محمدی،۱۳۹۲، ص. ۳۳). از طرفی ارتفاعات شرق ایران با جهت شمال غربی- جنوب شرقی در تشدید صعود توده‌ها و شرایط بارشی نقش دارند، چراکه تمرکز بارش شدید با بیش از ۱۸ میلیمتر، عمدتاً بر نواحی مرتفع در شرق ایران در قائن، بیرجند و فردوس چشمگیرتر است. همزمان الگوی غالب در منطقهٔ وسیعی از جنوب غرب آسیا در سطح زمین، کم‌فشار است و پرفشار سیبری ضعیف‌تر شده و در شرق آسیای مرکزی و عرض بالاتر محدود است. در این شرایط جریانات واچرخند، پرفشارهای دینامیک در آفریقا، عربستان و شرق دریای عرب موجب شده تا جریانات مرطوب عمدتاً در مسیر شمال شرقی با استقرار ناوه در شرق ایران با جهت جنوب غربی- شمال شرقی، به خراسان جنوبی بوزند. چنانکه این سه الگوی جوی، به ترتیب ریزش بارش شدید با مقدار، ۱۵، ۱۸و ۱٤ میلیمتر در منطقه را موجب شده و الگوی دوم بیشترین نقش را در این ریزش‌ها دارد. به لحاظ زمان وقوع، الگوی اول، زمستانه (فوریه)، الگوی دوم، بهاره (مارس)و الگوی سوم، الگوی جوی زمستانه- بهاره (فوریه) می‌باشد. بنابراین، شدیدترین بارش‌ها در بهار و اواخر زمستان به ترتیب در ماه‌های مارس و فوریه با الگوی دوم و سوم حادث می‌گردند. اینگونه بارش‌ها در این منطقه، همراه با سیل بوده که نیاز به مدیریت دارند. هر چند در این منطقه از ایران از گذشته‌های دور به شیوهٔ سنتی (تجربه)، کشاورزان با کشت بندساری و ایجاد آب بندهای محلی در اطراف یا مسیر رودخانه‌ها، بخشی از این روان‌آب‌ها را کنترل و کشت‌های بهاره را در زمین‌های آبرفتی حاصل از این سیلاب‌ها

انجام داده‌اند که عمدتاً این شیوه، در دشت‌های پایکوهی، با کاهش سرعت آب امکان‌پذیر بوده و موجب پخش سیلاب و نفوذ پذیری روان‌آب‌ها نیز می‌گردد.

کتاب‌نامه

۱. احمدی، ا؛ علیجانی، ب. (۱۳۹۳). شناسایی الگوهای همدیدی بارش‌های سنگین ساحل شمالی خلیج فارس. *پژوهش‌های جغرافیای طبیعی*، ٤٦ (۳)، ۲۹٦-۲۷۵.

۲. امیدوار، ک. و ترکی، م. (۱۳۹۱). شناسایی الگوهای ریزش بارش های سنگین در استان چهارمحال و بختیاری، مدرس علوم انسانی- *برنامه ریزی و آمایش فضا*. ١٦ (٤)، ١٦٩-١٣٥.

۳. باعقیده، م؛ انتظاری، ع؛ علیمرادی، ف.(۱۳۹۱). تحلیل سینوپتیکی بارش‌های حوضه‌های اترک و گرگانرود (۳۹ بارش فراگیر). *جغرافیا و توسعه*، ١٦، ١٢٤-١١٣.

٤. جلالی، م؛ شاهبایی، ع؛ کمریان، و. (۱۳۹٦). شناسایی الگوهی همدید بارش های شدید تابستانه در سواحل جنوبی دریای خزر. *جغرافیا و برنامه‌ریزی*، ۲۱ (۵۹)، ۳۹-۲۳.

۵. حلبیان، الف.ح. (۱۳۹۵). تحلیل همدید بارش‌های حدی و فراگیر در کرانه‌های غربی خزر با تأکید بر الگوهای فشار تراز دریا. *جغرافیا*، ١٤ (٥١)، ٢١٨-١٩٣.

٦. حلبیان، الف.ح؛ حسینعلی پورجزی، ف. (۱۳۹۳). تحلیل فراوانی رودبادهای مرتبط با بارش‌های حدی و فراگیر در کرانه‌های غربی خزر. *تحقیقات جغرافیایی*. ۲۹ (۱) (پیاپی ۱۱۲)، ۲۲۰-۲۰۵.

۷. دوستان،ر؛ اسکندری، م؛ صادقی، س. (۱۳۹۵). تحلیل همدید بارش برف سنگین جاده‌های کوهستانی زاگرس مرکزی(مطالعهٔ موردی: جاده چلگرد-شهرکرد-لردگان). *فضای جغرافیایی*، ١٦ (٥٦)، ٢٣٩-٢٢١.

۸. سعیدآبادی، ر؛ آب خرابات، ش؛ نجفی، م. س. (١٣٩٤). موقعیت رودباد جبهه قطبی در ارتباط با بارش‌های سنگین و شار رطوبت ترازهای پایین غرب ایران. *محیط شناسی*، ٤١ (٤)، ۷۹۸-۷۸۳.

۹. طاهایی، ف؛ سلکی، ه؛ حجازی زاده، ز. (۱۳۹۵). بررسی الگوهای همدید بارش‌های فوق سنگین غرب و جنوب غرب حوضهٔ آبخیز دریاچهٔ ارومیه. *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۲۰ (۱)، ۹۵-۷۹.

۱۰. عساکره، ح؛ خوش رفتار، ر؛ ستوده، ف. (۱۳۹۱). تحلیلی بر بارش‌های سنگین روزانهٔ سپتامبر در ارتباط با الگوهای همدید در استان گیلان(١٩٧٦-٢٠٠٥). *پژوهش های جغرافیای طبیعی*، ٤٤ (۲)(پیاپی ۸۰)، ٦٦-٥١.

علیجانی، ب.(۱۳۹٦). *آب و هوای ایران*. چاپ چهاردهم. تهران: انتشارات سمت.

۱۱. گل کار، م؛ محمدی، ح. (۱۳۹۲). بارش‌های خراسان جنوبی. *جغرافیا سرزمین*، ۱۰ (۳۷)، ٥٤–۳۳.

۱۲. محمدی، ب؛ مسعودیان، الف. ب. (۱۳۸۹). تحلیل همدید بارش‌های سنگین ایران (مطالعۀ موردی: آبان ماه)، *جغرافیا و توسعه*، ۱۹، ٤۷–۷۰.

۱۳. مصطفائی، ح؛ علیجانی، ب؛ سلیقه، م. (۱۳۹٤). تحلیل سینوپتیکی بارش‌های شدید و فراگیر در ایران. *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، ۲ (٤)، ۷٦–٦٥.

۱٤. مظفری، غ.ع؛ شفیعی، ش. (۱۳۹٦). تحلیل فضایی فراوانی رودبادهای موثر در بارش‌های فرین غرب ایران. *پژوهش های جغرافیای طبیعی*،٤۹ (۱)، ۱۰۰–۸٥.

15. Bohlinger, P., Sorteberg, A., & Sodemann, H. (2017). Synoptic conditions and moisture sources actuating extreme precipitation in Nepal. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, *122*(23), 653671.
16. Champion, A. J., Blenkinsop, S., Li, X. F., & Fowler, H. J. (2019). Synoptic-scale precursors of extreme UK summer 3-hourly rainfall. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, *124*(8), 4477-4489.
17. Dayan, U., Nissen, K., & Ulbrich, U. (2015). Atmospheric conditions inducing extreme precipitation over the eastern and western Mediterranean. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, *15*(11), 2525-2544.
18. Hellström, C. (2005). Atmospheric conditions during extreme and non-extreme precipitation events in Sweden. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, *25*(5), 631-648.
19. Houssos, E. E., & Bartzokas, A. (2006). Extreme precipitation events in NW Greece. *Advances in Geosciences*, *7*, 91-96.
20. Oliveira, P. T. D., Lima, K. C., & e Silva, S. (2013). Synoptic environment associated with heavy rainfall events on the coastland of Northeast Brazil. *Advances in Geosciences*, *35*, 73-78.
21. Teixeira, M. S., & Satyamurty, P. (2007). Dynamical and synoptic characteristics of heavy rainfall episodes in southern Brazil. *Monthly Weather Review*, *135*(2), 598-617.
22. Toreti, A., Giannakaki, P., & Martius, O. (2016). Precipitation extremes in the Mediterranean region and associated upper-level synoptic-scale flow structures. *Climate dynamics*, *47*(5), 1925-1941.
23. Toreti, A., Xoplaki, E., Maraun, D., Kuglitsch, F. G., Wanner, H., & Luterbacher, J. (2010). Characterization of extreme winter precipitation in Mediterranean coastal sites and associated anomalous atmospheric circulation patterns. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, *10*(5), 1037-1050.

24. Zhang, W., & Villarini, G. (2019). On the weather types that shape the precipitation patterns across the US Midwest. *Climate Dynamics*, *53*(7), 4217-4232.

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳٤

DOI: 10.22067/geography.v18i1.84891
مقالهٔ پژوهشی - مطالعه موردی

چشم‌انداز تغییرات اقلیم‌شناختی دما و بارش در دامنهٔ CORDEX جنوب آسیا (مطالعهٔ موردی: حوضهٔ آبخیز دز)

الهه عسگری(دانشجوی دکتری اقلیم شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران)
elaheh.asgari2011@gmail.com
محمد باعقیده (دانشیار اقلیم شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران، نویسندهٔ مسئول)
m.baaghideh@hsu.ac.ir
اصغر کامیار(دکتری اقلیم‌شناسی، اداره کل هواشناسی استان اصفهان، اصفهان، ایران)
asgharkhuzani@gmail.com
علیرضا انتظاری (دانشیار اقلیم شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران)
entezari@hsu.ac.ir
مجید حسینی(دانشیار آبخیزداری، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ایران)
mjhossaini@gmail.com

صص ۲۵۲ ـ ۲۲۵

چکیده

اهداف: از آنجایی که بررسی تغییرات اقلیمی، ارائهٔ راهکارهای مناسب سازگاری و کاهش اثرات تغییر اقلیم در هر منطقه نیازمند پیش‌نگری صحیح متغیرهای اقلیمی در آن منطقه است؛ هدف این مقاله ارزیابی دقت مجموعه مدل‌های گردش کلی پایگاه CORDEX (جنوب آسیا) در شبیه‌سازی دما و بارش به‌عنوان متغیرهای تاثیرگذار در جریان حوضه آبخیز دز است.

روش: جهت پیش‌نگری دما و بارش حوضهٔ مذکور، دقت ۱۷ مدل گردش کلی پروژهٔ CORDEX – WAS (جنوب آسیا) مورد ارزیابی قرار گرفت. از روش عامل تغییر برای تصحیح خطای داده‌های شبیه‌سازی شده در دورهٔ تاریخی و آینده و از نمرهٔ مهارت (SS) برای ارزیابی عملکرد مدل‌ها استفاده شد. شبیه‌سازی این پارامترها برای سه دورهٔ ۲۰ ساله (۲۰۹۹ – ۲۰۸۰، ۲۰٦۹ – ۲۰۵۰ و ۲۰۳۹ – ۲۰۲۰) و تحت دو سناریو RCP4.5 و RCP8.5 برای ایستگاه‌های منتخب انجام شد.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۱۱ تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۷/۲۸

یافته‌ها/ نتایج: خروجی‌ها نشان داد شبیه‌سازی مدل‌ها با خطا همراه است و باید قبل از استفاده از آن‌ها در مطالعات تصحیح شوند. براساس (SS) یک مجموعهٔ ده تایی با نمرهٔ مهارت بالا انتخاب شد. اگرچه نتایج مدل‌های انتخابی بیانگر کاهش ۱۱ تا ۱۷ درصدی بارش سالانه برای سناریو RCP4.5 و ۸ تا ۱۸ درصدی برای سناریو RCP8.5 در حوضهٔ مورد مطالعه است، ولی بارش فصل پاییز در این محدوده تغییرات افزایشی را نشان می‌دهد. خروجی دمای حداکثر حوضه برای سناریوی انتشار RCP4.5 افزایش ۱/۵ تا ۳ درجه و برای سناریو بدبینانه RCP8.5 افزایش ۱/٦تا ۵/۸ درجهٔ سلسیوس را پیش‌نگری می‌کند. این افزایش برای دمای حداقل برای سناریو انتشار RCP4.5 و RCP8.5 به ترتیب مابین ۱/۵ تا ٤/۲ و ۲/۷ تا ۵/۳ درجه سلسیوس در تغییر است.

نتیجه‌گیری: به طورکلی نتایج حاصل از این پژوهش، بیانگر آن است که این محدوده در دهه‌های آتی به سمت اقلیمی با رطوبت کمتر و دمای بیشتر پیش می‌رود.

کلیدواژه‌ها: تغییر اقلیم، تصحیح خطا، نمرهٔ مهارت (SS)، حوضهٔ آبخیز دز، CORDEX.

۱. مقدمه

پدیدهٔ تغییر اقلیم و تأثیرات آن، یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش‌رو در بخش‌های کشاورزی و منابع آب است. بخش عمده‌ای از تحقیقات انجام شده و در حال انجام در زمینهٔ آب، از آخر قرن بیستم معطوف به بررسی این پدیده، اثرات و ارائهٔ راهکارهایی در جهت سازگاری و کاهش تأثیرات آن بوده است (فوهر[1]، ۲۰۰۳، ص. ۳). دستیابی به این هدف نیازمند پیش‌نگری‌های صحیح متغیرهای اقلیمی در هر منطقه است تا با کسب آگاهی در این زمینه، توسعهٔ استراتژی‌های مناسب و موثر صورت گیرد (تراندو، کلر و استرلینگ[2]، ۲۰۱۲، ص. ۳۹). اما پیش‌نگری‌های صحیح متغیرهای اقلیمی متکی به مدل‌های گردش کلی است. اکنون در مطالعات منطقه‌ای تغییر اقلیم ابتدا نیاز به به کارگیری یک یا چند مدل GCM و

1. Fuhrer
2. Terando, Keller, & Easterling

سپس ریزمقیاس‌نمایی (یا تصحیح خطا) نتایج به منطقهٔ مورد نظر است (پیرس، بارنت، سانتر و گلکلر[1]، ۲۰۰۹، ص. ۸٤٤۳). اما سؤالی که در این‌گونه مطالعات مطرح می‌شود این است که با وجود تعدد زیاد مدل‌های GCM و همچنین عدم قطعیت در خروجی و نتایج متفاوت آن‌ها برای هر منطقه، در مطالعات منطقه‌ای تغییر اقلیم، این مدل‌ها چگونه باید انتخاب شوند (برکل، دتینگر، مرر و آندرسون[2]، ۲۰۰۸، ص. ۳۷۱). یک رویکردی که به طور فزاینده‌ای از آن استفاده می‌شود، تعریف معیارهایی برای مهارت مدل و تعیین کیفیت آن‌ها براساس توانایی‌های‌شان در شبیه‌سازی‌ها می‌باشد (سگر و همکاران[3]،۲۰۰۷، ص. ۱۱۸۱). که از این رویکرد در این پژوهش استفاده شد و با تعریف معیارهایی، عملکرد مدل‌های GCM ارزیابی گردید. قدرت تفکیک GCMs در پروژهٔ CMIP5 معمولا بین ۱ تا ۲ درجه طول و عرض جغرافیایی است و نمی‌تواند اطلاعات قابل قبولی ارائه کند. بنابراین، به ریزمقیاس‌نمایی سناریوهای آب و هوایی در سطح ملی نیازمندیم. این مهم را می‌توان با ریزمقیاس‌نمایی دینامیک و به کمک یک مدل منطقه‌ای آب و هوا (RCM)، انجام داد. در سال‌های اخیر مؤسسهٔ WCRP[4] در اقدامی هماهنگ با برنامهٔ بین‌المللی ریزمقیاس‌نمایی منطقه‌ای (CORDEX)[5] به منظور تولید مجموعهٔ چند عضوی داده‌های ریزمقیاس‌نمایی شده، از خروجی مدل‌های آب و هوای منطقه‌ای مختلف در پروژهٔ CMIP5 استفاده کردند که هدف شناسایی تغییرات منطقه‌ای اقلیم و ارائهٔ راه‌کارهای سازگاری با آن بود (گورگی، جونز و اسرار[6]، ۲۰۰۹، ص. ۱۷۸). در پروژهٔ CORDEX پهنه‌های خشکی زمین به ۱٤ بخش تقسیم و خروجی مدل‌های اقلیم جهانی با دقت مکانی ۰/٤٤، ۰/۲۲ و ۰/۱۱ درجهٔ قوسی تولید می‌شوند. همچنین، دقت زمانی خروجی مدل‌های ریزمقیاس‌نمایی دینامیکی مورد استفاده در این طرح، شامل داده‌های سه ساعته، شش ساعته، روزانه و در نهایت داده‌های ماهانه و فصلی است. علاوه بر افزایش دقت مکانی و زمانی در مدل‌ها، تعداد و نوع متغیرهای ورودی و در نتیجه متغیرهای ریزمقیاس شده و محاسبه شده نیز افزایش قابل توجهی یافته است (تیلور، رونالد و گرالد[7]، ۲۰۱۲، ص. ٤۹۰). بنابراین، انتظار می‌رود مجموعه مدل‌های این پروژه مبنای بسیاری از مطالعات ارزیابی تأثیرات تغییر اقلیم قرار گیرد.

1. Pierce, Barnett, Santer, & Gleckler
2. Brekke, Dettinger, Maurer, & Anderson
3. Seager, Ting, Held, Kushnir, Lu, Vecchi, & Li
4. World Climate Research Program
5. Coordinated Regional climate Downscaling Experiment
6. Giorgi, Jones, & Asrar
7. Taylor, Ronald, & Gerald

۲.پیشینهٔ تحقیق

بررسی‌های متعددی از خروجی‌های مدل‌های منطقه‌ای آب و هوا پروژهٔ CORDEX در نواحی مختلف جهان انجام شده است که در زیر به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود: عملکرد ۱۰ مدل اقلیم منطقه‌ای CORDEX در شبیه‌سازی الگوهای بارندگی در شرق آفریقا به صورت منفرد و گروهی مورد بررسی قرار گرفت خروجی‌ها حکایت از توانایی‌های ترکیبی این مدل‌ها در برآورد بارش این منطقه در آینده دارد (اندریس و همکاران[1] ، ص. ۸٤۵۳). ارزیابی تغییرات سالانهٔ بارش در جنوب مکزیک و آمریکای مرکزی و ارتباط آن با دمای سطح دریا (SST)[2] در اقیانوس اطلس و آرام با استفاده از مجموعه شبیه‌سازهای CMIP5 و RegCM4 CORDEX نشان داد که رابطهٔ بین بارش و SSTدر دورهٔ حاضر، تحت شرایط آب و هوایی آینده تغییر نمی‌کند (فوئنتس همکاران،[3] ۲۰۱۳، ص. ٤۲۵).

شانگو و همکاران[4](۲۰۱۵، ص. ۱۹۹) در پژوهشی به بررسی داده‌های شبیه‌سازی شده بارش ماهانه در محدودهٔ CORDEX – Africa با ۱۰ مدل اقلیم منطقه‌ای در بازهٔ ۲۰۰۷ – ۱۹۹۱ پرداختند؛ نتایج مقایسهٔ داده‌های شبیه‌سازی با مشاهداتی کارایی مناسب همه مدل‌ها را به ویژه در شمال محدودهٔ مورد مطالعه نشان داد.

ایچ و همکاران[5] (۲۰۱۷، ص. ۱) به ارزیابی تغییرات اقلیمی گذشته و آیندهٔ افغانستان با استفاده از عملکرد ۱۲ مدل اقلیم منطقه‌ای CORDEX - South Asia پرداختند که در این راستا علاوه بر دما و بارش از ۵ شاخص اقلیم – کشاورزی تحت دو سناریو RCP8.5 و RCP4.5 نیز استفاده کردند. خروجی‌ها نشان داد که میانگین دما در گذشته نسبت به میانگین جهانی ۱/۸ درجهٔ سلسیوس افزایش داشته است. همچنین نتایج مدل‌های آب و هوایی در دوره‌های آتی نیز گویای آن است که این روند افزایش دما با توجه به وابستگی آن به میزان انتشار دی‌اکسید کربن بین ۲/۳ تا ٦/٤ درجهٔ سلسیوس برای RCP8.5 متغیر است. از سوی دیگر کاهش بارش و افزایش تبخیر و تعرق، شدت تنش‌های موجود در افغانستان را افزایش خواهد داد و آنان خواستار تأکید بر سازگاری مناسب با تغییرات آب و هوایی شدند.

---

1. Endris, Omondi, Jain, Lennard, Hewitson, Chang'a, & Panitz
2. sea surface temperature
3. Fuentes-Franco, Coppola, Giorgi, Pavia, Diro, & Graef
4. Shongwe, Lennard, Liebmann, Kalognomou, Ntsangwane, & Pinto
5. Aich, Akhundzadah, Knuerr, Khoshbeen, Hattermann, Paeth, & Paton

اثرات تغییر اقلیم بر بارش‌های حدی در چهار شهر ساحلی آفریقا (کیپ تاون، ماپوتو، لاگوس و پورت سعید) با استفاده از ١٦ مدل اقلیم منطقه‌ای نشان داد که مدل‌ها، شبیه‌سازی واقعی از ویژگی‌های بارندگی شدید را در شهرها ارائه می‌دهند. از دیگر نتایج این مطالعه کاهش روزهای مرطوب و افزایش دوره‌های خشک در هر چهار نقطه و افزایش شدت و فرکانس رخدادهای شدید بارش تنها در لاگوس می‌باشد (عابیدون و همکاران[1]، ۲۰۱۷، ص. ۳۹۹).

تغییرات دما و بارش فصلی مرکز آسیا (CORDEX-Central Asia) برای سه دورهٔ نزدیک، میانه و دور و با استفاده از عملکرد دو مدل HadGEM2-ES و MPI-ESM-MR مورد ارزیابی قرار گرفت، نتایج نشان از افزایش ۳ تا ۷ درجهٔ سلسیوس دما برای دورهٔ ۲۱۰۰ – ۲۰۷۰ و کاهش بارش برای منطقهٔ مورد مطالعه دارد. این بررسی نیز برای CORDEX - Middle East (خاورمیانه) و North Africa (MENA)(منا) انجام شد که خروجی‌های آن گویای افزایش ۳ تا ۹ درجهٔ سلسیوس دما و کاهش شدید بارش و خشک شدن منطقهٔ مورد مطالعه داشت (اختارک، ترپ، تورکس و کرناز[2]، ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸). سعید، آلمازوری، اسلام و خان[3] (۲۰۱۷، ص.١٦٣٥) در پژوهشی به ارزیابی اثرات تشدید امواج گرمایی در آینده با استفاده از سه مدل‌های منطقه‌ای CORDEX در پاکستان پرداختند. دو رویکرد متفاوت (ثابت و نسبی) برای ارزیابی امواج گرمایی در نظر گرفته شد، رویکرد ثابت زمانی است که درجه حرارت به بیش از ٤٥ درجهٔ سلسیوس برسد و برای مدت چندین روز ادامه یابد که بسیار خطرناک است و رویکرد نسبی که ممکن است به طور مستقیم تهدیدکنندهٔ زندگی نباشد، اما باعث ذوب برف و یخ و افزایش سیلاب شود و به ترتیب بر امنیت غذایی کشور در فصل تابستان و زمستان تأثیر بگذارد. نتایج نشان از وقوع رویکرد ثابت در مناطق شرقی (دشت‌های پنجاب و سند) و رویکرد نسبی در مناطق شمالی (نواحی با برف و یخ بسیارکه ذوب آن در تابستان سبب طغیان و سیلاب می‌شود) دارد.

سانجای، کریشنان،شرستا، رجبهندری و رن[4] (۲۰۱۷، ص. ۱۸۵) از مدل‌های ترکیبی پروژهٔ CORDEX-Southeast Asia برای بررسی جنبه‌های کیفی تغییرات آینده میانگین فصلی دما و بارش هندوکش هیمالیا تحت دو سناریو RCP8.5 و RCP4.5 برای دو دوره استفاده کردند. نتایج حکایت از افزایش ٥/٤ درجهٔ سلسیوس دما در زمستان نسبت به تابستان و افزایش ۲۲ درصدی بارش‌های

1. Abiodun, Adegoke, Abatan, Ibe, Egbebiyi, Engelbrecht, & Pinto
2. Ozturk, Turp, Türkeş, & Kurnaz
3. Saeed, Almazroui, Islam, & Khan
4. Sanjay, Krishnan, Shrestha, Rajbhandari, & Ren

فصلی مونسون تابستانی دارد. وارناتچ و ریدی[1] (۲۰۱۹، ص. ۳۷۸) در تحقیقی به ارزیابی توانایی مدل‌های گردش کلی (GCMs) و مدل‌های آب و هوایی منطقه‌ای (RCMs) برای شبیه‌سازی متغیرهای اقلیمی در مالاوی پرداختند نتایج نشان داد که این مدل‌ها تغییرات روند در متغیرهای دما را بخوبی شبیه‌سازی کردند ولی خروجی‌های شبیه‌سازی شده برای بارش تغییرپذیری بالایی داشت. کامیار، موحدی و یزدان‌پناه (۱۳۹٦، ص. ۳۷) در پژوهشی به بررسی چشم‌انداز دمای کمینه و بیشینهٔ استان اصفهان در افق زمانی (۲۰۵۰ – ۲۰۱۷) تحت دو سناریو RCP8.5 و RCP4.5 پرداختند. نتایج حاکی از روند افزایشی این دو پارامتر برای هر دو سناریو در دهه‌های آتی است. ارزیابی دقت خروجی مدل‌های منطقه‌ای دو محدودهٔ CORDEX – WAS (جنوب آسیا) و CORDEX – MNA (منا) برای ایران نشان داد که مدل‌های موجود در برنامهٔ CORDEX برای بارش همبستگی زیادی با داده‌های مشاهداتی ندارد ولی برای دو پارامتر دمای حداقل و حداکثر همبستگی بالا و خطای کمتر از یک درجه سلسیوس را نشان می‌دهد (کامیار، یزدان‌پناه و موحدی، ۱۳۹۷، ص. ۱٦۱). واکاوی اثرات اقلیمی دما و بارش بر وضعیت منابع آبی نسبت به پارامتر جمعیت در حوضهٔ آبریز خلیج فارس و دریای عمان با استفاده از پروژهٔ CORDEX نشان داد که در هر سه مدل اقلیمی EARTH-EC، CNRM و GFDL، حوضهٔ آبریز مند و کل – مهران به ترتیب بیشترین و کمترین میزان تنش آبی را نسبت به پارامتر جمعیت در دهه‌های آتی خواهند داشت. (خوش‌بیان، عراقی‌نژاد و آقاشریعتمداری، ۱۳۹۸، ص.٦۱٦).

اثرات تغییراقلیم بر منابع آب به‌عنوان موضوعی چالش برانگیز در بسیاری از مناطق خشک دنیا مطرح بوده به طوری که هیأت بین الدول تغییر اقلیم بیان می‌دارد که منابع آب قابل دسترس در منطقه خاورمیانه تحت اثر تغییرات اقلیمی، در وضعیت هشدار قرار دارند (IPCC,2007). انتظار می‌رود که تغییر در متوسط متغیرهای اقلیمی (به ویژه دما و بارندگی) تأثیر قابل توجهی بر منابع آب در دسترس آینده بگذارد، به گونه‌ای که طبق مطالعات قبلی صورت گرفته، تغییرات ۱۰ درصدی میزان نزولات جوی عمدتا منجر به تغییرات ۱۵ تا ۲۵ درصدی جریان رودها می‌شود، و این در حالی است که افزایش دو درجهٔ سلسیوس دما معمولا منجر به کاهش ۵ تا ۱۲ درصدی جریان‌ها می‌گردد (ژانگ، وانگ، هی و لیو[2]،۲۰۰۹، ص. ۱۵۵؛ لیوزو، نوتو، ویونی و لالوژیا[3]، ۲۰۱۰، ص. ۱۱۰). متأسفانه کشور

1. Warnatzsch& Reay
2. Zhang, Wang, He, & Liu
3. Liuzzo, Noto, Vivoni, & La Loggia

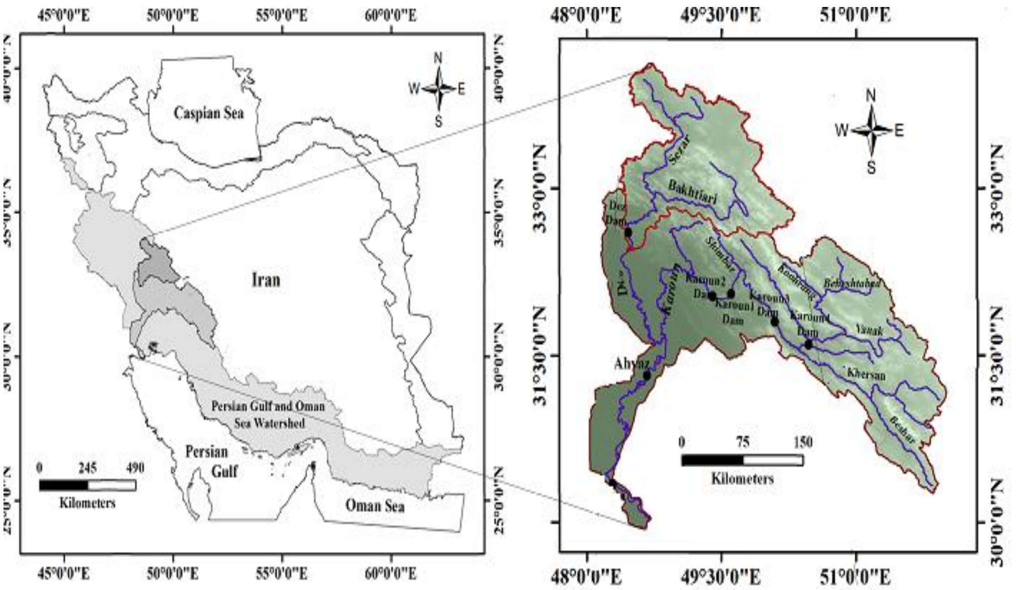
ایران نیز از این تغییرات بزرگ مقیاس مستثنی نبوده و اثرات آن در بسیاری از حوضه‌های آبخیز کشور مشاهده شده است. حوضهٔ آبخیز دز از زیر حوضه‌های کارون بزرگ از نظر آب و هوایی جزو منـاطق نیمه‌خشک کوهستانی ایران محسوب می‌شود که سد دز به‌عنوان سومین سد مرتفع ایران (پنجاهمین سد بلند دنیا) با متوسط آورد طبیعی ۲۷۰ متر مکعب در ثانیه، در انتهای آن واقع شده است (موسوی و معرفی، ۱۳۹۵، ص. ۳۳۵).

جریان‌های سطحی و ذخیره‌ای این حوضه در اقتصاد کشاورزی، تولید انرژی، صنعت و شرب در مقیاس منطقه‌ای و ملی بسیار تعیین کننده بوده است. از آنجا که تغییر اقلیم سبب تغییر در مؤلفه‌های اقلیمی شده و این امر بر دسترسی به منابع آب سطحی در این منطقه اثرگذار بوده آگاهی از تغییرات و پیش‌نگری این پارامترها در آینده امری ضروری است. برخـی از مطالعـات در رابطـه بـا بررسـی تغییرات اقلیمی بر روی حوضه‌های آبخیز ایران در دوره‌هـای اخیـر و آتـی بـر اساس مدل‌های ارزیابی گزارش چهارم و گزارش پنجم (CMIP3 , CMIP5) انجام پذیرفته است که دارای قدرت تفکیک‌پذیری پایین است (جوان، نصیری صالح و طاهری شهریانی، ۲۰۱۳، ص. ۳۰۰). بنابراین به نظر می‌رسد که مطالعات تغییر اقلیم در حوضه‌هـای آبخیـز توسط مدل‌های اقلیمی با وضوح بالا و به ویژه توسط مدل‌هـای پایگاه CORDEX امری ضروری به نظر می‌رسد. به طوری‌کـه مـدل‌هـای فـوق درکی بهتر از این مناطق در دوره‌های زمانی آتی نسبت به مـدل‌هـای پیشین برای مدیران و برنامه‌ریزان منابع آب فراهم می‌نماید. ازاین‌رو هدف کلی این مقاله ارزیابی توانایی مجموعه مدل‌های برنامه CORDEX در شبیه‌سازی دما و بارش به عنوان متغیرهای تاثیرگذار در جریان حوضه آبخیز دز است.

۳. روش‌شناسی تحقیق

۳. ۱. منطقهٔ مورد مطالعه

حوضهٔ آبخیز رودخانه دز به لحاظ موقعیت جغرافیایی بین ٤۸ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۵۰ درجه ۲۱ دقیقهٔ طول شرقی و ۳۱ درجه و ۳٤ دقیقه تا ۳٤ درجه ۷ دقیقهٔ عرض شمالی واقع شده است. مساحت کل حوضه بالغ بر ۲۱۷۲۰ کیلومترمربع و متوسط ارتفاع آن حدود ۱٦۰۰ متر می‌باشد. منطقهٔ مورد مطالعه قسمتی از حوضهٔ آبخیز در بالادست سد دز به مساحت ۱۷۳٦۵ کیلومترمربع است.



شکل ۱-موقعیت حوضهٔ آبخیز دز در حوضهٔ کارون بزرگ

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

۳. ۲. روش تحقیق

داده‌های اقلیمی مورد استفاده در این پژوهش شامل داده‌های دما و بارش روزانهٔ ایستگاه‌های الیگودرز، بروجرد، اراک، خرم‌آباد، کشور، دزفول، کوهرنگ، سازمان آب بروجرد و زردفهره در بازه زمانی ۲۰۰۵ – ۱۹۸٦ است که از شرکت مدیریت منابع آب ایران و سازمان هواشناسی کل کشور تهیه گردید (جدول ۱). شبیه‌سازی ۱۷ مدل گردش کلی پروژهٔ CORDEX - WAS (جنوب آسیا) از پایگاه داده ESGF[1] دریافت شد. شایان ذکر است که داده‌های اقلیمی در مدل‌های برنامه CORDEX تا پایان سال ۲۰۰۵ میلادی به عنوان دورهٔ تاریخی و از اول ژانویه ۲۰۰٦ تا ۳۱ دسامبر ۲۱۰۰ میلادی برای سناریوهای انتشار آینده در نظر گرفته شده است. برای اجرای این پروژه، نخست برنامه‌ای در محیط نرم‌افزار MATLAB برای استخراج داده‌های مدل در محدودهٔ ایران و سپس مقایسهٔ داده‌های مشاهداتی با داده‌های مدل با در نظر گرفتن این شرط که در قدرت تفکیک ۰/٤٤، ایستگاه مشاهداتی با یاخته متناظر فاصله‌ای کمتر از ۲۵ کیلومتر داشته باشد، تنظیم شد. مبنای انتخاب این فاصله (۲۵ کیلومتر) به کارگیری بیشترین تعداد ایستگاه‌ها در تنظیم داده‌های دورهٔ پایه به منظور ارزیابی دقت

1. http: //www.cordex.org

خروجی مدل‌های منطقه‌ای است. پس از اعمال این شرط تعداد ۹ ایستگاه با داده‌های یاختهٔ متناظرشان مقایسه شدند.

جدول ۱- مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی مورد استفاده

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

ردیف	ایستگاه	ارتفاع(متر)	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	نوع ایستگاه
۱	دزفول	۱٤۳	۳۲/٤	٤۸/۳۸	سینوپتیک
۲	کشور	۷۷۰	۳۳/۱٤	٤۸/٦۳	بارانسنجی
۳	خرم آباد	۱۱٤۸	۳۳/٤٤	٤۸/۲۸	سینوپتیک
٤	بروجرد سازمان آب	۱٤۹۰	۳۳/۷۸	٤۸/۸	بارانسنجی
٥	بروجرد	۱٦۱۹	۳۳/٥٥	٤۸/٤٥	سینوپتیک
٦	اراک	۱۷۰۸	۳٤/۰۷	٤۹/۷۸	سینوپتیک
۷	الیگودرز	۲۰۲۲	۳۳/۲٤	٤۹/٤۲	سینوپتیک
۸	کوهرنگ	۲۳٦٥	۳۲/٤٥	٥۰/۱۳	سینوپتیک
۹	زردفهره	۲٤٤۱	۳۳/۰۱	٤۹/۸۱	بارانسنجی

۳.۳. روش تصحیح خطا

به منظور تصحیح خطای داده‌های شبیه‌سازی شده ماهانه بارش و دما در دورهٔ تاریخی و سپس دورهٔ آینده در هریک از ایستگاه‌ها و برای هر سه پارامتر هر مدل، از روش عامل تغییر استفاده شد (اویانگ و همکاران[1]، ۲۰۱٥، ص.۱۷۸۳). در این روش پس از استخراج ماهانهٔ دما و بارندگی دورهٔ پایه و آتی از مدل، با محاسبهٔ تفاوت ماهانهٔ درازمدت دما و درصد تغییرات بارندگی در دورهٔ آتی نسبت به دورهٔ پایه، سناریوی اقلیمی مطابق روابط ۱ و ۲ برآورد و به داده‌های مشاهداتی حوضه اضافه (برای دما) و ضرب (برای بارندگی) می‌شود:

رابطهٔ ۱:
$$Ti = Tobs,i + \left(\bar{T}_{GCM,fut,i} - \bar{T}_{GCM,base,i}\right)$$

رابطهٔ ۲:
$$Pi = Pobs,i \times \left(\bar{P}_{GCM,fut,i} / \bar{P}_{GCM,base,i}\right)$$

در روابط فوق، Ti و Pi به ترتیب بیانگر سری زمانی تعدیل شده دما و بارش حاصل از پدیدهٔ تغییر اقلیم در دورهٔ آتی برای هر ماه i، Tobs,i و Pobs,i به ترتیب بیانگر سری زمانی دما و بارندگی

1. Ouyang, Zhu, Fu, Lü, Zhang, Yu, & Chen

مشاهداتی در دورهٔ پایه برای هر ماه i، $P_{GCM,fut,i}$ و $T_{GCM,fut,i}$ به ترتیب بیانگر متوسط درازمدت بارش و دمای شبیه‌سازی شده توسط مدل‌های GCM دردورهٔ آتی برای هر ماهi ، $T_{GCM,bade,i}$, و $P_{GCM,bade,i}$ به‌ترتیب بیانگر متوسط درازمدت دما و بارندگی شبیه‌سازی شده توسط مدل‌های GCMدر دورهٔ مشابه با دورهٔ مشاهداتی برای هر ماه i می‌باشند.

همچنین از نمودار تیلور برای رسیدن به دیدی کلی و جامع از مقایسهٔ مدل‌ها در پهنهٔ مورد مطالعه استفاده شد. این نمودار به طور گسترده به منظور بررسی ابعاد پیچیده و پیمایش توان نسبی چند مدل یا طرحوارهٔ همرفت به کار می‌رود (تیلور[1]،۲۰۰۱، ص.۷۱۸٤). نرم‌افزار NCL-6.5.0 شامل توابعی است که آماره‌های مورد نیاز برای ترسیم نمودار تیلور را فراهم می‌کند.

۳. ٤. نمرهٔ مهارت (Skill Score)

از آنجایی که در بررسی عملکرد مدل‌ها حالات متفاوتی پیش می‌آید از جمله ممکن است میانگین مقادیر مشاهده شده ($\overline{o}$) و مدل ($\overline{m}$) برابر و ضریب همبستگی ($R_{m,o}$) نیز ۱ باشد، اما واریانس (تغییرپذیری) مقادیر مشاهده شده ($\sigma o2$) و مدل ($\sigma m2$) برابر نباشد یا میانگین مقادیر مشاهده شده و مدل برابر و واریانس (تغییرپذیری) آنها نیز برابر، اما ضریب همبستگی صفر باشد یا واریانس آنها (تغییرپذیری) برابر و ضریب همبستگی نیز ۱ باشد، اما میانگین مقادیر مشاهده شده و مدل برابر نباشد در تمام این حالات شبیه‌سازی مدل کاملا بر مشاهدات منطبق نیست. بنابراین، برای ارزیابی توانایی مدل در شبیه‌سازی نیاز به شاخصی است که همزمان این سه پارامتر (میانگین، واریانس و همبستگی) را لحاظ کند. بنابراین از نمرهٔ مهارت (SS) بین شبیه‌سازی مدل‌ها و مشاهدات به صورت زیر استفاده شد:

$$SS = [R2m.o] - \left[Rm.o - \left(\frac{\sigma m}{\sigma o}\right)\right]2 - [\frac{(m-\sigma)}{\sigma o}]2 \qquad \text{رابطهٔ ۳}$$

سه جملهٔ سمت راست رابطهٔ ۳ به ترتیب همبستگی، خطای سیستماتیک (غیرشرطی) و خطای غیرسیستماتیک (شرطی) را برای شبیه‌سازی مدل‌ها نسبت به مشاهدات به صورت کمی نشان می‌دهد (ویلکز،۲۰۱۱، ص. ۳۳۱)[2].

1. Teylor
2. Wilks

مدلی که دقیقا کلیه خصوصیات مشاهدات را بازتولید کند نمرهٔ مهارت آن ۱ است. چنانچه میانگین و واریانس مقادیر مشاهده شده و مدل برابر و ضریب همبستگی صفر باشد نمرهٔ مهارت مدل ۱- است. حدود تغییرات نمرهٔ مهارت (SS) از منفی بی نهایت تا ۱ می‌باشد. در این مطالعه ۳۹ معیار برای مهارت مدل که شامل ٣٦ معیار برای متغیر ماهانهٔ دما (حداقل و حداکثر) و بارش (۱۲ ماه) و ۳ معیار برای متغیر سالانهٔ دما و بارش تعریف شد. عملکرد مدل‌ها در دورهٔ تاریخی بر اساس معیارهای تعریفی برای هر مدل و پارامتر، در هر ایستگاه ارزیابی شد. سپس کیفیت مدل‌ها براساس مقدار (Δ) فاصلهٔ اقلیدسی از کم به زیاد مرتب شد. Δ برای هر مدل، فاصلهٔ اقلیدسی نمرهٔ مهارت آن از نقطه‌ای با نمره مهارت کامل (۱،...،۱،۱) است که مقادیر کمتر Δ نشان‌دهندهٔ توافق بهتر شبیه‌سازی‌ها با مشاهدات می‌باشد. از آن‌جایی که نتایج مدل‌های اقلیمی، اساس شبیه‌سازی‌های تغییر اقلیم آینده را فراهم می‌کند که با عدم قطعیت همراه می‌باشند، یکی از روش‌هایی که امکان ارزیابی طیف وسیعی از عدم قطعیت را در مطالعات تغییر اقلیم ایجاد می‌کند، استفاده از multi model ensembles می‌باشد (IPCC, 2010).

در این پژوهش سعی شد با در نظر گرفتن ترکیب مدل‌ها با نمره مهارت متفاوت، علاوه بر حصول به بهترین شبیه‌سازی، تا اندازهٔ قابل قبولی عدم قطعیت را کاهش داد تا بتوان شبیه‌سازی واقع‌بینانه‌تری از تغییرات بارش و دما در دهه‌های آتی را فراهم نمود. از این رو ترکیب‌های بسیار متفاوتی از ۱۷مدل مورد بررسی قرار گرفت (از جمله ترکیب‌های متفاوت ۲تایی، ۳ تایی، .... ۱۷ تایی) که در نهایت ترکیب ۱۰ تایی که کمترین مقدار Δ را برای کل منطقه داشت، انتخاب گردید (پیرس، بارنت، سانتر و گلکلر[1]، ۲۰۰۹، ص. ٨٤٤٨).

جدول ۲- مشخصات مدل‌ها و مؤسسات آماده‌سازی پروژهٔ CORDEX

مأخذ: http: //www.cordex.org

شماره مدل	مدل	موسسات تحقیقاتی تدوین کننده مدل‌ها
M1	SMHI.IPSL-IPSL-CM5A-MR	IPSL, Institute Pierre Simon Laplace, France
M2	SMHI.CanESM2	Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis
M3	SMHI.MOHC-HadGEM2-ES	MOHC, Met Office Hadley Center, UK
M4	SMHI.EARTH	European community Earth-System Model

1. Pierce, Barnett, Santer, & Gleckler

موسسات تحقیقاتی تدوین کننده مدل‌ها	مدل	شماره مدل
NOAA, Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, USA	SMHI.NOAA-GFDL-GFDL-ESM2M	M5
Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Climate Service Center, Max Planck Institute for Meteorology	SMHI.MPI-M-MPI-ESM-LR	M6
MIROC, Center for Climate System Research, Japan	SMHI.MIROC-MIROC5	M7
NCC, Norwegian Climate Center, Norway	SMHI.NorESM1-M	M8
Météo-France Centre National de Recherches Météorologiques	SMHI.CNRM-CERFACS-CNRM-CM5	M9
CSIRO, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia	SMHI.CSIRO-QCCCE-CSIRO-Mk3-6-0	M10
CSIRO, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia	IITM.CSIRO-QCCCE-CSIRO-Mk3-6-0	M11
Institutes Pierre-Simon Laplace	IITM.IPSL-IPSL-CM5A-LR	M12
Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis	IITM.CCCma-CanESM2	M13
Institute for Atmospheric and Environmental Sciences (IAES), Goethe University, Frankfurt am Main (GUF), Germany	IITM.MPI-M-MPI-ESM-MR	M14
NOAA, Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, USA	IITM.NOAA-GFDL-GFDL-ESM2M	M15
Météo-France / Centre National de Recherches Météorologiques	IITM.CNRM-CERFACS-CNRM-CM5	M16
Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Climate Service Center Germany	MPI-M-MPI-ESM-LR	M17

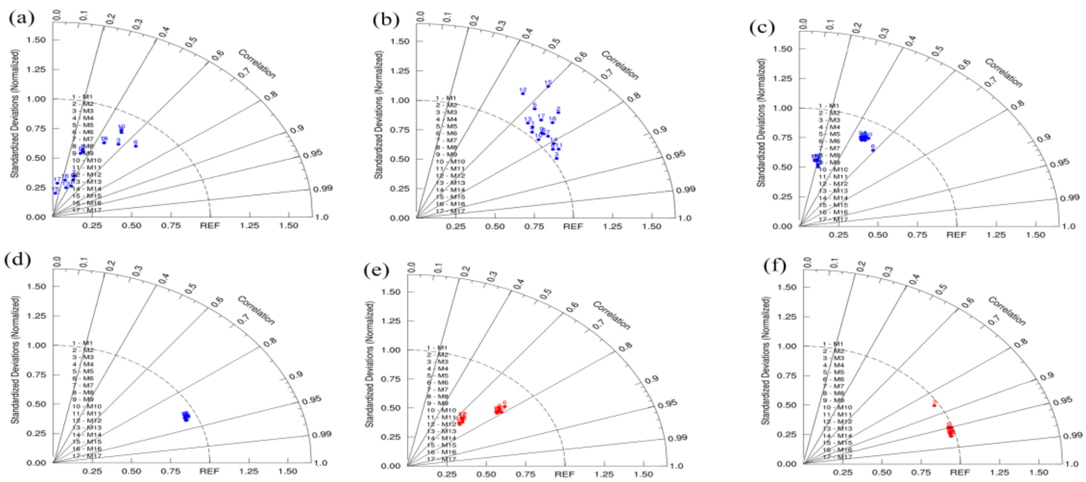
٤. یافته‌های تحقیق

به منظور ارزیابی اولیه بین شبیه‌سازی مدل‌های GCM و مشاهدات اقلیمی در منطقهٔ مورد مطالعه، از نمودار تیلور استفاده شد. شکل ۲ میزان شباهت شبیه‌سازی مدل‌ها با مشاهدات برای متغیر بارش، دمای حداکثر و حداقل را قبل و بعد از تصحیح خطا در نمودار تیلور نشان می‌دهد.

همبستگی بین مقادیر شبیه‌سازی مدل‌ها و مقادیر مشاهده‌شده بارش قبل از تصحیح خطا مابین ۰/۱۵ تا ۰/۵ بوده که بعد از تصحیح خطا به حدود ۰/۵ تا ۰/۸۵ رسیده است؛ این مقادیر برای دمای حداکثر قبل از تصحیح بین ۰/٦ تا ۰/۸ متغیر بوده که با تصحیح خطا این مقادیر تا ۰/۹۵ افزایش یافت. برای پارامتر حداقل دما مقدار همبستگی قبل از تصحیح بین ۰/۲ تا ۰/٤ است که به مانند دو پارامتر قبلی با تصحیح خطا این مقدار افزایش یافت به بیش از ۹۰ درصد رسید.

تصحیح خطا برای پارامتر دما و بارش در دورهٔ تاریخی سبب افزایش همبستگی تا ۰/۹۸ برای دمای حداقل و حداکثر و ۰/۶۵ برای بارش شده است که این امر نشان می‌دهد تصحیح خطا سبب کاهش RMSE و افزایش همبستگی و نزدیک شدن واریانس مقادیر شبیه‌سازی مدل‌ها به مشاهدات شده است. دقت مدل‌ها براساس نمرهٔ مهارت در جدول ۲ آورده شده است. ابتدا نمرهٔ مهارت (SS) هر مدل در شبیه‌سازی پارامترهای دما و بارش برای هر ایستگاه در حوضهٔ مورد مطالعه (ماهانه، سالانه، ۳۹ تا SS) محاسبه گردید. سپس کیفیت مدل‌ها براساس مقدار (Δ) فاصله اقلیدسی از کم به زیاد مرتب شد (جدول ۲).

در نهایت ترکیب ده تایی (M7, M11, M2, M12, M6, M14, M4, M9, M10, M3) با کمترین مقدار Δ (۳/۱) برای منطقه مورد مطالعه انتخاب شد. ترکیب مدل‌های فوق دارای Δ کمتری نسبت به تک تک مدل‌ها می‌باشد که حاکی از بهترین شبیه‌سازی است.



شکل ۲- نمودار تیلور برای متغیر ماهانه (a,c,e) به ترتیب بارش، حداکثر و حداقل دما قبل از تصحیح خطا، (b,d,f) به ترتیب بارش، حداکثر و حداقل دما بعد از تصحیح خطا

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

جدول ۳- نمرهٔ مهارت(SS) هر مدل و ترکیب مدل‌ها برای بارش (P)، حداکثر (TMAX) و حداقل دما (TMIN) ماهانه و سالانه در دورهٔ پایه برای کل حوضه

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

Model		Select	M3	M10	M9	M4	M14	M6	M12	M2	M11	M7	M8	M5	M16	M1	M17	M15	M13
	Δ	٣/١	٤/٥	٤/٧	٤/٨	٥	٥/١	٥/٢	٥/٣	٥/٤	٥/٥	٦/١	٦/٢	٦/٥	٧	٧/٦	٧/٧	٨/٢	٩/٢
Jan	TMIN	٠/٧٥	٠/٧٦	٠/٧٠	٠/٦٨	٠/٥٢	٠/٤٩	٠/٦٨	٠/٥٨	٠/٧٥	٠/٥٢	٠/٥٠	٠/٧٥	٠/٦٦	٠/٥٣	٠/٧٨	٠/٧٣	٠/٦٧	٠/٦٧
	TMAX	٠/٧٦	٠/٧٨	٠/٧٨	٠/٨٠	٠/٧١	٠/٤٧	٠/٧٧	٠/٦٩	٠/٨١	٠/٧٣	٠/٦٣	٠/٨٢	٠/٧٥	٠/٧٠	٠/٧٣	٠/٧٦	٠/٧٢	٠/٦٣
	Pr	٠/٢٢	-٠/٣٨	-٠/٠٦	-٠/١٥	٠/٨٦	٠/٥٦	٠/٣٣	٠/٨٩	٠/٥٣	٠/٤٩	٠/٨٨	٠/٥٣	٠/٤٤	١/٥٢	٢/٧١	١/٦٤	-١	٢/١٢
Feb	TMIN	٠/٧١	٠/٧٠	٠/٦١	٠/٧٠	٠/٤٣	٠/٦٥	٠/٥٣	٠/٧٠	٠/٧٥	٠/٤٢	٠/٥٢	٠/٦٦	٠/٧٥	٠/٥٧	٠/٧٦	٠/٦٨	٠/٦٣	٠/٦٦
	TMAX	٠/٧٨	٠/٧٧	٠/٧٨	٠/٨٦	٠/٥٨	٠/٥٣	٠/٧٧	٠/٨١	٠/٨٣	٠/٧٦	٠/٧٣	٠/٨٣	٠/٨٢	٠/٧٧	٠/٨٢	٠/٧٨	٠/٧٧	٠/٧٥
	P	/١١	٠/١١	٠/١٠	-٠/٥٥	٠/٠٩	٠/٠٥	٠/٤٤	٠/٤٨	٠/١٦	٠/٥٥	٠/٨١	-١	٠/٦٣	٢/٣٢	٠/٠٣	٠/٩٤	٠/٤٣	-٢/٦
Mar	TMIN	٠/٧٧	٠/٧٧	٠/٧٥	٠/٨٢	٠/٧٥	٠/٧٥	٠/٧٦	٠/٧٩	٠/٨٠	٠/٧١	٠/٦٧	٠/٧٥	٠/٧٦	٠/٧٠	٠/٧٤	٠/٧٦	٠/٧٤	٠/٧٤
	TMAX	٠/٨٠	٠/٨٠	٠/٨١	٠/٨٣	٠/٧٩	٠/٦٥	٠/٨٣	٠/٨٣	٠/٧٨	٠/٨٠	٠/٧٩	٠/٨٣	٠/٧٦	٠/٨٠	٠/٨١	٠/٨٥	٠/٨٦	٠/٨١
	P	٠/٣٧	-٠/٥٧	-٠/٧٦	-١/١٨	٠/٢٠	٠/٤٦	٠/١٥	٠/٢٩	١/٣٠	١/٠٦	٠/١٩	٢/٥٤	٢/٠١	٠/٤١	١/٥٩	٢/١٤	٠/٣٧	٠/٣٤
Apr	TMIN	٠/٨٣	٠/٨١	٠/٨٠	٠/٧٤	٠/٧٦	٠/٧٧	٠/٧٦	٠/٧٦	٠/٧١	٠/٧٤	٠/٧٩	٠/٧٧	٠/٧٤	٠/٧٨	٠/٧٠	٠/٧٦	٠/٧٧	٠/٧١
	TMAX	٠/٨٦	٠/٨٥	٠/٨٧	٠/٧٤	٠/٨٦	٠/٦٤	٠/٨٤	٠/٨١	٠/٧٦	٠/٨٨	٠/٧٨	٠/٨٢	٠/٨٢	٠/٧٩	٠/٧٩	٠/٨٠	٠/٨٩	٠/٧٤
	P	-٠/٠٩	٠/١١	٠/٠٣	-٠/٦١	٠/٧١	٠/٠٨	٠/٢٩	-/٢١	١/٧٣	٠/٤٣	١/٩٨	٠/٦٧	١/٧٥	١/٢١	١/١٤	٢/٩٩	٢/٢٤	١/٠٩
May	TMIN	٠/٨٢	٠/٧٩	٠/٨٣	٠/٧٩	٠/٨٠	٠/٨١	٠/٨٣	٠/٨١	٠/٧٨	٠/٧٤	٠/٨٣	٠/٨٣	٠/٨١	٠/٧٩	٠/٧٧	٠/٨١	٠/٨٣	٠/٧٦
	TMAX	٠/٨٥	٠/٨٤	٠/٨٩	٠/٩٠	٠/٨٧	٠/٧٢	٠/٨١	٠/٨٢	٠/٩٠	٠/٧٩	٠/٨٢	٠/٩٠	٠/٩١	٠/٨٠	٠/٨٨	٠/٨٩	٠/٨٨	٠/٨٤
	P	٠/٢١	-٠/٢٠	-٠/٥٣	٠/٢٤	٠/٧١	-/٠٣	٠/٣٨	٠/٥٧	٠/٢٩	٠/٣٢	٠/٦٧	٠/٣١	١/١٥	٠/٧٤	١/٥٠	٠/١٩	١/٢١	٠/٣٢
Jun	TMIN	٠/٨٣	٠/٨٢	٠/٨١	٠/٧٧	٠/٨٠	٠/٨٠	٠/٧٨	٠/٧٧	٠/٧٨	٠/٧٨	٠/٧٩	٠/٨٠	٠/٨١	٠/٧٦	٠/٨١	٠/٧٨	٠/٨٢	٠/٧٨
	TMAX	٠/٨٩	٠/٨٧	٠/٩١	٠/٩٠	٠/٨٨	٠/٧٢	٠/٨٧	٠/٨٨	٠/٨٨	٠/٩٠	٠/٨٦	٠/٨٤	٠/٩٠	٠/٨٧	٠/٨٨	٠/٩٠	٠/٨٩	٠/٨٩
	P	-٠/١٧	-٠/٥٨	-٠/٠٢	٠/٠١	٠/٣٣	٠/٠٦	٠/٣٢	٠/١٢	٠/١٦	٠/٠٤	٠/٣٠	٠/٢١	٠/٣٣	٠/٣٠	٢/٦٦	٠/١٨	٢/٢٦	٥/٣٩
Jul	TMIN	٠/٨٣	٠/٨٣	٠/٨٢	٠/٧٨	٠/٧٩	٠/٨١	٠/٨١	٠/٨٠	٠/٨١	٠/٨١	٠/٧٩	٠/٨١	٠/٨٠	٠/٧٨	٠/٧٩	٠/٨٠	٠/٨١	٠/٧٢
	TMAX	٠/٧٦	٠/٨٩	٠/٩٠	٠/٩٢	٠/٩١	٠/٧١	٠/٩٢	٠/٩٠	٠/٨٩	٠/٨٩	٠/٨٩	٠/٩١	٠/٨٧	٠/٨٩	٠/٩١	٠/٨٨	٠/٩١	٠/٨٦
	P	٠/١٩	-٠/٢٢	٠/٢١	٠/٠١	٠/٠٥	٠/٠٩	٠/٠٢	٠/٢٦	٠/١٣	٠	٠/٣١	٠/١٥	٠/١٨	٠/١٩	٠/٠١	٠/٠١	٠/٣٦	٠/٠٧
Agu	TMIN	٠/٨٢	٠/٨٢	٠/٨٢	٠/٨٠	٠/٨٢	٠/٨٣	٠/٨٠	٠/٧٨	٠/٨٠	/٧٩	٠/٧٩	٠/٨٢	٠/٧٧	٠/٨٠	٠/٧٥	٠/٧٦	٠/٧٩	٠/٧٤
	TMAX	٠/٨٠	٠/٩١	٠/٩١	٠/٩١	٠/٩١	٠/٧٣	٠/٩١	٠/٩١	٠/٨٨	٠/٩٢	٠/٨٩	٠/٩١	٠/٨٦	٠/٩١	٠/٩٠	٠/٨٩	٠/٩٢	٠/٨٦
	P	٠/٣٧	-٠/٢٢	٠/٠٢	-٠/٠٥	٠/٠٦	٠/٠٢	٠/١١	٠/٠٧	٠/١٧	٠/٠٣	٠/١٢	٠/١٠	٠/٢٢	٠/٢٣	٠/٠٧	٠/٠٦	١/٢٦	٠/٠٣
Sep	TMIN	٠/٧٩	٠/٨٤	٠/٨٢	٠/٨٢	٠/٨٠	٠/٨٠	٠/٨٠	٠/٨١	٠/٧٩	٠/٨٠	٠/٨٠	٠/٨٢	٠/٧٩	٠/٨٢	٠/٨١	٠/٧٥	٠/٨١	٠/٧٧
	TMAX	٠/٨٦	٠/٨٦	٠/٩٠	٠/٩٠	٠/٩٠	٠/٧٤	٠/٩٠	٠/٨٩	٠/٨٨	٠/٨٩	٠/٨٧	٠/٨٩	٠/٨٧	٠/٩٠	٠/٩٠	٠/٨٤	٠/٩٠	٠/٨٩
	P	٠/٢٤	-٠/١٧	-٠/٩٣	٠/٠٤	٠/٩٣	١/٩٠	١/٠٨	-/١٠	٠/١٦	٠/٤١	٠/٠٩	٠/٢٨	٠/١٥	٠/٩٥	٠/١٩	٠/٣٥	٢/٧٩	٠/٢٣
Oct	TMIN	٠/٨٢	٠/٨٢	٠/٨٣	٠/٨٢	٠/٨١	٠/٨٢	٠/٨٣	٠/٨٣	٠/٨٠	٠/٨٣	٠/٨٢	٠/٨٣	٠/٧٨	٠/٨٣	٠/٨١	٠/٨١	٠/٨٢	٠/٧٩
	TMAX	٠/٥٦	٠/٩١	٠/٩١	٠/٨٩	٠/٨٩	٠/٦٨	٠/٩٠	٠/٨٦	٠/٨٥	٠/٩٠	٠/٨٢	٠/٨٨	٠/٨٢	٠/٨٩	٠/٨٤	٠/٨٨	٠/٨٩	٠/٨٥
	P	٠/٤١	-٠/٦٠	-٠/٣٧	-٠/٤٩	٠/٠٧	٠/٣٦	١/١٦	٠/٤٤	٠/٣٣	٠/٤٠	٠/٣٨	٠/٢٤	٠/٣٦	١/٧٨	٠/٠٥	٠/٥٦	١/٣٦	٠/٦٤
Nov	TMIN	٠/٧٨	٠/٨١	٠/٨٢	٠/٧٨	٠/٨٢	٠/٧٧	٠/٨٣	٠/٨١	٠/٨٢	٠/٨٢	٠/٨٠	٠/٨٢	٠/٨١	٠/٧٩	٠/٧٣	٠/٨٠	٠/٨٢	٠/٨١
	TMAX	٠/٧٢	٠/٨٢	٠/٧٩	٠/٨٢	٠/٨٤	٠/٦٢	٠/٨٨	٠/٨٧	٠/٨٩	٠/٩٠	٠/٨٥	٠/٨٩	٠/٨٧	٠/٨٦	٠/٨٦	٠/٨١	٠/٨٣	٠/٨٨
	P	٠/٣٠	-٠/٣٢	-٠/٦٥	-٠/٤٩	٠/٣١	٠/٢٨	١/٠٨	٠/٧٦	٠/٣٤	٠/٢٠	٠/٤٦	١/٠٥	٠/٨٤	٠/٣٤	٠/٩٦	٠/٣٦	٠/٥٢	٠/٣٥
Des	TMIN	٠/٧٥	٠/٨٠	٠/٧١	٠/٦٦	٠/٧١	٠/٧٠	٠/٧٢	٠/٦٧	٠/٧٧	٠/٥٦	٠/٥٦	٠/٧٢	٠/٧١	٠/٥٤	٠/٧٧	٠/٧٦	٠/٧٣	٠/٧٠
	TMAX	٠/٧٧	٠/٧٧	٠/٧٠	٠/٨٠	٠/٨١	٠/٦١	٠/٧٧	٠/٦٦	٠/٧٩	٠/٧٢	٠/٥٦	٠/٨٢	٠/٧٦	٠/٦٩	٠/٧٨	٠/٧٨	٠/٧٨	٠/٧٣
	P	٠/٢٤	٠/١٥	-٠/١٤	-٠/٢٤	٠/١١	٠/١٣	٠/٢٧	١/٠١	٠/٥٠	١/٥٠	١/٣٧	٠/٥١	١/١١	٠/٣٧	٠/١٩	٢/٢٥	٠/٦٨	٠/٦٩
Annual	TMIN	٠/٨٢	٠/٨٦	٠/٨٥	٠/٨٤	٠/٨٤	٠/٨٤	٠/٨٥	٠/٨٥	٠/٨٤	٠/٨٣	٠/٨٤	٠/٨٥	٠/٨٥	٠/٨٣	٠/٨٤	٠/٨٥	٠/٨٥	٠/٨٣
	TMAX	٠/٨٣	٠/٩٣	٠/٩٣	٠/٩٤	٠/٩٣	٠/٧٣	٠/٩٣	٠/٩٣	٠/٩٣	٠/٩٣	٠/٩١	٠/٩٤	٠/٩٤	٠/٩٢	٠/٩٣	٠/٩٢	٠/٩٤	٠/٩٢
	P	٠/٦٧	٠/٦٥	٠/٥٨	٠/٥٢	٠/٤٣	٠/٧٣	٠/٦٥	٠/٤٨	٠/٣٥	٠/٤٠	٠/٤٦	٠/١٩	٠/٣٤	٠/٠٩	٠/٢٥	٠/٢٠	٠/٣١	٠/٢٧

٤. ١. خروجی‌های مدل‌های GCM در حوضهٔ آبخیز دز

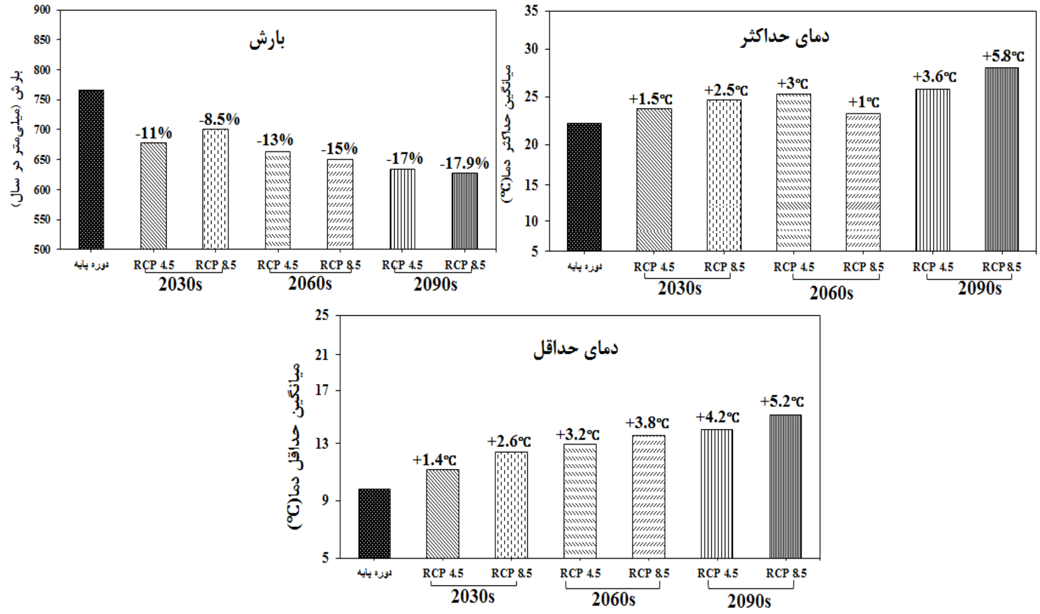
پس از ارزیابی دقت مدل‌ها برای دورهٔ پایه و انتخاب مدل‌های مناسب (۱۰ مدل منتخب) اقدام به شبیه‌سازی پارامترهای اقلیمی دما و بارش برای دوره‌های آتی شد. مدل برای سه دورهٔ ۲۰ ساله (۲۰۹۹-۲۰۸۰، ۲۰٦۹-۲۰۵۰ و ۲۰۳۹-۲۰۲۰) در قرن ۲۱ و تحت دو سناریو RCP4.5 و RCP8.5 برای ایستگاه‌های مورد مطالعه اجرا گردید. جدول ٤ پیش‌نگری تغییرات بارش و دما کل حوضه آبخیز دز را برای سه دوره (نزدیک، متوسط و دور) نسبت به دورهٔ پایه، تحت سناریوهای مذکور نشان می‌دهد. به طور کلی بارش حوضه روند کاهشی داشته است. مطابق جدول ۳ در سناریوی RCP4.5 میانگین بارش سالانه در دورهٔ ۲۰ ساله اول، دوم و سوم به ترتیب ٦۷۸، ۵/ ٦٦۳ و ٦٦۳ میلی‌متر برآورد گردیده که نسبت به دورهٔ پایه (۷٦۵میلی‌متر) بین ۱۱ تا ۱۷ درصد کاهش بارش را نشان می‌دهد، این کاهش در سناریوی RCP8.5 بین ۸ تا ۱۸ درصد متغیر است. طبق مطالعات انجام شده توسط قدمی، سلطانی،گودرزی، نادری و تیموری (۱۳۹۷) و اسکانی کزازی (۱۳۹۵) تغییر اقلیم موجب کاهش بارش در دوره‌های آتی نسبت به دورهٔ پایه در این حوضه خواهد شد که با نتایج این پژوهش همخوانی دارد. در منطقهٔ مورد مطالعه، افزایش دمای حداکثر نسبت به دورهٔ پایه برای سناریوی انتشار RCP4.5 و RCP8.5 به ترتیب مابین ۵/۸ تا ۱/٦ و ۳ تا ۱/۵ درجه سلسیوس متغیر است. این مقادیر برای دمای حداقل مابین ۱/۵ تا ٤/۲ و ۲/۷ تا ۵/۳ درجه سلسیوس است که بیشترین افزایش دمای حداقل و حداکثر برای این سناریوها در دهه‌های آتی مربوط به سناریو انتشار RCP8.5 است. این اختلاف بین سناریوهای انتشار در پیش‌نگری افزایش دما (حداکثر و حداقل) به ویژه در آینده دور به علت تفاوت در مسیر تعریف شده انتشار گازهای گلخانه‌ای در سناریوها است. به طوری که سناریو RCP8.5 تا پایان قرن افزایش دائمی انتشار گازهای گلخانه‌ای را نشان می‌دهد که خروجی‌های این بخش نیز با تحقیق سیدکابلی (۱۳۹۵) برای حوضه دز همسو است. همچنین نتایج مطالعات انجام شده توسط آذری، مرادی، ثقفیان و فرامرزی (۱۳۹۲)، نادری، گودرزی، قدمی دهنو (۱۳۹٦) و توکلی، کریمی و نورالهی

(۱۳۹۷) به ترتیب بر روی حوضه‌های گرگان‌رود، سیمره وگـل گـل بـا نتـایج ایـن پـژوهش همسویی دارند.

جدول ٤- میانگین درازمدت پارامترهای اقلیمی نسبت به دورهٔ پایه تحت سناریو RCP8.5 و RCP4.5

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

پارامتر	پایه	RCP4.5			RCP8.5		
		(2030s)	(2060s)	(2090s)	(2030s)	(2060s)	(2090s)
بارش	۷۶۵/۳	۶۷۸/۳	۶۶۳/۵	۶۳۳/۴	۷۰۰/۴	۶۴۹/۴	۶۲۷/۸
دمای حداکثر	۲۲/۲۵	۲۳/۷۵	۲۴/۷۴	۲۵/۳۳	۲۳/۸	۲۵/۸	۲۸/۱
دمای حداقل	۷/۷	۹/۲	۱۰/۹	۱۱/۹	۱۰/۴	۱۱/۵	۱۲/۹



شکل ۳- پیش‌نگری دما و بارش حوضهٔ آبخیز دز در دهه‌های آتی

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

٤. ۲. بررسی تغییرات سالانۀ پارامترهای اقلیمی

حوضۀ مورد مطالعه بر اساس ویژگی‌های توپوگرافی و دو پارامتر اقلیمی دما و بارش به سه طبقۀ ارتفاعی ۱۰۰ تا ۱۰۰۰، ۱۰۰۱ تا ۲۰۰۰ و بالاتر از ۲۰۰۰ متر تقسیم شد و در هر طبقه یک ایستگاه به‌عنوان نماینده انتخاب گردید. بدین ترتیب که دزفول (۱۵۰متر)، بروجرد (۱٦۰۰ متر) و کوهرنگ (۲۳٦۵ متر) به ترتیب نمایندۀ هر یک از طبقات ارتفاعی با توپوگرافی جلگه، پایکوهی و کوهستان هستند. در ادامه تغییرات سالانه و ماهانۀ پارامترهای اقلیمی ایستگاه‌های منتخب برای سه دوره، تحت دو سناریو انتشار RCP4.5 و RCP8.5 نسبت به دوره پایه تشریح می‌شود.

٤. ۲. ۱. دزفول

مطابق جدول ۵ تغییرات میانگین بارش سالانۀ ایستگاه دزفول در دوره‌های پایه و آینده بر اساس سناریوهای مورد بررسی حکایت از افزایش شرایط بارشی این ایستگاه در دهه‌های آتی جز دورۀ (۲۰۹۹–۲۰۸۰) در سناریو RCP4.5 دارد. خروجی‌ها نشان می‌دهد دزفول در آینده بارشی مابین ۰/۷ تا ۱۱ درصد را دریافت خواهد کرد. پیش‌نگری مقادیر دمای بیشینه در آینده نزدیک برای سناریو انتشار RCP4.5 و RCP8.5 حدود ۱/٤ درجه سلسیوس، در آینده متوسط مابین ۲/۲ تا ۳/۳ درجه سلسیوس و در آینده دور بین ۲/۸ تا ۵/۵ درجه سانتی‌گراد متغیر است. نمودار دمای حداقل دزفول برای سه دورۀ آینده نشان می‌دهد که مقادیر این پارامتر از دو ایستگاه کوهرنگ و بروجرد در هر دو سناریوی انتشار تا سال ۲۱۰۰ افزایش بیشتری خواهد داشت (شکل ٤). این افزایش در سناریوی RCP8.5 نسبت به RCP4.5 بیشتر بوده و میانگین دما از ۱٦ درجه سانتی‌گراد در دورۀ پایه به ۲۱/۵ درجۀ سلسیوس در دورۀ ۲۰۸۰–۲۰۹۹ می‌رسد.

٤. ۲. ۲. بروجرد

پیش‌نگری میانگین بارش سالانه بروجرد در سناریوی RCP4.5 دورۀ ۲۰ سالۀ اول، دوم و سوم به ترتیب ٤۵۷ و ٤٤۳ و ٤۳٦ میلی‌متر برآورد گردیده که نسبت به دورۀ پایه (٤۵٦میلی‌متر) این ایستگاه در بازه‌های زمانی ۲۰٦۹– ۲۰۵۰ و ۲۰۹۹– ۲۰۸۰ بین ۲/۹ تا ٤/۵

درصد کاهش بارش را تجربه می‌کند. در سناریوی RCP8.5 نیز به مانند سناریو قبلی بیشترین کاهش بارش شبیه‌سازی شده در دوره‌های دوم و سوم بین ۵ تا ۷ درصد اتفاق افتاده است. خروجی حداکثر دمای این ایستگاه در آینده نزدیک برای سناریو انتشار RCP4.5 و RCP8.5 حدود ۱/۵ درجهٔ سلسیوس، در آیندهٔ متوسط بین ۲/۵ تا ۳/٦ درجهٔ سلسیوس و در آیندهٔ دور بین ۳ تا ۵/۹ درجه سلسیوس متغیر است؛ نتایج حکایت از افزایش دما نسبت به دورهٔ پایه دارد. شبیه‌سازی سالانهٔ مقادیر دمای کمینه در سناریوی RCP4.5 حاکی از این است که مقادیر این پارامتر از سال ۲۰۲۰ به بعد روند افزایشی داشته و بیشترین مقدار آن در دورهٔ پایانی قرن ۲۱ یعنی سال‌های ۲۰۸۰–۲۰۹۹ مشاهده می‌گردد. روند افزایشی دمای حداقل در سناریوی RCP8.5 نسبت به RCP4.5 مشخص‌تر است و همانند سناریوی متوسط این روند افزایشی در دورهٔ سوم (۲۰۹۹–۲۰۸۰) قرن با ۵ درجه سلسیوس نسبت به دورهٔ پایه، بسیار بالا است (جدول۵). این بخش از یافته‌ها با نتایج پژوهش جهانگیر، نوروزی و یاراحمدی (۱۳۹۷) برای این ایستگاه مطابقت دارد.

٤. ۲. ۳. کوهرنگ

پیش‌نگری متغیرهای بارش، حداکثر و حداقل دمای سالانهٔ ایستگاه کوهرنگ در دوره‌های پایه و آینده در جدول۵ آمده است. شبیه‌سازی بارش کوهرنگ در سناریوی RCP4.5 روند افزایشی دارد. میانگین بارش سالانه در این سناریو در دوره‌های آتی به ترتیب ۱٤۰۸ و ۱٤۰۰ و ۱۳٤۹ میلی‌متر برآورد گردیده که نسبت به دورهٔ پایه (۱۳٦۹میلی‌متر) در دورهٔ اول و دوم ۲/۸ و ۲/۲ درصد افزایش بارش و در دورهٔ سوم ۱/۵ درصد کاهش را پیش‌نگری کرده است. شرایط افزایش بارش در سناریوی RCP8.5 فقط در بازه زمانی ۲۰۳۹ – ۲۰۲۰ در حدود ۱۰/۸ درصد اتفاق افتاده است، در حالی‌که دو دورهٔ دیگر، کوهرنگ کاهش ۳ تا ۱۰ درصدی را تجربه خواهد کرد. خروجی شبیه‌سازی دمای حداکثر برای این ایستگاه نشان می‌دهد که مقادیر این پارامتر در هر دو سناریوی انتشار تا سال ۲۱۰۰ افزایش خواهد داشت. میانگین دما از ١٦/۲ در دورهٔ پایه به ۱۹/۳ درجهٔ سلسیوس در دورهٔ ۲۰۸۰–۲۰۹۹ در سناریوی RCP4.5 می‌رسد. این تغییرات براساس سناریوی بدبینانه روند افزایشی محسوس‌تری نسبت به دورهٔ

پایه نشان می‌دهد، بدین ترتیب که مقادیر دمـا در دو دورهٔ ۲۰۵۰– ۲۰۶۹ و ۲۰۸۰– ۲۰۹۹ بـه ترتیب ۳/۶ و ۵/۹ درجهٔ سلسیوس افزایش داشته است. دمای حداقل در ایستگاه کوهرنـگ در آیندهٔ نزدیک، برای سناریو انتشار RCP4.5 و RCP8.5 بین ۱/۱ تا ۲/۱ درجهٔ سلسـیوس، در آیندهٔ متوسط مابین ۳ تا ۳/۲ درجهٔ سلسیوس و در آیندهٔ دور بین ۳/۶ تـا ۵ درجـهٔ سلسـیوس متغیر است.

جدول ۵- میانگین درازمدت پارامترهای اقلیمی ایستگاه‌های کوهرنگ بروجرد و دزفول نسبت به دورهٔ پایه تحت سناریو RCP8.5 و RCP4.5

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

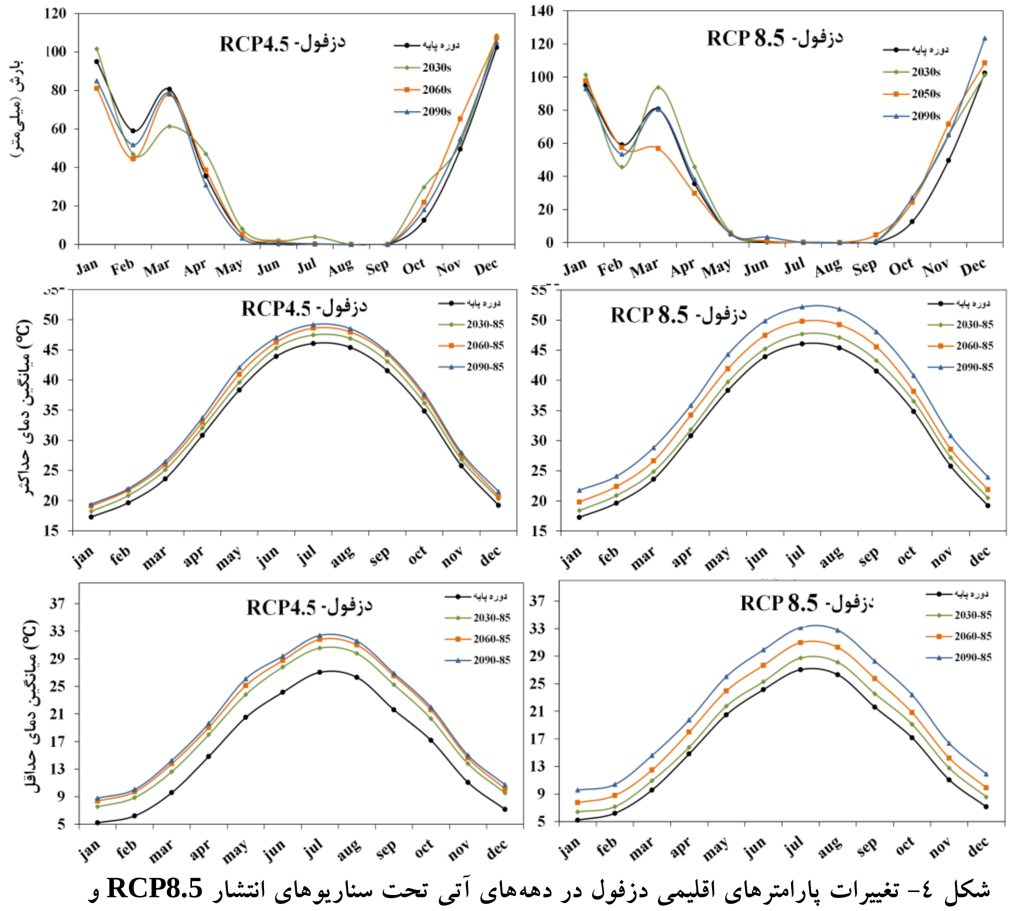
ایستگاه	پارامتر	سناریو	RCP4.5 RCP4.5 RCP4.5			RCP8.5 RCP8.5(2060s) RCP8.5(2030s)		
		پایه	(2030s)	(2060s)	(2090s)	(2030s)	(2060s)	(2090s)
دزفول	بارش(م م)	۴۴۰/۷	۴۵۲/۶	۴۴۳/۹	۴۲۸/۸	۴۸۰	۴۵۱/۶	۴۸۹/۸
	دمای حداکثر	۳۲/۳	۳۳/۵	۳۴/۵	۳۵/۱	۳۳/۷	۳۵/۵	۳۷/۸
	دمای حداقل	۱۵/۹	۱۷/۴	۱۹/۳	۲۰/۶	۱۹	۲۰/۱	۲۱/۵
بروجرد	بارش(م م)	۴۵۵/۷	۴۵۷	۴۴۲/۶	۴۳۵/۲	۴۷۷	۴۳۱	۴۲۲/۳
	دمای حداکثر	۲۰/۹۶	۲۲/۴	۲۳/۴۸	۲۳/۹۷	۲۲/۵	۲۴/۵۸	۲۶/۸۵
	دمای حداقل	۷/۳	۸/۴۳	۱۰/۲	۱۱/۱	۹/۶	۱۱/۱	۱۲/۲۴
کوهرنگ	بارش(م م)	۱۳۶۹	۱۴۰۷/۵	۱۴۰۰	۱۳۴۹/۲	۱۵۱۷	۱۳۲۶	۱۲۳۸/۹
	دمای حداکثر	۱۶/۲۴	۱۷/۶۶	۱۸/۷۶	۱۹/۳۲	۱۷/۷۷	۱۹/۸۳	۲۲/۱۳
	دمای حداقل	۳/۱۲	۴/۱۸	۶/۱	۶/۷	۵/۲	۶/۳	۸/۱

۴. ۳. بررسی تغییرات ماهانهٔ پارامترهای اقلیمی

۴. ۳. ۱. دزفول

برخلاف دو ایستگاه قبلی، عدم قطعیت در بارش برای دزفول بیشتر است و این بی‌نظمـی از نمودار آن مشخص است. میانگین بارش در این ایستگاه بجز در دورهٔ اول در اکثر ماه‌هـای دورهٔ دوم و سوم کاهش خواهد داشت. پربارش‌ترین ماه‌ها ژوئن، اکتبر، نـوامبر و دسـامبر در تمام طول دوره و در هر دو سناریو است. بیشترین تغییرات در میانگین ماهانهٔ دمای بیشینه این

ایستگاه مربوط به ماه‌های ژوئن، ژولای، آگوست و سپتامبر بوده است. به طورکلی حداکثر دما در هر سه دوره و تحت دو سناریو افزایش می‌یابد که کمترین افزایش در بـازهٔ زمـانی ۲۰۳۹- ۲۰۲۰ در سـناریو RCP4.5 و بیشـترین افـزایش آن در دوره ۲۰۹۹- ۲۰۸۰ تحـت سـناریو RCP8.5 رخ خواهد داد. براساس شـکل ٤ بیشـترین تغییـرات در میـانگین دمـای کمینـه در سناریو انتشار RCP4.5 مربوط به ماه‌های آوریل تا اکتبر بوده است. در سناریو RCP8.5 نیـز دمای کمینه در ماه‌های تابستان افزایش چشمگیری را نسبت به دورهٔ پایه نشان می‌دهد. نتـایج روند افزایشی دما با پژوهش نیکبخت شهبازی (۱۳۹۷) منطبق می‌باشد.



شکل ٤- تغییرات پارامترهای اقلیمی دزفول در دهه‌های آتی تحت سناریوهای انتشار RCP8.5 و RCP4.5در مقایسه با دورهٔ پایه

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

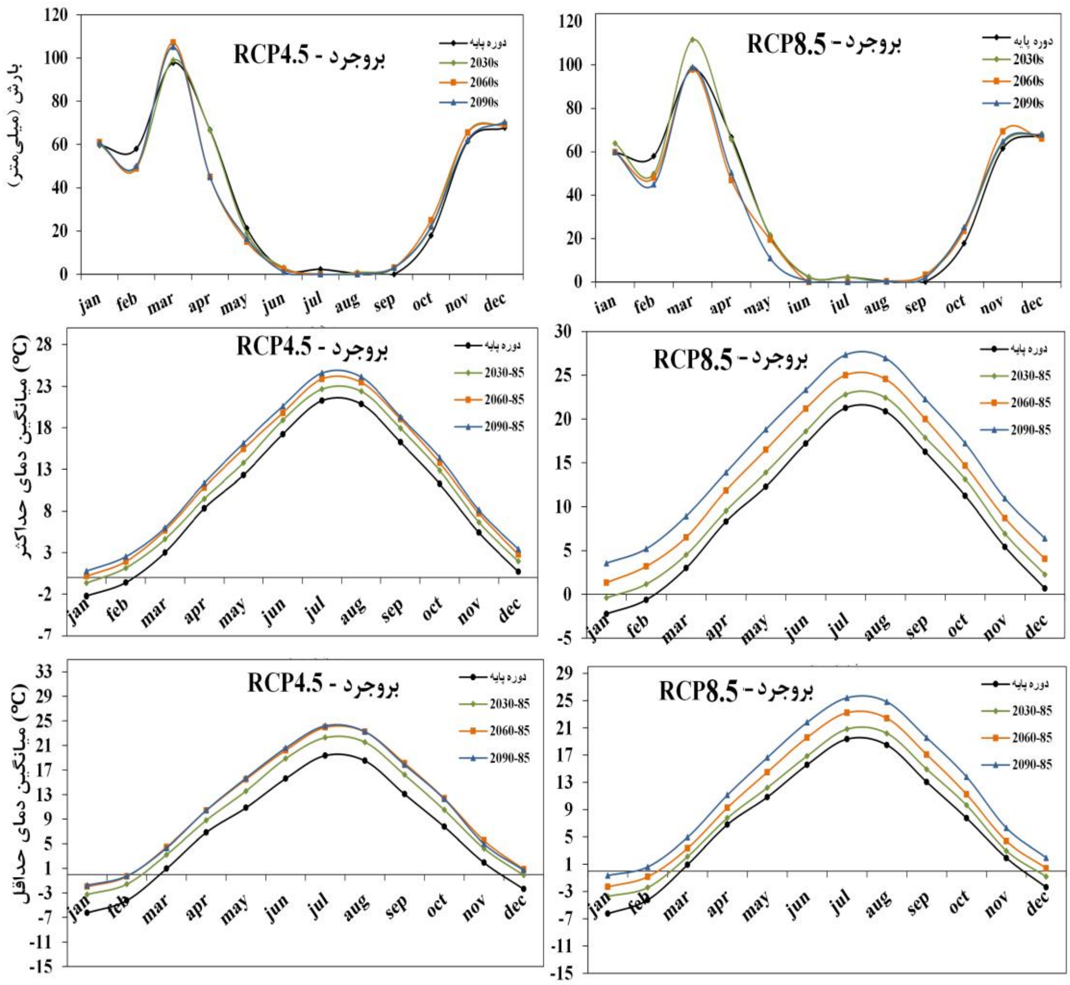
٤. ۳. ۲. بروجرد

تغییرات ماهانهٔ بارش ایستگاه بروجرد در دوره‌های پایه و آینده بر اساس سناریوهای مورد بررسی در شکل ۵ آورده شده است. مطابق شکل مقدار بارش در ماه‌های ژانویه، مارس، سپتامبر، اکتبر، نوامبر و دسامبر در هر سه بازه و در هر دو سناریو نسبت به دورهٔ پایه افزایش خواهد داشت. به طور کلی می‌توان گفت بارش در فصل پاییز و زمستان افزایش و در فصل بهار و تابستان کاهش خواهد یافت. پیش‌نگری تغییرات میانگین ماهانهٔ حداکثر دمای ایستگاه بروجرد برای دهه‌های آتی نشان می‌دهد که میانگین حداکثر دما در کلیه ماه‌ها در دوره‌های آینده افزایش می‌یابد. بیشترین تغییرات در میانگین دمای بیشینه مربوط به ماه‌های آگوست، سپتامبر و نوامبر بوده که در سناریو RCP8.5 به طور متوسط تا ٦ درجهٔ سلسیوس افزایش دما را در دورهٔ پایانی قرن ۲۱ نشان می‌دهند. خروجی میانگین ماهانه حداکثر دمای ایستگاه بروجرد برای دهه‌های آتی نشان می‌دهند که بیشترین تغییرات در میانگین دمای کمینه مربوط به ماه‌های فصل تابستان و به ویژه در سناریوی RCP8.5 بوده است که در توافق با نتایج صورت گرفته توسط نصیری و یارمرادی (۱۳۹٦) و جهانگیر، نوروزی و یاراحمدی (۱۳۹۷) برای این ایستگاه می‌باشد.

٤. ۳. ۳.کوهرنگ

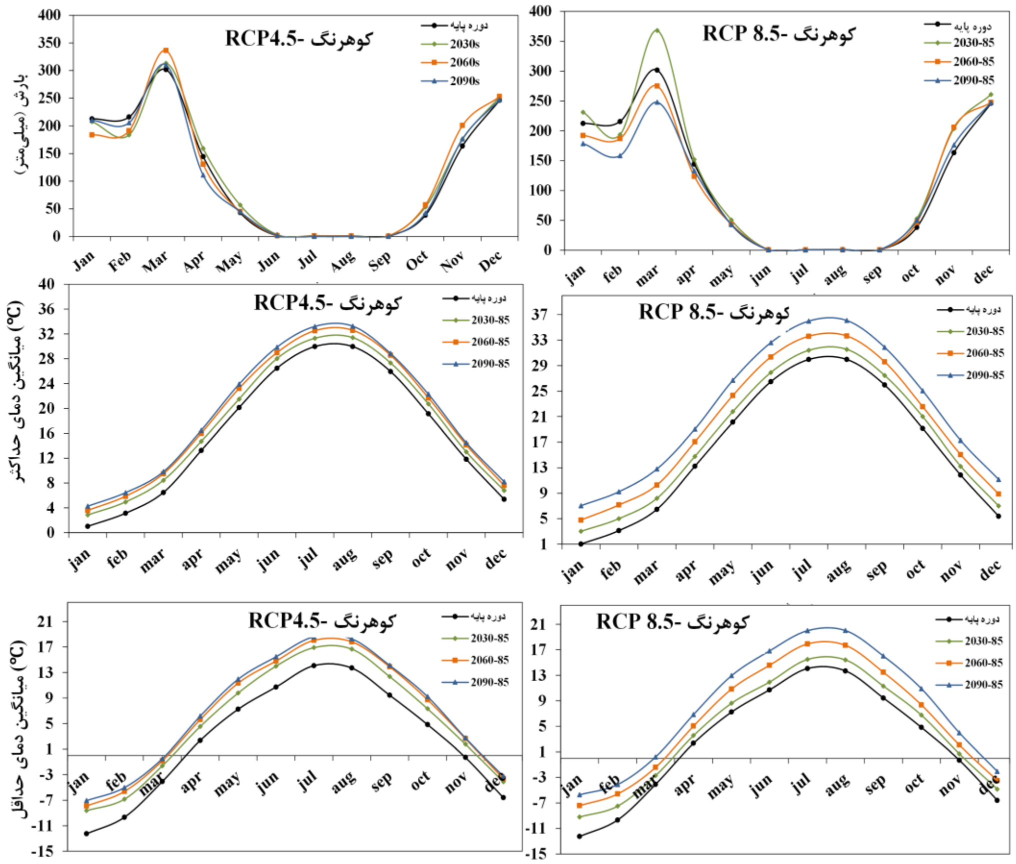
شکل ٦ روند تغییرات ماهانهٔ مقادیر پیش‌نگری شدهٔ پارامترهای اقلیمی کوهرنگ را در دو سناریو واداشت تابشی نسبت به دورهٔ مشاهده نشان می‌دهد. میانگین بارش در کوهرنگ در اکثر ماه‌های دوره آینده کاهش خواهد داشت. نتایج نشان می‌دهد که میانگین بارش در ماه‌های اکتبر تا دسامبر یعنی در فصل پاییز افزایش یافته است. خروجی میانگین ماهانهٔ حداکثر دمای ایستگاه کوهرنگ برای دهه‌های آتی نشان می‌دهد این پارامتر در سناریوهای مورد بررسی در همهٔ ماه‌ها افزایش می‌یابد که بیشترین افزایش در آن مربوط به ماه‌های فصل زمستان و تابستان و به ویژه در سناریو RCP8.5 بوده است. نتایج تغییرات میانگین ماهانه حداقل دمای برای دهه‌های آتی نشان می‌دهند که در سناریوی RCP4.5 حداقل دما به‌ویژه در فصل تابستان (جولای، آگوست و سپتامبر) از سال ۲۰۵۰ به بعد افزایش یافته است. تغییرات یاد شده در

سناریوی RCP8.5 بارزتر است، این روند رو به بالا در سناریو مذکور در همه ماه‌های سال شدیدتر بوده و کمینه دما به مقدار ٦ درجهٔ سلسیوس نسبت به دورهٔ پایه افزایش داشته است. نتایج به دست آمده با مطالعات حصیرچیان، ذهیبیون و خزایی (۱۳۹۷) برای ایستگاه یاسوج در محدودهٔ جغرافیایی مشترک با ایستگاه کوهرنگ همسو می‌باشد.



شکل ٥- تغییرات پارامترهای اقلیمی بروجرد در دهه‌های آتی تحت سناریوهای انتشار RCP8.5 و RCP4.5در مقایسه با دورهٔ پایه

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸



شکل ٦- تغییرات پارامترهای اقلیمی کوهرنگ در دهه‌های آتی تحت سناریوهای انتشار RCP8.5 و RCP4.5در مقایسه با دورۀ پایه

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تغییر اقلیم می‌تواند با تغییر در متوسط مؤلفه‌های اقلیمی (به‌ویژه دما و بارندگی) تأثیر قابل توجهی بر منابع آب در دسترس بگذارد. در این پژوهش دقت ۱۷ مدل گردش کلی از CORDEX- WAS (جنوب آسیا) در پیش‌نگری دما و بارش حوضۀ آبخیز دز مورد ارزیابی قرار گرفت. خروجی‌ها نشان داد شبیه‌سازی مدل‌ها با خطا همراه است و باید قبل از استفاده از آن‌ها در مطالعات تصحیح شوند از روش عامل تغییر برای تصحیح خطای شبیه‌سازی مدل‌ها استفاده شد. از آنجایی که انتخاب یک مدل برای تجزیه و تحلیل‌های تغییر

اقلیم نمی‌تواند تمامی محدودهٔ عدم قطعیت‌های را پوشش دهد. از این‌رو در این مطالعه یک مجموعهٔ ۱۰ تایی (M7, M11, M2, M12, M6, M14, M4, M9, M10, M3) با نمرهٔ مهارت (SS) بالا انتخاب شد تا منجر به پیش‌نگری دقیق‌تری از تغییرات اقلیمی شود. نتایج مدل‌های انتخابی حکایت از کاهش ۱۱ تا ۱۷ درصدی بارش برای سناریو RCP4.5. و ۸ تا ۱۸ درصدی برای سناریو RCP8.5 برای کل حوضه داشت. خروجی دمای حداکثر حوضه برای سناریوی انتشار RCP4.5 افزایش۱/۵ تا ۳ درجه و برای سناریوی بدبینانه RCP8.5 افزایش ۵/۸ تا ۱/٦ درجهٔ سلسیوس را پیش‌نگری می‌کند. این افزایش برای دمای حداقل برای سناریوی انتشار RCP4.5 و RCP8.5 به ترتیب بین ۱/۵ تا ٤/۲ و ۲/۷ تا ۵/۳ درجهٔ سلسیوس در تغییر است. بررسی‌ها برای ایستگاه‌های منتخب در سه محدودهٔ توپوگرافی مختلف این حوضه نیز نشان داد شاخص‌های دماهای حداکثر و حداقل برای تمام ماه‌ها تحت هر دو سناریو افزایش خواهند یافت. اگرچه پیش‌نگری بارش با بی نظمی‌هایی همراه بوده است، اما موضوع مشترک در محدوده‌های توپوگرافی مورد بررسی کاهش بارش سالیانه علیرغم افزایش بارش‌های پاییزی بوده است. به طورکلی، پژوهش انجام شده در حوضهٔ آبخیز دز و نتایج حاصل از آن، بیانگر این است که این محدوده در دهه‌های آتی به سمت اقلیمی با رطوبت کمتر و دمای بیشتر پیش می‌رود. با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق به نظر می‌رسد پایگاه داده‌ای CORDEX قابلیت مناسبی در پیش‌نگری دما و بارش حوضه‌های مطالعاتی مشابه داشته باشد. از آنجایی‌که حوضهٔ مذکور جزو نواحی پربارش محسوب می‌شود و از طرفی پارامتر بارش ضریب تغییرپذیری بالاتری نسبت به دما دارد، ممکن است مدل‌های انتخابی در پژوهش، در حوضه‌هایی با بارش کمتر یا نواحی اقلیمی خشک‌تر نتایج قابل قبولی ارائه ندهند. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد محققین برای رسیدن به نتایج مطلوب روش‌های مختلف ریزمقیاس‌نمایی مانند (تابع توزیع تجمعی، تابع توزیع احتمال، یا تابع انتقال) را با یکدیگر مقایسه و مناسب‌ترین روش را برای منطقهٔ مورد مطالعهٔ خود انتخاب نمایند.

کتاب‌نامه

۱. آذری، م؛ مرادی، ح؛ ثقفیان، ب؛ فرامرزی، م.(۱۳۹۲). ارزیابی اثرات هیدرولوژیکی تغییر اقلیم در حوضۀ آبخیز گرگانرود. *نشریۀ آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)*، ۳(۲۷)، ٥٤۷-٥۳۷.

۲. اسکانی‌کزازی، غ. (۱۳۹٥). شبیه‌سازی اثرات تغییراقلیم بر روی منابع آب حوضه آبریز کارون بزرگ و مدیریت بحران (مورد شهر اهواز). *فصل‌نامۀ علمی-پژوهشی جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)*، ۱(۷)، ۲٤۲-۲۳٥.

۳. توکلی، م؛ کریمی، ح؛ نورالهی، ه. (۱۳۹۷). ارزیابی اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب حوزۀ آبخیز سد ایلام. *نشریۀ علمی - پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز*، (۲)، ۱۷۰- ۱٥۷.

٤. جهانگیر، م؛ نوروزی، ا؛ یاراحمدی، ی. (۱۳۹۷). بررسی تغییرات پارامترهای اقلیمی شهرستان بروجرد در ۲۰ سال آتی با استفاده از مدل HadCM3. *اکو هیدرولوژی*، (٤)، ۱۳٥۳-۱۳٤٥.

٥. حصیرچیان، م؛ ذهبیون، ب؛ خزائی، م. (۱۳۹۷). ارزیابی عملکرد مدل SDSM در بررسی اثر تغییر اقلیم بر بارش و دما. *فصل‌نامۀ علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب*، ۹(۳٤)، ۱۱۹-۱۰۸.

٦. خوش‌بیان، ع؛ عراقی‌نژاد، ش؛ آقاشریعتمداری، ز. (۱۳۹۸). بررسی اثرات پارامترهای اقلیمی دما و بارش بر وضعیت منابع آبی حوضۀ آبریز خلیج فارس و دریای عمان با استفاده از پروژۀ CORDEX. *تحقیقات آب و خاک ایران*، ۳(٥۰)،٦۲٤-٦۱٦.

۷. سیدکابلی، ح. (۱۳۹٥). تصویرسازی دمای هوا و تبخیر از مخازن آب، در شرایط تغییر اقلیم آتی (مطالعۀ موردی : سد دز). *مجلۀ پژوهش آب ایران*، (٤)، ۱۰۱-۱۱۰.

۸. قدمی، م؛ سلطانی، س؛ گودرزی، م؛ نادری، س.؛ تیموری، ح. (۱۳۹۷). اثر تغییر اقلیم بر جریان روزانه در حوضۀ رودخانه سزار. *علوم و مهندسی آبخیزداری ایران*،(٤۱)، ۹٥-۸٥.

۹. کامیار، ا؛ موحدی، س؛ یزدان‌پناه، ح. (۱۳۹٦). چشم‌انداز دمای کمینه و بیشینۀ استان اصفهان در افق ۲۰٥۰-۲۰۱۷. *نشریۀ پژوهش‌های اقلیم‌شناسی*، (۲۹) ۸، ٥٤ - ۳۷.

۱۰. کامیار، ا؛ یزدان‌پناه، ح؛ موحدی، س. (۱۳۹۷). ارزیابی دقت خروجی مدل‌های منطقه‌ای آب و هوا در ایران. *پژوهش‌های جغرافیای طبیعی*، (٥۰) ۱، ۱۷٦ - ۱٦۱.

۱۱. موسوی، ر؛ معروفی، ص. (۱۳۹٥). بررسی پاسخ هیدرولوژیکی جریان رودخانه به تغییر اقلیم (مطالعۀ موردی: حوضۀ آبریز سد دز). *نشریۀ پژوهش‌های حفاظت آب و خاک*، (٦) ۲۳، ۳٤۸ - ۳۳۳.

۱۲. نادری، س؛ گودرزی، م؛ قدمی دهنو، م. (۱۳۹٦). اثر تغییر اقلیم بر پارامترهای اقلیمی در حوزهٔ سیمره. *علوم و مهندسی آبخیزداری ایران*، (۳۹)، ۷٦-٦۹.

۱۳. نصیری، ب؛ یارمرادی، ز. (۱۳۹٦). پیش‌بینی تغییرات پارامترهای اقلیمی استان لرستان در ۵۰ سال آتی با استفاده از مدل HADCM. *فصل‌نامهٔ علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی(سپهر)*، ۲٦(۱۰۱)، ۱۵٤-۱٤۳.

۱٤. نیکبخت شهبازی، ع. (۱۳۹۷). بررسی میزان تغییرات بارش و تبخیر و تعرق محصولات کشاورزی در استان خوزستان تحت تأثیر تغییر اقلیم. *پژوهش‌های حفاظت آب و خاک*، (٦)، ۱۳۹ – ۱۲۳.

15. Abiodun, B. J., Adegoke, J., Abatan, A. A., Ibe, C. A., Egbebiyi, T. S., Engelbrecht, F., & Pinto, I. (2017). Potential impacts of climate change on extreme precipitation over four African coastal cities. *Climatic Change*, *143*(3-4), 399-413.
16. Aich, V., Akhundzadah, N., Knuerr, A., Khoshbeen, A., Hattermann, F., Paeth, H., & Paton, E. (2017). Climate change in Afghanistan deduced from reanalysis and coordinated regional climate downscaling experiment (CORDEX) - South Asia simulations. *Climate*, *5*(2), 1-25.
17. Brekke, L. D., Dettinger, M. D., Maurer, E. P., & Anderson, M. (2008). Significance of model credibility in estimating climate projection distributions for regional hydroclimatological risk assessments. *Climatic Change*, *89*(3-4), 371-394.
18. Endris, H. S., Omondi, P., Jain, S., Lennard, C., Hewitson, B., Chang'a, L., & Panitz, H. J. (2013). Assessment of the performance of CORDEX regional climate models in simulating East African rainfall. *Journal of Climate*, *26*(21), 8453 - 8475.
19. Fuentes-Franco, R., Coppola, E., Giorgi, F., Pavia, E. G., Diro, G. T., & Graef, F. (2015). Inter-annual variability of precipitation over Southern Mexico and Central America and its relationship to sea surface temperature from a set of future projections from CMIP5 GCMs and RegCM4 CORDEX simulations. *Climate Dynamics*, *45*(1-2), 425-440.
20. Fuhrer, J. (2003). Agroecosystem responses to combinations of elevated CO2, ozone, and global climate change. Agriculture, *Ecosystems and Environment*, 97, 1–20.
21. Giorgi, F., Jones, C., & Asrar, G. (2009). Addressing climate information needs at the regional level: the CORDEX framework, *World Meteorol Organ (WMO) Bull*, *58*, 175-183.
22. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2007). *Summary for policymakers. Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge: Cambridge University Press.

23.Javan, K., Nasirisaleh. F., & TaheriShahraiyni, H. (2013). The influences of climate change on the runoff Gharesoo River Watershed. *American Journal of Climate Change*, *2*(4), 296-305.

24.Liuzzo, L., Noto, L. V., Vivoni, E. R., & La Loggia, G. (2010). Basin-scale water resources assessment in Oklahoma under synthetic climate change scenarios using a fully distributed hydrologic model. *Journal of hydrologic engineering*, 15(2), 107-122.

25.Ouyang, F., Zhu, Y., Fu, G., Lü, H., Zhang, A., Yu, Z. and Chen, X. (2015). Impacts of climate change under CMIP5 RCP scenarios on streamflow in the Huangnizhuang catchment. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, *29*(7), 1781-1795.

26.Ozturk, T., Turp, M. T., Türkeş, M., & Kurnaz, M. L. (2017). Projected changes in temperature and precipitation climatology of Central Asia CORDEX Region 8 by using RegCM4. 3.5. *Atmospheric Research*, *183*, 296 - 307.

27.Ozturk, T., Turp, M. T., Türkeş, M., & Kurnaz, M. L. (2018). Future projections of temperature and precipitation climatology for CORDEX-MENA domain using RegCM4. 4. *Atmospheric Research*, *206*, 87-107.

28.Pierce, D. W., Barnett, T. P., Santer, B. D., & Gleckler, P. J. (2009). Selecting global climate models for regional climate change studies. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*(21), 8441-8446.

29.Saeed, F., Almazroui, M., Islam, N., & Khan, M. S. (2017). Intensification of future heat waves in Pakistan: a study using CORDEX regional climate models ensemble. *Natural Hazards*, 87(3), 1635 - 1647. 53446903

30.Sanjay, J., Krishnan, R., Shrestha, A. B., Rajbhandari, R., & Ren, G. Y. (2017). Downscaled climate change projections for the Hindu Kush Himalayan region using CORDEX South Asia regional climate models. *Advances in Climate Change Research*, *8*(3), 185-198.

31.Seager, R., Ting, M., Held, I., Kushnir, Y., Lu, J., Vecchi, G., & Li, C. (2007). Model projections of an imminent transition to a more arid climate in southwestern North America. *Science*, *316*(5828), 1181 - 1184.

32.Shongwe, M. E., Lennard, C., Liebmann, B., Kalognomou, E. A., Ntsangwane, L., & Pinto, I. (2015). An evaluation of CORDEX regional climate models in simulating precipitation over Southern Africa. *Atmospheric Science Letters*, *16*(3), 199-207.

33.Taylor, K. E., Ronald, J. S. & Gerald A. M. (2012). An overview of CMIP5 and the experiment design, *Bulletin of the American Meteorological Society*, *93*(4), 485-498.

34.Taylor, K.E. (2001). Summarizing multiple aspects of model performance in a single diagram, Journal of Geophysical Research: *Atmospheres*, 106(D7), 7183-7192.

35.Terando, A., Keller, K., & Easterling, W. E. (2012). Probabilistic projections of agro-climate indices in North America. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 117(D8).

36. Warnatzsch, E. A., & Reay, D. S. (2019). Temperature and precipitation change in Malawi: Evaluation of CORDEX-Africa climate simulations for climate change impact assessments and adaptation planning. *Science of the Total Environment*, *654*, 378-392.
37. Wilks, D.S.(2011). *Statistical methods in the atmospheric sciences* (Vol. 100). Academic Press.
38. Zhange, J. Y., Wang, G. Q., He, R. M., & Liu, C. S. (2009). Variation trends of runoffs in the Middle Yellow River Basin and its response to climate change. *Adventure Water Sciences. 20*, 153-158.

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳٤

DOI: 10.22067/geography.v18i1.85182
مقالهٔ پژوهشی

بیان جغرافیایی پایداری محلات شهری مبتنی بر تحلیل چند معیارهٔ فضایی (نمونهٔ موردی: کلان‌شهر مشهد)

حسین آقاجانی (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری،دانشگاه اصفهان،اصفهان، ایران)
aqajani_h@yahoo.com
مسعود تقوایی[۱] (استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری،دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران، نویسندهٔ مسئول)
m.taghvaei@ltr.ui.ac.ir

صص ۲۸۰ ـ ۲۵۳

چکیده

اهداف: توسعهٔ پایدار شهری یک مفهوم چندلایه است. هدف این پژوهش در گام نخست، معرفی یک روش ارزیابی و رتبه‌بندی فضایی پایداری محلات شهر مشهد است و در گام دوم ارائهٔ سناریوهای چندگانهٔ برنامه‌ریزی در جهت حرکت به سمت شهر پایدار است.

روش: روش تحقیق این مقاله توسعه‌ای-کاربردی و توصیفی-تحلیلی است. اطلاعات مورد نیاز در این تحقیق از طریق پرسش‌نامه و اطلاعات دستگاه‌های اجرایی به ویژه شهرداری جمع آوری شده ست و با رویکرد تصمیم گیری چند معیارهٔ فضایی (مدلAHP و OWA) وضعیت پایداری محلات مشهد تعیین شده است.

یافته‌ها/ نتایج: یافته‌های تحقیق نشان داد که طیف مختلفی از میزان پایداری محلات شهری با استفاده از مدل OWA تولید شده است و مدیران قبل از هرگونه عملیات اجرایی می‌توانند گزینه‌های مختلف منتج از مدل را -بر خلاف بسیاری از مدل‌ها که تک سناریو هستند-ارزیابی و تصمیم‌گیری کنند. در این تحقیق، شاخص پایداری کلی محلات در سناریوی کاملا بدبینانه نشان داد که محلات سرشور، جنت (منطقهٔ ۸) مجیدیه، نقویه (۱۲) و احمدآباد (١٤) از محلات با پایداری بسیار قوی و محله‌های

۱. این مقاله برگرفته از رسالهٔ دکتری حسین آقاجانی با عنوان"تدوین استراتژی‌های توسعهٔ شهری در راستای شهر پایدار، نمونه موردی کلان‌شهر مشهد" می‌باشد.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۳۰   تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۲/۲۲

کشاورز (منطقهٔ ٥)، فدک (٥)، امیرالمؤمنین (۱۳) و نوید (منطقهٔ ۱٥) از محلات با پایداری بسیار ضعیف در بین محلات مشهد می‌باشند.
نتیجه‌گیری: ناپایداری شهرها یکی از مهم‌ترین موضوعات جهانی است. شهر مشهد نیز به دلیل شرایط رشد سریع و توسعهٔ بی‌برنامه در حاشیهٔ خود با مشکلات فراوانی به لحاظ پایداری با آن روبه روست. تعیین شاخص‌های بومی شهر پایدار هم‌راستا با استانداردهای جهانی، تعیین محلات در معرض ناپایداری شدید و همچنین، اولویت‌گذاری مدیران شهری می‌تواند کمک زیادی به رشد و ارتقای شاخص‌های شهر پایدار نماید.
کلیدواژه‌ها: ارزیابی، رتبه‌بندی، شهر پایدار، OWA ، کلان‌شهر مشهد

۱.مقدمه

پایداری یکی از مهم‌ترین چالش‌های چندبعدی در شهرها است که ابعاد گسترده‌ای را در بر می‌گیرد. این مسئله با توجه به گستردگی و دارابودن ابعاد و ذینفعان مختلف نیاز به برنامه‌ریزی و طرح‌ریزی چند بعدی و متناسب با ابعاد مختلف آن دارد. بر اساس گزارش سازمان ملل در سال ۲۰۱٦، جمعیت شهرنشین در دنیا ٥٤ درصد (٤ میلیارد) جمعیت کل کرهٔ زمین هستند و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰٥۰، این مقدار به ٦٦ درصد افزایش یابد. شهرنشینی انبوه امروزی، در حالی که بدون شک محرک رشد است، ناپایدار نیز است و با در معرض خطر قرار دادن بسیاری از انسان‌ها و جوامع، ایجاد هزینه‌های غیرضروری باعث تأثیر منفی بر محیط زیست و زندگی شده و تقویت نابرابری اجتماعی را به همراه داشته است (سازمان ملل، ۲۰۱٦). این در حالی است که شهرها تنها ۲ درصد از سطح زمین را اشغال کرده و به صورت گسترده‌ای به‌عنوان منابع اصلی آلودگی و تنزل محیطی شناخته شده‌اند (قرخلو، ، ۱۳۸٥، ص. ۱٥۸). در حال حاضر شهرها به نقطهٔ تمرکز و مشترک مطالعات پایداری در بین محققان تبدیل شده‌اند. ناپایداری غالبا در شهرهای بزرگ و کلان‌شهرها به مراتب شدیدتر و وسیع‌تر خواهد بود. با وجود اهمیت جمعیت و نقش احتمالی چنین شهرهایی، تلاش‌های برنامه‌ریزی شهری در کشورهای در حال توسعه، به طور نامناسبی بر مشکلات مناطق کلان‌شهر متمرکز شده است. آلودگی زیست محیطی، مصرف بیشتر انرژی، توسعهٔ بدون برنامه، به ساخت و ساز در

اراضی مرغوب کشاورزی نیز از دیگر مسائل پیش رو در شهرهاست (رهنما و عباس زاده، ۱۳۸۷، ص. ۹۳). پایداری به طور گسترده‌ای به‌عنوان یک سبک توسعه تعریف شده است. بدین شکل که نیازهای نسل‌های فعلی را برآورده می‌کند بدون اینکه توانایی نسل‌های آینده را در تأمین نیازهای خود به خطر اندازد (مبراتو و وایت[1]،۱۹۹۸، ٤٩٤). به نظر می‌رسد تقاضا برای توسعهٔ پایدار شهری، یکی از مهم‌ترین چالش‌های فراروی بشریت در قرن بیست و یکم باشد (بیکدلی،شفقی و وثوقی، ۱۳۹٦، ص.١٤). کلان‌شهر مشهد به‌عنوان یک شهر با دامنهٔ متنوعی از وضعیت پایداری تا ناپایداری در شاخص‌ها و در محلات مختلف خود نیازمند ارائهٔ یک مدل جهت ارزیابی میزان پایداری در مقیاس محلی است تا بتوان بر اساس آن، سیاست-گذاری جامع و متناسب با وضعیت متفاوت محلی ارائه کرد. ادغام یک مدل تجزیه و تحلیل تصمیمات چند معیارهٔ فضایی[2] برای توسعهٔ پایدار با برنامه‌ریزی سناریو منجر به تفسیری متنوع از پایداری می‌شود که برای شرایط محلی مناسب‌تر باشد. در این مدل، پایداری این فرض را به وجود می آورد که جامعه می‌تواند با اتخاذ سیاست‌ها و برنامه‌هایی جهت به حداقل رساندن مصرف انرژی، حفظ تنوع زیستی، کاهش آلودگی، ارتقاء انسجام اجتماعی و ترغیب طرح‌های کارآمد، توسعه را تغییر داده و به سمت یک آیندهٔ مطلوب‌تر تغییر جهت دهد (برکه[3]،۲۰۰۲؛ پریموس، ۲۰۰۵؛ آزاپاجیک و پردان، ۲۰۰۵). طی یک دههٔ گذشته، روش-هایی برای راهنمایی ارزیابی پایداری و ارائه برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری با ابزارهایی برای کمک به آگاهی از روند و روشن ساختن عدم قطعیت‌های موجود در ماهیت و ساختار مسئلهٔ پایداری پدید آمده است. از جملهٔ این روش‌ها، سیستم مدیریت انرژی و طراحی محیط زیست[4] (۲۰۰۹) و سایت‌های پایدار[5] (۲۰۰۸) است که توسط انجمن معماران سبز امریکا تهیه شده بود. از زمان شروع این سیستم‌های ارزیابی، معیارهای مهم فضایی و طراحی مشخص شده‌اند که نشان دهندهٔ پایداری مناطق است (هولووکا[6]، ۲۰۰۷). این سیستم‌های شناخته شده

1. Mebratu, White
2. Spatial Multicriteria Decision Analysis
3. Berke, Priemus , Priemus
4. Leadership in Energy and Environmental Design
5. Sustainable Sites Initiative
6. Holowka

و کاربردی، آغاز هماهنگی بیان جغرافیایی پایداری شهری را ارائه می دهند (کراپ و لین[1]، ۲۰۱۲، ص. ۲۳٤۸). هر چند که این ابزارها توانایی خوبی در تحلیل و ارزیابی‌ها دارند، اما پیچیدگی و عدم قطعیت در معیارهای پایداری بسیار زیاد است. با اتخاذ رویکردی که انعطاف‌پذیری بیشتری در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری داشته باشد، می‌توان انتخاب سناریوها و محدودیت‌های توسعهٔ بالقوه را مورد بررسی و اصلاح قرار داد. در این مطالعه کلان‌شهر مشهد با توجه به وسعت و برخورداری از ویژگی‌های متنوع طبیعی، اقتصادی و اجتماعی در مقیاس محلات به‌عنوان محدودهٔ مورد مطالعه انتخاب شده است. ارزیابی پایداری شهری محلات شهر مشهد در طیفی از سناریوهای مختلف، مسئلهٔ اساسی تحقیق است. روش تصمیم‌گیری چند معیارهٔ فضایی، علاوه بر رتبه بندی، به بررسی الگوی مکانی پایداری از طریق ارائهٔ سناریوهای توسعهٔ جایگزین می‌پردازد. در این نوشتار تلاش شده که تعیین میزان پایداری محلات شهر مشهد بیشتر با تکیه بر شاخص‌های جغرافیایی و متغیرهای فیزیکی مؤثر بر پایداری شهری باشد و در واقع نوآوری آن علاوه بر استفاده از کمیت‌های فضایی در سطح محلی (سرانه، دسترسی، تراکم، جمعیت تحت پوشش و...) بر اساس نقشه و اطلاعات مکانی، رویکرد بهره‌گیری از روش‌های تصمیم گیری چندمعیاره فضایی در سناریو سازی میزان پایداری شهری است. هدف از این مقاله در گام نخست، تعیین سطح و رتبهٔ پایداری محلات شهرداری مشهد بر اساس شاخص‌های شهر پایدار و در گام دوم، تعیین سناریوهای پایداری بر اساس میزان اهمیت و تأثیرگذاری هر یک از شاخص‌ها در ابعاد مختلف پایداری شهری در محلات مشهد است. این سناریوها گزینه‌های مختلفی را در اختیار مدیران شهری در جهت بهبود و ارتقای وضعیت پایداری شهر قرار می‌دهد.

۲. پیشینهٔ تحقیق

اساس توسعهٔ پایدار ترویج هماهنگی بین انسان و طبیعت است. دستیابی به توسعهٔ پایدار مستلزم تلاش برای ایجاد تعادل بین اهداف اقتصادی، انسانی (اجتماعی ، فرهنگی ، معیشت و سلامتی) و نیازهای محیطی است. این شامل فرایندی از مشارکت مؤثر شهروندان در تصمیم-

1. Kropp & Lein

گیری است (جیان[۱]،۲۰۱۰). پایداری شهری در دهه‌های اخیر، به‌عنوان کانون توسعهٔ پایدار، به طور فزاینده‌ای در فضای سیاسی و مطالعات علمی برجسته شده است (هوانگ ، لو[۲] ، و جیانگ وو، یان، ۲۰۱۵، ص. ۱۱۷۷). در این پژوهش با توجه به هدف اصلی تحقیق، سعی شده تا تعدادی از مهم‌ترین پژوهش‌های خارجی و داخلی را با توجه به میزان ارتباط با ماهیت مقاله، ارائه و معرفی کنیم.

۲. ۱. مطالعات خارجی

ماتور، پرایس، ایوستین و موبلا[۳] (۲۰۰۷) در مقاله‌ای به بررسی وضعیت آثار ذینفعان در پروژه‌ها بر اساس سیستم‌های چندمعیاره با هدف پایداری پرداختند و نتیجه گرفتند که این وضعیت نیاز به یک رویکرد سیستماتیک برای تعریف و شناسایی ذینفعان در زمینه‌های مختلف ایجاد کرده است. و رویکردهای موجود را برای تعیین و شناسایی ذینفعان در پروژه-های عمرانی از الزامات یک فرایند ارزیابی می‌دانند. این مقاله همچنین استدلال می‌کند که مهم است که سطح علاقه‌های ذینفعان مختلف را در رابطه با قدرتی که در اختیار دارند مشخص کند. بنابراین، درک روابط بین ذینفعان مختلف بسیار مهم است؛ زیرا این امر می‌تواند بر موفقیت روند تعامل تأثیر بگذارد. چنین نقشه‌برداری از ذینفعان همچنین می‌تواند در پیش‌بینی انتظارات آن‌ها به‌ویژه در تصمیم‌گیری‌های پایداری و ارزیابی آن مفید باشد. والتر، کراپ و لین[۴] (۲۰۱۳)، به ارزیابی پایداری در یک محیط شهری با استفاده از روشی با ترکیب سناریو و تصمیم‌گیری چند معیارهٔ فضایی پرداخته‌اند. در این مطالعه با ارائهٔ سناریوهای مختلف با تمرکز بر شاخص‌های مختلف پایداری و تغییر در وزن‌دهی به ارزیابی نتایج و سناریوهای تولید شده پرداختند. در این پژوهش، ادغام یک مدل تصمیم گیری چندمعیاره مکانی برای توسعهٔ پایدار با برنامه‌ریزی سناریو، منجر به تفسیری از پایداری می‌شود که برای شرایط محلی در هنگام ارزیابی پایداری موجود بهتر است و به‌ویژه چشم اندازهای جایگزین که بر

1. Jain ،A.K.
2. Lu Huang . Jianguo Wu . Lijiao Yan
3. Mathur, Price, Austin and Moobela
4. Walter , Kropp, Lein

الگوهای شهری آینده تأثیر می‌گذارد مفید است. فرناندز، فریرا،بنتو، جلالی و نلسون[1](۲۰۱۷) در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی توسعهٔ پایدار شهری با استفاده از نقشه و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره» ، اظهار کردند که ؛ترکیب افراد ذینفع مختلف تحت تأثیر اقدامات برنامه‌ریزی شهری را می‌توان یک شرط اصلی در مدل‌های ارزیابی پایداری برای توسعهٔ پایدار دانست. هر چند که به نظر آنان، اکثر سیستم‌های ارزیابی موجود محدودیت‌هایی را از نظر شناسایی معیارها و محاسبهٔ آن ارائه می‌دهند. ترکیب نقشه و فرآیند سلسله‌مراتبی تحلیلی، به منظور اولویت بندی عوامل تعیین‌کننده توسعهٔ پایدار در مناطق شهری، روشی است که از آن بهره گرفته شده و مزایا و محدودیت‌های پیشنهادی ارائه کرده‌اند. پینگتاو ئی، ویوی و دنینگ ژانگ[2](۲۰۱۹)، در مقاله‌ای به بررسی پایداری ۱۳ شهر در کشور چین با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، در سه بعد اقتصادی ، جامعه و محیط زیست پرداخته‌اند. در این مطالعه از روش میانگین وزنی ترتیبی استفاده شد. نتایج ارزیابی نشان می‌دهد که توسعهٔ پایدار اکثر شهرها، به جز پکن و تیانجین، ضعیف است و ارزش های عملکردی آن‌ها زیر ۰,۵ است.در انتها نیز بر اساس ضعف‌های پایداری در ابعاد مختلف استراتژی‌هایی نیز پیشنهاد کرده‌اند.

۲. ۲. مطالعات داخلی

در ارتباط با شهر پایدار و توسعهٔ پایدار مقالات علمی بسیاری در ایران نوشته شده است که شروع آن به اواخر دههٔ ٦۰ بر می‌گردد. در زیر تعدادی از مقالات مرتبط با هدف این نوشتار است ارائه می گردد.

مبارکی و عبدلی(۱۳۹۲) در مقاله‌ای مناطق شهر ارومیه بر پایهٔ شاخص‌های توسعهٔ پایدار شهری را با استفاده از روش تاپسیس رتبه‌بندی در ٤ طبقه به لحاظ برخورداری از پایداری دسته‌بندی نمودند. علاوه بر این، نتایج تحلیل نشان داد که دسترسی به خدمات و در واقع پایداری در محلات دارای جمعیت کمتر از وضعیت بهتری برخوردار است. سرایی، لطفی و

1. Inês D. S. Fernandes, Fernando. F. Ferreira, Paulo Bento, Marjan S. Jalali &Nelson J. S. António
2. Pingtao Yi, Weiwei Li, and Danning Zhang

ابراهیمی (۱۳۸۹) در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی و سنجش سطح پایداری توسعهٔ محلات شهر بابلسر، با استفاده از روش تحلیل عاملی» به تعیین وضعیت پایداری محلات شهری در ۳۰ متغیر و ۵ بعد پایداری پرداخته و در نهایت با استفاده از رگرسیون به پیش‌بینی اولویت‌های توسعهٔ پایداری در ابعاد مختلف در محلات پرداخته‌اند. محمدی و پاشازاده (۱۳۹۳) در مقاله-ای با عنوان «سنجش سطح پایداری محلات شهر اردبیل با تأکید بر محلات با هسته‌های روستایی» به بررسی پایداری محلات با استفاده از داده‌های پرسش‌نامه در ۵ بعد پایداری محلات منتخب، از روش آزمون‌های آماری و کروسکال والیس به منظور رتبه‌بندی استفاده کردند. صفایی پور و مدانلو (۱۳۹٤) در مقاله‌ای به سنجش توسعهٔ پایدار شهری در محلات منطقهٔ ۱۷ تهران با استفاده از روش تحلیل شبکه پرداخته و در انتها پس از رتبه‌بندی، در سه بعد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی راهبردهای پایداری محلات را ارائه کرده‌اند. شماعی، ساسان‌پور و مرادی (۱۳۹٤)، در مقاله‌ای سنجش پایداری و اولویت‌بندی محلات هجده‌گانهٔ منطقهٔ شش تهران جهت پایداری در ۲۸ شاخص و در ابعاد ابعاد اقتصادی،زیست محیطی،اجتماعی و کالبدی نهادی پرداخته و با مدل‌های چند معیارهای ای اچ پی ، ویکور و ضریب پراکندگی، محلات منطقهٔ شش از لحاظ پایداری رتبه‌بندی شدند. احدنژاد، محمدی و سبحانی(۱۳۹٦)، در مقاله‌ای با عنوان «سنجش پایداری محلات شهری با تأکید بر رویکرد محلات پایدار شهری میاندوآب» به بررسی توسعهٔ پایدار شهری در محلات شهر میاندوآب با استفاده از ۷۰ متغیر و شاخص در سه بعد کالبدی، اجتماعی و اقتصادی با ٤ مدل از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره پرداخته اند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که محلات با پیشینهٔ روستایی در طیف محلات ناپایدار قرار گرفتند.علاوه بر این، ساسان پور، موحد، مصطفوی، یوسفی فشکی(۱۳۹۳)، موحد، کمان رودی، ساسان پور و قاسمی (۱۳۹۳)، یاری قلی، نوروزی و کلانتری(۱۳۹۳)، خسروبیگی برچلویی، براتعلی خاکپور، مصطفی ایستگلدی رضا شمس الدینی، احمد آفتاب(۱۳۹۳)، عبداللهی(۱۳۹٦) و بزی، موسی زاده وحسین نژاد(۱۳۹٦) نیز مقالاتی در ارتباط با پایداری محلات شهری و استفاده از روش‌های تصمیم گیری چند معیاره استفاده کرده‌اند. در تمامی مقالات ارائه شده بیشتر از روش‌هایی استفاده شده است که تک سناریو بوده و به نوعی برنامه‌ریزان و مدیران شهری مجبور به پذیرش این

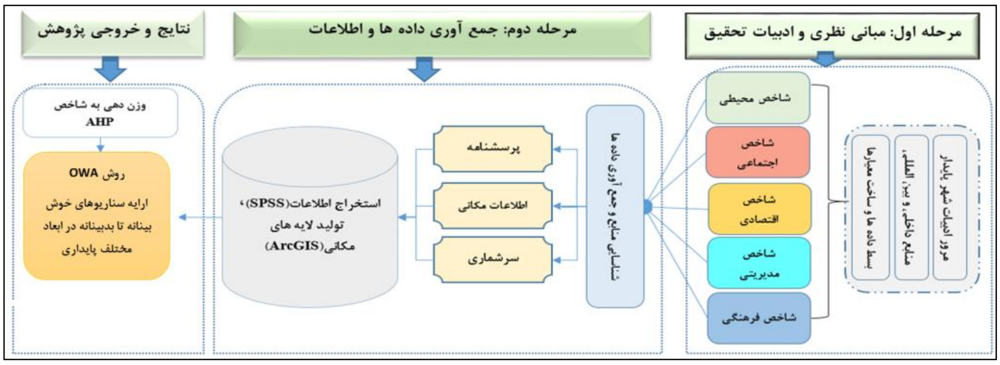
شکل از برنامه‌ریزی تحمیلی شده‌اند، اما تفاوت اساسی این مقاله ارائهٔ گزینـه هـای مختلفـی است که مدیران، متناسب با شرایط محلی و زندگی، سناریوی مطلوب خود را در بین طیفی از سناریوهای مختلف انتخاب می‌کنند. همچنین، ماهیت جغرافیایی اغلب شاخص‌ها که بر اساس استانداردهای سرانه‌ای و دسترسی به دست آمده و ارزیابی توسعه‌ای محلات را در کنار داده‌های سرشماری قرار داده است از دیگر نقاط قوت این مقاله به شمار می رود.

۳. روش‌شناسی تحقیق

۳. ۱. روش تحقیق

این پژوهش به لحاظ هدف، از نوع مطالعـات توسـعه‌ای و کـاربردی و از نظـر ماهیـت پژوهش توصیفی- تحلیلی است. شاخص‌های مورد بررسی شامل۵۳ متغیر و شاخص در ابعاد شش‌گانهٔ اجتماعی، اقتصادی، کالبدی، محیطی و فرهنگی و مدیریتی است. این شاخص‌ها به دو طریق پرسشن‌نامه و داده‌های نقشه‌ای جمع‌آوری گردید. تعداد پرسش‌نامه‌ها ۱۱۰۰ مورد و نحوهٔ توزیع آن در مشهد به صورت فضایی در نرم افزار ArcGIS و با توجه به وزن جمعیتی بلوک‌های سرشماری ۱۳۹۵ و استفاده از تابع Random توزیع گردید. بخش دیگر اطلاعات از طریق سازمان‌ها و نهادهای اداری و به‌ویژه شهرداری مشـهد(SDI)[1] جمـع‌آوری شـد. شـیوهٔ وزن‌دهی شاخص‌ها از طریق نظرات کارشناسی ۲۰ نفر از خبرگـان دانشـگاهی و سـازمانی در رشته‌های مرتبط با ابعاد توسعهٔ پایدار انجام گرفت. شاخص‌های محاسبه شدهٔ بخش پرسـش‌نامه‌ای با استفاده از تابع درونیابی IDW[2] پهنه‌بندی و شکل فضـایی یافـت. تمـامی اطلاعـات مکانمند شده و به شکل لایه های اطلاعات مکانی در محیط نرم افزاری ArcGIS ، Expert Choice , SPSS تحلیل و سناریوسازی با روش چندمعیاره فضایی انجام گرفت.

1. Spatial Data Infrastructure (Mashhad)
2. Inverse Distance Weight

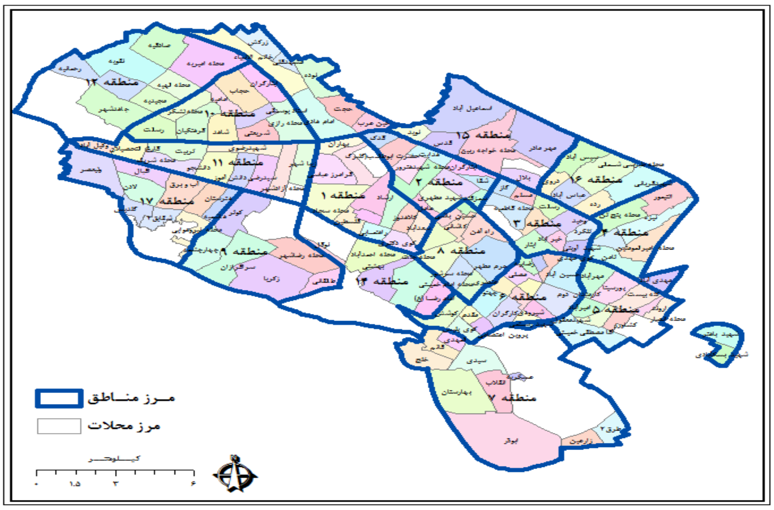


شکل۱- فرایند و مراحل انجام پژوهش

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

۳. ۲. منطقهٔ مورد مطالعه

شهر مشهد مرکز استان خراسان رضوی است. این شهر بر اساس آخـرین مصـوبهٔ وزارت کشور، دارای ۱۷ منطقه و ۱۷۰ محلهٔ شهرداری است که در این مطالعه با توجـه بـه انـدازه و جمعیت محلات، تعدادی از آنها ادغام شده‌اند. تعداد محلات مورد بررســی در ایـن تحقیـق، ۱٥٤ محله است (شکل۲). شهر مشهد بـر اسـاس سرشـماری نفـوس و مسـکن سـال ۱۳۹٥، جمعیتی معادل ۳۰٦۲۲٤۲ نفر را در خود جای داده است (آمارنامهٔ شهر مشهد، ۱۳۹۷).



شکل۲- نقشهٔ تقسیم بندی محلات و مناطق شهرداری مشهد

مأخذ: شهرداری مشهد، ۱۳۹۸

٤. مبانی نظری

٤. ١. شاخص‌های شهر پایدار

شاخص‌های سنجش پایداری، به منظور تعیین فاصله از پایداری شهری تولید می‌شوند تـا بر اساس آن میزان پایداری را مشخص نمایند. شاخص‌ها، مقادیر کمی هستند کـه بـه مـدیران شهر کمک می‌کنند تا عملکرد و نتیجهٔ سیاست‌های خود را کنترل و سطح آن را انـدازه‌گیـری کنند. برای سنجش عملکرد یک شهر از نظر پایداری، ایجاد سیستم شاخص‌ها ضروری است. از این رو، در سال‌های اخیر، ضمن تهیهٔ شاخص‌های پایداری، غالبا در سـه بعـد "اقتصـادی، "محیطی " و "اجتماعی" استفاده می‌شود. توسعهٔ شاخص‌ها نباید فقط بـه جمـع‌آوری تعـداد زیادی از شاخص‌ها منجر شود، بلکه ترجیحاً تحلیل‌هایی را که اساسی هسـتند و بـه احتمـال زیاد دقیق‌ترین اطلاعات را در مورد وضعیت عملکرد تولید می‌کنند، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد (شن ، اوچوا ، شاه و ژانگ[1]، ۲۰۱۱). توافق کلی در مورد شاخص‌های پایداری وجود دارد، ولی در متغیرها تفاوت وجود دارد. در این پژوهش با توجه به اهمیت و نقش هر متغیر، جمع‌آوری اطلاعات صورت گرفته است. با توجه به منـابع و تعـاریف مختلـف، ابعـاد مـورد بررسی در این مطالعه عبارتند از: ۱) ابعاد محیطی؛ ۲) ابعاد اجتماعی؛ ۳) ابعـاد اقتصـادی؛ ٤) ابعاد مدیریتی–سیاسی؛ ٥)ابعاد کالبدی–زیربنایی؛ ٦) ابعاد فرهنگی–فراغت.

٤. ٢. تشریح روش میانگین وزنی ترتیبی

تصمیم‌گیری چندمعیارهٔ فضایی در سه مرحله انجام می‌گیرد.(۱) مرحلهٔ جمع‌آوری، آمـاده-سازی اطلاعات و وارد کـردن در محـیط GIS ؛ (۲) مرحلـهٔ طراحـی کـه شـامل ترجیحـات تصمیم‌گیرنده، کمیت‌سنج[2] است و مجموعه گزینه‌های امکان‌پذیر را مشـخص مـی‌کنـد و (۳) مرحلهٔ انتخاب که شامل قوانین تصمیم‌گیری است و سناریوسازی و توصیهٔ نهایی ارائـه مـی-شود. اگرچه در هر مرحله از هر دو روش GIS و MCDM استفاده شده است، اما با توجه به ماهیت جغرافیایی مسئلهٔ تصمیم‌گیری، تکنیک‌های GIS در مراحل اولیهٔ ارزیابی نقش بیشتری

1. Shen, Ochoa, Shah & Zhang
2. Quantifier

را ایفا می‌کنند و پس از آن به سمت تصمیم نهایی، تکنیک‌های MCDM نقش فعال‌تری دارند (مالچفسکی[1]،۱۹۹۹ و ۲۰۰٤). اگر چه AHP به طور گسترده‌ای در مطالعات استفاده می‌شود، اما یکی از مسائل عمدهٔ آن ناتوانی در مقابله با عدم قطعیت‌ها در تصمیم گیری قضاوت کننده است (دنگ[2]، ۱۹۹۹،ص.۲۱۵). برای غلبه بر این کاستی، روش میانگین‌گیری وزن‌دار ترتیبی (OWA) در ترکیب با AHP برای تعیین بهترین گزینه معرفی شده است. OWA از خانوادهٔ عملگرهای ترکیبی چند معیاره است (یاگر[3]،۱۹۸۸،ص.۱۸۵).اصل مهم در فرآیند OWA روش به دست آوردن وزن‌های ترتیبی است. بنابراین، رویکرد OWA امکان ارزیابی طیف گسترده‌ای از پیامدهای ناشی از استراتژی‌های مختلف مدیریت را فراهم می‌آورد. به طور خاص، روش OWA شامل دو مجموعه وزن است: وزن‌های اهمیت ملاک نسبی و وزن ترتیب. مجموعهٔ اول وزن، اهمیت نسبی هر عامل را با توجه به معیارهای ارزیابی تعیین شده با ارزیابی عملکرد آن در دستیابی به هدف، تعیین می‌کند. مجموعهٔ دوم وزن‌ها، وزن‌های مربوط به ترتیب، با مقادیر عامل براساس موقعیت مکانی به مکان مرتبط است.برای به کارگیری متغیر زبانی در تلفیق لایه‌ها از کمیت‌سنج فازی استفاده می‌شود به این معنی که به-عنوان مثال، در رتبه‌بندی "همهٔ" معیارها باید باشند یا نصف معیارها و ..... با مشخص کردن وزن مناسب ترتیبی، می‌توان طیف گسترده‌ای از نقشه‌های نتیجه (استراتژی تصمیم‌گیری) را تولید کرد که نتایج حاصل از نگرش‌های مختلف تصمیم‌گیرنده نسبت به ریسک را نشان می-دهد (مالچفسکی، ۲۰۰٦،ص.۲۷۰). با داشتن وزن‌های خصوصیت (wj)، مقادیر خصوصیت (xij) و پارامتر α، کمیت‌سنج مفهومی هدایت شده‌ی OWA با استفاده از معادلهٔ (۱) می‌تواند تعریف شود:

معادله(۱):
$$OWA_i = \sum_{j=1}^{n}\left(\left(\sum_{k=1}^{j} u_k\right)^{\alpha} - \left(\sum_{k=1}^{j-1} u_k\right)^{\alpha}\right) z_{ij}$$

که $i = 1,2,\ldots,m$ ، $zi1 \geq zi2 \geq \ldots \geq zin$ که از دوباره مرتب کردن مقادیر خصوصیت $xi1,xi2,\ldots,xin$ حاصل می‌شود. این روش مکانیزمی برای استراتژی تصمیم‌گیری در یک

1. Malczewski
2. Deng
3. Yager

طیف وسیع یا سناریوهای ارزیابی به‌وسیلهٔ آمیختن اصطلاح‌های مفهومی با پارامترهای α مرتبط با آن‌ها را فراهم می‌کند.

جدول ۱- کمیت‌سنج‌های مفهومی و پارامترهای α متناظر

مأخذ: منگ،مالچفسکی و بروشکی[1]،۲۰۱۱

کمیت سنج زبانی	At Least One	Few	Some	Half	Many	Most	All
مقدار آلفا(α)	۰/۰۰۱	۰/۱	۰/۵	۱	۲	۱۰	۱۰۰۰
استراتژی ترکیبی	OR(MAX)	-	-	WLC	-	-	AND(MIN)
OR-ness	۱	*	*	۰/۵	*	*	۰
Trade-off	۰	*	*	۱	*	*	۰
استراتژی تصمیم گیری	به شدت خوش-بینانه	خیلی خوش‌بینانه	خوش بینانه	خنثی	بدبینانه	خیلی بدبینانه	به شدت بدبینانه

۵. یافته‌های تحقیق

میزان اهمیت هر یک از ابعاد پایداری بر اساس مقایسهٔ زوجی (جدول۲) انجام و محاسبه شد. در بین شش بُعد، بیشترین امتیاز به بُعد محیطی تعلق گرفت که نشان‌دهندهٔ اهمیت متغیرهای محیطی در پایداری شهری است.

1. Meng, Malczewski, Boroushaki

جدول۲- امتیازات مقایسه زوجی بین ابعاد و متغیرها

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

ابعاد	شاخص/متغیر	وزن	درجه اهمیت	ابعاد	متغیر/شاخص	وزن	درجه اهمیت
محیطی(۳۸.۱)	فضای سبز(+)	0.238	اهمیت بالا	اقتصادی(۱۸)	مالکیت مسکونی(+)	0.131	اهمیت بالا
	عرصه های طبیعی(+)	0.172			ترخ بیکاری مردان(-)	0.117	
	زیست محیطی(+)	0.164			کاربری تجاری(+)	0.11	
	اراضی بایر(+)	0.093			کاربری اقامتی(+)	0.105	
	الودگی هوا(-)	0.081			ترخ بیکاری زنان	0.099	
	مخاطرات طبیعی(-)	0.067			مسکن بادوام(+)	0.093	
	الودگی صوتی(-)	0.065			تراکم مسکونی(-)	0.089	
	صنعتی-کارگاهی(-)	0.041	اهمیت پایین		بار تکفل(-)	0.088	
	امواج موبایل(-)	0.041			زیربنای مسکونی(+)	0.085	اهمیت پایین
	خطوط دوچرخه(+)	0.04	CR:0.06		زن سرپرست(-)	0.082	CR:0.02
اجتماعی(۲۶.۷)	سرزندگی(+)	0.111	اهمیت بالا	فرهنگی-فراغت(۶.۳)	خدمات فرهنگی(+)	0.204	اهمیت بالا
	امنیتی(+)	0.11			باسوادی زنان(+)	0.187	
	حس تعلق(+)	0.101			مراکز آموزشی(+)	0.181	
	خدمات اجتماعی(+)	0.099			باسوادی مردان(+)	0.156	
	حاشیه نشینی(-)	0.097			مساحت ورزشی(+)	0.103	
	تعداد مجرم(-)	0.096			مساحت کتابخانه(+)	0.086	اهمیت پایین
	حادثه و حریق(-)	0.071			خدمات هنری(+)	0.082	CR:0.06
	جوانی جمعیت(+)	0.07		کالبدی-زیربنایی(۷.۷)	دسترسی خوب(+)	0.108	اهمیت بالا
	مهاجران(-)	0.062			سطح خاکی معابر(+)	0.105	
	مشارکت و همیاری(+)	0.053			بلوک غیررسمی(+)	0.104	
	دارای همسر(+)	0.046			آپارتمان تشینی(+)	0.103	
	جمعیت ساکن فرسوده(-)	0.044	اهمیت پایین		طول شبکه فاضلاب(+)	0.1	
	زن مطلقه(-)	0.04	CR:0.06		رضایت حمل عمومی(+)	0.091	
مدیریتی -سیاسی(۳.۲)	مدیریتی(+)	0.543	اهمیت بالا		مساحت بافت فرسوده(-)	0.087	
					سطح سواره رو(-)	0.087	
					خدمات بهداشتی(+)	0.082	
	مشارکت در انتخابات(+)	0.457	اهمیت پایین		تعداد تصادف(-)	0.071	اهمیت پایین
			CR:0.06		طبقات ساختمان(+)	0.062	CR:0.06

(+): آثار مثبت بر پایداری (−): آثار منفی بر پایداری . (CR): نرخ سازگاری

۵. ۱. تحلیل داده‌های پرسش‌نامه در شهر مشهد

بر اساس نتایج کلی به دست آمده در شاخص‌های مورد بررسی ویژگی‌های جامعهٔ نمونه(شهر مشهد) به شرح زیر است: میانگین سکونت جامعهٔ نمونه در شهر مشهد ۳۰ سال، میانگین سکونت افراد در محله‌ها حدود ۱۱ سال. تحلیل داده‌های پرسش‌نامه نشان می‌دهد که بیش از نیمی از نمونه مطالعاتی شهر مشهد، اصالتاً مشهدی هستند. برای تأمین قابلیت روایی و

پایایی پرسش‌نامه به ترتیب بر اساس نظرات خبرگان و پایایی پرسش‌نامه از روش همسانی درونی (با استفاده از آلفای کرونباخ)که نتایج آن به شرح جدول (۳) آورده شد.

جدول۳-میزان آلفای کرونباخ برای تعیین پایایی پرسش‌نامه

مأخذ: نگارندگان،۱۳۹۸

ابعاد	حس تعلق	مشارکت و همیاری	سرزندگی	امنیتی	بهداشت و محیط	مدیریتی
میزان آلفا	۰/۷۸	۰/۸۳	۰/۸٦	۰/۷۰	۰/٦۸	۰/۷۵
تعدد گویه	۳	٦	٤	۳	۳	۳

شاخص‌های «حس تعلق»، «مشارکت و همیاری»، «سرزندگی ساکنان محله»، «شاخص امنیتی» و «بهداشت و محیط زیست» و«مدیریتی» به‌عنوان شاخص‌های اصلی پرسش‌نامه‌ای در این مقاله است که نتایج آن به شرح جدول(٤) آورده شده است:

جدول ٤- وضعیت شاخص‌های کیفی منتج از پرسش‌نامه در شهر مشهد

مأخذ: نگارندگان،۱۳۹۸

ابعاد	معیار(۲۵ گویه)	میانگین معیار(طیف لیکرت)
اجتماعی	حس تعلق	۳,۰۲
	مشارکت و همیاری	۲,۰٤
	سرزندگی ساکنان محله	۳,۷۵
	امنیتی	۳,۱
مدیریتی	مدیریتی	۲
محیطی	زیست محیطی	۱,٦۹

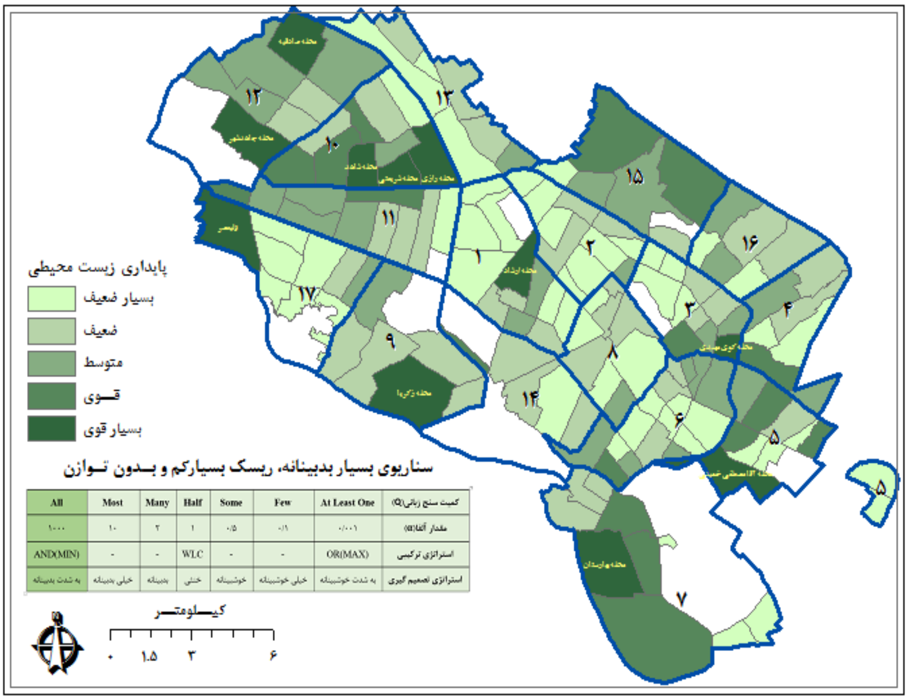
۵. ۲. تعیین پایداری محلات شهر مشهد در سناریوهای مختلف

معرفی روشی که بتواند طیفی از سناریوهای برنامه‌ریزی را برای مدیران شهری ارائه نماید، هدف اصلی این مقاله است. رفتار ریسک‌پذیری و ریسک گریزی تصمیم‌گیر و همزمان با آن جبران‌پذیری و یا جبران‌کنندگی معیارها از ویژگی‌های خوب روش OWA است. در این مطالعه، میزان ریسک شاخص‌ها بیشتر بر اساس میزان تأثیر آن‌ها در مرحلهٔ اول، بر سلامت و

جان انسان‌ها انتخاب شده است. همچنین، تعدادی از این شاخص‌ها جنبهٔ رفاهی داشته‌اند، لذا نوع و میزان ریسک، اهمیت و تاثیر چندانی بر پایداری محلات نـدارد. بـر اسـاس متغیرهـای مؤثر در ابعاد شش‌گانهٔ مورد بررسی در این مقاله سناریوی منتخب (کمیت‌سنج زبـانی) بـرای دو بُعد مدیریت –نهادی و فرهنگی–فراغتی"Half"، شاخص کالبـدی–زیربنـایی و اقتصـادی "Many"، بُعد اجتماعی " Most" و بُعد زیست‌محیطی هم "All" تعیین شد. در انتها نیز بـا توجه به وضعیت موجود شاخص‌ها و اهمیت بالای بُعد محیطی، سناریوی بدبینانه بـرای کـل ابعاد پایداری محلات شهر ترسیم گردید.

پایداری محیطی

این شاخص با توجه به اهمیت آن در سلامتی و حساس بودن وضعیت ریسـک‌پـذیری آن لازم است که از مدل‌های سخت‌گیرانه در تعیین اولویت اسـتفاده شـود؛ چـرا کـه بسـیاری از عوامل زیست محیطی مؤثر بر این شاخص به‌نوعی با حیات انسـان مـرتبط اسـت. متغیرهـای آب، هوا، آلودگی‌های صوتی و مخاطرات طبیعی و... از مـواردی هسـتند کـه امکـان خطـا و فرصت جبران در آن‌ها بسیار محدود است. علاوه بر این بسـیاری از آن‌هـا تجدیدناپـذیر نیـز هستند و مشکلات تأمین و حتی جایگزین آن، علـت وجـودی مباحـث پایـداری اسـت. لـذا سناریوی منتخب برای این معیار کلان در پایـداری شـهر، سـناریو" All" یـا کمیـت زبـانی " همگی" در فضایی بدون ریسک خواهد بود. استراتژی حداقل ریسک و بدون در نظر گـرفتن توازن مبین تصمیم‌گیری در شرایط بسیار بدبینانه می‌باشد. در ایـن سـناریو، بیشـترین مقـادیر موجود در هر موقعیت، مورد انتخاب قرار می‌گیرند و منطبق بر عملگر منطقی AND بـوده و عملیات به‌صورت ریسک‌ناپذیر و بدون هیچ‌گونه موازنه‌ای صورت می‌گیرد. در این روش، به معیاری که مهمترین معیار تحقیق است، حداکثر اولویت داده شـده اسـت.ایـن روش بهتـرین حالت برای سیاست‌گذارانی است که بسیار سخت‌گیرانه به مدیریت و برنامه‌ریـزی شـهر مـی پردازند. در این سناریو محلات رازی، شاهد، شریعتی(منطقه۱۰)، جاهدشهر(۱۲)، آقا مصـطفی خمینی(۵) و ولیعصر(۱۷) از پایداری بسیار بالاتری نسبت بـه سـایر محلـات برخوردارنـد. و محلات کشاورز (منطقهٔ ۵)، فدک و کوی امیرالمؤمنین(۲) از محلات بسیار ناپایدار شهر مشهد در بّعد محیطی هستند. بیشتر محلات پایدارتر در این بُعد در حاشیهٔ پیرامونی شهر پراکنده‌اند.

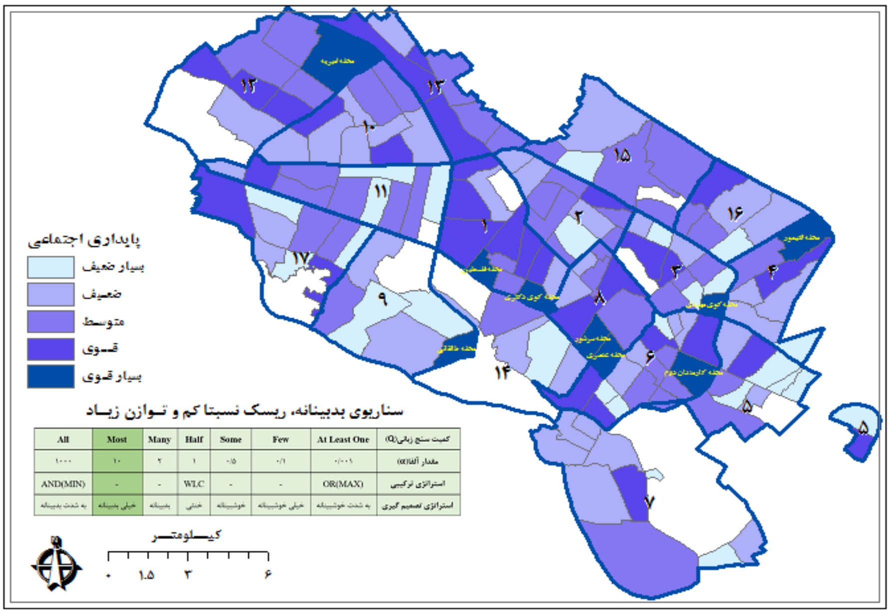


شکل۳- رتبه‌بندی پایداری محلات در بُعد پایداری محیطی

مأخذ: نگارندگان،۱۳۹۸

پایداری اجتماعی

با توجه به پیچیدگی و ارتباط درونی متغیرهای مؤثر بر پایداری اجتماعی، این شاخص نیز از نوع بدبینانه انتخاب شد و از جمله شاخص‌هایی است که باید در ارتباط با آن ریسک کمتری را در نظر گرفت. استراتژی ریسک کم و مقداری توازن مبتنی بر عبارت زبانی تقریباً همگی(Most) معرف استراتژی تصمیم‌گیری بدبینانه است. بر اساس این سناریو، محلات کوی دکترا و فلسطین(منطقهٔ ۱)، عنصری و سرشور (۸)، طالقانی (۹) از پایداری بسیار بالاتری نسبت به سایر محلات برخوردارند. و محلات شهید مطهری (۲)، کنه‌بیست و شهید معقول (۵) و گلشور (۳) از محلات بسیار ناپایدار شهر مشهد در بُعد پایداری اجتماعی هستند.

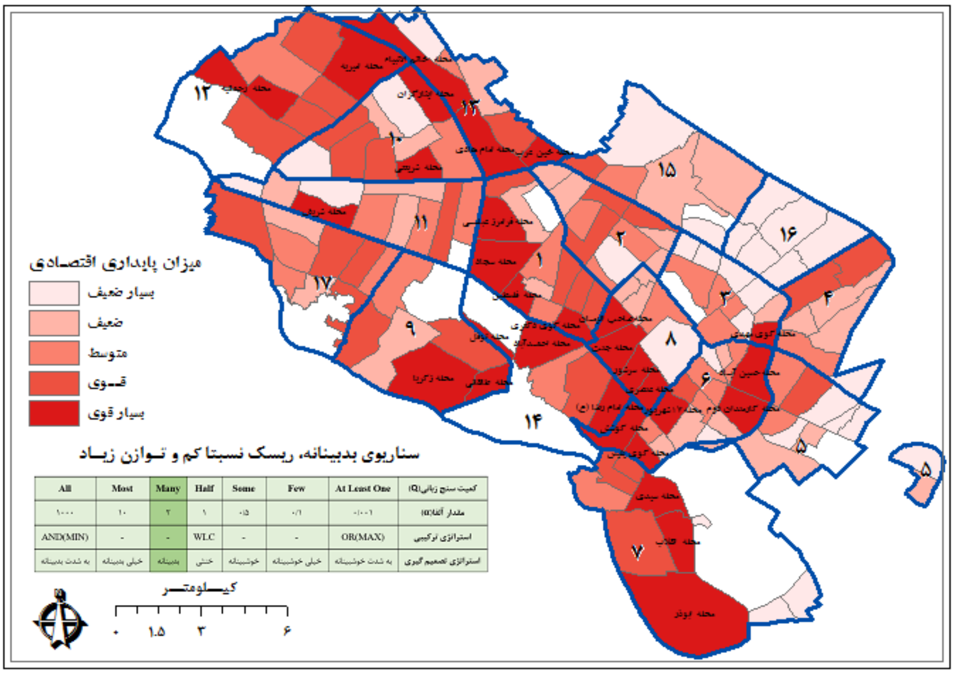


شکل٤- رتبه‌بندی پایداری محلات در بُعد پایداری اجتماعی

مأخذ: نگارندگان، ١٣٩٨

پایداری اقتصادی

متغیرهای اقتصادی نیز همچون متغیرهای شاخص پایداری اجتماعی تاحدودی از ریسک بالا و تا حدودی از همان پیچیدگی و ارتباطات درونی برخوردارند، لذا نیاز است تا در اولویت‌بندی مقداری ریسک ناپذیری باشد. چرا که این متغیرها خود باعث تقویت بسیاری از شاخص‌های دیگر پایداری می باشند و بستر تأمین بسیاری از آن‌ها از طریق این شاخص جبران می گردد. بنابراین لازم است تا کمی بدبینانه و سخت‌گیرانه انتخاب و تأثیر عوامل صورت گیرد. استراتژی ریسک به نسبت کم و توازن زیاد مبتنی بر عبارت زبانی اکثراً (Many)، معرف استراتژی تصمیم‌گیری بدبینانه است. در این سناریو، نتایج تصمیم‌گیری منجر به مقداری ریسک و توازن زیاد می‌شود. بر اساس این سناریو محلات کوی دکترا، سجاد و فلسطین (منطقهٔ ١)، عنصری و جنت (٨) و طالقانی (٩) از پایداری بسیار بالاتری نسبت به سایر محلات برخوردارند. و محلات کوی ٢٢ بهمن (منطقهٔ ٦)،مهدی آباد (٤)، وکیل آباد (١١) و کنه‌بیست(٥) از محلات بسیار ناپایدار شهر مشهد در بُعد پایداری اقتصادی هستند.

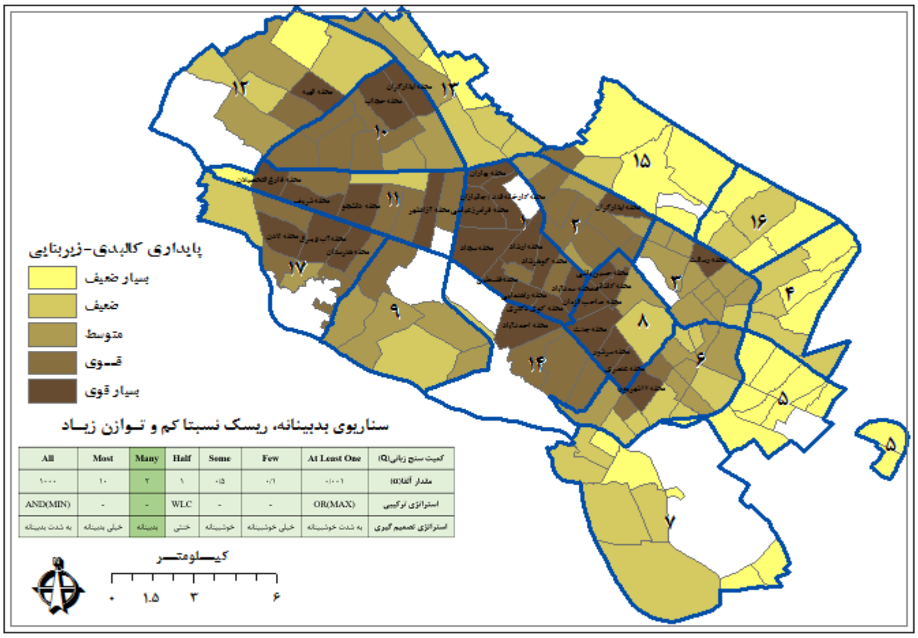


شکل ۵- رتبه‌بندی پایداری محلات در بُعد پایداری اقتصادی

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

پایداری کالبدی-زیربنایی

استراتژی ریسک به نسبت کم و توازن زیاد مبتنی بر عبارت زبانی اکثراً (Many)، معرف استراتژی تصمیم‌گیری بدبینانه است. در این سناریو، نتایج تصمیم‌گیری منجر به مقداری ریسک و توازن زیاد می‌شود. محلات احمدآباد (۱٤)،کوی دکترا، فلسطین، سجاد و راهنمایی (منطقهٔ ۱)، آزادشهر و دانشجو(۱۱) از محلات بسیار پایدار و محلات کشاورز، انصار و بسکابادی (۵)، اسماعیل آباد(۱۵)، زارعین(۷) و وکیل آباد (۱۱) در پایین‌ترین سطح شاخص‌های پایداری قرار دارند. نکتهٔ قابل ذکر در این بُعد، وجود محلات پایدار و تمرکز آن‌ها در محلات مرکزی شهر و مجاورت محورهای ارتباطی اصلی درون شهری است.



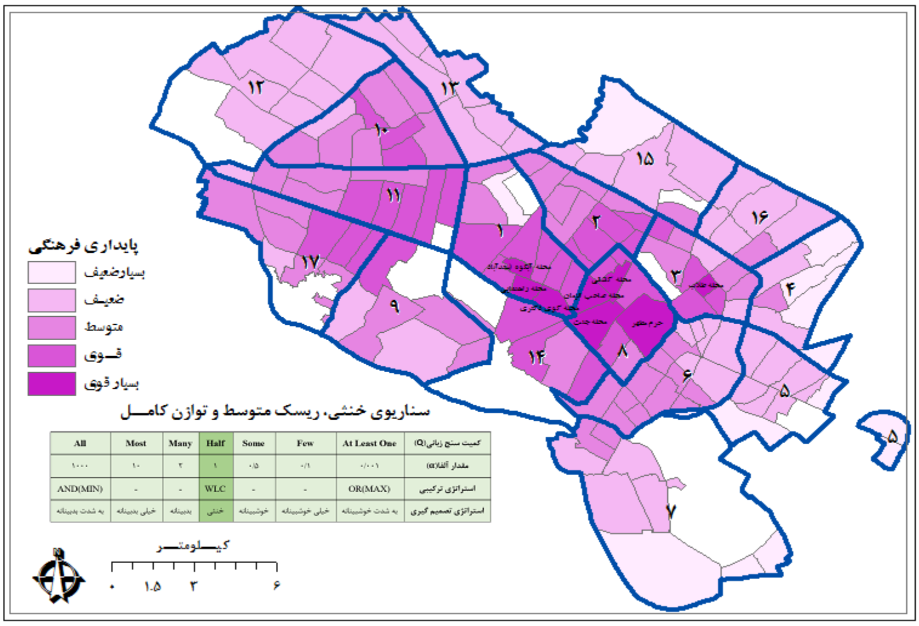
شکل٦- رتبه‌بندی پایداری محلات در بُعد پایداری کالبدی-زیربنایی

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

پایداری فرهنگی-فراغتی

این شاخص با توجه به نوع، ماهیت بدبینانه‌ای را در ذهن سیاستگذار ایجاد نمی‌کند و بیشتر خوش بینانه است. بسیاری از متغیرهای این شاخص نقش ثانویه در کنار ستون‌های پایداری دارند و لذا نوعی متغیر رفاهی هم می‌توانند باشند که قابلیت تأمین آن‌ها به پیچیدگی شاخص‌های زیست محیطی و اجتماعی نیستند. استراتژی ریسک متوسط و توازن کامل، مبتنی بر عبارت زبانی نصف (Half)، منتخب این بُعد برای اولویت‌بندی میزان پایداری محلات است. در این حالت عملگر به ترکیب خطی ساده (WLC)تبدیل شده و یک جبران‌پذیری کامل و ریسک متوسط اعمال می‌شود. همانطور که از نقشه نیز پیداست، محلات کاشانی، جنت و صاحب الزمان (منطقهٔ ۸)، راهنمایی، کوی دکترا(۱) و طلاب (۳) از محلات بسیار پایدار شهر و محلات بسکابادی، باهنر(منطقهٔ ۵)، زارعین(۷) و کارخانه قند آبکوه(۱) از محلات بسیار ناپایدار شهر مشهد هستند. محلات پایدار در این بعُد با توجه به ماهیت مکانی

عناصر فرهنگی در شهر و توزیع متمرکز آن‌ها بر محورهای مرکزی شهر، بیشتر در پیرامون مناطق مرکزی شهر مشهد قرار دارند.

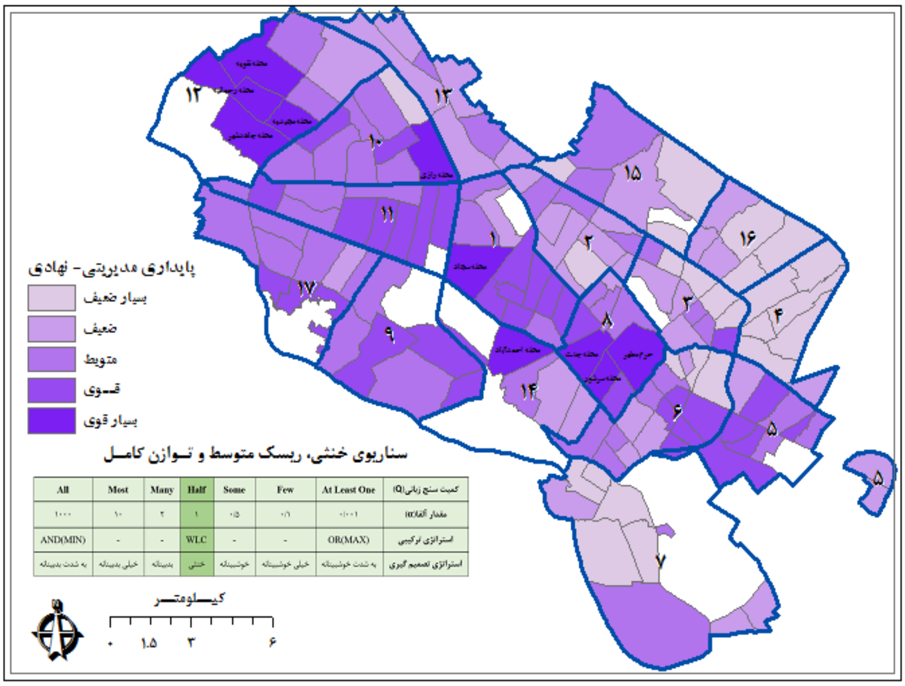


شکل۷- رتبه‌بندی پایداری محلات در بُعد پایداری فرهنگی-فراغت

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

پایداری مدیریتی- نهادی

این شاخص نیز به‌عنوان یکی دیگر از ابعاد پایداری شهرها که در مطالعات اخیر به سه ستون پایداری افزوده شده است. مانند شاخص فرهنگی ماهیتی خنثی نسبت به ریسک دارد. استراتژی ریسک متوسط و توازن کامل، مبتنی بر عبارت زبانی نصف (Half) نیز مانند شاخص فرهنگی، منتخب این شاخص برای اولویت‌بندی میزان پایداری محلات است. با توجه به نقشهٔ به دست آمده از این روش، محلات سجاد و جنت (منطقهٔ ۸)، احمدآباد (۱٤)، مجیدیه، نقویه (۱۲) و رازی (۱۰) از بالاترین میزان پایداری در این بعُد برخوردارند و محلات عباس‌آباد (منطقهٔ ۳)، امیرالمؤمنین(۲) و بهارستان (۷) دارای پایین ترین سطح پایداری هستند.



شکل۸- رتبه‌بندی پایداری محلات در بُعد پایداری مدیریتی-نهادی

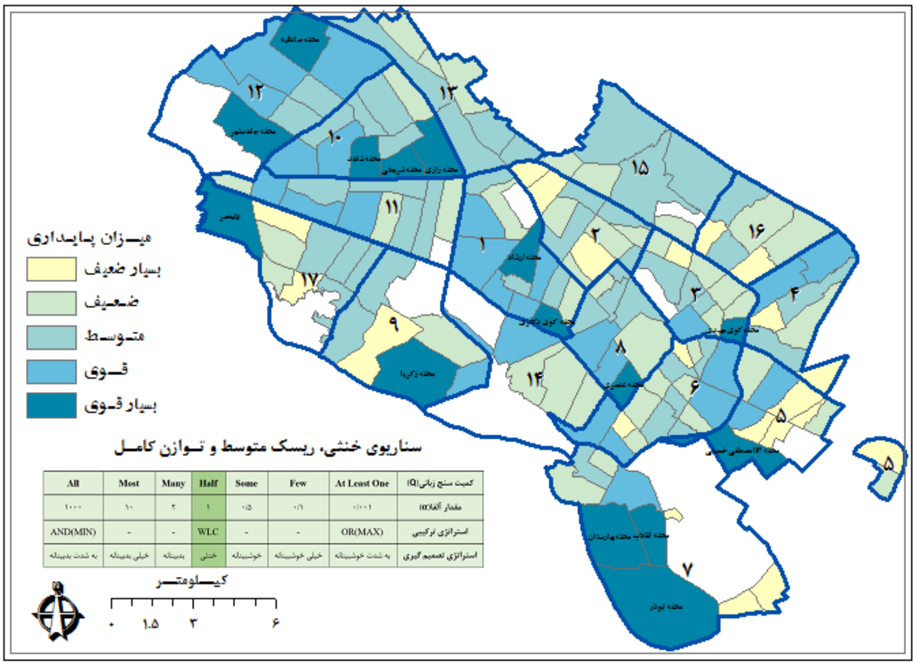
مأخذ: نگارندگان،۱۳۹۸

۵. ۳. رتبه‌بندی محلات بر اساس تمامی شاخص‌های پایداری

همانطور که در نقشه‌های فوق مشخص است، مدل OWA به خوبی طیفی از گزینه‌های منتخب به منظور اولویت برنامه‌ریزی به سمت پایداری را مشخص کرده است. این مدل از طرفی امکان اثرگذاری و اهمیت متغیرها و شاخص‌ها بر میزان پایداری محلات شهری و از طرف دیگر میزان ریسک متناسب با شاخص را برای ذینفعان مختلف فراهم کرده است. در واقع سیاستگذار و مدیر با طیف بسیار گسترده‌ای از انتخاب‌ها بر اساس تغییر در کمیت‌سنج زبانی(آلفا) و اولویت ترتیبی و همچنین وزن معیارها نقشهٔ راه شهر پایدار را ترسیم می‌نماید.

در این بخش از مطالعه پس از رتبه‌بندی محلات از منظر شاخص‌های پایداری در شش بُعد لازم شد تا پایداری کلی نیز مشخص گردد. همان‌طور که در بالا نیز اشاره شد در این تحقیق با توجه به اثرات متغیرهای زیست محیطی و وضعیت نامناسب این شاخص‌ها در شرایط موجود، از دو مدل Halfو All جهت نمایش رتبه‌بندی محلات شهر مشهد استفاده

شد. هر چند این مدل قابلیت تولید هر تعداد سناریو را دارد. در مدل سناریوی خنثی و ریسک متوسط(Half) بالاترین رتبهٔ محلات براساس تمامی معیارهای پایداری شامل رازی، شریعتی و شاهد (منطقهٔ ۱۰)، جاهدشهر و صادقیه(۱۲)، ارشاد و کـوی دکتـرا(۱) و محلـهٔ عنصـری(۸) و آقامصطفی خمینی(۵) و ناپایدارترین محله‌ها شامل؛ محله‌هـای شـهید معقـول، کنـه بیسـت و مهدی آباد (۵)، مطهری(۲) می‌باشد.

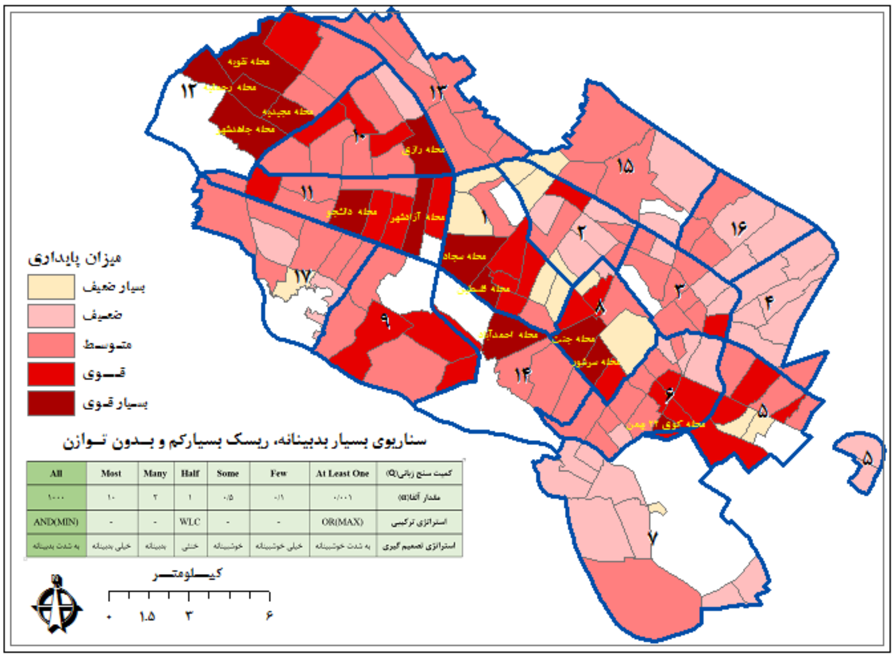


کمیت سنج زبانی(Q)	At Least One	Few	Some	Half	Many	Most	All
مقدار آلفا(α)	۰/۰۰۱	۰/۱	۰/۵	۱	۲	۱۰	۱۰۰۰
استراتژی ترکیبی	OR(MAX)	-	-	WLC	-	-	AND(MIN)
استراتژی تصمیم گیری	به شدت خوشبینانه	خیلی خوشبینانه	خوشبینانه	خنثی	بدبینانه	خیلی بدبینانه	به شدت بدبینانه

شکل ۹- رتبه‌بندی پایداری محلات بر اساس تمامی ابعاد(سناریوی خنثی)

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

شاخص پایداری کلی محلات در سناریوی کاملا بدبینانه هم مورد ارزیابی قرار گرفت. بـر اساس این سناریو محلات سرشور و جنت (منطقهٔ ۸)، فلسطین و سجاد (۱)، مجیدیه و نقویـه (۱۲)، دانشجو(۱۱)و احمدآباد (١٤) از پایدارترین محلات و محلـه‌هـای کشـاورز (۵)، فـدک، امیرالمؤمنین (۲) و نوید(۱۵) از محلات با پایداری بسیار ضعیف در بـین محلـات مشـهد مـی باشند.



شکل ۱۰- رتبه‌بندی پایداری محلات شهری بر اساس تمامی شاخص‌ها(All)

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

٦.نتیجه‌گیری و پیشنهادها

شهر پایدار به‌عنوان یکی از موضوعات حساس جهانی در رویکرد توسعهٔ پایدار (آرمان ۱۱) مطرح است؛ چرا که شهرها و تبعات رشد و توسعهٔ آن‌ها، مهم‌ترین منبع پایداری و ناپایداری جهانی هستند. موضوعی که در سطح جهانی باید بسیار جدی به آن پرداخت. هرچند که اقداماتی در این زمینه از طرف سازمان‌ها و نهادهای بین‌المللی در جریان است، اما کمبودهایی در اطلاعات، روش و نوع برنامه‌ریزی و سیاستگذاری وجود دارد که مسلما مشکلات آن در سطح محلی بسیار آشکارتر است.برای اینکه شهر، پایدار مدیریت و برنامه-ریزی شود، ابتدا باید مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرد. سیستم‌های تک بعدی نمی‌توانند پیچیدگی عواملی را که به شهر پایدار کمک و یا باعث ناپایداری آن می‌شود حل کنند. مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره فضایی- معرفی شده در این مقاله- قابلیت ارائهٔ چندین سناریوی برنامه‌ریزی را داراست که می‌تواند الگوی تک بُعدی توسعهٔ پایدار را تحت تأثیر قرار دهد.

اگرچه در هیچ روشی "بهترین" مطلق وجود ندارد. تجزیه و تحلیل سناریو بر تفکر عمیق و خلاقانه در مورد آینده تأکید می‌کند، برای اینکه مدیران و برنامه‌ریزانی که در آینده بر اساس استراتژی منتخب، دچار تعجب و یا عدم آمادگی جهت روبه روشدن را نداشته باشند. برنامه-ریزی برای چندین سناریوی معتبر در آینده، در این مدل فراهم است (بیشاپ، هینز و کولینز[1]،۲۰۰۷، ص.۵). این فرایند فرصتی را برای دستیابی به اهداف مختلف برنامه‌ریزی، جمع‌آوری دانش، تحریک تخیل و تشویق به تصورات آتی را فراهم می‌کند (بیزولد[2]،۱۹۹۹،ص. ٤٦٦). در این پژوهش، پس از جمع‌آوری متغیرها و شاخص‌سازی، با استفاده از مدل چندمعیاره فضایی OWA، رتبه‌بندی محلات بر اساس ابعاد انجام گرفت که این رتبه‌ها در سناریوهای مختلف متفاوت است. خاصیت ریسک و جبران در انتخاب متغیرها، نقطهٔ قوت این مدل می‌باشد. بر اساس سناریوی منتخب (Half) در این تحقیق محلات رازی (۱۰)، جاهدشهر(۱۲)، آقامصطفی خمینی (۵) و شریعتی (۱۰) پایدارترین محله‌ها و ناپایدارترین محله‌ها شامل؛ محله های شهید معقول، کنه بیست و باهنر(۵)، مطهری (۲) و عسگریه (۷) است (جدول۵).

1. Bishop, Hines & Collins
2. Bezold

جدول ۵- محلات با پایداری بسیار ضعیف شهر مشهد در ابعاد و سناریوهای منتخب

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

بُعد / پایداری	زیست محیطی	اجتماعی	اقتصادی	کالبدی- زیربنایی	فرهنگی-فراغت	مدیریتی-سیاسی	کل ابعاد
کمیت زبانی	*All(AND)*	*Most*	*Many*	*Many*	*Half(WLC)*	*Half(WLC)*	*Half*
پایداری بسیار ضعیف	-کشاورز - فدک - کوی امیر - نوید - شقایق۲ - کلاهدوز - سعدآباد - فرامرز -حسین باشی	-مطهری -کنه بیست -گلشور -معقول - مهدی آباد -رضوی -پروین اعتصامی -رده - اقبال - مقدم	-کنه بیست - کوی ۲۲ بهمن -مهدی آباد -وکیل آباد -معقول -اروند -انصار -دروی - زارعین - باهنر	-کشاورز - انصار -بسکابادی -اسماعیل آباد - زارعین - وکیل آباد -مهر مادر - طرق	-بسکآبادی -شهید باهنر -زارعین -کارخانه قند -طرق۲ -مهدی آباد -انصار - امیرالمومنین - اسماعیل آباد - التیمور	-عباس اباد - امیرالمومنین -بهارستان -وحید -ایثارگران -پنج تن -شهید آوینی -مهر مادر - نیزه	-معقول -کنه بیست -مطهری - باهنر -عسگریه -رده -طرق۲ -کشاورز -زارعین - اروند

با توجه به نوع سناریوهای منتخب در محلات، وضعیت پایداری مشخص گردید که لازم است استراتژی های توسعهٔ پایدار برای تقویت این محلات ارائه گردد. انعطاف‌پذیری و سناریوسازی قابلیت برتر OWA نسبت به سایر روش‌های MCDM است.

در پایان پیشنهاد می‌شود با توجه به کارایی مدل در سیستم‌های رتبه‌بندی و به‌ویژه چندمعیارهٔ فضایی، می‌توان الگوهای بسیار مناسب و متنوعی را برای مدیران و برنامه‌ریزان فراهم کرد. علاوه بر این نتایج سناریونگاری در این مدل علاوه بر مشارکت تمامی عوامل، زمینهٔ مقایسهٔ سناریوهای مختلف و تغییرات آلفا و به تبع آن تغییر در رتبه‌های محلات برای مسئولان و مدیران شهری را فراهم می‌نماید. تعیین میزان ریسک‌پذیر و شناخت از جبران-کنندگی متغیرها، مهم‌ترین اصل در تعیین کمیت‌سنج زبانی است و نیاز به بررسی ویژه و بهره-گیری از نظرات خبرگان در این مورد است. اصلی‌ترین چالش در تداوم مسیر پایداری داشتن اطلاعات و داده‌های پایه‌ای به‌هنگام، صحیح، دقیق و مکانمند منطبق بر شاخص‌های جهانی و

استانداردها از سطح محلی تا بین‌المللی است و بهتر است که با توجه به فناوری‌های جدید این موضوع در کوتاه‌مدت در اولویت برنامه‌های شهرداری یا متولیان موضوع قرار گیرد. مسئلهٔ مهم دیگر شاخص‌سازی است که با توجه به تعدد شاخص‌ها در مطالعات جهانی و داخلی و وابستگی این مسئله به محقق و تخصص وی، پیشنهاد می‌شود تا مطالعات با سمت و سوی یکپارچه و ترکیب یکسان، متناسب با شرایط بومی و محلی تهیه و تدوین گردد.

کتابنامه

۱. بزی، خ؛ موسی زاده، ح؛ حسین نژاد، م. (۱۳۹٦). سنجش پایداری اقتصادی و اجتماعی محله های شهری با استفاده از تکنیک تصمیم گیری چندمعیاره AHP (مورد شناسی: محله‌های منطقهٔ یک شهری گرگان). *جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای*، ۲۵، ۱۲٤-۱۰۵.

۲. بیکدلی، س؛ شفقی، س؛ وثوقی، ف.(۱۳۹٦). ارائهٔ یک مدل راهبردی برای دستیابی به توسعهٔ پایدار شهری در کلان‌شهر مشهد. *فصل‌نامهٔ تحقیقات جغرافیایی*، ۳۲ (٤)، ۲۹-۱۲.

۳. خسروبیگی، ر؛ خاکپور، ب؛ ایستگلدی، م؛ شمس الدینی و آفتاب، ا. (۱۳۹۳). ارزیابی و اولویت بندی پایداری اجتماعی در نواحی شهری با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیارهٔ تاپسیس فازی سلسله مراتبی (مطالعهٔ موردی: شهر بندر ترکمن). *جغرافیا و توسعهٔ ناحیه ای*، ۱۲ (۲۳)، ۲٤-۱.

٤. رهنما، م؛ عباس زاده، غ. (۱۳۸۷).*اصول مبانی ومدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر*. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی.

۵. ساسان پور، ف؛ موحد، ع؛ مصطفوی، س. و یوسفی فشکی. (۱۳۹۳).*ارزیابی پایداری محلات شهری در شهر سقز*. *پژوهش های جغرافیایی برنامه ریزی‌شهری*، ۲(۱)، ۹٤-۷۳.

٦. سرایی، م؛ لطفی، ص؛ ابراهیمی، س. (۱۳۸۹) . ارزیابی و سنجش سطح پایداری توسعهٔ محلات شهر بابلسر. پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱ (۲)، ٦۰-۳۷.

۷. شماعی، ع؛ ساسان پور، ف، مرادی، ث. (۱۳۹٦). ارزیابی پایداری محله های شهری با استفاده از روش‌های تصمیم گیری چند معیاره(مورد مطالعه: محله‌های منطقه ٦ شهرداری تهران). *فصل‌نامهٔ علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۱۹ (۲)، ۱۷۸-۱٦۱.

۸ صفایی پور، م؛ مدانلو جویباری، م. (۱۳۹٤). سنجش توسعه پایدار محلات شهری با استفاده از تحلیل شبکه ای (مطالعه موردی: محلات منطقه ۱۷ شهر تهران). *شهر پایدار*، ۲ (٤)، ۱۳۰-۱۱۱.

۹. عبداللهی، ع.ا. (۱۳۹٦). سنجش و ارزیابی پایداری شهری با استفاده از تکنیک های ANP, Topsis, Saw (مطالعهٔ موردی: شهر کرمان). *برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۷ (۲۸)، ۱۲۰–۱۰۷.

۱۰. قرخلو، م؛ حسینی، س.ه. (۱۳۸۵). شاخص‌های توسعهٔ پایدار شهری. *جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای*. ۱۸، ۱۷۸–۱۵۷.

۱۱. مبارکی، ا؛ عبدلی، ا. (۱۳۹۲). تحلیل سلسله مراتب مناطق شهر ارومیه بر پایهٔ شاخص های توسعهٔ پایدار شهری. *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۱۳ (۳۰)، ٦٥–٤۹.

۱۲. محمدی، ع؛ پاشازاده، ا. (۱۳۹۳). سنجش سطح پایداری محلات شهر اردبیل با تأکید بر محلات با هسته‌های روستایی. *مطالعات شهری*، ۳ (۱۱)، ٦٤–٥۱.

۱۳. موحد، ع؛ کمان رودی، م؛ ساسان پور، ف؛ قاسمی کفرودی، س. (۱۳۹۳). بررسی پایداری محله های شهری (مطالهٔ موردی: منطقهٔ ۱۹ شهرداری تهران). *پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری*، ۲ (٤)، ٥٤۱–٥٥۸.

۱٤. یاری قلی، و؛ نوروزی، م.ج؛ کلانتری، ب. (۱۳۹۳) تحلیل کیفیت پایداری نواحی شهری با استفاده از تکنیک ELECTRE(نمونهٔ موردی: شهر ابهر). *برنامه‌ریزی منطقه‌ای (دانشگاه آزاد مرودشت)*، ٤ (۳۹)، ۱۰٤–۷۷.

15. Basiago, A. D. (1998). Economic, social, and environmental sustainability in development theory and urban planning practice. *Environmentalist*, *19*(2), 145-161.
16. Bezold, C. (1999). Alternative futures for communities. *Futures*, *31*(5), 465-473.
17. Bishop, P., Hines, A., & Collins, T. (2007). The current state of scenario development: an overview of techniques. *Foresight*, *9*(1), 5-25.
18. Deng, H. (1999). Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison. *International Journal of Approximate Reasoning*, *21*(3), 215-231.
19. Frame, B. (2008). 'Wicked', 'messy', and 'clumsy': Long-term frameworks for sustainability. *Environment and Planning C: Government and Policy*, *26*(6), 1113 -1128.
20. Habitat, U. N. (2016). *World cities report 2016: Urbanization and development: emerging futures*. New York, NY: United Nations.
21. Hodge, T. (1997). Toward a conceptual framework for assessing progress toward sustainability. *Social Indicators Research*, *40*(1-2), 5-98.
22. Jain, A. K. (2010). A sustainable vision for urban India. *Institute of Town Planners, India Journal*, 7(4), 74-89.
23. Kropp, W. W., & Lein, J. K. (2012). Assessing the geographic expression of urban sustainability: A scenario based approach incorporating spatial multicriteria decision analysis. *Sustainability*, *4*(9), 2348-2365.
24. Malczewski, J. (1999). *GIS and multicriteria decision analysis*. New York, NY: John Wiley & Sons.

25. Malczewski, J. (2004). GIS-based land-use suitability analysis: A critical overview. *Progress in Planning*, *62*(1), 3-65.
26. Mebratu, D. (1998). Sustainability and sustainable development: Historical and conceptual review. *Environmental Impact Assessment Review*, *18*(6), 493-520.
27. Meng, Y., Malczewski, J., & Boroushaki, S. (2011). A GIS-based multicriteria decision analysis approach for mapping accessibility patterns of housing development sites: a case study in Canmore, Alberta. *Journal of Geographic Information System*, *3*(01), 50.
28. Priemus, H. (2005). How to make housing sustainable? The Dutch experience. *Environment and Planning B: Planning and Design*, *32*(1), 5-19.
29. Shen, L. Y., Ochoa, J. J., Shah, M. N., & Zhang, X. (2011). The application of urban sustainability indicators–A comparison between various practices. *Habitat International*, *35*(1), 17-29.
30. Tanguay, G. A., Rajaonson, J., Lefebvre, J. F., & Lanoie, P. (2009). *Measuring the sustainability of cities: A survey-based analysis of the use of local indicators*. Quebec: CIRANO.
31. White, S. S., & Ellis, C. (2007). Sustainability, the environment, and new urbanism: An assessment and agenda for research. *Journal of Architectural and Planning Research*, 125-142.
32. Yager, R. R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking. *IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics*, *18*(1), 183-190.

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳٤

DOI: 10.22067/geography.v18i1.85282
مقالهٔ پژوهشی

عوامل کلیدی مؤثر در توسعهٔ پایدار گردشگری روستایی در استان مازندران با رویکرد سناریو مبنا

زهرا شریفی‌نیا (گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی گردشگری، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران)
z.sharifinia57@gmail.com

صص ۳۰٤ ـ ۲۸۱

چکیده

اهداف: هدف اصلی این تحقیق، شناسایی عوامل کلیدی مؤثر و بررسی میزان اثرگذاری آن‌ها بر وضعیت آیندهٔ توسعهٔ پایدار گردشگری مناطق روستایی در منطقهٔ مورد مطالعه است که می‌تواند راهنمایی برای تدوین راهبردهای اجرایی، سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و تحقق آیندهٔ مطلوب زیست‌پذیری روستاهای استان مازندران باشد.

روش: نوع تحقیق از نظر هدف کاربردی و از جهت روش توصیفی- تحلیلی است. برای گردآوری داده‌ها از روش کتابخانه‌ای و میدانی(پرسش‌نامه و مصاحبه) استفاده شده است. جامعهٔ آماری این تحقیق شامل ٤۰ نفر از کارشناسان سازمان میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی و استادان دانشگاه است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارMICMAC و Morphol استفاده شد.

یافته‌ها/ نتایج: یافته‌های تحقیق نشان داد که ۸ متغیر کلان اثرگذار بر تقویت گردشگری روستایی در استان شناسایی و با استفاده از نرم‌افزار میک مک، میزان تأثیرپذیری و تأثیرگذاری آن‌ها تعیین شد. همچنین شاخص پرشدگی به‌دست‌آمده برابر با ۸۹/۹٤ است که این امر مبین ضریب بالای تأثیرگذاری متغیرها و عوامل انتخاب‌شده بر یکدیگر است.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج تحقیق، سناریو اول با داشتن اینرسی ۵۰/۱۲ به‌عنوان محتمل‌ترین و مقاوم‌ترین سناریو در برابر تغییرات احتمالی(مثبت و منفی)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۰٦   تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰٦/۱٦

شناسایی شد. در این سناریو، سناریوی مطلوب با ۳ فرض و سناریوی بحرانی با ۲ فرض ارائه شد. همچنین، این سناریو با داشتن ۳ وضعیت بینابین نشان از وضعیت متوسط عوامل مؤثر در توسعهٔ گردشگری روستایی در منطقه دارد.
کلیدواژه‌ها: توسعهٔ پایدار، گردشگری، سناریونویسی، استان مازندران.

۱. مقدمه

در حال حاضر، گردشگری به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین و متنوع‌ترین صنایع دنیا مطرح است و رشد سریع آن تغییرات اجتماعی، اقتصادی و محیطی فراوانی را به دنبال داشته است، به همین دلیل، به یک حوزهٔ مهم مطالعاتی بین پژوهشگران مبدل شده است(تقوی و قلی‌پور سلیمانی، ۱۳۸۸، ص. ۱۵۹). گردشگری نقش مهمی در ترغیب سرمایه‌گذاری در زیرساخت-ها، ایجاد درآمد برای دولت و اشتغال‌زایی مستقیم و غیرمستقیم در سراسر دنیا داشته است (سیلاک، کزوز، بالان و دینچو[1]، ۲۰۱۱، ص. ٤۷۵). این صنعت با ماهیت چندبعدی خود، علاوه بر تأمین نیاز گردشگران، باعث تغییرات عمده‌ای در سیستم جامعهٔ میزبان (دوایر، ادواردز، میشیلیس و ادلر[2]، ۲۰۰۹، ص. ٦٤) و ایجاد مزایای مهمی در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در جهت رفع نیازهای زندگی جوامع شهری و منطقه‌ای شده است (زونگ، دنگ و شیانگ[3]، ۲۰۰۸، ص. ۸٤۳). به طوری که از یک طرف، زمینه را برای بهبود اشتغال-زایی و تنوع منابع درآمدی، تنوع کارکردهای توسعه‌ای و کاهش نابرابری‌های منطقه‌ای در کشورها فراهم می‌کند (سبله[4]،۲۰۱۰، ص. ۱۳۷)، و از طرف دیگر، می‌تواند رهیافتی برای توسعهٔ اقتصادی در قلمرو ملی و منطقه‌ای باشد (گیاوتزی و نیجکم[5]، ۲۰۰٦، ص. ۱۹۸؛ لی و چانگ[6]، ۲۰۰۸، ص. ۱۸۱). بنابراین، به‌عنوان یک فرصت مناسب برای صادرات، کسب درآمد

1. Ciolac, Csosz, Balan, & Dincu
2. Dwyer, Edwards, Mistilis, & Adler
3. Zhong, Deng & Xiang
4. Sebele
5. Giaoutzi & Nijkamp
6. Lee & Chang

خارجی و کاستن از چالش‌های اقتصادی در مناطق روستایی است (زنگ و راین[1]، ۲۰۱۲، ص. ۲۳۹).

با توجه به اهمیت گردشگری و فعالیت‌های پیرامونی آن در توسعهٔ اقتصادی روستاها، این صنعت یکی از پیچیده‌ترین اجزاء برنامه‌ریزی در کشورهای در حال توسعه و توسعه نیافته است (تقوایی و حسینی‌خواه، ۱۳۹۶، ص. ۹). در واقع گردشگری در بسیاری از کشورهای جهان، یکی از پیچیده‌ترین کسب و کارهای بشری می‌باشد و به‌عنوان فعالیتی چندوجهی دارای کارکردها و اثرات مثبت گوناگون است که از آن جمله می‌توان به اشتغال‌زایی، کسب درآمد، جذب ارز و تقویت زیرساخت‌ها اشاره کرد (قادری، هادیانی، محمدی و ابوبکری، ۱۳۹۰، ص. ۲۹). گردشگری روستایی با وعدهٔ اشتغال‌زایی و درآمدزایی، یکی از جذاب‌ترین استراتژی‌های توسعهٔ پایدار در راستای بهبود رشد اقتصادی و بالا رفتن کیفیت زندگی افراد در مناطق روستایی به نظر می‌رسد که می‌تواند در مفهوم گسترده‌تری از توسعه، یعنی رقابت-پذیری در روستاهایی که امروزه از آن به منزلهٔ حلقهٔ ساختار اقتصادی یاد می‌شود، نقش مؤثری را ایفا کند (ده ده زاده سیلابی و احمدی فرد، ۱۳۹۸، ص. ۷۴). بنابراین، رقابت‌پذیری در هر زمینه‌ای بدون دستیابی به برنامه‌ریزی‌های پابرجا و مبتنی بر طراحی پیشران‌ها با رویکرد آینده‌پژوهی محور امکان‌پذیر نخواهد شد (شووانجر[2]، ۱۹۸۹، ص. ٤). لذا مناطق روستایی برای اینکه بتوانند گردشگری روستایی را پایدار نگه دارند، نیازمند آن هستند تا با رویکرد آینده‌پژوهی مورد بررسی قرار گیرند که در سال‌های اخیر مورد توجه کارشناسان این حوزه قرار گرفته است؛ زیرا برای توسعهٔ این صنعت، نه تنها شناخت از وضع موجود، بلکه بهره-گیری از رویکردهای آینده پژوهی نیز لازم و ضروری است.

منطقهٔ مورد مطالعهٔ این پژوهش، استان مازندران است که با دارا بودن جاذبه‌ها و ظرفیت-های فراوان گردشگری یکی از قطب‌های گردشگری کشور محسوب می‌شود که هر ساله پذیرای گردشگران بسیاری از اقصی نقاط کشور است. از این‌رو، تدوین راهبردهای توسعهٔ گردشگری روستایی متناسب با واقعیت‌های عینی، مبتنی بر چهارچوب قانونمندی‌های عام

1. Zeng & Ryan
2. Schwaninger

رویکرد آینده‌پژوهی و جهت‌گیری برنامه‌های گردشگری روستایی، به‌عنوان گام مهمی جهت رشد و توسعهٔ استان ضروری به نظر می‌رسد تا با اتمام آن بتوان چشم‌انداز توسعهٔ مطلوب گردشگری، در عرصه‌های روستایی و کانون‌های منطقه‌ای را محقق ساخت. لذا توسعهٔ صنعت گردشگری می‌تواند نقش مهم و تأثیرگذاری در رشد و توسعهٔ روستاهای این استان ایفا کند، اما دستیابی دائم به این مزایا و مطلوبیت، زمانی امکان‌پذیر خواهد بود که با برنامه‌ریزی صحیح و متمرکز بر آینده، بستر این کار فراهم شود. بر این اساس، هدف اصلی این تحقیق، شناسایی عوامل مؤثر و بررسی میزان و نحوهٔ اثرگذاری آن ها بر وضعیت آیندهٔ توسعهٔ پایدار گردشگری مناطق روستایی در منطقهٔ مورد مطالعه است که می‌تواند راهنمایی برای تدوین راهبردهای اجرایی، سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و تحقق آیندهٔ مطلوب زیست‌پذیری روستاهای این استان باشد.

۲. پیشینهٔ تحقیق

در هر تحقیق علمی مطالعه و بررسی پژوهش‌هایی که در ارتباط با موضوع انجام شده، لازم و ضروری است، چرا که بدون دستیابی به نتایج پژوهش دیگران و توسعه و تکامل آن‌ها، امکان رسیدن به پاسخ مناسب و تجزیه و تحلیل بهتر میسر نیست. بنابراین، بیش‌ترین مطالعات صورت گرفته در کشور ما در زمینهٔ توسعهٔ گردشگری و گردشگری روستایی مربوط به مقالات، پایان‌نامه‌ها و همایش‌ها بوده است که به تعدادی از این موارد اشاره شده است. بهزادی، رهنما، جوان، و عنابستانی(۱۳۹۷) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که در مجموع، ۱۰ عامل به عنوان عوامل کلیدی توسعهٔ گردشگری استان یزد انتخاب شد. سطح توسعه و وضعیت اقتصادی جامعهٔ محلی، هدفمند کردن تخصیص اعتبارات توسعهٔ توریسم، تورم، زیرساخت حمل و نقل، خدمات، اطلاع رسانی و هوشمند، خشکسالی و کاهش کیفی و کمی منابع آبی، امنیت، طرح جامع، سازمان‌های مردم نهاد و اصلاح و توسعهٔ روابط بین سازمانی از عوامل کلیدی تأثیرگذار بر توسعهٔ گردشگری استان یزد بودند. زالی و پورسهراب (۱۳۹٦) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که ١٦ عامل کلیدی در توسعهٔ منطقه‌ای استان گیلان نقش دارند که ٤٨ وضعیت محتمل در آینده برای آن‌ها در نظر گرفته شد. ۱۷ سناریو

باورکردنی و ۵ سناریو قوی استخراج شد. براساس تحلیل‌های انجام شده بر روی سناریوهای قوی، سه سناریو اول شرایط مطلوب و دو سناریو آخر شرایط بحرانی را برای آیندهٔ استان نشان می‌دهد. در نهایت براساس نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدهای ارائه شده برای هریک از سناریوهای قوی و با بهره‌گیری از نتایج مدل تحلیلیSWOT ، راهبردها و جهت‌گیری‌های کلان جهت تحقق سناریوهای مطلوب توسعهٔ استان ارائه شد. فرجی، نعمت‌پور و عشریه(۱۳۹۶) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که برای رسیدن به یک سیستم پایدار در گردشگری، توجه به اثرات منفی تأثیرگذار به ویژه در حوزهٔ زیست محیطی در درجهٔ اول اهمیت قرار دارد و در مرحلهٔ دوم می‌باید بر کاهش اثرات دو وجهی و ریسک به جهت غیرقابل پیش‌بینی بودن، تمرکز شود. نصر(۱۳۹۵) در پژوهش خود توجه به مفهوم نشانه‌شناسی شهری و به تبع آن توجه به مؤلفه‌های هویت کالبدی شهر را به‌عنوان ابزاری برای توسعهٔ گردشگری پایدار در نظر گرفت. در مرحلهٔ بعد ضمن تحلیل مطالعات صورت گرفته به ارائهٔ مدل پیشنهادی در راستای توجه به گردشگری پایدار با استفاده از ابزار پیشنهادی نشانه‌شناسی پرداخت. نتایج حاصل حاکی از آن بود که می‌توان با بازنمایی مؤلفه‌های هویت کالبدی شهرها و توجه به نشانه‌شناسی شهری در راستای گردشگری پایدار که یکی از اهداف توسعهٔ پایدار می‌باشد گام برداشت. مای و اسمیت[1](۲۰۱۸) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که مسیر فعلی توسعهٔ گردشگری در جزیرهٔ Cat Ba پایدار نیست و تا اوایل ۲۰۲۲ به دلیل کمبود آب، آلودگی بیش از حد جمعیت با محدویت‌هایی روبرو خواهد بود و این باعث ایجاد مشکلاتی در زمینهٔ حمل و نقل، فرسایش، از بین رفتن منابع و تخریب محیط زیست خواهد شد. اویدک و نیزگودا[2](۲۰۱۸) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که چندین استراتژی برای توسعهٔ گردشگری در منطقهٔ Wielkopolska تا سال ۲۰۲۰ پیشنهاد شد، اما در برنامه‌های قبلی به توسعهٔ پایدار، برنامه‌ریزی انعطاف‌پذیری و برنامه‌ریزی سناریو در گردشگری توجه نشده بود. لوب، رجندرز، کاسرس و بوسمن[3](۲۰۱۵) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که تفکر طراحی و تمرکز بر مفهوم سبک زندگی در هتل‌ها، روش جدیدی در گردشگری و

1. Mai & Smith
2. Awedyk & Niezgoda
3. Lub, Rijnders, Caceres & Bosman

مهمان‌نوازی را ایجاد کرده و جایگزین‌های باارزشی در روش‌های سناریونویسی قطعی ارائه دادند.

۳. روش‌شناسی تحقیق

۳. ۱. روش تحقیق

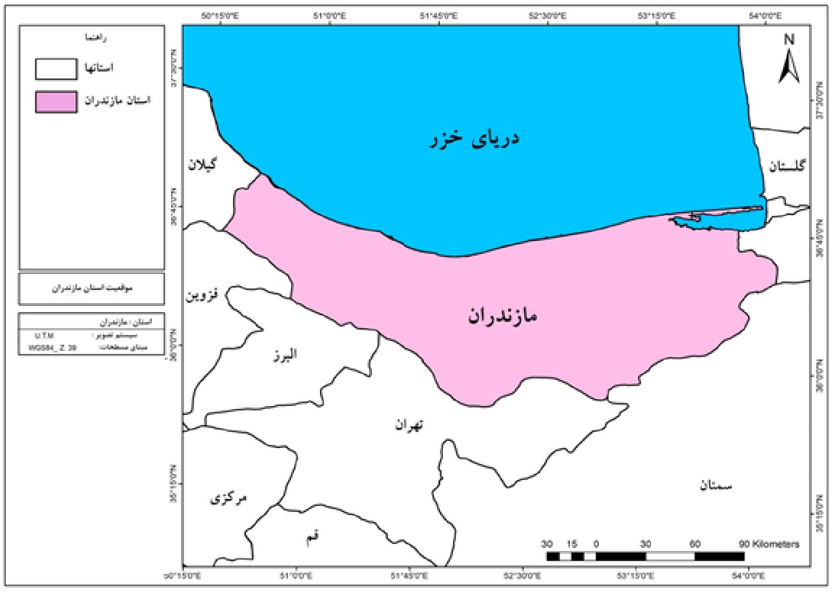
تحقیق حاضر از لحاظ هدف، کاربردی و از جهت ماهیت بر اساس روش‌های جدید علم آینده‌پژوهی، تحلیلی و اکتشافی است که با به کارگیری ترکیبی از مدل‌های کیفی انجام گرفته است. داده‌های کیفی با پرسش‌نامه باز و از طریق مصاحبه صورت گرفت و برای وزن‌دهی به شاخص‌ها از پرسش‌نامهٔ دلفی استفاده شده است. برای تحلیل شاخص‌ها و متغیرها از نرم‌افزارهای Mic Mac و Morphol بهره گرفته شده است. نرم‌افزار میک‌مک، جهت انجام محاسبات سنگین ماتریس اثرات متقابل و همچنین به منظور سهولت انجام تحلیل ساختاری طراحی شده است. در این نرم‌افزار ابتدا متغیرها و مؤلفه‌ها را در حوزهٔ مورد نظر شناسایی و سپس آن را در ماتریسی مانند تحلیل اثرات وارد نموده و میزان ارتباط میان این متغیرها با حوزهٔ مربوطه توسط خبرگان، تشخیص داده شده و متغیرهای موجود در سطرها تأثیر می‌گذارند (تقوایی و حسینی‌خواه، ۱۳۹٦، ص.١٤). بدین ترتیب مجموعه متغیرهای داده‌های سطرها، میزان تأثیرگذاری و مجموعه داده‌های متغیرهای ستون‌ها، میزان تأثیرپذیری را نشان خواهد داد. میزان ارتباط اعداد بین صفر تا سه سنجیده می‌شود و عدد صفر به منزلهٔ بدون تأثیر، عدد یک به منزلهٔ تأثیر ضعیف، عدد دو تأثیر متوسط، و درنهایت عدد ۳ به‌منزلهٔ تأثیر زیاد می‌باشد. بنابراین، اگر تعداد متغیرهای شناخته‌شده x باشد، یک ماتریس x*x به دست می‌آید. همچنین Morphol بر اساس روش تحلیل اثرات متقابل به بررسی سیستم‌های مورد مطالعه می‌پردازد. این نرم‌افزار علاوه بر نمایش ماتریس اثرگذاری و اثرپذیری عوامل به روابط مستقیم و غیرمستقیم این عوامل بر یکدیگر که قابلیت مشترکی با میک مک دارد، می‌پردازد.

جامعهٔ آماری این تحقیق، کارشناسان، مدیران و متخصصان حوزهٔ گردشگری استان مازندران می‌باشند. بدین منظور از نمونهٔ ٤٠ تایی در دسترسی شامل اساتید دانشگاه مازندران، پژوهشگران، پژوهشکدهٔ گردشگری جهاد دانشگاهی که حیطهٔ فعالیت و پژوهش مرتبط با

گردشگری داشته‌اند و کارشناسان سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری استان مازندران (ادارهٔ کل، معاونت و کتابخانهٔ موزهٔ مازندران) استفاده شد.

۳. ۲. منطقهٔ مورد مطالعه

استان مازندران واقع در شمال کشور و با وسعتی معادل ۲۳۷۵٦/٤ کیلومترمربع حدود ۱/٤٦درصد از مساحت کشور را در بردارد. این استان در عرض جغرافیایی۳۵ درجه و٤۷ دقیقه تا ۳٦ درجه‌و۳٤ دقیقهٔ شمالی و۵۰ درجه و۳٤ دقیقه تا ۵٤ درجه و۱۰دقیقهٔ شرقی قرار دارد. این استان با پذیرا بودن سالانه بیش از ۲۰ میلیون گردشگر، یکی از مهم‌ترین قطب‌های گردشگری کشور بوده و از نظر موقعیت نسبی، از شمال با دریای خزر، از شرق با استان گلستان، از غرب با استان گیلان و از جنوب با استان‌های سمنان، تهران، البرز و قزوین همسایه می‌باشد. حداکثر ارتفاع استان مازندران ۵٦۷۰ متر و حداقل ارتفاع استان ۲۷- از سطح دریاهای آزاد می‌باشد. صدها رود بزرگ و کوچک از سلسله‌جبال البرز واقع در جنوب استان سرچشمه گرفته و به دریای خزر زهکشی می‌گردند (رورده و داداشی رودباری، ۱۳۹۳، ص. ۲۰٤). بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ از جمعیت سه میلیون و ۲۸۳ هزار نفری استان مازندران حدود یک میلیون و ۵۰۰ هزار نفر(٤۷ درصد) در بیش از سه هزار روستا سکونت دارند. ۱۳۰۰ روستای این استان در داخل یا حاشیهٔ منطقهٔ جنگلی واقع شده است که با برخورداری از طبیعت بکر و چشم‌انداز طبیعی و زیبا سالانه پذیرای گردشگران بسیاری از اقصی نقاط ایران هستند.



شکل ۱- موقعیت استان مازندران

ماخذ: دفتر آمار، اطلاعات و GIS استانداری مازندران، ۱۳۹۸

٤. مبانی نظری

علم و هنر آینده‌پژوهی از اوایل دههٔ ۷۰ میلادی به‌عنوان ابزار سیاست‌گذاری به طور رسمی در چند کشور محدود به‌ویژه ژاپن به کار گرفته شد، اما از اوایل دههٔ ۹۰ میلادی به طور گسترده با همکاری نهادهای بین‌المللی برای توانمندسازی کشورها این روش به کار گرفته شد و امروزه رویکرد غالب برنامه‌ریزی علم و تکنولوژی در اکثر کشورهای توسعه‌یافته است (ناظمی و قدیری، ۱۳۸۵، ص.۱۲۳). در تعریف فرهنگ و بستر آینده‌پژوهی، فرایند سازماندهی شده و هدفمند است که انتظار بازیگران مختلف دربارهٔ فناوری را گردآوری و چشم‌اندازهای راهبردی دربارهٔ آینده را تدوین می‌کند تا حامی توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی گسترده شود (موسوی، جلالیان و کهکی، ۱۳۹٦، ص. ۵۲). بنابراین، سناریونویسی یکی از روش‌های آینده‌پژوهی، ابزاری برای تحلیل سیاست‌ها و شناخت شرایط، تهدیدات، فرصت‌ها، نیازها و ارزش‌های آیندهٔ گردشگری است. پس برنامه‌ریزی سناریو با تأکید بر توسعهٔ گردشگری، روشی منظّم جهت به تصویر کشیدن آینده‌ای ممکن در تصمیمات توسعهٔ

گردشگری است که می‌تواند نقش مهمی در توسعهٔ گردشگری کشورها به دنبال داشته باشد (تقوایی و حسینی خواه، ۱۳۹۶، ص. ۱۱). با توجه به اهمیت ارائهٔ سناریوها در گردشگری، بسیاری از کشورها، به نقش و اهمیت گردشگری به‌عنوان منبعی برای ایجاد درآمد و اشتغال پی برده‌اند و در نتیجه بسیاری از آنان مناسبات خود را برای بهره‌گیری از مزیت‌های نسبی این صنعت توسعه داده‌اند (رید، اسمیت و مک کلوزکی[1]، ۲۰۰۸، ص. ۵۸۲). بنابراین، پیوند مطالعات آینده‌پژوهی و توسعهٔ صنعت گردشگری را می‌توان تحولی شگرف در عرصهٔ برنامه-ریزی مدرن دانست (زرآبادی و طباطبایی، ۱۳۹۳، ص. ٤٤٦). به نحوی که از دههٔ ۱۹۷۰، علم آینده‌پژوهی به ابزاری کلیدی برای تدوین سیاست‌های توسعهٔ گردشگری تبدل شد. این مطالعات، از دههٔ ۱۹۸۰ به این سو، از گستردگی بیش‌تری برخوردار شد و بسیاری از کشورهای جهان در تلاش برای تهیهٔ طرح‌های آینده‌نگرانه گردشگری، مطالعات فراوانی را انجام دادند. به این اعتبار، آینده‌پژوهی صنعت گردشگری، فرایندی است از تلاش منظم و حساب‌شده برای نگریستن به آیندهٔ بلندمدت با هدف شناسایی حوزه‌های پژوهش راهبردی و پیدایش فناوری‌های فراگیر گردشگری که ضمن در برگرفتن منافع اقتصادی و اجتماعی مردم، کمترین خسارات را نیز به پتانسیل‌های ظرفیت‌های محیط گردشگری وارد نماید و با در نظر گرفتن الگوی توسعهٔ پایدار، سناریوهای مطلوب گردشگری را نیز ارائه دهد(ژو، لوه، برسان و مارتین[2]،۱۹۹۵، ص. ۹۳۲). به کارگیری تمام رویکردهای آینده‌نگاری و سناریونویسی در مطالعات گردشگری، لزوم توجه به مقولهٔ برنامه‌ریزی سناریو را امری ضروری جلوه می‌دهد- (روث و کابرگر[3]، ۲۰۰۲، ص. ٣٦٣). بنابراین، توجه به پتانسیل‌های گردشگری و ارائهٔ سناریونگاری آن می‌تواند زمینه را برای آیندهٔ بهتر فراهم کند، تجربهٔ کشورهایی مانند هند نشان می‌دهد که بررسی سناریوهای گردشگری در این کشور و نرخ رو به رشد گردشگر خارجی در آن، حاکی از آیندهٔ روشن گردشگری آن است، آینده‌ای که راه درازی در پیش دارد و توسعهٔ زیرساخت‌های گردشگری نقش کلیدی را در این موفقیت بازی می‌کند و تلاش‌های

1. Reid, Smith & McCloskey
2. Zhou, Loh, Bressan & Martin
3. Roth & Kaberger

وزارت گردشگری در تسهیل ویزای ورودی، بخشی از این تحقق است (اقبال و سامی[۱]، ۲۰۱۶، ص. ۱). برنامهٔ سناریوی۲۰۲۰ اسکاتلند که در سال ۲۰۰۷ توسط سازمان گردشگری ملی اسکاتلند انجام گرفت از نمونه‌های موفق اجرای سناریو تلقی می‌شود. پیج، یومن، کانل و گرین وود از نتایج این سناریو برای درک وضعیت بخش حمل و نقل در سال ۲۰۰۷ و پیش‌بینی آن برای توریسم ۲۰۲۵ استفاده کردند. آن‌ها دو سناریو برای تلفیق حمل و نقل و گردشگری در ایجاد مقصد، توانایی جذب انواع مختلف گردشگری و تجربه تدوین کردند و برای سنجش پایایی و اعتبار، این دو سناریو را در کارگاهی متشکل از ذینفعان کلیدی صنایع ارائه دادند (پیج، یومن، کانل و گرین وود[۲]، ۲۰۱۰، ص. ۹۹). گزارش استفن آل و همکاران[۳](۲۰۰۹) نیز مثالی از به کارگیری روش سناریوسازی در حیطهٔ گردشگری است. آن-ها چهار سناریوی ترقی ناگهانی و شکوفا شدن، ناآرامی توزیع شده، قیمت و مزیت و فشار سوخت(فسیلی) را برای ۲۰ سال آتی گردشگری ارائه می‌کنند و تصویری از جهان۲۰۲۰ در اختیار مخاطب قرار می‌دهند(درپر، گودمن، هاردی منت و مورای[۴]، ۲۰۰۹، ص. ۱۴).

۵. یافته‌های تحقیق

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات به دست آمده از گام آینده‌پژوهی از قالب نرم افزارهای مرتبط استفاده شده است. به این ترتیب که در ابتدا مهم‌ترین متغیرهای اثرگذار بر توسعهٔ پایدار گردشگری روستایی در استان مازندران شناسایی شد. برای شناسایی این متغیرها از نظر کارشناسان، سند توسعهٔ گردشگری استان و پیشینهٔ تحقیق استفاده شده است. در نهایت ۳۲ متغیر در قالب ۵ شاخص اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، برنامه‌ریزی، مدیریتی و نهادی و طبیعی انتخاب شد.

1. Iqbal & Sami
2. Page, Yeoman, Connell, & Greenwood
3. Stephen et al
4. Draper, Goodman, Hardyment, & Murray

جدول۱- شاخص‌های و متغیرهای مورد استفاده در تحقیق

مأخذ: نگارنده با استفاده از منابع قابل دسترس(۱۳۹۸)، سند توسعهٔ استان مازندران و پیشینهٔ تحقیق

ردیف	شاخص‌ها	متغیرها
۱	مدیریتی- نهادی	سازمان های مردم نهاد، مدیریت محلی، قوانین و مقررات کشوری، زیرساخت‌های رفاهی، خدمات رفاهی، تبلیغات برندینگ، به کارگیری روش‌های نوین الکترونیکی تبلیغاتی، سیاست‌های تشویقی
۲	اقتصادی	بودجه و اعتبارات، تحریم‌های اقتصادی بین‌المللی، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، درآمدزایی، اشتغال
۳	برنامه ریزی	فرآیند برنامه‌ریزی، سیاست‌های کلان دولتی، طرح جامع گردشگری، برگزاری جشنواره ها، سمینارها و همایش‌ها، تورهای گردشگری
٤	طبیعی	شرایط آب و هوایی منطقه، اکوتوریسم منطقه، چشمه‌ها و آبشارها، گونه‌های گیاهی، گونه های جانوری
۵	اجتماعی و فرهنگی	همکاری بین سازمانی، بناهای تاریخی، مشارکت شهروندان، امنیت، نیروی انسانی متخصص، آداب و رسوم محلی، صنایع دستی و بومی، تعلقات اجتماعی، رسانه‌های محلی و دولتی، رسانه‌های محلی

در فاز دوم، یک ماتریس ۳۲*۳۲ در نرم افزار MICMAC طراحی و متغیرها وارد ماتریس شد. شکل ماتریس به این‌گونه است که سطرها دارای اثرگذاری و ستون‌ها دارای اثرپذیری هستند، سپس از کارشناسان خواسته شد امتیاز هر متغیر را وارد ماتریس کنند. نحوهٔ امتیازدهی به متغیرها به این صورت است که صفر بدون اثرگذاری، یک اثرگذاری ضعیف، دو اثرگذاری متوسط، سه اثرگذاری بالا و چهار(P) متغیرهای بالقوه می‌باشند. در نهایت خروجی به دست آمده از ماتریس به شرح جدول(۲) است.

جدول۲- ویژگی های ماتریس توسعهٔ گردشگری روستایی استان مازندران

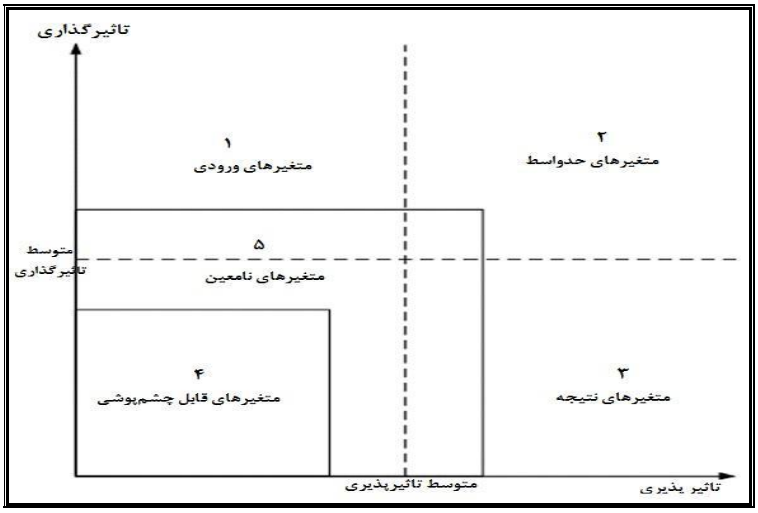
مأخذ: یافته‌های تحقیق و محاسبات نگارنده ،۱۳۹۸

ارزش‌گذاری	طیف
۳۲	اندازهٔ ماتریس
۲	چرخش داده‌ها
۱۰۳	تعداد صفرها
۱۸۹	تعداد یک‌ها

طیف	ارزش‌گذاری
تعداد دوها	۳۱۷
تعداد سه‌ها	٤١٥
بالقوه	۰
جمع کل	۹۲۱
پایایی یا پایداری	۸۹/۹٤

۵. ۱. نقشه و نمودارهای به‌دست‌آمده ازتجزیه وتحلیل داده‌ها در خروجی نرم‌افزارMICMAC

در این مرحله، متغیرها شناسایی و وارد ماتریس متقاطع نرم‌افزار میگ‌میک شـده و توسـط کارشناسان امتیازها داده شد. سپس نمودار مربوط به متغیرهای تأثیرگذار و تأثیرپذیر بر توسعۀ پایدار گردشگری روستایی در استان مازندران ارائه شد. این نمودار از۵ قسمت تشـکیل یافتـه است و هر قسمت نشان‌دهندۀ میزان اثرگذاری تعدادی از متغیرهاست(شکل۲).



شکل۲- ناحیه‌بندی متغیرها براساس میزان تأثیرگذاری

مأخذ: رهنما، شاکرمی و عباسی، ۱۳۹۷

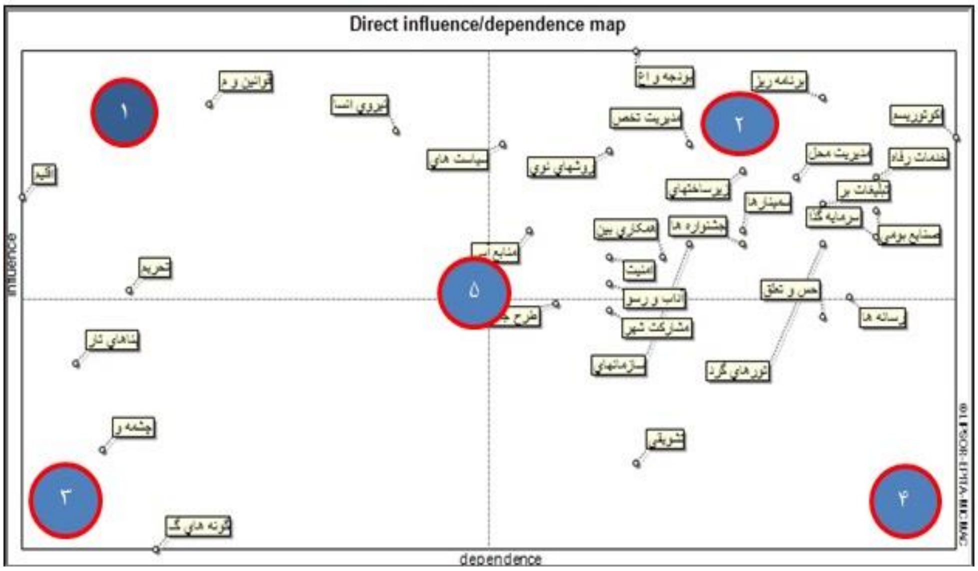
ناحیۀ اول(متغیرهای ورودی یا کلیدی): نشان‌دهندۀ کلیدی‌ترین متغیرهای راهبردی توسعۀ گردشگری روستایی استان مازندران در افق ۱٤۱۰ است. این متغیرها شامل تحـریم‌هـای بـین-المللی، سیاست‌های کلان دولت، قوانین و مقررات کشوری، آب و هوا و طبیعت منطقه است.

ناحیهٔ دوم(متغیرهای دارای اثرگذاری بالا): نشان‌دهندهٔ متغیرهایی‌اند که هم تأثیرپذیری و هم تأثیرگذاری زیادی دارند. در واقع متغیرهایی که در این ناحیه قرار می‌گیرند به دلیل این که دارای انعطاف‌پذیری و اثرگذاری بالا هستند با سرمایه‌گذاری بر روی آن‌ها می‌توان تغییرات مثبت و اثرگذاری در روند فعلی ایجاد نمود. این متغیرها عبارت‌اند از: امنیت، نیروی انسانی متخصص، آداب و رسوم محلی، صنایع دستی و بومی، تعلقات اجتماعی، رسانه‌های محلی و دولتی، رسانه های محلی، برگزاری جشنواره‌ها، سمینارها و همایش‌ها، تورهای گردشگری، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، زیرساخت‌های رفاهی، خدمات رفاهی، تبلیغات برندینگ، به کارگیری روش‌های نوین الکترونیکی تبلیغاتی.

ناحیهٔ سوم(متغیرهای نتیجه): نشان‌دهندهٔ متغیرهایی است که میزان تأثیرگذاری کم و میزان تأثیر پذیری زیاد دارند. در واقع، این متغیرها نقش راهبردی در توسعهٔ گردشگری استان دارند، اما وضعیت آن‌ها در آینده در گرو آثار سازندهٔ متغیرهای دیگراست. این متغیرها عبارت‌اند از: چشمه‌ها و آبشارها، بناهای تاریخی، گونه‌های گیاهی و جانوری.

ناحیهٔ چهارم (متغیرهای قابل‌چشم‌پوشی): نشان‌دهندهٔ متغیرهایی است که تأثیرگذاری و تأثیرپذیری کمی دارند. این متغیرها حرکات یا روندهای حاکمی را که تغییرات کمی دارند نشان می‌دهند و اصطلاحاً متغیرهای مستقل نامیده می‌شوند (رهنما، شاکرمی و عباسی، ۱۳۹۷، ص. ۱۵۲). این متغیرها عبارت‌اند از: طرح جامع گردشگری، تورهای گردشگری، سیاست‌های تشویقی، مشارکت و همکاری بین سازمانی.

ناحیهٔ پنجم: نشان‌دهندهٔ متغیرهای خوشه‌ای یا نامعین است. از نظر سیستم این متغیرها وضعیتی نامعین در آینده دارند. این متغیرها عبارت‌اند از: هیچ متغیری در این محدوده از نقشه قرار نگرفته و درواقع هیچ متغیر نامعینی در جهت توسعهٔ گردشگری روستایی استان مازندران وجود ندارد.



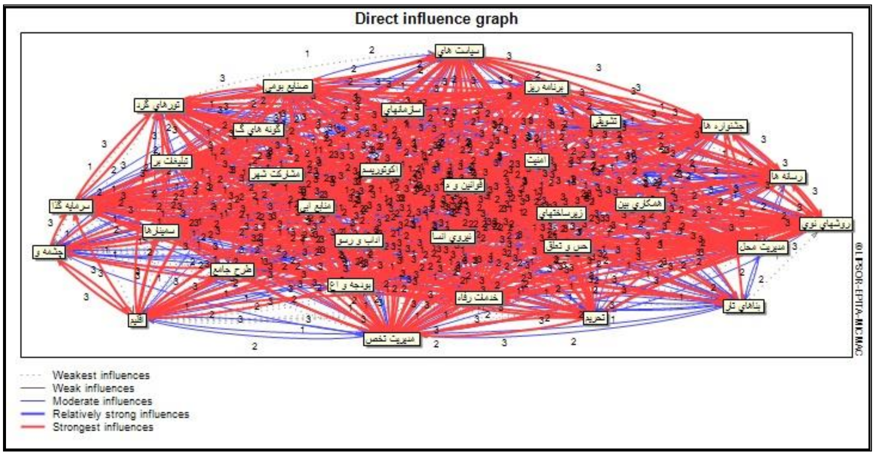
شکل۳- خروجی نمودار متغیرها از نرم‌افزار میک مک

مأخذ: یافته‌های تحقیق و محاسبات نگارنده، ۱۳۹۸

۵. ۲. ارزیابی اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم متغیرها

در این گام، میزان اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم متغیرها مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. در این گام هرکدام از روابط متغیرها را توسط نرم‌افزار به توان‌های ۲، ۳، ٤، ٥ و ... رسانده و بر این اساس اثرات مستقیم متغیرها سنجیده می‌شود.

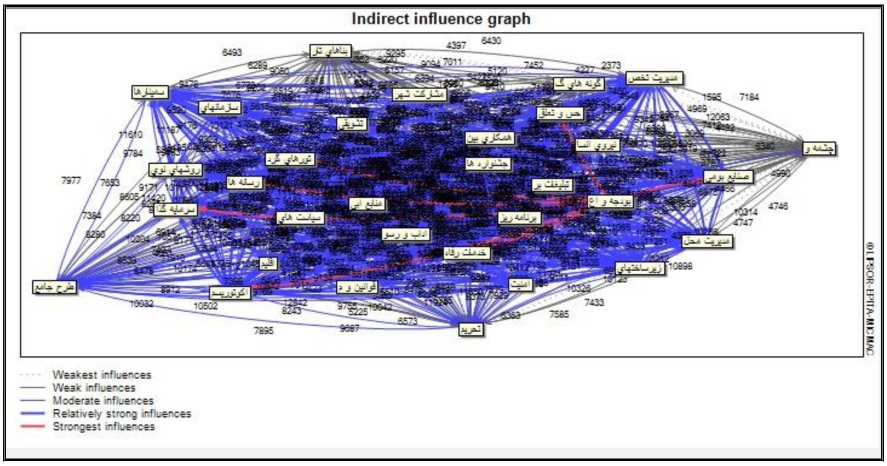
در تحلیل نمودار اثرگذاری مستقیم(شکل٤) نمودارها باید گفت که متغیرهای بودجه و اعتبارات اختصاص‌یافته، سیاست‌گذاری‌های کلان، اقلیم و وضعیت آب و هوایی منطقه، قوانین و مقررات(با توجه به اسلامی بودن کشور)، نیروی انسانی متخصص و تحریم‌های بین‌المللی دارای بیش‌ترین اثرگذاری مستقیم بر عوامل کلیدی مؤثر در توسعهٔ پایدار گردشگری روستایی در استان مازندران هستند.



شکل٤- اثرگذاری مستقیم متغیرها بر گردشگری روستاهای منطقه

مأخذ: یافته‌های تحقیق و محاسبات نگارنده، ۱۳۹۸

همان‌گونه که در شکل ٤ مشخص است، متغیرهای اکوتوریسم، خدمات رفاهی، بودجه و اعتبارات، برنامه‌ریزی، تبلیغات برندینگ، تعلق اجتماعی، سیاست‌های کلان به ترتیب دارای بیش‌ترین میزان اثرگذاری غیرمستقیم هستند. در واقع، آنچه در تحلیل این نمودارها مشخص است، متغیر واسطه یا میانهٔ بسیار کمتر وجود دارد و اکثر متغیرهایی که دارای اثرگذاری مستقیم هستند دارای اثرگذاری غیرمستقیم هم هستند.



شکل٥- اثرگذاری غیرمستقیم متغیرها بر گردشگری روستاهای منطقه

مأخذ: یافته‌های تحقیق و محاسبات نگارنده، ۱۳۹۸

در این مرحله و بعد از تجزیه و تحلیل ماتریس(۳۲*۳۲) نرم‌افزار میک‌مک، متغیرهای کلیدی یا همان پیشران‌های اصلی که دارای بیش‌ترین میزان اثرگذاری خالص بر توسعهٔ پایدار گردشگری روستایی در مناطق مورد مطالعه هستند شناسایی شد. در واقع نحوهٔ محاسبهٔ این میزان(خالص اثرگذاری هر پیشران) از اختلاف امتیاز بین میزان اثرگذاری و اثرپذیری هر پیشران مشخص شد و در نهایت ۸ پیشران با بیش‌ترین امتیاز از نظر خالص اثرگذاری شناسایی و انتخاب شد و در جهت طراحی سناریوها مورد استفاده قرار گرفت(جدول ۳).

جدول۳- پیشران‌های کلیدی

مأخذ: یافته‌های تحقیق و محاسبات نگارنده، ۱۳۹۸

متغیرها	ردیف	متغیرها	میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری	خالص اثرگذاری
پیشران‌های کلیدی	۱	بودجه و اعتبارات	۹۹	٦٦	۳۳
	۲	برنامه ریزی	۸٦	۷۳	۱۳
	۳	اکوتوریسم	۸۰	۷۸	۲
	٤	نیروی انسانی متخصص	۸۱	۵۷	۲٤
	۵	قوانین و مقررات	۸۵	۵۰	۳۵
	٦	سیاست‌های کلان	۷۹	٦۸	۱۱
	۷	مدیریت تخصصی	۷۹	٦۸	۱۱
	۸	روش‌های نوین تبلیغاتی	۷۸	٦۵	۱۳

در این مرحله و بعد از شناسایی مهم‌ترین پیشران های کلیدی، از کارشناسان خواسته شد برای هر کدام از پیشران‌ها فرض‌هایی بین ۱ تا ۱۰ طراحی کنند و بر اساس درصد احتمال و اهمیت به هر کدام امتیازاتی بر حسب درصد داده شود (جدول٤) و در گام بعدی این امتیازات وارد نرم افزار Mophol شد، تا سناریوها تدوین و طراحی گردد.

جدول٤- فرض‌های مطرح شده برای پیشران‌های اصلی

مأخذ: یافته‌های تحقیق و محاسبات نگارنده، ۱۳۹۸

متغیر	H1	H2	H3
سیاست‌های کلان کشوری	ادامۀ وضعیت کنونی با روند نزولی (٪٤٥)	تغییر رویه در زمینۀ سیاست داخلی و خارجی و تاثیرگذاری بر گردشگری منطقه(٪۱٥)	تغییر سیاست‌های مرتبط با موضوع گردشگری و جذب بیشتر گردشگر(٪۲۰)
قوانین و مقررات کشوری	ادامۀ وضعیت موجود با همین قوانین و مقررات موجود(٪۳۰)	قوانین و مقررات کشور(٪۰)	تغییر در قوانین موجود در جهت بهتر شدن اوضاع(٪۲٥)
اکوتوریسم منطقه	برنامه‌ریزی در رونق بهتر اکوتوریسم منطقۀ گردشگری(٪۱۸)	برنامه‌ریزی در جهت حفظ محیط زیست اکوتویسم منطقۀ مورد مطالعه (٪۲٥)	از دست رفتن موقعیت کنونی اکوتوریسم منطقه با عدم برنامه ریزی مناسب(٪٤۰)
نیروی انسانی متخصص	عدم استفاده از نیروهای متخصص در جهت توسعۀ گردشگری منطقه(٪۳۷)	ادامۀ روند کنونی(٪۲۰)	برنامه‌ریزی در جهت استفاده از نیروهای متخصص در جهت توسعۀ گردشگری منطقه(٪۲٦)
برنامه‌ریزی	تدوین طراحی برنامه‌های بلندمدت در جهت توسعۀ گردشگری منطقه (٪۲٥)	ادامۀ وضعیت کنونی با روندی ضعیف تر(٪۱٦)	تدوین برنامه‌ریزی کوتاه مدت و عدم موفقیت طرح-های توسعۀ گردشگری(٪۲۳)
مدیریت تخصصی	کمبود مدیران متخصص (٪۲٥)	عدم استفاده از مدیران کاربلد و صاحب فن(٪۲۹)	ادامۀ وضعیت فعلی(٪۱٥)
روش‌های نوین تبلیغات	بهره‌گیری از روش‌های نوین جهانی تبلیغاتی در جهت توسعۀ گردشگری(٪۱۸)	ادامۀ روند فعلی(٪۳٤)	عدم برنامه ریزی در جهت توسعه و معرفی برندینگ گردشگری و منطقه با استفاده از تبلیغات نوین(٪۲٥)
بودجه و اعتبارات	افزایش اعتبارات سرمایه‌گذاری از طریق بخش خصوصی(٪۱۹)	ادامۀ وضعیت موجود(٪۲۲)	کاهش میزان اعتبارات به دلیل تحریم‌های بین المللی در آینده(٪٤۰)

ادامهٔ جدول٤- فرض‌های مطرح شده برای پیشران‌های اصلی

ماخذ: یافته‌های تحقیق و محاسبات نگارنده، ۱۳۹۸

متغیر	H4	H5
سیاست‌های کلان کشوری	تاثیرگذاری عواملی خارج از سازمان بر رویهٔ کنونی سیاست ها(٪۲۰)	سیاست‌های کلان کشور (٪۰)
قوانین و مقررات کشوری	تدوین و طراحی قوانین مخصوص موضوع گردشگری(٪۲۵)	بدتر شدن روند کنونی قوانین و مقررات(٪۲۰)
اکوتوریسم منطقه	ادامهٔ روند کنونی(٪١٤)	اکوتوریسم منطقه(٪۰)
نیروی انسانی متخصص	تغییر در روند کنونی با روندی تدریجی(٪۱۷)	نیروی انسانی متخصص(٪۰)
برنامه‌ریزی	برنامه‌ریزی در جهت افزایش اشتغال و درامدزایی گردشگری منطقه (٪٣٦)	برنامه ریزی(٪۰)
مدیریت تخصصی	بهره گیری از مدیران متخصص و بومی منطقه(٪۳۱)	مدیریت تخصصی(٪۰)
روش های نوین تبلیغات	عدم آگاهی و نبود برنامه برای آشنایی با شیوه-های نوین معرفی برند گردشگری(٪۲۳)	روش‌های نوین تبلغیات(٪۰)
بودجه و اعتبارات	همسان‌سازی اعتبارات شهر مرکزی و روستاهای منطقه جهت توسعهٔ گردشگری همزمان منطقه(٪۲۰)	بودجه و اعتبارات(٪-۱)

در این مرحله، بعد از آن که امتیازهای هر متغیر تعیین شد از سناریوهای طراحی‌شده، خروجی گرفته شد و در نهایت از بین ۱۰۰۰۰ سناریو ارائه شده تعداد ٤۵۰۰ سناریو دارای اعتبار، شناسایی شد و با توجه به رقم بالای این تعداد سناریو ۱۰ سناریو که دارای بالاترین میزان اینرسی و تکرار بالای ٪۹۰ و در بین ۲۰ سناریوی اول بودند انتخاب شد و در گام بعدی با توجه به بالا بودن اینرسی دو سناریوی اول و تکرارپذیری بالا در سناریوهای بعدی به عنوان سناریوهای پایه مورد تحلیل قرار گرفت(جدول۵).

سناریوی اول: این سناریو با داشتن اینرسی ۵۰/۱۲ به‌عنوان محتمل‌ترین و مقاوم‌ترین سناریو در برابر تغییرات احتمالی(مثبت و منفی) شناسایی شد. نکتهٔ حائز اهمیت در سناریو اول؛ سناریوهای مطلوب با ۳ فرض و سناریوی بحرانی با ۲ فرض ارائه شده‌اند. همچنین، این سناریو با داشتن ۳ وضعیت بینابین نشان از وضعیت متوسط عوامل مؤثر در توسعهٔ گردشگری

روستایی در منطقه دارد و نکتهٔ با اهمیت این موضوع این است که اگر در ایـن سـه وضـعیت بینابین برنامه‌ریزی مناسبی صورت نگیرد گردشگری منطقه به سمت وضعیت بحرانی حرکـت خواهد کرد و بالعکس می‌توان با برنامه‌ریزی درست، ایـن سـناریوهای بینـابین را بـه سـمت مطلوبیت سوق داد.

جدول۵- سناریوی اول

مأخذ: یافته‌های تحقیق و محاسبات نگارنده، ۱۳۹۸

ردیف	سناریو	وضعیت سناریو	عامل کلیدی
۱	افزایش اعتبارات سرمایه‌گذاری از طریق بخش خصوصی با توجه به سودآوری صنعت گردشگری	مطلوب	بودجه و اعتبارات
۲	برنامه‌ریزی در جهت افزایش اشتغال و درآمدزایی گردشگری منطقه	مطلوب	برنامه ریزی
۳	از دست رفتن موقعیت کنونی اکوتوریسم منطقه با عدم برنامه‌ریزی مناسب	بحرانی	اکوتوریسم
٤	عدم استفاده از نیروهای متخصص در جهت توسعهٔ گردشگری منطقه	بحرانی	نیروی انسانی متخصص
٥	ادامهٔ وضعیت موجود با همین قوانین و مقررات موجود	بینابین	قوانین و مقررات
٦	ادامهٔ وضعیت کنونی با روند نزولی(در زمینهٔ سیاست های داخلی و خارجی)	بینابین	سیاست‌های کلان
۷	بهره‌گیری از مدیران متخصص و بومی منطقه در جهت رشد و توسعهٔ گردشگری روستاها	مطلوب	مدیریت تخصصی
۸	ادامهٔ روند فعلی و نبود استراتژی مناسب در این حوزه	بینابین	روش‌های نوین تبلیغاتی

سناریوی دوم: این سناریو با داشتن اینرسی(۵۰) به مانند سناریوی اول از وضعیت ثبات و پایداری بالایی برخوردار است و فقط در زمینهٔ فرض‌های مربوط به پیشران مدیریت تخصصی دارای تغییر در فرض‌ها بوده است. به طوری که در این سناریو تعداد سناریوهای فاجعه نسبت به سناریوی قبلی ۱ عدد بیش‌تر شده است و از تعداد سناریوهای مطلوب ۱ عدد کمتـر شـده است. بنابراین، می‌توان گفت این سناریو از وضـعیت بحرانـی‌تـری نسـبت بـه سـناریوی اول

برخوردار است و با توجه به تکرار بالای ۸۸٪ در سناریوهای بعدی، این دو سناریو نشان‌دهندهٔ وضعیت آیندهٔ پیش‌بینی شده برای توسعهٔ گردشگری روستاهای مورد مطالعه هستند.

جدول ٦- سناریو دوم

مأخذ: یافته‌های تحقیق و محاسبات نگارنده، ۱۳۹۸

ردیف	سناریو	وضعیت سناریو	عامل کلیدی
۱	افزایش اعتبارات سرمایه‌گذاری از طریق بخش خصوصی با توجه به سودآوری صنعت گردشگری	مطلوب	بودجه و اعتبارات
۲	برنامه‌ریزی در جهت افزایش اشتغال و درآمدزایی گردشگری منطقه	مطلوب	برنامه‌ریزی
۳	از دست رفتن موقعیت کنونی اکوتوریسم منطقه با عدم برنامه‌ریزی مناسب	بحرانی	اکوتوریسم
٤	عدم استفاده از نیروهای متخصص در جهت توسعهٔ گردشگری منطقه	بحرانی	نیروی انسانی متخصص
٥	ادامهٔ وضعیت موجود با همین قوانین و مقررات موجود	بینابین	قوانین و مقررات
٦	ادامهٔ وضعیت کنونی با روند نزولی(در زمینهٔ سیاست‌های داخلی و خارجی)	بینابین	سیاست‌های کلان
۷	عدم استفاده از مدیران کار بلد و صاحب فن	بحرانی	مدیریت تخصصی
۸	ادامهٔ روند فعلی و نبود استراتژی مناسب در این حوزه	بینابین	روش‌های نوین تبلیغاتی

٦. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پدیدهٔ گردشگری در جهان معاصر یکی از پویاترین فعالیت‌های انسانی است که آثار اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، زیست‌محیطی و سیاسی آن در جهانی که زندگی می‌کنیم تحولات و دگرگونی های زیادی را به وجود آورده است و در توسعهٔ منطقه‌ای نقش مهمی را ایفا نموده، به‌گونه‌ای که از آن به‌عنوان یکی از رویکردهای مهم توسعه‌یافتگی جوامع نام برده می‌شود. لذا هدف از پژوهش حاضر، شناسایی عوامل کلیدی مؤثر و بررسی میزان اثرگذاری آن‌ها بر وضعیت آیندهٔ توسعهٔ پایدار گردشگری مناطق روستایی در استان مازندران بود و در این تحقیق تلاش شد با رویکرد سناریونگاری و استفاده از متغیرهای مدیریتی- نهادی، اقتصادی، برنامه‌ریزی، طبیعی و اجتماعی و اقتصادی سناریوهایی را در جهت بهبود آیندهٔ

گردشگری روستایی در استان مازندران تدوین کرد. بدین منظور، ابتدا متغیرها و قابلیت‌های اثرگذاری گردشگری روستایی بر تقویت گردشگری استان مازندران از نظرات کارشناسان شناسایی و استخراج شد.

سپس کارشناسان در ماتریس متقاطع نرم‌افزارMICMAC به این قابلیت‌ها امتیاز دادند. با توجه به خروجی به دست آمده از نرم‌افزار، شاخص پرشدگی برای متغیرها با ۲ بار چرخش داده‌ای عدد ۸۹/۹٤ درصد به دست آمد. این امر مؤید تأثیرگذاری زیادی متغیرها بر یکدیگر است و کارایی اطلاعات به دست آمده از نظر نخبگان را نشان می‌دهد.

بنابراین، ۸ متغیر کلان اثرگذار بر توسعهٔ گردشگری روستایی در استان شناسایی و با استفاده از نرم افزار میک‌مک، میزان تأثیرپذیری و تأثیرگذاری آن‌ها تعیین شد. سپس با استفاده از نظر کارشناسان برای هر یک از متغیرها ۲ دسته فرض‌هایی طراحی شد و ارتباطات فرض-های متغیرها سنجیده شد. در گام نهایی با استفاده از نرم‌افزار Morphol سناریوهای نهایی تدوین شد. سناریوهای تدوین شده در٤ سطح بحرانی، بینابین، مطلوب و میانه تدوین شد. بنابراین، دو سناریو معرفی شد، به طوری که سناریو اول با داشتن اینرسی ۵۰/۱۲ به‌عنوان محتمل‌ترین و مقاوم‌ترین سناریو در برابر تغییرات احتمالی(مثبت و منفی) شناسایی شد. این سناریو با داشتن ۳ وضعیت بینابین نشان از وضعیت متوسط عوامل مؤثر در توسعهٔ گردشگری روستایی در منطقه دارد. سناریو دوم با داشتن اینرسی(۵۰) به مانند سناریوی اول از وضعیت ثبات و پایداری بالایی برخوردار است و فقط در زمینهٔ فرض‌های مربوط به پیشران مدیریت تخصصی دارای تغییر در فرض‌ها بوده است. به طوری‌که در این سناریو تعداد سناریوهای فاجعه نسبت به سناریوی قبلی ۱ عدد بیش‌تر شده است و از تعداد سناریوهای مطلوب ۱ عدد کمتر شده است. بنابراین، می‌توان گفت این سناریو از وضعیت بحرانی‌تری نسبت به سناریوی اول برخوردار است. بنابراین، با توجه به تحلیل داده‌ها، سناریو اول بهترین سناریو را به خود اختصاص داده است و برای تبیین توسعهٔ گردشگری روستایی در استان مازندران پیشنهاد داده می‌شود. در راستای بهبود توسعهٔ گردشگری روستایی استان مازندران پیشنهادهایی به شرح ذیل ارائه می‌شود.

۱- توجه جدی مدیران گردشگری استان مازندران به پیشران‌های مؤثر بر توسعهٔ گردشگری روستایی استان و افزایش اعتبارات سرمایه‌گذاری از طریق بخش خصوصی با توجه به سودآوری صنعت گردشگری که جزء سناریوهای مطلوب می باشد.

۲- برنامه‌ریزی در جهت افزایش اشتغال و درآمدزایی گردشگری منطقه که جزء سناریوهای مطلوب است.

۳- توجه به برنامه‌ریزی مناسب برای استفاده از موقعیت کنونی اکوتوریسم منطقه.

۳- تقویت و ارتقاء سیستم‌های مدیریت توسعهٔ پایدار گردشگری و ارائهٔ آموزش‌های مختلف به مدیران و مردم محلی در سطوح مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی.

کتاب‌نامه

۱. بهزادی، ص؛ رهنما، م. ر؛ جوان، ج. و عنابستانی، ع. ا. (۱۳۹۷). شناسایی عوامل کلیدی موثر بر توسعه گردشگری با رویکرد آینده نگاری، مطالعه موردی: استان یزد. فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، ۳۳(۹)، ۳۷-۵۲. ۲. ت

۲. تقوایی، م. و حسینی‌خواه، ح. (۱۳۹٦). برنامه‌ریزی توسعهٔ صنعت گردشگری مبتنی بر روش آینده-پژوهی و سناریونویسی، مطالعهٔ موردی: شهر یاسوج. *فصل‌نامهٔ برنامه‌ریزی و توسعهٔ گردشگری*، ٦(۲۳)، ۳۰-۸. ۳.

۳. تقوی، م. و قلی‌پور سلیمانی، ع. (۱۳۸۸). عوامل مؤثر بر رشد صنعت گردشگری ایران. *پژوهش-های اقتصادی*، ۹(۳)، ۱۷۲-۱۵۲.

٤. ده ده زاده سیلابی، پ. و احمدی‌فرد، ن. (۱۳۹۸). تعیین پیشران‌های کلیدی مؤثر بر توسعهٔ گردشگری با رویکرد آینده‌پژوهی، مطالعهٔ موردی: شهرستان‌های استان مازندران. *جغرافیا و پایداری محیط*، ۹(۳۰)، ۸۹-۷۳.

۵. رهنما، م. ر؛ شاکرمی، ک. و عباسی، ح. (۱۳۹۷). شناسایی و تحلیل پیشران‌های مؤثر بر توسعهٔ منطقه‌ای استان البرز با رویکرد برنامه‌ریزی سناریومبنا. *آمایش سرزمین*، ۱۰(۱۸)، ۱٦٦-۱۳۹.

٦. رورده، ه؛ باعقیده، م. و داداشی رودباری، ع. (۱۳۹۳). بررسی اثر توپوگرافی بر پتانسیل اقلیم گردشگری، مطالعهٔ موردی: استان مازندران، *مجلهٔ برنامه‌ریزی و توسعهٔ گردشگری*، ۳(۱۱)، ۲۱۷-۲۰۰.

۷. زالی، ن. و پورسهراب، آ. (۱۳۹٦). آینده‌نگاری توسعهٔ منطقه‌ای با رویکرد تلفیقی سناریونویسی و مدل تحلیلی SWTO؛ مطالعهٔ موردی: استان گیلان. *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۲۱(۹۷)، ۲۲۰-۱۸۹.

۸. زرآبادی، ز.س. و طباطبایی، س.س. (۱۳۹۳). ساماندهی سکونتگاه‌های روستایی شهرستان دماوند بر اساس شاخص‌های شبکهٔ منطقه‌ای با بهره‌گیری از تکنیک تاپسیس. فصل‌نامهٔ پژوهش‌های *روستایی*، ٥(۱۸)، ٤٦٦-٤٤٥.

۹. فرجی، ا؛ نعمت‌پور، م. و عشریه، ا. (۱۳۹٦). تحلیل سیستمی اثرات مثبت و منفی توسعهٔ گردشگری ایران با رویکرد آینده‌پژوهی. *دو فصل‌نامهٔ مطالعات اجتماعی گردشگری*، ٥(۹)، ۱۸۹-۱٥۱.

۱۰.قادری، ر؛ هادیانی، ز؛ محمدی، ک. و ابوبکری، ط. (۱۳۹۰). استراتژی‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای گردشگری با استفاده از تکنیک SWO ؛ مطالعهٔ موردی: شهرستان پیرانشهر. *فصل‌نامهٔ برنامه‌ریزی منطقه ای*،۱(۱)، ٤۰-۲۷.

۱۱. موسوی، م.ن؛ جلالیان، ا. و کهکی، ف. (۱۳۹٦)، تدوین سناریوهای عوامل مؤثر بر توسعهٔ گردشگری استان اذربایجان غربی با استفاده از سناریو ویزارد. *گردشگری شهری*، ٤(۳)، ٤۹-٦۲.

۱۲. ناظمی، ا. و قدیری، ر. (۱۳۸٥). *آینده‌نگاری از مفهوم تا اجرا*. تهران: مرکز صنایع نوین.

۱۳. نصر، ط. (۱۳۹٥). جایگاه نشانه‌شناسی شهر ایرانی در گردشگری در راستای آینده‌پژوهی برنامه‌ریزی شهری و توسعهٔ پایدار. *فصل‌نامهٔ برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ٦(۲٤)، ۲۰۰-۱۸۹.

14. Awedyk, M., & Niezgoda, A. (2018). Resilience planning as an opportunity for future sustainable development in tourism. *Operations Research and Decisions*, *28*(2). 23-40.
15. Ciolac, R., Csosz, I., Balan, I., & Dincu, A. M. (2011). Research regarding the impact of rural tourism forms on the rural area. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, *44*(2), 475-478.
16. Draper, S., Goodman, J., Hardyment, R., & Murray, V. (2009). *Tourism 2023: Four Scenarios, a Vision and Strategy for UK Outbound Travel and Tourism*. Forum for the Future.
17. Dwyer, L., Edwards, D., Mistilis, N., & Adler, C. (2009). Destination and enterprise management for a tourism future. *Tourism Management, 30*(1), 63-74.
18. Giaoutzi, M., & Nijkamp, P. (2006). *Tourism and regional development: New pathways.* London: Routledge.

19.Iqbal, B. A., & Sami, S. (2016). Global and India’s tourism scenario. *Journal of Tourism and Hospitality, 5*(1), 1-3.

20.Lee, C. C., & Chang, C. P. (2008). Tourism development and economic growth: A closer look at panels. *Tourism Management. 29*(1), 180-192.

21.Lub, X., Rijnders, R., Caceres, L., & Bosman, J. (2015). The future of hotels: The lifestyle hub. A design-thinking approach for developing future hospitality concepts. *Journal of Vacation Marketing, 22*(3), 1-16.

22.Mai, T., & Smith, C. (2018). Scenario-based planning for tourism development using system dynamic modelling: A case study of Cat Ba Island Vietnam. *Tourism Management, 68*, 336-354.

23.Page, S. J., Yeoman, I., Connell, J., & Greenwood, C. (2010). Scenario planning as a tool to understand uncertainty in tourism: the example of transport and tourism in Scotland in 2025. *Current Issues in Tourism, 13*(2), 99-137.

24.Reid, L. J., Smith, S., & McCloskey, R. (2008). The effectiveness of regional marketing alliances: A case study of the Atlantic Canada tourism partnership 2000– 2006**.** *Tourism Management, 29*(3), 581-593.

25.Roth, A., & Kaberger, T. (2002). Making transport systems sustainable. *Journal of Cleaner Production, 10*(4), 361-371.

26.Schwaninger, M. (1989). *Trends in Leisure and Tourism for 2000-2010: Scenario Witrh consequences for planners*. New York: Prentice Hall International.

27.Sebele, L. S. (2010). Community-based tourism ventures, benefits and challenges: Khama Rhino sanctuary trust, central district, Botswana. *Tourism Management, 31*(1), 136-146.

28.Zeng, B., & Ryan, C. (2012). Assisting the poor in China through tourism development: A review of research. *Tourism Management, 33*(2), 239-248.

29.Zhong, L., Deng, J., & Xiang, B. (2008). Tourism development and the tourism area life-cycle model: A case study of Zhangjiajie national forest park China. *Tourism Management*, 29(5), 841-856.

30.Zhou, J., Loh, Y. T., Bressan, R. A., & Martin, G. B. (1995). The tomato gene pti1 encodes a serine/ threonine kinase that is phosphorylated by pto and is involved in the hypersensitive response. *Cell, 83*(6), 925-935.

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳٤

DOI: 10.22067/geography.v18i1.80985
مقالهٔ پژوهشی

برآورد حداکثر انرژی پتانسیل باد در استان لرستان با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای

صمد خسروی یگانه (دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران)
samadkhosravi@yahoo.com
مصطفی کرم‌پور (استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران، نویسندهٔ مسئول)
karampoor.m@lu.ac.ir
بهروز نصیری (استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران)
nasiri.b@lu.ac.ir

صص ۳۲۹ ـ ۳۰۵

چکیده

اهداف: هدف این پژوهش، برآورد انرژی پتانسیل باد در سطوح ۳۰ ، ۵۰ و ۱۰۰ متری از سطح زمین در ۸ ایستگاه انتخاب شده در استان لرستان است.

روش: در این پژوهش برای برآورد انرژی پتانسیل باد بر پایهٔ داده‌های ساعتی در ۸ ایستگاه انتخاب شده در دورهٔ زمانی ۲۰۰۰–۲۰۱۹ با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای اخذ شده از MERRA-2 Modal انجام شده است. برای صحت‌سنجی داده‌های ماهواره‌ای در مقایسه با داده‌های ایستگاهی، داده‌های ساعتی سرعت باد از سازمان هواشناسی دریافت شد. برای ارزیابی و صحت‌سنجی داده‌های ماهواره‌ای در مقایسه با داده‌های ایستگاهی در تراز ارتفاعی ۱۰ متری، ضریب همبستگی CC، میانگین خطا ME، مجذور مربعات خطا RMSE و تابع اریبی یا تورش‌دار BIAS محاسبه شده است. پس از صحت‌سنجی داده‌ها برای ترسیم گلباد از نرم‌افزار Windographer و برای برازش داده‌ها از توزیع احتمال ویبول استفاده شد. نیروی چگالی باد سالانه در ترازهای ارتفاعی ۳۰ ، ۵۰ و ۱۰۰ متری محاسبه شد.

یافته‌ها/نتایج: در این تحقیق پس از صحت‌سنجی داده‌های ماهواره‌ای در مقایسه با داده‌های ایستگاهی با میزان خطای ۰/٤۰٤۷۲۱۸ ثابت شد که داده‌های ماهواره‌ای از وضعیت مناسبی برای استفاده در این پژوهش برخوردارند. بر پایهٔ محاسبات، بیشترین انرژی پتانسیل باد در تراز ارتفاعی ۳۰ متری به‌ترتیب به ایستگاه‌های

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۱٦ تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰٦/۱۰

بروجرد، الشتر، کمالوند، ازنا، الیگودرز، نورآباد، دورود و کوهدشت با ۱۲۸ ، ۱۰۲، ۹۸ ، ۸٦ ، ٦۹ ، ۵۷ ، ۵۰ و ٤۱ وات بر مترمربع در ساعت اختصاص دارد که این مقادیر در ترازهای۵۰ و ۱۰۰ متری با یک نسبت مشخص و با همین ترتیب در تراز ۳۰ متری برای دیگر ترازهای ارتفاعی در همهٔ ایستگاه‌ها افزایش می‌یابد.

نتیجه‌گیری: ایستگاه‌های بروجرد، الشتر، نورآباد، ازنا و کمالوند در ترازهای ارتفاعی ۳۰ ، ۵۰ و ۱۰۰ متری و ایستگاه‌های الیگودرز، کوهدشت و دورود فقط در سطح ۱۰۰ متری از سطح زمین پتانسیل مناسبی برای تولید انرژی از نیروی چگالی باد با توجه به نوع ارتفاع توربین بادی دارند.

کلیدواژه‌ها: توزیع ویبول، نیروی چگالی باد، دادهٔ ماهواره‌ای، استان لرستان.

۱. مقدمه

از دیرباز انسان به باد به‌عنوان یکی از قدیمی‌ترین منابع انرژی توجه داشته و آن را به کار برده است. استفادهٔ مستقیم از باد به‌صورت خشک‌کردن و تهویه و استفادهٔ غیرمستقیم از آن به صورت تبدیل انرژی جریان باد به انواع مختلف انرژی برای آردکردن غلات، پمپاژ آب به مزارع و استفاده از آن در شبکهٔ سراسری برق است. طی سالیان دراز ثابت شده است که می‌توان از انرژی باد به صورت مکانیکی و الکتریکی استفاده کرد. از طرف دیگر، منابع انرژی فسیلی مشکلات و هزینه‌های مادی و زیست‌محیطی خاص خود را دارد. استفاده از انرژی اتمی نیز صرف نظر از پیامدهای شدید زیست‌محیطی نظیر زبالهٔ هسته‌ای و غیره، هزینهٔ زیاد وتکنولوژی پیشرفته‌ای را می‌طلبد. این موضوع سبب شده است که بشر همواره درپی منابع انرژی نو برای جایگزینی دو منبع انرژی ذکرشده باشد؛ منابعی که نه‌تنها ارزان‌قیمت و در دسترس هستند، بلکه مصرف آن‌ها آلودگی چندانی نداشته باشد. از مجموع انرژی‌های یادشده به نظر می‌رسد که استفاده از انرژی‌های خورشید و باد در کشور ایران اقتصادی‌تر و مقرون‌به‌صرفه‌تر باشد. استفاده از انرژی خورشیدی بر سایر روش‌های تولید انرژی‌های نو برتری دارد، اما نباید از این نکته غافل شد که اول اینکه بازده استفاده از سلول‌های فتوولتانیک در تبدیل انرژی خورشیدی به برق حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد است و دوم اینکه استفاده از انرژی خورشیدی مستلزم صرف هزینه‌های زیادی است. این موضوع سبب شده است که امروزه

توجه بسیاری به انرژی باد معطوف شود؛ زیرا تجدیدپذیر است و میزان تولید آن به میزان ذخایر آن در دیگر نقاط دنیا وابسته نیست. همچنین، به‌دلیل پخش‌بودن و متمرکزنبودن نیروگاه در مواقع جنگ و سایر بلایای طبیعی، آسیب‌پذیری کمتری در مقایسه با نیروگاه‌های متمرکز دارد (ثقفی، ۱۳۷۲، ص. ۱۲). ماهیت پایان‌ناپذیربودن انرژی باد و کاهش خطرات زیست‌محیطی موجب شده است که در حال حاضر انرژی باد نقش مهمی در تولید انرژی در جهان داشته باشد؛ ازاین‌رو کشورهای مختلف سعی در استفاده از آن در کنار دیگر منابع انرژی دارند. به نظر می‌رسد در آیندهٔ نزدیک استفاده از این انرژی به‌طور چشمگیری افزایش یابد؛ این در حالی است که دستیابی به حداکثر استفاده از آن مستلزم چگونگی مکان‌گزینی نیروگاه‌های بادی و انتخاب توربین‌های بادی متناسب با سرعت باد است. بررسی جایگزینی سوخت‌های فسیلی با انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر در استان و بهره‌برداری از انرژی باد به‌دلیل ضرورت‌های زیست‌محیطی، تنوع بخشیدن به منابع انرژی و وابستگی نداشتن به دیگر استان‌ها در زمینهٔ انرژی از اهمیت فراوانی برخودار است. در این پژوهش به ارزیابی انرژی پتانسیل باد پرداخته شده است تا در صورت مناسب بودن شرایط، زمینهٔ استفاده از انرژی باد در استان فراهم شود.

۲. پیشینهٔ تحقیق

از تحقیقات انجام شده در داخل و خارج از کشور که به بررسی و پتانسیل‌سنجی انرژی باد پرداخته‌اند، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

بیلال، ندونگو ، کبه ، سامبو و ندیای[1] (۲۰۱۳) امکان‌سنجی با استفاده از انرژی باد برای تولید برق در ساحل شمال غرب سنگال را بررسی کردند. نتایج نشان داد چگالی توان باد بین ۱۲۰/۰۱ تا ۳۰/۰۵ وات بر متر مربع است. بیشترین ظرفیت تولید باد در منطقهٔ ساخور و کمترین میزان تولید انرژی در گاندون است. هاروی[2] (۲۰۱۳) پتانسیل انرژی باد را به‌عنوان جایگزینی برای سوخت‌های فسیلی در کانادا بررسی کرد. وی برای بررسی قدرت توربین‌های

1. Bailal, Ndongo, Kebe, Sambou &Ndiaye
2. Harvey

بادی از داده‌های انرژی باد اطلس کانادا استفاده کرد. نتایج نشان داد که در کانادا مناطق پراکنده‌ای با ظرفیت بیشتر از ۰/٤ و برخی بیشتر از ۰/۵ وجود دارد و سرمایهٔ مزرعهٔ بادی در حدود ۲۰۰۰ دلار در هر کیلو وات بر کیلومتر مربع و ۰/۷۵ دلار، به‌ترتیب برای خشکی و دریاست. مورث، بلاسوبرامانیان و دشموخ[1] (۲۰۱۷) با به‌کارگیری نرم‌افزار Windographer و داده‌های ماهواره‌ای به ارزیابی و بررسی انرژی پتانسیل باد در سطح ۵۰ متری از سطح زمین در کشور هندوستان پرداختند. نتایج نشان داد میانگین سرعت باد در این کشور ۵/۵۸ متر بر ثانیه با توان تولیدی ۳۳٦ وات بر متر مربع در سال است.

انتظاری و امیراحمدی (۱۳۹۱) پتانسیل انرژی باد و امکان‌سنجی احداث نیروگاه بادی در سبزوار را بررسی کردند. آن‌ها از داده‌های روزانه و ساعتی سمت و سرعت باد در دورهٔ زمانی ۱۹۸۷–۲۰۰۷ با استفاده از روش‌های آماری و ریاضی، مقدار انرژی پتانسیل باد را در ارتفاع ۱۰ متری محاسبه کردند. نتایج نشان داد تندی متوسط سالانهٔ باد در این ایستگاه ۲/۵۳ متر بر ثانیه بوده است. بختیاری، بذرافشان و خانجانی (۱۳۹۲) پتانسیل انرژی باد بر مبنای داده‌های کوتاه‌مدت ۱۰ دقیقه‌ای در مناطق کرمان، جیرفت و بم را با استفاده از توزیع احتمال و محاسبهٔ تابع چگالی بررسی کردند. نتایج نشان داد ایستگاه بم از نظر متوسط تندی باد، درصد فراوانی باد غالب، ضریب تداوم تندی و تابع چگالی توان باد، در مقایسه با دو ایستگاه دیگر برتری دارد و چگالی توان باد در ایستگاه بم ٢٤٥٥/٤ ساعت در سال است. رضایی بنفشه، جهانبخش، دین‌پژوه و اسمعیل پور (۱۳۹۳) امکان‌سنجی استفاده از انرژی باد را در پنج ایستگاه همدید واقع در استان‌های اردبیل و زنجان بررسی کردند. در میان ایستگاه‌های مطالعه شده، ایستگاه اردبیل با ۲۸۵/۵۹ وات بر متر مربع در ارتفاع ٤۰ متری از بیشترین چگالی توان باد برخوردار بود. فاضل‌پور، مارکاریان و سلطانی (۲۰۱۷) برای برآورد و ارزیابی انرژی پتانسیل باد در استان سیستان‌وبلوچستان از نرم‌افزار Windographer و داده‌های ماهواره‌ای استفاده کردند. نتایج نشان داد زاهدان، زابل و زهک در این استان دارای ظرفیت بیشتری برای تولید انرژی از نیروی چگالی باد هستند. عساکره، بیرانوند و دوست‌کامیان (۲۰۱۸) برای ارزیابی قدرت باد در ایستگاه سینوپتیک اردبیل از نرم‌افزار Windographer در دورهٔ زمانی ۲۰۰۸–

1. Moorthy, Balasubramanian & Dashmukh

۱۹۹۰ استفاده کردند. نتایج نشان داد میانگین سرعت باد در ایستگاه اردبیل ۷/٤ متر بر ثانیه است و راندمان انرژی باد در جهت جنوب غربی است.

با توجه به مطالعات، آنچه باعث تمایز پژوهش حاضر با سایر پژوهش‌های دیگر می‌شود، استفاده از داده‌های ماهواره‌ای برای به دست آوردن انرژی پتانسیل باد در استان لرستان است. دلیل استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و نرم‌افزار Windographer این است که منطقهٔ مدنظر از نظر توپوگرافی و سایر شرایط طبیعی دارای وضعیت خاصی است که هریک از شرایط طبیعی و توپوگرافی به‌نوعی باعث می‌شوند سرعت و جهت وزش باد در منطقهٔ مدنظر از تغییرپذیری زیادی برخودار باشد؛ بنابراین با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و نرم‌افزار یاد شده به بررسی و محاسبهٔ نیروی چگالی باد به‌منظور جایگزینی انرژی باد با سایر منابع انرژی موجود در استان لرستان پرداخته شد تا بتوان به دیدگاهی جامع و کامل دربارهٔ این موضوع دست یافت.

۳. روش‌شناسی تحقیق

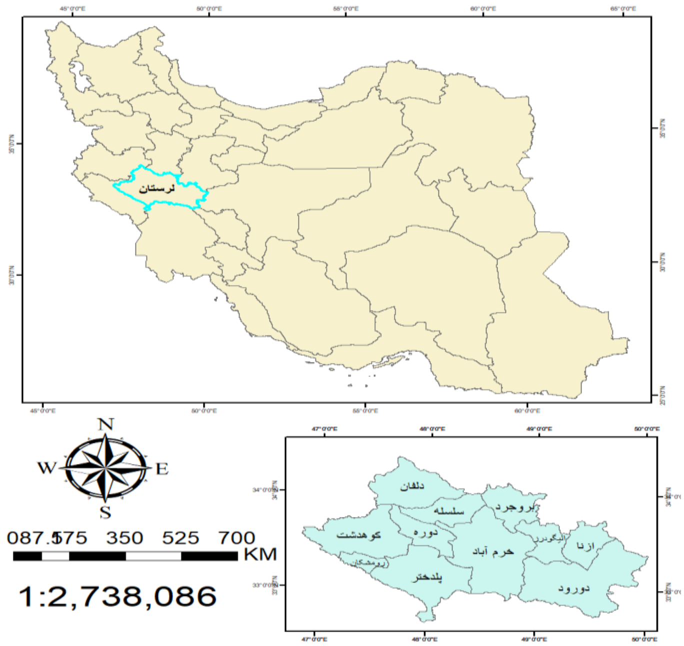
۱.۳. معرفی پایگاه دادهٔ MERRA-2 Modal

مرکز تجزیه و تحلیل نوین ناسا برای پژوهش‌ها و برنامه‌های کاربردی MERRA[1] یک مجموعه داده‌ای اتمسفری-بازتحلیل است (راینکر[2] و همکاران، ۲۰۱۱، ص. ۱۲، به نقل از شکری کوچک، آخوندعلی و شریفی، ۱۳۹۸، ص. ۵۹) که دفتر جهانی هماهنگ‌سازی و مدل‌سازی ناسا (GMAO) ایجاد کرده است. این پایگاه دادهٔ بازتحلیل که از نسخهٔ ۵ سامانهٔ مشاهدات زمینی Goddard (GEOS-5) است و یک مدل گردش عمومی جو است، از سامانهٔ داده‌گواری (DAS)[3] استفاده می‌کند و به شبیه‌سازی و بهینه‌سازی مشاهدات می پردازد و با ترکیب داده‌های مدل به‌کارگرفته‌شده و مشاهدات نامنظم مکانی و زمانی، مجموعه داده‌های شبکه‌بندی و نقطه‌ای را با دقت مناسب تولید می‌کند (رایل رانجل[4]، ۲۰۱۷، ص. ۱۵ به نقل از عباس‌زاده مزوجی، ۱۳۹۰).

1. Modern- Era Retrrospective Analysis For Research and Applications
2 .Suarez,Gelaro,Todling,Bacmeister,Liu,Bosilovich & Reinker
3. Data Assimlation system
4. Rail Rangel

۳. ۲. محدودهٔ جغرافیایی پژوهش

محدودهٔ مطالعاتی این پژوهش مطابق با شکل (۱) استان لرستان است که در غرب کشـور ایران بین ٤٦ درجه و ٥١ دقیقه تا ٥٠ درجه و ۳ دقیقهٔ طول شرقی از نصف‌النهار گرینـویچ و ۳۲ درجه و ۳۷ دقیقهٔ عرض شمالی واقع شده است.



شکل ۱- نقشهٔ منطقهٔ مورد مطالعه

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

۳. ۳. روش تحقیق

برآورد خطای داده‌های ماهواره‌ای به‌کارگرفته‌شده با داده‌های ایستگاهی

برای مقایسهٔ کمی و اعتبارسنجی برآوردهای سرعت باد در مقیاس زمـانی سـاعتی پایگـاه دادهٔ MERRA-2 Modal از معیارهای آماری خطای مختلفی استفاده می‌شـود. بـا تجزیـه و تحلیل آماره‌ها می‌توان نتایج مناسبی در زمینهٔ موفقیت و مناسب‌بودن داده‌های این پایگـاه دادهٔ

بازتحلیل کسب کرد. این آماره‌ها عبارت‌اند از: ضریب همبستگی[۱]، میانگین خطا [۲] و مجذور میانگین مربعات خطا [۳]. روابط ۱ تا ٤ مربوط به محاسبۀ آماری خطاست.

رابطۀ ۱:

$$CC = \frac{\sum_{i=1}^{N}(o_i - \bar{o}) \times (s_i - \bar{s})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(o_i - \bar{o})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(s_i - \bar{s})^2}}$$

رابطۀ ۲:

$$ME = \frac{\sum_{i=1}^{N}(s_i - o_i)}{N}$$

رابطۀ ۳:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(s_i - o_i)^2}{N}}$$

o مقدار دادۀ مشاهده‌ای (ایستگاهی) و s مقدار دادۀ ماهواره‌ای است. ضریب همبستگی، میزان انطباق داده‌ها را نشان می‌دهد. میانگین خطاها به‌طور کلی بیش‌آورد بودن و کم‌برآورد بودن پایگاه داده را تعیین می‌کند. RMSE شاخصی برای میزان خطاها و معیاری برای عملکرد مجموعه داده‌های ماهواره‌ای است.

محاسبۀ تابع اریبی یا تورش‌دار[٤]

در آمار و ریاضیات، تابع اریبی، تورش یک برآوردگر همان اختلاف بین امید ریاضی آن برآوردگر و مقدار دادۀ واقعی (ایستگاهی) است. به عبارت ریاضی فرض کنید X_i ,I,= $1, \ldots \ldots \ldots \ldots n$ براساس توزیع $p(X|\theta)$ توزیع شده باشد و $\hat{\theta}$ یک تخمینگر براساس داده‌های مشاهده‌ای است. اریبی $\hat{\theta}$ به صورت زیر تعریف می‌شود.

رابطۀ ٤:

$$BIAS[\hat{\theta}] = E[\hat{\theta}] - \theta = E[\hat{\theta} - \theta]$$

---

1. Crrelation Coefficient (CC)
2. Mean Squared Error (ME)
3. Root Mean Squaer Deviation (RMSE)
4. Bias

در این رابطه، E امید ریاضی متغیر X، نسبت به توزیع $P(X|\theta)$ است (مروتی و شکوهی، ۱۳۹۳، ص. ٤٤). نتایج صحت‌سنجی داده‌های ماهواره‌ای در مقایسه با داده‌های ایستگاهی در دورهٔ زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۹ در جدول ۱ ارائه شده است. به‌منظور پتانسیل‌سنجی انرژی باد در استان لرستان از میانگین داده‌های (سرعت و جهت) باد استفاده شده است. داده‌های استفاده‌شده در این پژوهش از نوع داده‌های بازکاوی‌شدهٔ ماهواره‌ای هستند و زمان اندازه‌گیری داده‌های استفاده‌شده ٢٤ بار در طی شبانه‌روز بوده است یا به‌عبارتی هر ساعت یک بار داده‌ها ثبت شده‌اند و توسط مدل MERRA- 2Model با دقت تفکیک مکانی ۰/۵ × ۰/٦۲٥ درجه مهیا شده است. داده‌ها در دورهٔ زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۹ و در سطوح ۳۰، ٥۰ و ۱۰۰ متری از سطح زمین هستند که استفاده شده‌اند. در این پژوهش از نرم‌افزار windographerاستفاده شده است که خروجی این نرم‌افزار شامل میزان میانگین سرعت باد سالانه برحسب متر بر ثانیه، محاسبهٔ پارامترهای توزیع آماری ویبول k و c و نیروی چگالی باد برحسب وات بر متر مربع و رسم گلباد در هریک از سطوح مختلف می‌شود. برای تمامی محاسبات و آنالیز عددی داده‌ها از این نرم‌افزار استفاده شده است. پارامترهای مندرج در جداول ۲، ۳ و ٤ براساس رابطه‌های ذیل محاسبه شده است. برای محاسبهٔ الگوریتم حداکثر درست‌نمایی[1] از رابطهٔ ٥ استفاده شده است.

رابطهٔ ٥:

$$K = \left[\frac{\sum_{i=1}^{N} U_i^k}{\sum_{i=1}^{N} U_i^k} - \frac{\sum_i^N \ln(U_i)}{N}\right]^{-1}$$

در این رابطه U سرعت باد برحسب متر بر ثانیه، N تعداد اندازه‌گیری‌های ثبت شدهٔ داده و K فاکتور تابع توزیع آماری ویبول[2] هستند. تابع توزیع ویبول دوپارامتره و شکل خاص آن یکی از بهترین توابع برای برازش به داده‌های سرعت باد است که برای توزیع پیوستهٔ سرعت باد از مقادیر گسستهٔ مشاهده‌ای بسیار مناسب است (جاستوس و هارگراوز[3]، ۱۹۷۸، ص. ۳۳). برای محاسبهٔ پارامتر ویبول C از رابطهٔ ٦ بهره گرفته شده است.

1. Maximumlikelihood
2. Weibull
3. Justus, & Hargraves

رابطهٔ ٦:

$$C = \left(\frac{\sum_{i=1}^{N} U_i^k}{N}\right)^{\frac{1}{k}}$$

در این رابطه، U سرعت باد برحسب متر بر ثانیه، N تعداد دادهٔ ثبت‌شده و K فاکتور تـابع توزیع آماری ویبول K است (استیونز و سمولدرز[1]، ۱۹۷۹، ص. ١٤). بـرای محاسبهٔ پـارامتر ویبول C از رابطهٔ ٦ بهره گرفته شده است. با استفاده از رابطهٔ ۷ الگوریتم حـداقل مربعـات[2] محاسبه می‌شود.

رابطهٔ ۷:

$$F(U) = 1 - exp\left[-\left(\frac{U}{C}\right)^k\right]$$

$$-ln[1 - F(U)] = \left(\frac{U}{C}\right)^k$$

$$ln\left[\frac{1}{1 - F(U)}\right] = \left(\frac{U}{C}\right)^k$$

$$ln\left\{ln\left[\frac{1}{1 - F(U)}\right]\right\} = Kln\left(\frac{U}{C}\right)$$

$$ln\left\{ln\left[\frac{1}{1 - F(U)}\right]\right\} = KlnU - KlnC$$

رابطهٔ ۷، یک رابطهٔ خطی است که طرف چپ آن متغیر وابسته (y) و ln(U) متغیر مستقل (x) فرض می‌شود. مقدار k از شیب خط به دست می‌آید. با قرائت مقدار k از روی نمودار و مساوی قراردادن حاصل آن با $-k \ln(n)$ مقدار c را می‌توان محاسبه کرد.

با استفاده از رابطهٔ ۸ نیروی چگالی باد برحسب وات بر متر مربع محاسبه می‌شود.

رابطهٔ ۸:

$$\frac{P}{A} = \frac{1}{2}\rho U^3$$

1. Stevens & Sumlders
2. Lastsquares

در این رابطه، $\frac{P}{A}$ نیروی چگالی باد برحسب وات بر مترمربع و ρ چگالی هوا برحسب کیلوگرم بر متر مکعب و U^3 توان سوم سرعت باد برحسب متر بر ثانیه است.

با استفاده از رابطهٔ ۹ پارامتر ویبول C محاسبه می‌شود.

رابطهٔ ۹:

$$\bar{U} = C\Gamma\left(\frac{1}{k} + 1\right)$$

دررابطهٔ ۹، $\bar{U}$ میانگین سرعت باد برحسب متر بر ثانیه، Γ فاکتور تابع آماری گاما[1] و k فاکتور توزیع آماری ویبول K و C فاکتور ویبول C است.

رابطهٔ ۱۰:

$$F(U) = \left(\frac{U}{C}\right)^{k-1} . exp\left[-\left(\frac{U}{C}\right)^{k}\right]$$

$$F(U) = 1 - exp\left[-\left(\frac{U}{C}\right)^{k}\right]$$

در رابطهٔ ۱۰، پارامتر ویبول K که در جداول آمده است، با بهره‌گیری از رابطهٔ ٦ محاسبه می‌شود. در این رابطه، U سرعت باد برحسب متر بر ثانیه، C فاکتور تابع توزیع آماری ویبول C و K فاکتور تابع توزیع آماری ویبول K است (صلاحی ، ۱۳۸۳، ص. ۲۵). در این پژوهش عدم قطعیت[2] در داده‌های ماهواره‌ای با استفاده از رابطهٔ ۱۱ برآورد شده است.

رابطهٔ ۱۱:

عدم قطعیت داده‌های ماهواره‌ای با استفاده از رابطه‌های زیر محاسبه می‌شود. X الگوریتم «نسبت متغیر» رابطهٔ خطی بین سرعت باد سایت مدنظر و سرعت سایت مرجع است.

رابطهٔ ۱۲. ۱:

$$\hat{Y} = mx + b$$

1. Gamma
2. Uncertainty

هدف این الگوریتم تولید مجموعه‌ای از سرعت‌های باد پیش‌بینی‌شده است که میانگین و واریانس آن برابر با سرعت باد اندازه‌گیری‌شده است. برای دستیابی به این هدف، شیب از معادلهٔ زیر پیروی می‌کند:

$$m = \frac{\sigma_y}{\sigma_x}$$

و رهگیری باید از معادله زیر پیروی کند:

$$b = \bar{y} - m\bar{x}$$

همان‌طور که تیلور[1] (۱۹۹۷، ص. ۱۲۲) بیان می‌کند، عدم قطعیت کسری برای مقادیر به درجهٔ چهار افزوده می‌شود؛ مشروط به اینکه خطاها به‌صورت غیرمرتبط و به‌طور عادی توزیع شوند؛ بنابراین پیداکردن عدم قطعیت پارامتر شیب برابر است با:

$$\frac{\sigma_m}{m} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_{\sigma_x}}{\sigma_x}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_{\sigma_y}}{\sigma_y}\right)^2}$$

این‌معادله بیان می‌کند که عدم قطعیت کسری در شیب برابر است با میانگین ریشهٔ دوم عدم قطعیت کسری در انحرافات استاندارد. تیلور (۱۹۹۷، ص. ۱۲۲) اظهار کرد عدم قطعیت انحراف استاندارد از هر متغیر را با جایگزین‌کردن این معادله برای عدم قطعیت کسری در شیب متوجه می‌شویم:

$$\sigma_{\sigma_x} = \frac{\sigma_x}{2\sqrt{N-1}}$$

$$\frac{\sigma_{\sigma_x}}{\sigma_x} = \frac{\sigma_{\sigma_y}}{\sigma_y} = \frac{1}{\sqrt{2(N-1)}}$$

این معادله بیان می‌کند، عدم قطعیت کسری در شیب برابر است با میانگین ریشهٔ دوم عدم قطعیت کسری در انحرافات استاندارد. تیلور (۱۹۹۷، ص. ۱۰۲) بیان کرد عدم قطعیت انحراف استاندارد از هر متغیر را با جایگزین‌کردن X این معادله برای عدم قطعیت کسری در شیب متوجه می‌شویم:

1. Taylor

$$\frac{\sigma_m}{m} = \sqrt{\left(\frac{1}{\sqrt{2(N-1)}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{2(N-1)}}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{2}{2\sqrt{(N-1)}}\right)} = \sqrt{\frac{1}{N-1}}$$

بنابراین عدم قطعیت کسری در شیب برابر است با:

رابطهٔ ۱۲. ۲:

$$\frac{\sigma_m}{m} = \sqrt{\frac{1}{N-1}}$$

$$\sigma_m = \frac{m}{\sqrt{N-1}}$$

رابطهٔ ۱۲. ۳:

$$\sigma_b = \sqrt{(\sigma_{\bar{y}})^2 + (\sigma_{m\bar{x}})^2}$$

رابطهٔ ۱۲. ٤:

پارامتر رهگیری را با استفاده از روابط زیر پیدا می‌کنیم. حال برای پیداکردن عدم قطعیت در معادلهٔ قطعیت مطلق مقادیر به چهار درجه اضافه می‌کند. با استفاده از این معادله می‌توانیم بنویسیم:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{N}}$$

$$\frac{\sigma_{m\bar{x}}}{mx} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_m}{m}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_{\bar{x}}}{\bar{x}}\right)^2}$$

$$\sigma_{m\bar{x}} = m\bar{x} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_m}{m}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_{\bar{x}}}{x}\right)^2}$$

بنابراین می‌توانیم دوباره عدم قطعیت کسری را در رده‌بندی اضافه کنیم:

$$\sigma_{m\bar{x}} = m\bar{x}\sqrt{\left(\sqrt{\frac{1}{N-1}}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_x}{x\sqrt{N}}\right)^2}$$

$$= m\bar{x}\sqrt{\left(\frac{1}{N-1}\right)+\left(\frac{\sigma_x^2}{N\bar{x}^2}\right)}$$

$$= \frac{\sigma_y}{\sigma_x}\bar{x}\sqrt{\left(\frac{1}{N-1}\right)+\left(\frac{\sigma_x^2}{N\bar{x}^2}\right)}$$

جایگزین‌کردن معادلهٔ بالا در معادلهٔ ۳ می‌دهد:

$$\sigma_b = \sqrt{\frac{\sigma_y^2}{N}+\frac{\bar{x}^2}{\sigma_x^2}\left[\left(\frac{1}{N-1}\right)+\left(\frac{\sigma_x^2}{N_{\bar{x}}^2}\right)\right]}$$

$$= \sigma_y\sqrt{\frac{1}{N}+\frac{\sigma_y^2}{\sigma_x^2}\left[\left(\frac{1}{N-1}\right)+\left(\frac{\sigma_x^2}{N\bar{x}^2}\right)\right]}$$

$$= \sigma_y\sqrt{\frac{2}{N}+\left(\frac{\bar{x}}{\sigma_x}\right)^2\left(\frac{1}{(N-1)}\right)}$$

بنابراین عدم قطعیت در رهگیری توسط معادلهٔ زیر آورده شده است:

$$\sigma_b = \sigma_y\sqrt{\frac{2}{N}+\left(\frac{\bar{x}}{\sigma_x}\right)^2\left(\frac{1}{(N-1)}\right)}$$

در این رابطه، σ انحراف معیار داده‌ها، N تعداد کل داده‌ها، $\bar{x}$ میانگین داده‌ها و x_i هرکدام از داده‌ها هستند که در این رابطه برآورد شده‌اند (تیلور، ۱۹۹۷). با استفاده از رابطه‌های ذکرشده، هریک از الگوریتم‌ها و پارامترهای مندرج در جداول سه‌گانه (در سطوح ۳۰، ۵۰ و ۱۰۰ متری از سطح زمین) در محیط نرم‌افزار Windographer محاسبه شده است (تیلور، ۱۹۹۷، ص. ٥٦).

محاسبهٔ توان تولیدی توربین‌ها

رابطهٔ ۱۳:

$$C_p = \frac{P}{\frac{1}{2}\rho A U^3}$$

در این رابطه، ρ چگالی هوا برحسب کیلوگرم بر متـر مکعـب، A منطقـهٔ جـاروب شـده توسط پرهٔ توربین برحسب متر مربع (این پارامتر برای هـر نـوع تـوربین متفـاوت اسـت)، U سرعت باد برحسب متر بر ثانیه و P قدرت الکتریکی تولیدشده توسط توربین برحسـب وات است. لازم است توضیح داده شود که بازده پره‌های توربین بادی عبارت است از تبدیل انرژی جنبشی که پره‌ها از باد می‌گیرد، به انرژی جنبشی کل باد که از مقابل پـره‌هـا عبـور مـی‌کنـد. پره‌های توربین کل انرژی جنبشی را از باد نمی‌گیرند؛ زیرا در این صورت پس از برخـورد بـا پره‌ها سرعتش به صفر می‌رشد و متوقف می‌شود. بنا بر تئوری فیزیکدان آلمانی، بتز[1]، ضـریب توان نمی‌تواند از ١٦/٢٧ یا تقریباً از ۰/۵۹ تجاوز کند؛ مقداری که به حـد بتـز معـروف اسـت (صلاحی و همکاران، ۱۳۸۳، ص. ۱۲).

توربین‌های کنترل‌شده

برای یک توربین بادی کنترل‌شده از زمین با استفاده از معادلهٔ زیر، «سرعت باد مؤثر» ناشی از چگالی هوای فعلی محاسبه می‌شود:

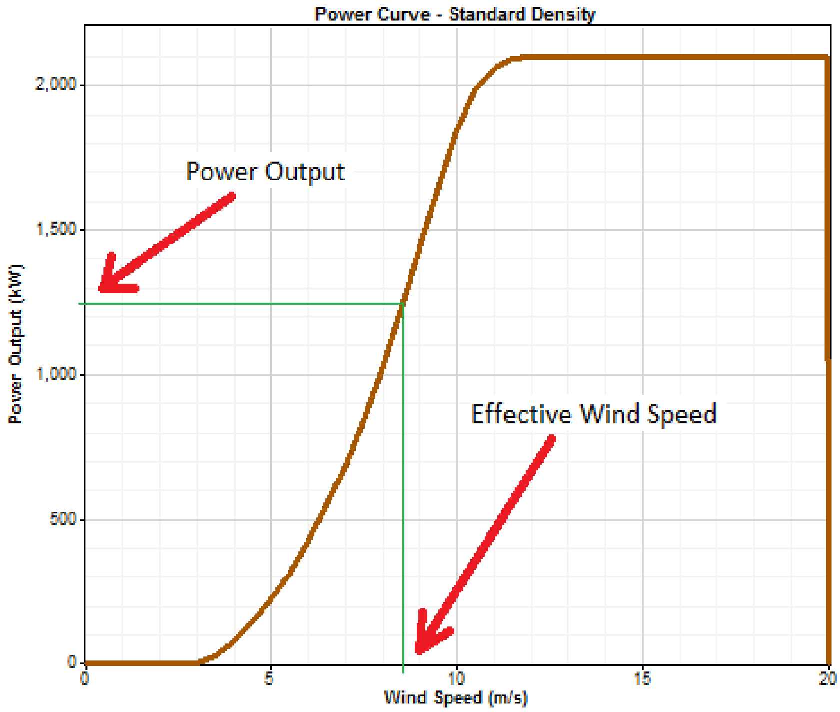
رابطهٔ ١٤:

$$U_{\mathcal{FF}} = \mathrm{U}.\left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^{\frac{1}{3}}$$

U سرعت باد ثبت‌شده برحسب متر بر ثانیه، ρ چگـالی هـوا برحسـب کیلـوگرم بـر متـر مکعب و ρ_0 چگالی هواست برحسب کیلوگرم بر متر مکعب که نیرو بر آن اعمال می‌شـود.

پس از محاسبهٔ سرعت باد مؤثر، از آن برای محاسـبهٔ تـوان تولیدشـده توسـط تـوربین بـادی استفاده می‌شود. همان‌طور که نمودار زیر نشان می‌دهد.

1. Betz



شکل ۲- نمودار توان خروجی توربین در زمان باد مؤثر

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

به‌عنوان‌مثال، موردی را در نظر بگیرید که منحنی نیرو در تراکم استاندارد هوا (۱/۲۲۵ کیلوگرم بر متر مکعب) اعمال می‌شود و در یک دورهٔ ۱۰ دقیقه‌ای خاص سرعت باد ۸/۸ متر بر ثانیه و تراکم هوا ۱/۱۰ متر بر ثانیه است. معادلهٔ ذکرشده سرعت باد مؤثر ۸/۵ متر در ثانیه را به دست می‌دهد؛ یعنی باد ۸/۵ متر بر ثانیه در تراکم هوای استاندارد می‌تواند همان انرژی را بادی که در ۸/۸ متر بر ثانیه در جریان است، در تراکم هوای کمتر از ۱/۱۰ متر بر ثانیه داشته باشد (تیلور، ۱۹۹۷، ص. ۵۵).

٤. یافته‌های تحقیق

ارزیابی صحت داده‌های ماهواره‌ای در مقایسه با صحت داده‌های ایستگاهی در تراز ارتفاعی ۱۰متری

در جدول ۱ معیارهای آماری و صحت‌سنجی بین داده‌های[1] باد در تراز ۱۰ متری دریافت شده از MERRA- 2Model و داده‌های ایستگاهی دریافت شده از سازمان هواشناسی مربوط به داده‌های سرعت باد ثبت شده در ایستگاه‌های سینوپتیک در منطقهٔ مورد پژوهش در دورهٔ زمانی ۲۰۰۰–۲۰۱۹ ارائه شده است. با توجه به محاسبات انجام شده در این جدول، آمارهٔ ضریب همبستگی بین داده‌های ماهواره‌ای و داده‌های ایستگاه‌ها بسیار مناسب است. میانگین تمامی آمارهای ضریب همبستگی، میانگین خطا و مجذور مربعات در ۸ ایستگاه انتخاب شده بین داده‌های ماهواره‌ای و داده‌های ایستگاهی ۰/٤۰٤۷۲۱۸ است. به بیان دیگر، هرچه این میزان به صفر نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهندهٔ خطای کمتر داده‌های ماهواره ای در مقایسه با داده‌های ایستگاهی است.

جدول ۱- معیارهای آماری صحت‌سنجی داده‌های ماهواره‌ای در مقایسه با داده‌های ایستگاهی

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

نام ایستگاه	دادهٔ ایستگاه	دادهٔ ماهواره	BIAS	MAE	RMSE	CC	
بروجرد	۳/٤	٤/۱٤	۰/۷٤	۰/۷٤	۰/٥٤۷٦	۰/٥٤۷٦	۰/۳۱۲۲۰۱٦
الیگودرز	٤/۷	۳/۷٦	۰/۹٤-	۰/۹٤	۰/۸۸۳٦	۰/۸۸۳٦	۰/٤٥٤۹٥۱٦
الشتر	۲/٥٦	۳/۱	۰/٥٤	۰/٥٤	۰/۲۹۱٦	۰/۲۹۱٦	۰/۰۷۹۱۰۱٦
کوهدشت	۲/۰۸	۲/٥۷	۰/٤۹	۰/٤۹	۰/۲٤۰۱	۰/۲٤۰۱	۰/٥۷۹٥۰۱٦
نورآباد	۱/٦٤	۱/۷۷	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۰۱٦۹	۰/۰۱٦۹	۱/٤٤۳۰۰۱٦
کمالوند[2]	۲/٤	۳	۰/٦	۰/٦	۰/۳٦	۰/۳٦	۰/۱۹٤۷۰۱٦

---

۱. نرم افزار Windographer این قابلیت را دارد که بتوان از داده‌های دریافت‌شده از MERRA- 2Model از یک منطقه، داده‌های دیگر ترازهای ارتفاعی ده‌گانه، به طور مثال ۱۰ تا ۲۰۰ متری را از یکدیگر تفکیک کرد.

۲. کمالوند منطقه‌ای در شمال شرقی ایستگاه هواشناسی سینوپتیک خرم‌آباد است. نرم‌افزار به‌کارگرفته‌شده در این پژوهش این قابلیت را دارد که برای هر منطقهٔ دلخواه دادهٔ ماهواره‌ای آن را دریافت کند. در این پژوهش از داده‌های ایستگاه هواشناسی خرم‌آباد (نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به منطقهٔ کمالوند) برای صحت‌سنجی داده‌های ماهواره ای کمالوند در مقایسه با داده‌های ایستگاهی استفاده شده است.

نام ایستگاه	دادهٔ ایستگاه	دادهٔ ماهواره	BIAS	MAE	RMSE	CC	
دورود	۳/٤	۳/۱	۰/۳-	۰/۳	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۳۱۲۲۱٦
ازنا	۲/۵۵	۲/۹۸	۰/٤۳	۰/٤۳	۰/۱۸٤۹	۰/۱۸٤۹	۰/۰۸٤۸۲٦٦
متوسط	۲/۸٤۱۲۵	۳/۰۵۲۵	۰/۲۱۱۲۵	۰/۵۲۱۲۵	۰/۳۲٦۸۳۸	۲/٦۱٤۷	٦/٤٦۰٤۸۷۵
					۰/۵۷۱٦۹۷		۰/٤۰٤۷۲۱۸

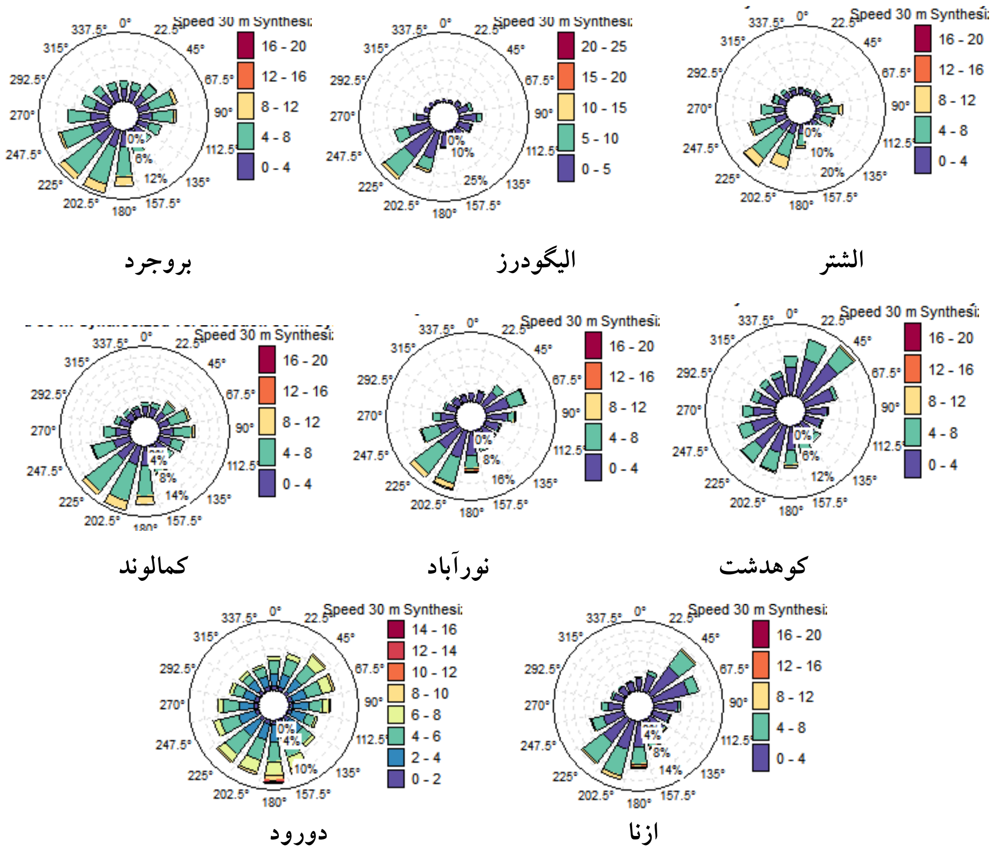
بهترین راه برای ارزیابی منبع باد موجود در یک منطقه، محاسبهٔ مقادیر چگـالی تـوان بـاد است که نشان می‌دهد چه مقدار انرژی در آن منطقه برای تبدیل به انرژی الکتریسـیته توسـط توربین بادی وجود دارد. همان‌طور که در جداول ۱، ۲و ۳ مشاهده می‌شود، تمامی پارامترهای مربوط به باد ازجمله توزیع آماری ویبول k و c و میانگین سرعت باد برحسب متر بر ثانیـه و نیروی چگالی بـاد برحسـب وات بـر متـر مربـع آمـده اسـت. بـا اسـتفاده از روش حـداکثر درست‌نمایی و حداقل مربعات، مقادیر شکل و مقیاس توزیع ویبول برای ایستگاه‌های مـدنظر در سطوح جداگانه محاسبه شده است. همگی مقـادیر و تجزیـه و تحلیل‌هـا میـانگین سـالانه هستند. اهمیت ارزیابی سرعت سالانهٔ باد این است که شرکت‌های فعال در زمینهٔ تولید انـرژی بادی، ابتدا به میانگین سالانهٔ سرعت باد و تولید انرژی در مقیاس سالانه توجـه می‌کننـد و در گام بعدی به جزئیات در قالب فصل و ماه توجه می‌کنند.

جدول ۲- تجزیه و تحلیل پارامترهای باد در هریک از ایستگاه‌ها در ارتفاع ۳۰ متری از سطح زمین

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

نام ایستگاه	الگوریتم	ویبول k	ویبول c	میانگین سرعت باد m/s	نیروی چگالی باد $W/m^2/h$
بروجرد	حداکثر درست نمایی	۲/۲۳۱	۵/۵۵۷	٤/۹	۱۲۷
	حداقل مربعات	۲/۲۱۲	۵/۵۸٤	٤/۹	۱۲۸
الیگودرز	حداکثر درست نمایی	۱/۷۵۷	٤/۳۹٤	۳/۹	۸۰
	حداقل مربعات	۱/۹۲۵	٤/۳٤۹	۳/۸	٦۹
الشتر	حداکثر درست نمایی	۲/۲٦۵	۵/٦۱٦	٤/۱	۱۰۳
	حداقل مربعات	۲/۲٤٤	۵/٦۳۲	٤/۱	۱۰۵
کوهدشت	حداکثردرست نمایی	۲/۱۸۰	۳/۸۸٤	۳/٤	٤۳
	حداقل مربعات	۲/۳۰۸	۳/۸۷۷	۳/٤	٤۱

نام ایستگاه	الگوریتم	ویبول k	ویبول c	میانگین سرعت باد m/s	نیروی چگالی باد $W/m^2/h$
نورآباد	حداکثر درست نمایی	۱/۸۵۱	٤/٥۱۸	٤	٦٦
	حداقل مربعات	۲/۰٤٦	٤/٤۷۳	۳/۹	٥۷
کمالوند	حداکثر درست نمایی	۲/۱۹۰	٥/۰۸٥	٤/٥	۹۸
	حداقل مربعات	۲/۱٦٦	٥/۰۹۷	٤/٥	۹۹
دورود	حداکثر درست نمایی	۱/۹٥۳	۳/۹۱۱	۳/٤	٥۰
	حداقل مربعات	۲/۱٤۰	۳/۸۸۲	۳/٤	٤٤
ازنا	حداکثر درست نمایی	۲/۳٦٤	٤/۹۱٦	٤/۳	۸۳
	حداقل مربعات	۲/۳۰۷	٤/۹۳٦	٤/۳	۸٦



شکل ۳- نمودار گلباد میانگین سالانهٔ هریک از ایستگاه‌ها در ارتفاع ۳۰ متری از سطح زمین

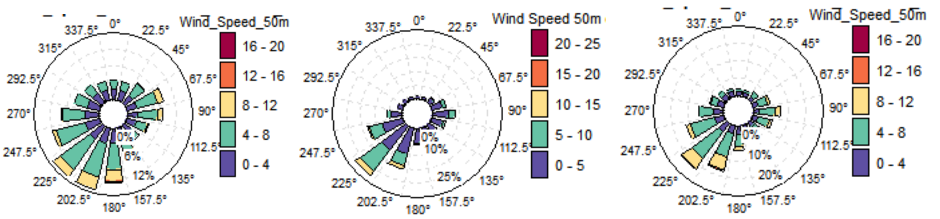
مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

شکل ۳ گلباد سالانهٔ هریک از ایستگاه‌ها را در ارتفاع ۳۰ متری از سطح زمین نمایش می‌دهد. ملاحظه می‌شود که در ایستگاه‌های بروجرد، الیگودرز، الشتر، نورآباد و کمالوند جهت باد غالب جنوب غربی و در ایستگاه‌های کوهدشت و دورود جهت باد غالب شمال شرقی است.

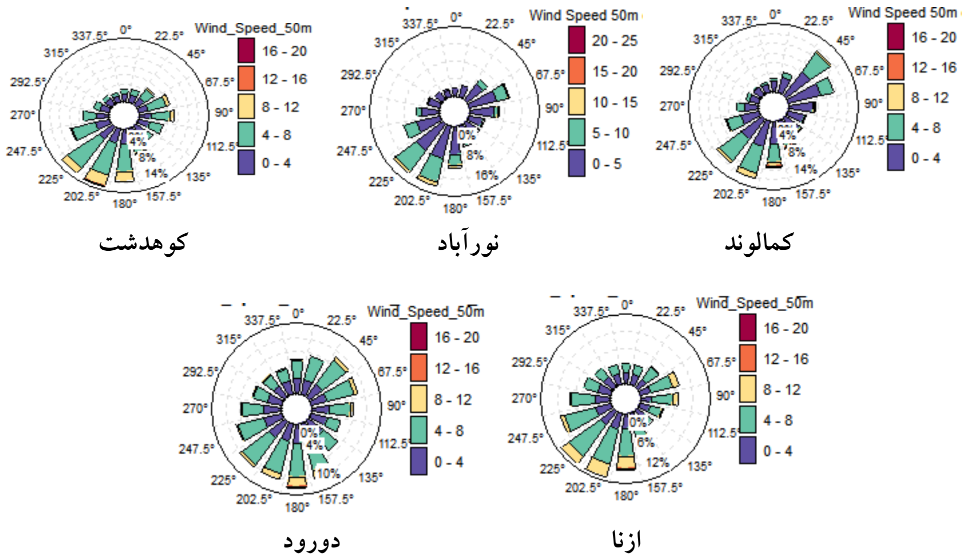
جدول ۳- تجزیه و تحلیل پارامترهای باد در هریک از ایستگاه‌ها در ارتفاع ۵۰ متری از سطح زمین

مأخذ: یافته‌های تحقیق، **۱۳۹۸**

نام ایستگاه	الگوریتم	ویبول k	ویبول c	میانگین سرعت باد m/s	نیروی چگالی باد $W/m^2/h$
بروجرد	حداکثر درست نمایی	۲/۲۳۹	٥/٩٥٨	٥/٣	١٥٧
	حداقل مربعات	۲/۲۱۲	٥/٩٩٨	٥/٣	١٥٩
الیگودرز	حداکثر درست نمایی	١/٥٧٧	٤/٧٢٠	٤/٢	١٠٠
	حداقل مربعات	١/٩٢٩	٤/٦٧١	٤/١	٨٦
الشتر	حداکثر درست نمایی	٢/٢٦٥	٥/٦١٦	٤/٩	١٢٨
	حداقل مربعات	٢/٢٤٤	٤/١٧٢	٤/٩	١٣٠
کوهدشت	حداکثر درست نمایی	٢/١٨٠	٤/١٦٤	٣/٦	٥٤
	حداقل مربعات	٢/٣٠٨	٤/١٦٤	٣/٦	٥١
نورآباد	حداکثر درست نمایی	١/٨٥١	٤/٥١٨	٤	٨٢
	حداقل مربعات	٢/٠٤٦	٤/٤٧٣	٣/٩	٧١
کمالوند	حداکثر درست نمایی	٢/١٩٠	٥/٤٦٢	٤/٨	١٢١
	حداقل مربعات	٢/١٦٦	٥/٤٧٥	٤/٨	١٢٣
دورود	حداکثر درست نمایی	١/٩٥٣	٤/٢٠١	٣/٦	٦٢
	حداقل مربعات	٢/١٤٠	٤/١٦٩	٣/٦	٥٥
ازنا	حداکثر درست نمایی	٢/٣٦٤	٥/٢٨٠	٤/٦	١٠٦
	حداقل مربعات	٢/٤١٦	٥/٣٠٤	٤/٧	١٠٣



بروجرد **الیگودرز** **الشتر**



شکل ٤- نمودارگلباد میانگین سالانهٔ هریک از ایستگاه‌ها در ارتفاع ٥٠ متری از سطح زمین

مأخذ: نگارندگان، ١٣٩٨

شکل ٤ نمودار گلباد سالانهٔ هریک از ایستگاه‌های مدنظر را در ارتفاع ٥٠ متری از سطح زمین نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، جهت باد غالب در ایستگاه‌های بروجرد، الیگودرز، الشتر، نورآباد و کمالوند جهت غالب جنوب غربی و در ایستگاه‌های کوهدشت و دورود جهت باد غالب شمال شرقی است. در ایستگاه ازنا نیز جهت باد غالب جنوبی است.

جدول ٤- تجزیه و تحلیل پارامترهای باد در هریک از ایستگاه‌ها در ارتفاع ١٠٠ متری از زمین

مأخذ: نگارندگان، ١٣٩٨

نام ایستگاه	الگوریتم	ویبول k	ویبول c	میانگین سرعت باد m/s	نیروی چگالی باد $W/m^2/h$
بروجرد	حداکثر درست نمایی	٢/٢٤٠	٦/٥٩٤	٦/٣	٢١٠
	حداقل مربعات	٢/٢٢٠	٦/٦٠٩	٦/٣	٢١٣
الیگودرز	حداکثر درست نمایی	١/٧٥٩	٥/٢٠١	٤/٦	١٣٣
	حداقل مربعات	١/٩٢٨	٥/٠١٤	٤/٥	١١٥
الشتر	حداکثر درست نمایی	٢/٢٨٥	٦/١٨٨	٥/٤	١٧١
	حداقل مربعات	٢/٢٤٩	٦/٢٠٥	٥/٤	١٧٤

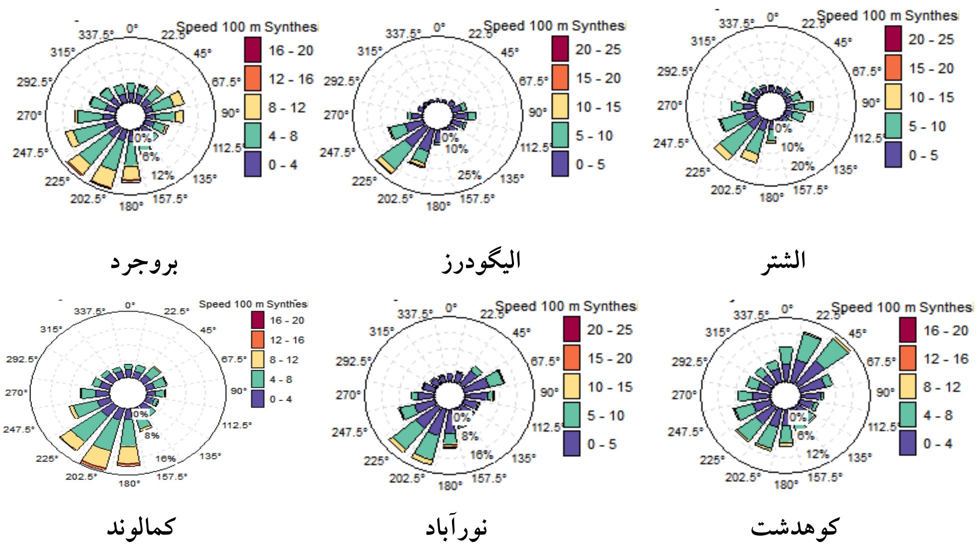
نام ایستگاه	الگوریتم	ویبول k	ویبول c	میانگین سرعت باد m/s	نیروی چگالی باد $W/m^2/h$
کوهدشت	حداکثر درست نمایی	۲/۱۹۰	٤/٥٩٧	٤	٧٢
	حداقل مربعات	۲/۳۰۹	٤/٥٨٨	٤	٦٩
نورآباد	حداکثر درست نمایی	۱/۸٦۰	٤/۹۷۸	٤/٤	۱۰۹
	حداقل مربعات	۲/۱٤۰	٤/۹۲۸	٤/۳	۹٥
کمالوند	حداکثر درست نمایی	۲/۱۹۹	٦/۰۱۹	٥/۳	۱٦۲
	حداقل مربعات	۲/۱۸٥	٦/۰۳۲	٥/۳	۱٦٥
دورود	حداکثر درست نمایی	۱/۹۸۰	٤/٦۲۹	٤/۱	۸۲
	حداقل مربعات	۲/۱٦٦	٤/۹٥۳	٤	۸۳
ازنا	حداکثر درست نمایی	۲/۳۹۸	٥/۸۱۹	٥/۱	۱۳۸
	حداقل مربعات	۲/٥۱۰	٥/۸٤٤	٥/۱	۱٤۲

جدول ٥- میزان درصد عدم قطعیت هریک از برآوردها در سطوح مدنظر

مأخذ: نگارندگان،۱۳۹۸

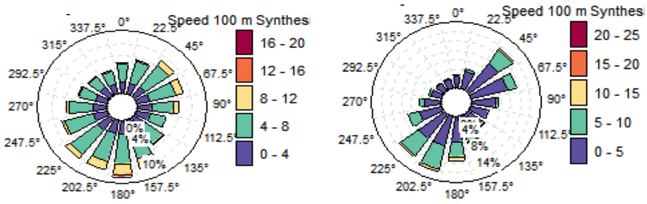
درصد عدم قطعیت در هریک از ایستگاه‌های بررسی‌شده	+- m/s۰/۷٥

درصد عدم قطعیت هریک از برآوردها در سطوح مدنظر در ایـن پـژوهش، بـا اسـتفاده از رابطۀ ۱۲ محاسبه شده است.



الشتر	الیگودرز	بروجرد

کوهدشت	نورآباد	کمالوند



دورود **ازنا**

شکل ٥- نمودارگلباد میانگین سالانهٔ هریک از ایستگاه‌ها در ارتفاع ۱۰۰ متری از سطح زمین

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

شکل ٥ گلباد هریک از ایستگاه‌های مدنظر را در ارتفاع ۱۰۰ متری از سطح زمین نشان می‌دهد. در ایستگاه‌های بروجرد، الیگودرز، الشتر، نورآباد و کمالوند جهت باد غالب جنوب غربی و در ایستگاه‌های کوهدشت، دورود و ازنا جهت باد غالب شمال شرقی است. در این پژوهش با استفاده از گلبادها می‌توان بازهٔ سرعت باد هریک از ایستگاه‌ها را مشاهده کرد.

٥. نتیجه‌گیری

طبیعت منطقه درواقع بهترین راهنمای انتخاب سایت توربین‌های بادی است. همچنین، تهیهٔ گلباد منطقه، راهنمای اولیهٔ مناسبی برای امکان استفاده از انرژی بادی است. درواقع گلبادها نمودارهای ترسیمی هستند که توزیع فراوانی جهت و سرعت باد را نشان می‌دهند. براساس توضیحات ذکرشده، در مکان‌یابی سایت توربین‌های بادی باید از وجود بادهای غالب و همیشگی آگاهی وجود داشته باشد و در طول مسیر جهت این بادها کمترین موانع باشد. به‌علاوه، جهت، سرعت باد غالب و تداوم آن نیز عامل بسیار مهمی است و در صورت مناسب‌بودن پتانسیل سرعت باد برای تولید انرژی باید شرایط دیگری از قبیل زمین مناسب، بودجهٔ کافی، نیروی انسانی متخصص و غیره به‌منظور تولید انرژی از نیروی چگالی باد وجود داشته باشد. با وجود این‌ها، تپه‌های وسیع، مسطح و تقریباً گرد، مناسب‌ترین محل نصب توربین هادی هستند. براساس نتایج پژوهش، در ارتفاع ۳۰ متری از سطح زمین، بیشترین سرعت باد در ایستگاه بروجرد ٤/۹ متر بر ثانیه با توان چگالی ۱۲۷وات بر متر مربع در ساعت و کمترین سرعت باد در ایستگاه کوهدشت با سرعت ۳/٤ متر بر ثانیه و توان چگالی آن ٤۳

وات بر متر مربع در ساعت محاسبه شد. در سطح ۵۰ متری از سطح زمین، بیشترین سرعت باد در ایستگاه بروجرد ۵/۳ متر ثانیه و توان چگالی باد ۱۵۷ وات بر متر مربع در ساعت و کمترین سرعت باد در این سطح در ایستگاه کوهدشت ۳/٦ متر بر ثانیه با توان چگالی۵۱ وات بر متر مربع در ساعت برآورد شد. در سطح ۱۰۰ متری از سطح زمین، بیشترین سرعت باد در ایستگاه بروجرد ٦/۳ متر بر ثانیه و توان چگالی باد ۲۱۰ وات بر متر مربع در ساعت و کمترین سرعت باد در ایستگاه کوهدشت ٤ متر ثانیه با توان چگالی باد ۷۲ وات بر متر مربع در ساعت برآورد شد. براساس گلبادهای ترسیم‌شدۀ جهت باد غالب در همۀ سطوح ۳۰، ۵۰ و ۱۰۰ متری از سطح زمین در ایستگاه‌های بروجرد، الیگودرز ، الشتر، نورآباد و کمالوند، جهت باد غالب سمت جنوب غربی و در ایستگاه‌های کوهدشت، دورود و ازنا جهت باد غالب سمت شمال شرقی است. نتایج یاد شده حاکی از مناسب بودن انرژی پتانسیل باد و امکان احداث توربین بادی در بروجرد، الشتر، نورآباد، ازنا و کمالوند در همۀ سطوح ۳۰، ۵۰ و ۱۰۰ متری از سطح زمین است. همچنین، از مناسب‌بودن انرژی پتانسیل باد و امکان احداث توربین فقط در سطح ۱۰۰ متری از سطح زمین در الیگودرز، کوهدشت و دورود، کافی‌نبودن انرژی پتانسیل باد در ارتفاع‌های ۳۰ و ۵۰ متری است. با توجه به اینکه از نظر کمّی، متوسط سرعت باد منطقۀ مدنظر برابر با استانداردهای مورد نیاز برای نصب توربین‌های بادی است، هم‌اکنون امکان تولید نیرو با متوسط سرعت باد موجود از طریق تکنولوژی توربین‌های امروزی وجود دارد.

کتاب‌نامه

۱. انتظاری، ع؛ امیراحمدی، ا؛ عرفانی، ع. و برزویی، ا. (۱۳۹۱). ارزیابی پتانسیل انرژی باد و امکان سنجی احداث نیروگاه بادی در سبزوار. *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۳ (۹)، ٤٦-۳۳.

۲. بختیاری، ب؛ بذرافشان، ب. و خانجانی ، م .(۱۳۹۲) .ارزیابی پتانسیل انرژی باد بر مبنای داده‌های کوتاه‌مدت دقیقه‌ای در مناطق کرمان ، جیرفت و بم . *نشریۀ پژوهش‌های آبخیزداری* ، (۱۰۰)، ۸٤-۷٦.

۳. ثقفی، م. (۱۳۷۲). *انرژی بادی و کاربرد آن در کشاورزی*. چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

٤. رضایی بنفشه، ج؛ جهانبخش، س؛ دین‌پژوه، ی. و اسمعیل پور، م. (۱۳۹۳). امکان‌سنجی استفاده از انرژی باد در استان های اردبیل و زنجان. *پژوهش‌های جغرافیای طبیعی*، ٤٦ (۳)، ۲۷٤-۲٦۱.

۵. صلاحی، ب. (۱۳۸۳) . پتانسیل سنجی انرژی باد و برازش احتمالات واقعی وقوع باد با استفاده از تابع توزیع چگالی احتمالی ویبول در ایستگاه‌های سینوپتیک استان اردبیل. *نشریهٔ تحقیقات جغرافیایی* ، (۹۹)، ۸۷-۱۰٤.

٦. عباس‌زاده مزوجی، ز. (۱۳۹۰). *ارزیابی دقت روش‌های معمول برآورد داده‌های اقلیمی، مطالعهٔ موردی: دما و بارش در حوضهٔ آبریز کشف رود مشهد.* (پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد جغرافیا). دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

7. Akdağ, S. A., & Dinler, A. (2009). A new method to estimate Weibull parameters for wind energy applications. *Energy Conversion and Management*, *50*(7), 1761-1766.
8. Asakereh, H., Beyranvand, A., & Doustkamian, M. (2018). Assessment of wind power in the synoptic station of Ardebil. *Spatial Planning*, *8*(30), 65-82.
9. Betz, A. (1966). Introduction to the Theory of Flow Machines. Oxford: Oxford University Press.
10. Bilal, B. O., Ndongo, M., Kebe, C. M. F., Sambou, V., & Ndiaye, P. A. (2013). Feasibility study of wind energy potential for electricity generation in the northwestern coast of Senegal. *Energy Procedia*, *36*, 1119-1129.
11. Billinton, R., Chen, H., & Ghajar, R. (1996). Time-series models for reliability evaluation of power systems including wind energy. *Microelectronics Reliability*, *36*(9), 1253-1261.
12. Emna, M. E., Adel, K., & Mimouni, M. F. (2013). The wind energy conversion system using PMSG controlled by vector control and SMC strategies. *International Journal of Renewable Energy Research (IJRER)*, *3*(1), 41-50.
13. Eskin, N., Artar, H., & Tolun, S. (2008). Wind energy potential of Gökçeada Island in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *12*(3), 839-851.
14. Kunz, T. H., Arnett, E. B., Erickson, W. P., Hoar, A. R., Johnson, G. D., Larkin, R. P., ... & Tuttle, M. D. (2007). Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *5*(6), 315-324.
15. Mirhosseini, M., Sharifi, F., & Sedaghat, A. (2011). Assessing the wind energy potential locations in province of Semnan in Iran. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *15*(1), 449-459.
16. Mohammadi, H., Rostami Jalilian, Sh., & Taghavi, F., Shamsipour, A. A. (2012). Evaluation of wind energy potential in Kermanshah province. *Physical Geography Research*, 44(2), 19-32.

17. Moorthy, C. B., Balasubramanian, C., & Deshmukh, M. K. (2017). Wind turbine output estimation using Windographer software. *International Journal on Future Revolution in Computer Science and Communication Engineering, 24*(3), 33-65.
18. Mpholo, M., Mathaba, T., & Letuma, M. (2012).Wind profile assessment at Masitise and Sani in Lesotho for potential off-grid electricity generation. *Energy Conversion and Management, 53*(1), 118-127.
19. Rocha, P. A. C., de Sousa, R. C., de Andrade, C. F., & da Silva, M. E. V. (2012). Comparison of seven numerical methods for determining Weibull parameters for wind energy generation in the northeast region of Brazil. *Applied Energy, 89*(1), 395-400.

5. Billinton, R., Chen, H., & Ghajar, R. (1996). Time-series models for reliability evaluation of power systems including wind energy. *Microelectronics Reliability*, *36*(9), 1253-1261.
6. Emna, M. E., Adel, K., & Mimouni, M. F. (2013). The wind energy conversion system using PMSG controlled by vector control and SMC strategies. *International Journal of Renewable Energy Research (IJRER)*, *3*(1), 41-50.
7. Eskin, N., Artar, H., & Tolun, S. (2008). Wind energy potential of Gökçeada Island in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *12*(3), 839-851.
8. Kunz, T. H., Arnett, E. B., Erickson, W. P., Hoar, A. R., Johnson, G. D., Larkin, R. P., ... & Tuttle, M. D. (2007). Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *5*(6), 315-324.
9. Mirhosseini, M., Sharifi, F., & Sedaghat, A. (2011). Assessing the wind energy potential locations in province of Semnan in Iran. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *15*(1), 449-459.
10. Mohammadi, H., Rostami Jalilian, Sh., & Taghavi, F., Shamsipour, A. A. (2012). Evaluation of wind energy potential in Kermanshah province. *Physical Geography Research*, 44(2), 19-32.
11. Moorthy, C. B., Balasubramanian, C., & Deshmukh, M. K. (2017). Wind turbine output estimation using Windographer software. *International Journal on Future Revolution in Computer Science and Communication Engineering*, *24*(3), 33-65.
12. Mpholo, M., Mathaba, T., & Letuma, M. (2012).Wind profile assessment at Masitise and Sani in Lesotho for potential off-grid electricity generation. *Energy Conversion and Management*, *53*(1), 118-127.
13. Rocha, P. A. C., de Sousa, R. C., de Andrade, C. F., & da Silva, M. E. V. (2012). Comparison of seven numerical methods for determining Weibull parameters for wind energy generation in the northeast region of Brazil. *Applied Energy*, *89*(1), 395-400.

How to cite this article:

Khosravi Ygane, S., Karampoor, M., & Nasiri, B. (2020). Estimating the maximum potential energy of the wind in Lorestan Province using satellite data. *Journal of Geography and Regional Development*, *18*(1), 305-329.

URL http://jgrd.um.ac.ir/index.php/geography/article/view/ 80985

Keywords: Weibull Distribution, Wind Density Force, Satellite Data, Lorestan Province

References (In Persian)

1. Abbaszadeh Mazoji, Z. (2010). *ارزیابی دقت روش‌های معمول برآورد داده‌های اقلیمی، مطالعهٔ موردی: دما و بارش در حوضهٔ آبریز کشف رود مشهد* [Assessing the accuracy of conventional methods for estimating climate data, Case study: Temperature and precipitation in the Kashfarud catchment area of Mashhad]. *(Master Thesis in Geography). Ferdowsi University of Mashhad, Iran.*
2. Bakhtiari, B., Bazrafshan, B., & Khanjani, A. (2013). ارزیابی پتانسیل انرژی باد بر مبنای داده های کوتاه مدت دقیقه ای در مناطق کرمان ، جیرفت و بم [Evaluation of wind energy potential based on short time 10-minute data in the regions of Kerman, Jiroft and Bam]. *Watershed Management Research, (100), 76-84.*
3. Entezari, A., Amirahmadi, A., Erfani, A., & Borzouie, A. (2012). ارزیابی پتانسیل انرژی باد و امکان سنجی احداث نیروگاه بادی در سبزوار [Evaluation of wind energy potential and feasibility of wind power plant construction in Sabzevar]. *Arid regions Geographic Studies*, *3*(10), 33-46.
4. Rezaei Banafsheh, J., Jahanbakhsh, S., Religion, y. & Ismailpour, M. (2013). امکان‌سنجی استفاده از انرژی باد در استان های اردبیل و زنجان [Feasibility study of using wind energy in Ardabil and Zanjan provinces]. *Natural Geography Research, 46 (3), 274-261.*
5. Saghafi, M. (1998).*انرژی بادی و کاربرد آن در کشاورزی* [Wind energy and its application in agriculture]. *First Edition. Tehran: University of Tehran Press.*
6. Salahi, b. (2003). پتانسیل سنجی انرژی باد و برازش احتمالات واقعی وقوع باد با استفاده از تابع توزیع چگالی احتمالی ویبول در ایستگاه‌های سینوپتیک استان اردبیل [Wind energy potential measurement and matching of real wind probability probabilities using the Weibull probability density distribution function in synoptic stations of Ardabil province] . *Journal of Geographical Research, (99), 87-104*

References (in English)

1. Akdağ, S. A., & Dinler, A. (2009). A new method to estimate Weibull parameters for wind energy applications. *Energy Conversion and Management*, *50*(7), 1761-1766.
2. Asakereh, H., Beyranvand, A., & Doustkamian, M. (2018). Assessment of wind power in the synoptic station of Ardebil. *Spatial Planning*, *8*(30), 65-82.
3. Betz, A. (1966). Introduction to the Theory of Flow Machines. Oxford: Oxford University Press.
4. Bilal, B. O., Ndongo, M., Kebe, C. M. F., Sambou, V., & Ndiaye, P. A. (2013). Feasibility study of wind energy potential for electricity generation in the northwestern coast of Senegal. *Energy Procedia*, *36*, 1119-1129.

producing energy from the wind's density force. Asaakereh et al. (2019) used the Windograher software to assess the wind power at Ardabil synoptic station since 1990 until 2008. Their obtained results showed the average wind speed at Ardabil station as 7.4 m/s.

3. Method

The potential energy of the wind was estimated based upon hourly data obtained from 8 selected stations during the period of 2000-2019 using satellite data from MERRA-2 Modal. Satellite data were then validated relative to station data by collecting hourly data on the wind speed from the weather forecast organization. In addition, satellite data were further assessed and validated relative to station data at 10-meter height level by calculating the correlation coefficient, mean error, and root of the mean square error. Next, the wind rose was drawn using the Windographer software and Weibull probability distribution was used for data fitness. The annual density force of the wind was calculated at height levels of 30, 50, 100 meters.

4. Results and Discussion

Following the validation of satellite data relative to station data with an error value of 0.4047218, it was shown that the satellite data are suitable to be used in this study. According to calculations, the highest potential energy of the wind at 30 meters level belong to stations including Borujerd, Alashtar, Kamalvand, Azna, Aligoudarz, Nour Abad, Doroud, and Kouhdasht with values of 128, 102, 98, 86, 69, 57, 50, and 41 Watt/m^2 per hour, respectively. At 50 and 100 meter levels, these values increase with a specific proportion as they also rise at the 30 meter level for other height levels at all stations. There is a suitable potential for producing energy from the wind density force in stations including Borujerd, Alashtar, Nour Abad, Azna, and Kamalvand at height levels of 30, 50, and 100 meters as well as Aligoudarz, Kouhdasht, and Doroud stations at 100 meter height level.

5. Conclusion

The results suggest the desirability of the wind's potential energy and possibility of establishing wind turbines in Borujerd, Alashtar, Nour Abad, Azna, and Kamalvand at height levels of 30, 50, and 100 meters from sea level; findings also point to the same results in Aligoudarz, Kouhdast, and Doroud only at the 100 meter level as the potential energy in these regions are not sufficient at 30 and 50 meters. The natural texture of the region is, in fact, the best guide for selecting a site for wind turbines. Drawing the wind rose in the region can also be another proper initial indicative for the possibility of using the wind energy. As a matter of fact, wind roses are drawn charts that demonstrate the frequency distribution of wind's direction and speed. Therefore, it can be expressed that establishing wind turbine farms across the province is currently practical and cost-effective.

Estimating the Maximum Potential Energy of the Wind in Lorestan Province using Satellite Data

Samad Khosravi Ygane
PhD Candidate in Climatology, University of Lorestan, Lorestan, Iran

Mostafa Karampoor [1]
Assistant Professor in Climatology, Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Lorestan, Lorestan, Iran

Behrouz Nasiri
Assistant Professor in Climatology, Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Lorestan, Lorestan, Iran

Received: 15 February 2020 *Accepted: 31 August 2020*

Extended Abstract

1. Introduction

Given all types of renewable energies, the use of solar and wind energies appears to be more cost-effective in Iran. Despite the superiority of solar energy over other means of new energy production, attention must be paid to a few important points; first, the efficiency of photovoltaic cells in converting solar energy into electricity is 10-15%. Second, using solar energy requires considerable expenses; subsequently, more attention is paid to wind energy today. In addition, since power plants are dispersed and decentralized, they are less vulnerable during wartime or other natural disasters compared to centralized power plants (Saghafi, 1993). Substituting fossil fuels with clean and renewable energies in this province, making proper use of the wind energy given the environmental necessities, diversifying energy sources, and lack of dependence on other provinces in the area of energy are of substantial importance. Accordingly, the wind energy is placed under assessment in this study in order to pave the way for the use of this energy in this province.

2. Review of Literature and Theoretical Framework

Since many years ago, it has been proven that the wind energy can be used mechanically or electrically. Meanwhile, fossil energy resources involve a number of particular financial and environmental challenges. Moreover, in addition to its intense environmental consequences such as nuclear waste, etc., nuclear energy requires considerable costs and highly advanced technology. As a result, man has always been seeking new energy sources to substitute the aforementioned sources of energy. Bailal et al. (2013) examined the possibility of converting the wind energy into electricity at north-eastern shore of Senegal. Fazelpour et al. (2017) used the Windograher software and satellite data to estimate and assess the potential energy of the wind in Sistan and Balouchestan province. Their results showed that cities including Zahedan, Zabol, and Zahak had a high capacity for

1. Corresponding author. E-mail: karampoor.m@lu.ac.ir

16. Zhong, L., Deng, J., & Xiang, B. (2008). Tourism development and the tourism area life-cycle model: A case study of Zhangjiajie national forest park China. *Tourism Management*, 29(5), 841-856.
17. Zhou, J., Loh, Y. T., Bressan, R. A., & Martin, G. B. (1995). The tomato gene pti1 encodes a serine/ threonine kinase that is phosphorylated by pto and is involved in the hypersensitive response. *Cell*, *83*(6), 925-935.

How to cite this article:

Sharifinia, Z. (2020). The key effective factors on sustainable development of tourism in rural areas through a Scenario-based Approach (Case study: Mazandaran Province).*Journal of Geography and Regional Development, 18*(1), 281-304.

URL http://jgrd.um.ac.ir/index.php/geography/article/view/ 85282

settlements of Damavand based on regional network indicators by using Topsis technique]. *Journal of Rural research, 5*(18), 445-466.

References (In English)

1. Awedyk, M., & Niezgoda, A. (2018). Resilience planning as an opportunity for future sustainable development in tourism. *Operations Research and Decisions*, *28*(2). 23-40.
2. Ciolac, R., Csosz, I., Balan, I., & Dincu, A. M. (2011). Research regarding the impact of rural tourism forms on the rural area. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, *44*(2), 475-478.
3. Draper, S., Goodman, J., Hardyment, R., & Murray, V. (2009). *Tourism 2023: Four Scenarios, a Vision and Strategy for UK Outbound Travel and Tourism*. Forum for the Future.
4. Dwyer, L., Edwards, D., Mistilis, N., & Adler, C. (2009). Destination and enterprise management for a tourism future. *Tourism Management, 30*(1), 63-74.
5. Giaoutzi, M., & Nijkamp, P. (2006). *Tourism and regional development: New pathways*. London: Routledge.
6. Iqbal, B. A., & Sami, S. (2016). Global and India's tourism scenario. *Journal of Tourism and Hospitality, 5*(1), 1-3.
7. Lee, C. C., & Chang, C. P. (2008). Tourism development and economic growth: A closer look at panels. *Tourism Management. 29*(1), 180-192.
8. Lub, X., Rijnders, R., Caceres, L., & Bosman, J. (2015). The future of hotels: The lifestyle hub. A design-thinking approach for developing future hospitality concepts. *Journal of Vacation Marketing, 22*(3), 1-16.
9. Mai, T., & Smith, C. (2018). Scenario-based planning for tourism development using system dynamic modelling: A case study of Cat Ba Island Vietnam. *Tourism Management*, *68*, 336-354.
10. Page, S. J., Yeoman, I., Connell, J., & Greenwood, C. (2010). Scenario planning as a tool to understand uncertainty in tourism: the example of transport and tourism in Scotland in 2025. *Current Issues in Tourism, 13*(2), 99-137.
11. Reid, L. J., Smith, S., & McCloskey, R. (2008). The effectiveness of regional marketing alliances: A case study of the Atlantic Canada tourism partnership 2000– 2006**.** *Tourism Management, 29*(3), 581-593.
12. Roth, A., & Kaberger, T. (2002). Making transport systems sustainable. *Journal of Cleaner Production*, *10*(4), 361-371.
13. Schwaninger, M. (1989). *Trends in Leisure and Tourism for 2000-2010: Scenario Witrh consequences for planners*. New York: Prentice Hall International.
14. Sebele, L. S. (2010). Community-based tourism ventures, benefits and challenges: Khama Rhino sanctuary trust, central district, Botswana. *Tourism Management, 31*(1), 136-146.
15. Zeng, B., & Ryan, C. (2012). Assisting the poor in China through tourism development: A review of research. *Tourism Management*, *33*(2), 239-248.

4. Ghaderi, R., Hadiani, Z., Mohammadi, K., & Abubakri, T. (2011) استراتژی های برنامه ریزی منطقه ای گردشگری با استفاده از تکنیک سوات، مطالعه موردی: شهرستان پیرانشهر. [Regional tourism planning strategies using Swot technique, case study: Piranshahr]. *Journal of Regional Planning*, *1*(1), 27-40.
5. Mousavi, M. N., Jalalian, S., & Kahaki, F. S. (2017). تدوین سناریوهای عوامل موثر بر توسعه گردشگری استان اذربایجان غربی با استفاده از سناریو ویزارد. [Developing scenarios of the factors affecting the development of tourism in West Azerbaijan province]. *Urban Tourism Quarterly*, *4*(3), 49-62.
6. Nasr, T. (2017). جایگاه نشانه شناسی شهر ایرانی در گردشگری در راستای آینده پژوهی برنامه‌ریزی شهری و توسعه پایدار [The significance of Iranian urban semiotics in tourism in line with future study of urban planning and sustainable development]. *Journal of Regional Planning*, *6*(24), 189-200.
7. Nazemi, A., & Ghadiri, R. (2006). *آینده‌نگاری از مفهوم تا اجرا* [Futurism from concept to execution]. Tehran: New Industries Center.
8. Rahnama, M. R., Shakarami, K., & Abbasi, H. (2018). شناسایی و تحلیل پیشران های موثر بر توسعه منطقه‌ای استان البرز با رویکرد برنامه‌ریزی سناریو مبنا [Identifying and analyzing the influence of driving forces on the regional development of Alborz province with the scenario based planning approach]. *Town and Country Planning*, *10*(18), 139-166.
9. Roradeh, H., Baaghideh, M., & Dadashi Roudbari, A. (2015). بررسی اثر توپوگرافی بر پتانسیل اقلیم گردشگری؛ مطالعه موردی: استان مازندران [Investigation the effects of topography on climate tourism, case study: Mazandaran province]. *Tourism Planning and Development 3*(11), 200-217.
10. Taghavi, M., & Gholipoor Soleymani, A. (2009). عوامل موثر بر رشد صنعت گردشگری ایران [Factors effecting the growth of tourism industry in Iran]. *Journal of Economic Research*, *9*(3), 157-172.
11. Taghvaei, M., & Hosseinekhah, H. (2017). برنامه‌ریزی توسعه صنعت گردشگری مبتنی بر روش آینده‌پژوهی و سناریونویسی؛ مطالعه موردی: شهر یاسوج [Tourism development planning based on futures studies and scenario, case study: yasouj]. *Tourism Planning and Development*, *23*(6), 8-30.
12. Zali, N., & Pursohrab, A. (2017). آینده نگاری توسعه منطقه ای با رویکرد تلفیقی سناریونویسی و مدل تحلیلی سوات؛ مطالعه موردی: استان گیلان [Regional development foresight with emphasis scenario making and SWOT analytical model approach]. *The Journal of Spatial Planning*, *21*(97), 189-220.
13. Zarabadi, Z.S., & Tabatabaei, S.S. (2014). ساماندهی سکونتگاه‌های روستایی شهرستان دماوند بر اساس شاخص‌های شبکه منطقه ای با بهره گیری از تکنیک تاپسیس [Organizing the rural

circumstances compared to the first one. Thus, considering the analyses data of the study, explaining the scenarios can greatly contribute to rural tourism development in Mazandaran Province.

5. Conclusion

This study was an attempt to offer and edit a set of scenarios to improve the future of rural tourism in Mazandaran Province through a scenario-based approach, using administrative-institutional, economic, planning, natural, and social variables. Accordingly, given the comments of experts and assigning scores in MICMAC cross-sectional matrix, 8 macro effective variables in rural tourism development were identified and two scenarios were introduced. Results of data analysis showed that the first scenario was the best one which can be recommended to explain rural tourism development in Mazandaran Province. The following recommendations are also offered in line with said goal:

- Serious attention should be paid to the effective divers behind rural tourism development by Tourism administrators of Mazandaran province and increasing the investment credits from the private sector with respect to the profit generation of the tourism industry as a desirable scenario;
- Planning in line with increasing employment and income generation from regional tourism as a desirable scenario;
- Enhancing and improving sustainable development management systems in tourism and proving the managers and local population with various instructions at economic, social, and environmental levels;

Keywords: Sustainable Development, Tourism, Scenario-based, Mazandaran Province

References (In Persian)

1. Behzadi, S., Rahnama, M. R., Javan, J., & Anabestani, A. A. (2018). شناسایی عوامل کلیدی موثر بر توسعه گردشگری با رویکرد آینده نگاری؛ مطالعه موردی: استان یزد [Identifying key factors affecting tourism development with a foresight approach, case study: yazd province]. *Journal of Arid Regions Geographics Studies*, *33*(9), 37-52.
2. Dadazade Silabi, P., & Ahmadifard, N. (2019). تعیین پیشران های کلیدی موثر بر توسعه گردشگری با رویکرد آینده پژوهی؛ مطالعه موردی: شهرستان های استان مازندران [Determine the key factors of tourism development based on future research approach; Case study: Mazandaran province]. *Geography and Sustainability of Environment, 9*(30), 73-89.
3. Faraji, A., Nematpur, M., & Ashriye , O. (2017). تحلیل سیستمی اثرات مثبت و منفی توسعه گردشگری ایران با رویکرد آینده پژوهی. [A systematic analysis of positive and negative effects of Iran tourism development using a future study]. *Journal Social Studies in Tourism*, 5(9), 151-189.

3. Method

The present study was conducted with applied purposes, based on new methods in future studies as well as analytical and exploratory research; to this aim, a mixture of quantitative and qualitative models were employed. The qualitative data were collected using open questionnaires, interviews, and document examinations; quantitative data were collected as numerical data, through weighting Delphi questionnaires. MICMAC and Morphol softwares were used to analyze the indices and variables. MICMAC is a software designed for carrying out heavy interaction matrix calculations and facilitating structural analyses. In this software, first the variables and components are identified in the area in question; then, they are placed in a matrix such as effect analysis followed by indicating the extent of relation between these variables and the related areas by experts. The variables of the rows are effective. Accordingly, the order of data variables in rows, the extent of effectiveness, and columns' variable datasets would demonstrate the extent of influence. The extent of number relations is evaluated between 0-3 where 0, 1, 2, and 3 mean no effect, weak effect, medium effect, and high effect, respectively. Therefore, given x number of known variables, an x*x matrix is obtained. In addition, Morphol software examines the systems being studied based upon the interaction analysis method. Moreover, this software also shows the effectiveness and influence matrices and the direct and indirect relation network between factors which is a mutual capability with the MICMAC software. Since the method used for drawing scenarios was based upon the comments of experts, total population of this study included the experts, administrators and specialists in the area of tourism is Mazandaran Province. To this aim, 40 available individuals including Mazandaran University professors, researchers, Tourism Research Center of Jahad-e-Daneshgahi with tourism-related activities, experts of Mazandaran Cultural Heritage. Handicrafts, and Tourism Organization (The administration, Deputy and Library of Mazandaran Museum) were taken into account.

4. Results and Discussion

According to the findings, 8 macro variables affecting the improvement of rural tourism in the province were identified and their extents of effectiveness and influence were determined using MICMAC. Then, using the comments of experts, a set of hypothecs were laid out for each variable followed by an evaluation of relations between variable hypotheses. Ultimately, the final scenarios were compiled via Morphol. These scenarios involved 4 levels of critical, intermediate, desirable, and satisfactory. Consequently, there were two scenarios, the first of which was identified as the most probable and most resistant scenario against possible changes (positive and negative) with an inertia of 50.12. Having three intermediate states, this scenario is indicative of the medium state of effective factors in improving rural tourism across the region. With an inertia value of 50, the second scenario is highly stable and sustainable similar to the first one; nevertheless, it only involved changes in hypotheses with respect to those related to the specialized management driver. In this scenario, the number of disaster scenarios was more than those of the previous scenario by a factor of 1, i.e. one less desirable scenario. As a result, this scenario involves more critical

The Key Effective Factors on Sustainable Development of Tourism in Rural Areas through a Scenario-based Approach (Case Study: Mazandaran Province)

Zahra Sharifinia [1]
Dpartment of Geography and Tourism Planning, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran

Received: 26 January 2020 *Accepted: 6 September 2020*

Extended Abstract

1. Introduction

Today, tourism is known as one of the largest, most diverse industries in the world; its rapid growth has brought about numerous social, economic, and environmental changes. As a result, it is now transformed into an important area of study among scholars. Tourism plays a significant role in encouraging investments in infrastructure, generating income for the government, and creating direct and indirect jobs worldwide. Given its multidimensional nature, not only this industry meets the needs of tourists, but also leads to a number of major changes in the host society along with providing considerable benefits in social, economic, and environmental dimensions in line with meeting the living requirements of urban and regional societies.

2. Theoretical Framework

Nowadays, the tourism phenomenon is considered one of the most dynamic human activities and its economic, social, cultural, and environmental impacts has offered a large number of transformations in the today's world. It plays a significant role in regional development as well; accordingly, the industry is now known as one of the important approaches to development across societies. Additionally, development is regarded as one of the advanced economic, social, cultural, and political principles in the world. Subsequently, given the significance of the subject, the purpose behind laying out various scenarios in the tourism industry is to obtain a correct understanding of effective strategies in the future in line with tourism growth rather than enhancing the ability to adequately predict the future. The concept of futurism is borne out of shortcomings in various bodies of knowledge such as prediction, policymaking, and strategic management to respond to particular challenges. Futurist activities often reveal the inadequacies of policymaking systems and current management in confronting the society's main challenges. These activities can demonstrate the inherent contradiction between the society's main long-term issues and policymakers' short-term timeframe.

1. Corresponding author. E-mail: z.sharifinia57@gmail.com

16. Tanguay, G. A., Rajaonson, J., Lefebvre, J. F., & Lanoie, P. (2009). *Measuring the sustainability of cities: A survey-based analysis of the use of local indicators*. Quebec: CIRANO.
17. White, S. S., & Ellis, C. (2007). Sustainability, the environment, and new urbanism: An assessment and agenda for research. *Journal of Architectural and Planning Research*, 125-142.
18. Yager, R. R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking. *IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics*, *18*(1), 183-190.

How to cite this article:

Aghajani, H., Taghvaei, M. (2020). Geographical Expression of Urban District Sustainability based on Spatial Multi-Criteria Analysis (Case Study: Mashhad Metropolitan City). *Journal of Geography and Regional Development, 18*(1), 253-280.

URL http://jgrd.um.ac.ir/index.php/geography/article/view/ 85182

(Case study: 6th region neighborhoods of Tehran)]. *Journal of Environmental Sciences and Technology*, *19*(2), 161-178.

14. Yarigholi, V., Noroozi, M. J., & Kalantari, B. (2014). تحلیل کیفیت پایداری نواحی شهری با استفاده از تکنیک ELECTRE نمونه موردی: شهر ابهر [The quality analysis of sustainability of urban areas using ELECTRE method; Case study: Abhar City]. *Regional Planning, 4*(39), 77-104.

References (In English)

1. Basiago, A. D. (1998). Economic, social, and environmental sustainability in development theory and urban planning practice. *Environmentalist*, *19*(2), 145-161.
2. Bezold, C. (1999). Alternative futures for communities. *Futures*, *31*(5), 465-473.
3. Bishop, P., Hines, A., & Collins, T. (2007). The current state of scenario development: an overview of techniques. *Foresight*, *9*(1), 5-25.
4. Deng, H. (1999). Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison. *International Journal of Approximate Reasoning*, *21*(3), 215-231.
5. Frame, B. (2008). 'Wicked', 'messy', and 'clumsy': Long-term frameworks for sustainability. *Environment and Planning C: Government and Policy*, *26*(6), 1113-1128.
6. Habitat, U. N. (2016). *World cities report 2016: Urbanization and development: emerging futures*. New York, NY: United Nations.
7. Hodge, T. (1997). Toward a conceptual framework for assessing progress toward sustainability. *Social Indicators Research*, *40*(1-2), 5-98.
8. Jain, A. K. (2010). A sustainable vision for urban India. *Institute of Town Planners, India Journal*, 7(4), 74-89.
9. Kropp, W. W., & Lein, J. K. (2012). Assessing the geographic expression of urban sustainability: A scenario based approach incorporating spatial multicriteria decision analysis. *Sustainability*, *4*(9), 2348-2365.
10. Malczewski, J. (1999). *GIS and multicriteria decision analysis*. New York, NY: John Wiley & Sons.
11. Malczewski, J. (2004). GIS-based land-use suitability analysis: A critical overview. *Progress in Planning*, *62*(1), 3-65.
12. Mebratu, D. (1998). Sustainability and sustainable development: Historical and conceptual review. *Environmental Impact Assessment Review*, *18*(6), 493-520.
13. Meng, Y., Malczewski, J., & Boroushaki, S. (2011). A GIS-based multicriteria decision analysis approach for mapping accessibility patterns of housing development sites: a case study in Canmore, Alberta. *Journal of Geographic Information System*, *3*(01), 50.
14. Priemus, H. (2005). How to make housing sustainable? The Dutch experience. *Environment and Planning B: Planning and Design*, *32*(1), 5-19.
15. Shen, L. Y., Ochoa, J. J., Shah, M. N., & Zhang, X. (2011). The application of urban sustainability indicators–A comparison between various practices. *Habitat International*, *35*(1), 17-29.

4. Gharkhlou, M., & Hosseini, S. H. (2006). شاخص‌های توسعه پایـدار شـهری [Indicators of urban sustainable development]. *Geography and Regional Development, 4*(8), 157-178.
5. Khosrobeigi, R., Khakpour, B., Istagdeli, M., Shmasoddini, A., & Aftab, A. (2014). ارزیابی و اولویت بندی پایداری اجتماعی در نواحی شهری با استفاده از تکنیک تصـمیم گیـری چندمعیارهٔ تاپسـیس فـازی سلسـله مراتبـی (مطالعـهٔ مـوردی: شـهر بنـدر تـرکمن) [Assessment and prioritization of social sustainability in urban areas using multi criteria decision making techniques TOPSIS hierarchical fuzzy (Case study: Bandar Turkmen City)]. *Journal of Geography and Regional Development Reseach, 12*(2), 105-124.
6. Mobaraki, A., & Abdoli, A. (2013). تحلیل سلسله مراتب مناطق شهر ارومیه بر پایـه شـاخص هـای توسـعه پایـدار شـهری [The hierarchy analysis of Uremia City's zones based on urban sustainable development indexes]. *Journal of Applied Researches in Geographical Sciences, 13*(30), 49-65.
7. Mohammadi, A., & Pashazadeh, A. (2014). سنجش سطح پایداری محلات شهر اردبیل با تأکید بـر محـلات بـا هسـته‌هـای روسـتایی [Measuring the sustainability level of Ardebil neighborhoods, with an emphasis on rural based neighborhoods]. *Urban Studies, 3*(11), 51-64.
8. Movahed, A., Kamanroudi, M., Sasanpour, F., & Ghasemi Kafroudi, S. (2017). بررسی پایداری محله های شهری (مطالعـه مـوردی: منطقـه ۱۹ شـهرداری تهـران) [Investigating the sustainability of urban neighborhoods Case studies; 19th district of Tehran municipality)]. *Geographical Urban Planning Research, 2*(4), 541-558.
9. Rahnama, M., & Abbaszadeh, Gh. (2008). *اصول مبانی و مدلهای سنجش فرم کالبـدی شـهر* [The basics and models of assessing the physical form of city]. Mashhad, Iran: Jahad Daneshgahi.
10. Safaiepour, M., & Modanlou Jouibari, M. (2015). سنجش توسعه پایدار محلات شهری با استفاده از تحلیل شبکه ای مطالعه موردی: محـلات منطقـه ۱۷ شـهر تهـران [Measuring sustainable development of urban neighbourhoods using network analysis (Case study: Neighborhoods of region 17 of Tehran)]. *Sustainable City*, *2*(4), 111-130.
11. Sarie, M., Lotfi, S., & Ebrahimi, S. (2010). ارزیابی و سنجش سطح پایداری توسعه محلات شـهر بابلسـر [Assesing sustainability level of development of neibourhoods of Babolsar city]. *Urban Research and Planning, 1*(2), 37-60.
12. Sasanpour, F., Movahhed, A., Mostafavi Saheb, S., & Yousefi Fashki, K. (2014). ارزیـابی پایـداری محـلات شـهری در شـهر سـقز [Evaluating sustainability urban neighborhoods in the neighborhoods of Saqez city]. *Geographical Urban Planning Research, 2*(1), 73-94.
13. Shammaie, A., Sasanpour, F., & Moradi, S. (2017). ارزیابی پایداری محله های شهری با استفاده از روش‌های تصمیم گیری چند معیاره مورد مطالعه: محله‌های منطقه ٦ شهرداری تهران [The analysis of urban neighborhoods sustainability by using multi-criteria decision-making methods

5. Conclusion

The sustainable city is considered as a sensitive global subject in the sustainable development approach (Arman 11). It is a subject that should be addressed with utmost seriousness both at local and global levels. Nevertheless, there are shortcomings in information, method, and type of planning and policymaking, the issues of which are obviously much more apparent at the local level. The sustainability status was determined with respect to the type of selected scenario in districts; therefore, it is necessary to provide sustainable development strategies to improve these districts. The superior capabilities of sequential weight average over other multi-criteria decision making methods include flexibility and scenario creation. Ultimately, it is recommended that considering the efficiency of the model in ranking systems and esp. the spatial multi-criteria, perfectly appropriate and diverse patterns can be provided for managers and planners. Moreover, results of scenario creation in this model offers urban authorities and managers a context to compare different scenarios and alpha changes and consequently, changes in district raking, in addition to the involvement of all factors. Determining the extent of risk-taking and recognizing variables' ability in compensation are the most important principles in determining verbal quantimeter and requires special examination and using the comments of experts. The main challenge in continuing the path toward sustainability include index creation and possession of timely, correct, precise, and located data based upon global indices and standards, from the local to international level according to domestic circumstances which should be prioritized by municipalities.

Keywords: Assessment, Ranking, Sustainable City, Sequential Weight Average, Mashhad Metropolitan City

References (In Persian)

1. Abdollahi, A. (2017). سنجش و ارزیابی پایداری شهری با استفاده از تکنیک های ANP, Topsis, Saw مطالعه موردی: شهر کرمان [Assessment and evaluation of urban sustainability using techniques ANP, Topsis, Saw (Case study: Kerman)]. *Journal of Zonal Planning, 7*(28), 107-120.
2. Bezi, Kh., Mousazadeh, H., & Hosseinnejad, M. (2017). سنجش پایداری اقتصادی و اجتماعی محله های شهری با استفاده از تکنیک تصمیم گیری چند معیاره AHP مورد شناسی: محله های منطقهٔ یک شهریِ گرگان [Assessing social and economic stability of urban neighborhoods using AHP technique (Case study: neighborhoods of region one of Gorgan city)]. *Geography and Territorial Spatial Arrangement, 7*(25), 105-124.
3. Bikdeli, S., Shafaghi, S., & Vosoughi, F. (2017). ارائه یک مدل راهبردی برای دستیابی به توسعه پایدار شهری در کلانشهر مشهد [Presentation of a strategic model for achieving urban sustainable development in Mashhad metropolis]. *Geographical Research, 2*(4), 12-29.

method for obtaining sequential weights. Consequently, the sequential weight average approach enables the assessment of an extensive spectrum of consequences brought about by various management strategies. In this method, a fuzzy quantimeter is used to apply a verbal variable in the integration of layers. In ranking for instance, “all” criteria should present or half of the criteria. By indicating the proper sequential weight, an extensive spectrum of resulting plots (decision making strategy) can be produced which demonstrate the results obtained from different attitudes of the decision maker with respect to risks.

3. Method

The present inquiry is a developmental, applied study conducted using the descriptive-analytical method. The investigated indices included 53 variables and indices in six social, economic, physical, environmental, cultural and administrative dimensions; indices were given weights through the specialized comments of experts and pair comparison. The entire data were located and ranking, spatial analysis, and scenario creation were carried out in ArcGIS and Expert Choice using the sequential weight average multi-criteria decision making model.

4. Results and Discussion

In this study, the extent of indices’ risks were selected based on their impact on humans’ health and lives. As a number of indices involved recreational aspects, the type and the extent of risk did not significantly impact district sustainability. According to the effective variables on the six examined dimensions in this study, the selected scenarios (verbal quantimeter) were indicated as follows: “Half” for dimensions of management-institutional and cultural-recreational; “Many” for physical-infrastructural and economic; “Most” for social; and “All” for the environmental dimension. Ultimately, given the status quo of indices and the considerable importance of the environmental dimension, a pessimistic scenario was drawn for all dimensions related to city district sustainability. Compared to the results of previous studies, the findings of this research is different in method and scale; the superiority of this method in producing multifold scenarios involves portraying a spectrum of different unsustainability conditions for cities which was unattainable in previous methods. The second is the scale of this study and providing results at district level; the present inquiry has a different feature where variables are geographical as opposed to previous. Both the optimistic and pessimistic scenarios were investigated in the modelling in this study. In the neutral, medium risk scenario (Half), highest ranking districts based on all sustainability criteria included Razi, Shariati, and Shahed (District 10), Jahed Shahr and Sadeghieh (12), Ershad and Kuy-e-Doctora (1), Onsori District (8) and AghaMostafa Khomeini (5). The most unsustainable districts included Shahid Ma’ghoul, Keneh Bist and Mahdi Abad (5), and Motahhari (2).

Geographical Expression of Urban District Sustainability based on Spatial Multi-criteria Analysis (Case Study: Mashhad Metropolitan City)

Hossein Aghajani
PhD Student in Geography and Urban Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Masoud Taghvaei [1]
Professor of Geography and Urban Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Received: 20 January 2020 *Accepted: 11 May 2020*

Extended Abstract
1. Introduction
Sustainability is one of the most important multi-dimensional challenges in cities. Certain issues faced by metropolitan cities in developing countries include the multiplication of urban areas, formation of low-density textures in suburbs, service provision problems, and social challenges which has increase the severity of urban unsustainability. In this study, urban sustainability assessment is introduced in several continuous optimistic and pessimistic scenarios. Notably, the innovation here involves the use of spatial quantities at a local level (per capita, access, density, population under coverage) as well as the approach of using spatial multi-criteria decision making methods in creating a scenario for urban sustainability. The purposes of this study are as follows: first, to determine the sustainability level and ranking of Mashhad municipality districts based on sustainable city indices; and second, to indicate sustainability scenarios according to the extent of importance and effectiveness of each index within various dimensions of sustainability across Mashhad city districts.

2. Review of Literature and Theoretical Framework
There are numerous academic studies conducted on sustainable city and sustainable development both in Iran and in the world. Research on sustainability in urban areas gradually began in academic and political environments since the late 1980s and 1990s. Rachel Carson's book, *Silent Spring* in 1962 was the beginning of the modern environmental movement (Dobson, 1991). Sustainability has been broadly defined as a development style that meets the needs of current generations without endangering future generations' ability to meet theirs (Mebratu & White, 1998). Mathur, Price, Austin, and Moobela (2007) examined the status of beneficiaries' influences in projects based on multi-criteria systems aimed at sustainability. Walter, Kropp, and Lein (2013) assessed sustainability in an urban environment using a method with a mix of scenario and spatial multi-criteria decision making. It appears that the demand for sustainable urban development is one of the most important challenges faced by mankind in the 21st century (Bikdeli, Shafaghi, & Vosughi, 2017). The sequential weight average multi-criteria decision making is a

1. Corresponding author. E-mail: m.taghvaei@ltr.ui.ac.ir

change impact assessments and adaptation planning. *Science of the Total Environment*, *654*, 378-392.

23. Wilks, D.S.(2011). *Statistical methods in the atmospheric sciences* (Vol. 100). Academic Press.
24. Zhange, J. Y., Wang, G. Q., He, R. M., & Liu, C. S. (2009). Variation trends of runoffs in the Middle Yellow River Basin and its response to climate change. *Adventure Water Sciences. 20,* 153-158.

How to cite this article:

Asgari, E., Baaghideh, M., Kamyar, A., Entezari, A., & Hosseini, M. (2020). An overview of climate changes of temperature and precipitation in the Cordex range of South Asia (Case study: Dez Watershed). *Journal of Geography and Regional Development, 18*(1), 225-251.

URL http://jgrd.um.ac.ir/index.php/geography/article/view/84891

9. Javan, K., Nasirisaleh. F., & TaheriShahraiyni, H. (2013). The influences of climate change on the runoff Gharesoo River Watershed. *American Journal of Climate Change*, *2*(4), 296-305.
10. Liuzzo, L., Noto, L. V., Vivoni, E. R., & La Loggia, G. (2010). Basin-scale water resources assessment in Oklahoma under synthetic climate change scenarios using a fully distributed hydrologic model. *Journal of hydrologic engineering*, 15(2), 107-122.
11. Ouyang, F., Zhu, Y., Fu, G., Lü, H., Zhang, A., Yu, Z. and Chen, X. (2015). Impacts of climate change under CMIP5 RCP scenarios on streamflow in the Huangnizhuang catchment. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, *29*(7), 1781-1795.
12. Ozturk, T., Turp, M. T., Türkeş, M., & Kurnaz, M. L. (2017). Projected changes in temperature and precipitation climatology of Central Asia CORDEX Region 8 by using RegCM4. 3.5. *Atmospheric Research*, *183*, 296 - 307.
13. Ozturk, T., Turp, M. T., Türkeş, M., & Kurnaz, M. L. (2018). Future projections of temperature and precipitation climatology for CORDEX-MENA domain using RegCM4. 4. *Atmospheric Research*, *206*, 87-107.
14. Pierce, D. W., Barnett, T. P., Santer, B. D., & Gleckler, P. J. (2009). Selecting global climate models for regional climate change studies. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*(21), 8441-8446.
15. Saeed, F., Almazroui, M., Islam, N., & Khan, M. S. (2017). Intensification of future heat waves in Pakistan: a study using CORDEX regional climate models ensemble. *Natural Hazards*, 87(3), 1635 - 1647. 53446903
16. Sanjay, J., Krishnan, R., Shrestha, A. B., Rajbhandari, R., & Ren, G. Y. (2017). Downscaled climate change projections for the Hindu Kush Himalayan region using CORDEX South Asia regional climate models. *Advances in Climate Change Research*, *8*(3), 185-198.
17. Seager, R., Ting, M., Held, I., Kushnir, Y., Lu, J., Vecchi, G., & Li, C. (2007). Model projections of an imminent transition to a more arid climate in southwestern North America. *Science*, *316*(5828), 1181 - 1184.
18. Shongwe, M. E., Lennard, C., Liebmann, B., Kalognomou, E. A., Ntsangwane, L., & Pinto, I. (2015). An evaluation of CORDEX regional climate models in simulating precipitation over Southern Africa. *Atmospheric Science Letters*, *16*(3), 199-207.
19. Taylor, K. E., Ronald, J. S. & Gerald A. M. (2012). An overview of CMIP5 and the experiment design, *Bulletin of the American Meteorological Society*, *93*(4), 485-498.
20. Taylor, K.E. (2001). Summarizing multiple aspects of model performance in a single diagram, Journal of Geophysical Research: *Atmospheres*, 106(D7), 7183-7192.
21. Terando, A., Keller, K., & Easterling, W. E. (2012). Probabilistic projections of agro-climate indices in North America. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 117(D8).
22. Warnatzsch, E. A., & Reay, D. S. (2019). Temperature and precipitation change in Malawi: Evaluation of CORDEX-Africa climate simulations for climate

and precipitation changes under climate change RCPs scenarios in Khouzestan province]. *Journal of Water and Soil Conservation*, *25*(6), 123-139.

13. Seyed Kaboli, H. (2017). تصویرسازی دمای هوا و تبخیر از مخازن آب در شرایط تغییر اقلیم آتی (مطالعه موردی: سد دز) [Projection of air temperature and evaporation form reservoirs under future climate change (Case study: Dez reservoir)]. *Iranian Water Research Journal*, *10*(23), 101-110.
14. Tavakoli, M., Karimi, H., & Norollahi, H. (2018). ارزیابی اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب حوزه آبخیز سد ایلام [Investigation the effects of climate change on water resources of Ilam Dam Watershed]. *Journal of Watershed Engineering and Management*, *3*(10), 157-170.

References (In English)

1. Abiodun, B. J., Adegoke, J., Abatan, A. A., Ibe, C. A., Egbebiyi, T. S., Engelbrecht, F., & Pinto, I. (2017). Potential impacts of climate change on extreme precipitation over four African coastal cities. *Climatic Change*, *143*(3-4), 399-413.
2. Aich, V., Akhundzadah, N., Knuerr, A., Khoshbeen, A., Hattermann, F., Paeth, H., & Paton, E. (2017). Climate change in Afghanistan deduced from reanalysis and coordinated regional climate downscaling experiment (CORDEX) - South Asia simulations. *Climate*, *5*(2), 1-25.
3. Brekke, L. D., Dettinger, M. D., Maurer, E. P., & Anderson, M. (2008). Significance of model credibility in estimating climate projection distributions for regional hydroclimatological risk assessments. *Climatic Change*, *89*(3-4), 371-394.
4. Endris, H. S., Omondi, P., Jain, S., Lennard, C., Hewitson, B., Chang'a, L., & Panitz, H. J. (2013). Assessment of the performance of CORDEX regional climate models in simulating East African rainfall. *Journal of Climate*, *26*(21), 8453 - 8475.
5. Fuentes-Franco, R., Coppola, E., Giorgi, F., Pavia, E. G., Diro, G. T., & Graef, F. (2015). Inter-annual variability of precipitation over Southern Mexico and Central America and its relationship to sea surface temperature from a set of future projections from CMIP5 GCMs and RegCM4 CORDEX simulations. *Climate Dynamics*, *45*(1-2), 425-440.
6. Fuhrer, J. (2003). Agroecosystem responses to combinations of elevated CO2, ozone, and global climate change. Agriculture, *Ecosystems and Environment*, 97, 1–20.
7. Giorgi, F., Jones, C., & Asrar, G. (2009). Addressing climate information needs at the regional level: the CORDEX framework, *World Meteorol Organ (WMO) Bull*, *58*, 175-183.
8. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2007). *Summary for policymakers. Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge: Cambridge University Press.

Sezar Basin]. *Iran-Watershed Management Science and Engineering*, *12*(41), 84-95.

4. Hasirchian, M., Zahabiyoun, B., & Khazaei, M. (2018). در بررسی اثر تغییر اقلیم بر دما و بارش SDSM ارزیابی عملکرد مدل. [Assessment of SDSM model performance to investigate the effect of climate change on precipitation and temperature]. *Journal of Irrigation and Water Engineering*, (34), 108-120.
5. Jahangir, M., Norozi, E., & yarahmadi, Y. (2019). بررسی تغییرات پارامترهای اقلیمی شهرستان بروجرد در ۲۰ سال آتی با استفاده از مدل HadCM3 [Investigation of climate parameters' changes in Borujerd City in next 20 years using HADCM3 Model]. *Iranian journal of Ecohydrology*, *5*(4), 1345-1353.
6. Kamyar, A., Movahedi, S., & Yazdanpanah, H. (2017). چشم انداز دمای کمینه و بیشینه استان اصفهان در افق ۲۰۵۰-۲۰۱۷[Projection of minimum and maximum air temperatures in Isfahan Province during 2050-2017]. *Journal Climate Research*, *8*(29), 37 – 54.
7. Kamyar, A., Yazdanpanah, H., & Movahedi, S. (2018). ارزیابی دقت خروجی مدل‌های منطقه‌ای آب و هوا در ایران [Accuracy evaluation of the outputs of Regional Climate Models in Iran]. *Physical Geography Research Quarterly*, *50*(1), 161-176.
8. Khoshbayan, A., Aghashariatmadary, Z., & Araghinejad, Sh. (2019). بررسی اثرات پارامترهای اقلیمی دما و بارش بر وضعیت منابع آبی حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان با استفاده از پروژه CORDEX [The effect of climatic parameters of temperature and precipitation on water resources status of Persian Gulf and Oman Sea catchment areas using CORDEX project]. *Journal of Soil and Water Research*, *50*(3), 613-624.
9. Mousavi, R. S., & Mosavi, S. (2017). بررسی پاسخ هیدرولوژیکی جریان رودخانه به تغییر اقلیم (مطالعه موردی: حوضه آبریز سد دز) [Investigation of the hydrologic response of river flow to climate change (Case study: Dez Dam Basin)]. *Journal of Water and Soil Conservation*, *23*(6), 333-348.
10. Naderi. S., Goodarzi. M., & Ghadami Dehno, M. (2018). اثر تغییر اقلیم بر پارامترهای اقلیمی در حوزه سیمره[Effects of climate change on climate parameters in Seymare Basin]. *Iran-Watershed Management Science and Engineering*, *11*(39), 69-79.
11. Nasiri, B., & Yarmoradi, Z. (2017). پیش‌بینی تغییرات پارامترهای اقلیمی استان لرستان در ۵۰ سال آتی با استفاده از مدل HADCM[Predicting the climatic parameters changes of Lorestan province in the next 50 years using the HADCM3 model]. *National Geographical Organization Scientific- Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR)*, *26*(101), 143-154.
12. Nikbakht Shahbazi, A. R. (2019). بررسی میزان تغییرات بارش و تبخیر و تعرق محصولات کشاورزی در استان خوزستان تحت تأثیر تغییر اقلیم [Investigation of crop evapotranspiration

three altitudes based on topographic features with topographies of flatland, foothill, and mountain. One station was selected as representative for each floor, and annual and monthly climate change parameters of the selected stations were examined for next decades. Investigations for selected stations in the three different topographic ranges of the basin also showed that maximum and minimum temperatures indices will increase under both scenarios. Although precipitation forecasting has been associated with anomalies, the common theme in the study topographic ranges increased in autumn precipitation.

5. Conclusion

In this study, the performance of 17 general circulation barley models from CORDEX-WAS (South Asia) in predicting temperature and precipitation of Dez basin was evaluated. The results showed that the simulations of the models are false and need to be corrected in the studies before using them. Since selecting a model for climate change analysis cannot cover the whole range of uncertainties, a set of 10 was selected to lead to a more accurate prediction of climate change. The results indicated that this basin will move towards a climate with lower humidity and higher temperature in the coming decades. According to the results of this study, it seems that CORDEX databases have an acceptable ability to predict the temperature and precipitation of similar study areas. Since the mentioned basin is one of the rainy areas and on the other hand the precipitation parameter has a higher coefficient of variability than the temperature, the selected models in the research may not give acceptable results in basins with less rainfall or drier climatic zones. It is suggested that researchers compare different bias correction methods such as cumulative distribution function, probability distribution function, or transfer function to achieve the desired results and select the most appropriate method for their study area.

Keywords: Climate Change, Bias Correction, Skill Score (SS), Dez basin, CORDEX Climate Models

References (In Persian)

1. Azari, M., Moradi, H., Saghafian, B., & Faramarzi, M. (2013). ارزیابی اثرات هیدرولوژیکی تغییر اقلیم در حوضه آبخیز گرگانرود، [Assessment of hydrological effects of climate change in Gourganroud river basin]. *Journal of Water and Soil*, *8*(27), 527-547.
2. Eskani Kazzazi, Gh. (2017) شبیه‌سازی اثرات تغییراقلیم بر روی منابع آب حوضه آبریز کارون بزرگ و مدیریت بحران (مورد: شهر اهواز) [Simulating the effects of changes of climate on water resources and disaster management of large Karun Basin (The case study: Ahwaz)]. *Journal of Geography (Regional Planning)*, *7*(25), 235-242.
3. Ghadami, M., Soltani, S., Goodarzi, M., Naderi S., & Taimouri H. (2018). اثر تغییر اقلیم بر جریان روزانه در حوضه رودخانه سزار[Climate change impact on daily flow in

models (RCMs) to simulate climatic variables in Malawi. They simulate the trending change in temperature variables well, but the simulated outputs for precipitation are highly variabile. Kamyar, Movahedi and Yazdanpanah (2017) examined projection of minimum and maximum air temperatures in Isfahan Province during 2050-under two scenarios RCP8.5 and RCP4.5. The results indicate an increasing trend of these two parameters for both scenarios in the coming decades. The evaluation of the output accuracy of CORDEX-WAS (South Asia) and CORDEX-MNA (MENA) regional models for Iran showed that the models in CORDEX program for precipitation do not have much correlation with observational data but show high minimum and maximum correlation parameters for two temperature parameters.

3. Method

Dez River Basin is located in the semi-arid southwest region of Iran. Simulation of seventeen general circulation models was taken from CORDEX-WAS (South Asia) from the ESGF website. To perform this research, first a program in the MATLAB software was run to extract model data in the Iran area and then was compared the observational data with the model data, assuming that at a resolution of 0.44, the observation station with the corresponding cell is less than 25 km. In order to correct the bias of simulated monthly precipitation and temperature data in the historical period and then the future period in each of the stations and for all three parameters of each model, the change factor method was applied. Moreover, root mean square error (RMSE), the coefficient of correlation and the skill scores (SS) were used to evaluate the model performance.

4. Results and Discussion

Taylor diagrams showed that the simulation models have low similarity with observations for precipitation variable, maximum temperature and minimum before bias correction. The bias correction for temperature and precipitation parameters in historical period causes the increase in the correlation to 0.98 for minimum and maximum temperature and 0.65. 0 for precipitation. One of the methods that enabling the evaluation of a wide range of uncertainties in climate change studies is the ensembles method. In this study, the combination of models with different skill scores was used which reduced the errors in the models and improved the skill score. Therefore, many different combinations of 17 models were studied. Finally, it yields the selection of a 10-model set (M3 M10, M9, M4, M14, M6, M12, M2, M11, M7) with high skill scores (SS). Simulation of temperature and precipitation climatic parameters for future periods in Dez basin was done for three 20-year periods (2070-2070, 2050-2050 and 2020-2039) under two scenarios RCP4.5 and RCP8.5. The results of the selected models uncovered an 11 to 17 % decrease in precipitation rate for the RCP4.5 scenario, and 8 to 18 % for the RCP8.5 scenario for the whole basin. The output of the basin's maximum temperature for the RCP4.5 emission scenario is projected to increase by 1.5 to 3 °C and for the pessimistic scenario RCP8.5 predicts an increase of 5.8 to 1.6 °C. This increase for the minimum temperature for the RCP4.5 and RCP8.5 emission scenarios is between 1.5 to 4.2 and 2.7 to 5.3 °C, respectively. Then, the basin was divided into

An Overview of Climate Changes of Temperature and Precipitation in the CORDEX Range of South Asia (Case Study: Dez Watershed)

Elaheh Asgari
PhD Candidate in Climatology, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran

Mohammad Baaghideh [1]
Associate Professor in Climatology, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran

Asghar Kamyar
PhD in Climatology, Meteorological Office of Isfahan Province, Isfahan, Iran
Alireza Entezari
Associate Professor in Climatology, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran

Majid Hosseini
Associate Professor in Watershed, Department of Watershed Management, Soil Conservation and Watershed Management Institute, Tehran, Iran

Received: 1 January 2020 *Accepted: 19 October 2020*

Extended Abstract

1. Introduction

Investigating climate changes, proposing appropriate adaptation strategies, and reducing the effects of climate changes on each region need precise and accurate predictions of climate variables. These predictions depend on the outputs of the GCM models, but the multiplicity of models, the uncertainties in the outputs, and the differences in their results confound the researchers' choices. The purpose of this paper is to evaluate the accuracy of the set of general circulation models of CORDEX base (South Asia) in simulating temperature and precipitation as influential variables in the Dez watershed.

2. Review of Literature and Theoretical Framework

Numerous studies of CORDEX project regional climate model outputs have been conducted in different parts of the world, some of which are mentioned below. The performance of 10 CORDEX regional climate models in simulating rainfall patterns in East Africa were examined. The outputs indicate the combined capabilities of these models in estimating future rainfall in this region (Endis et al., 2013). The effects of climate change on extreme precipitation over four African coastal, using 16 regional climate models, showed that the models give realistic simulation of extreme precipitation characteristics over the cities. Other results of this study are the decrease in wet days and an increase in dry wet over the four points and the increase of intensity and frequency of extreme precipitation events are increase over Lagos (Abiodun et al., 2017). Warnatzsch and Reay (2019) evaluated the ability of general circulation models (GCMs) and regional climate

1. Corresponding author. E-mail: m.baaghideh@hsu.ac.ir

2. Champion, A. J., Blenkinsop, S., Li, X. F., & Fowler, H. J. (2019). Synoptic-scale precursors of extreme UK summer 3-hourly rainfall. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, *124*(8), 4477-4489.
3. Dayan, U., Nissen, K., & Ulbrich, U. (2015). Atmospheric conditions inducing extreme precipitation over the eastern and western Mediterranean. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, *15*(11), 2525-2544.
4. Hellström, C. (2005). Atmospheric conditions during extreme and non-extreme precipitation events in Sweden. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, *25*(5), 631-648.
5. Houssos, E. E., & Bartzokas, A. (2006). Extreme precipitation events in NW Greece. *Advances in Geosciences*, *7*, 91-96.
6. Oliveira, P. T. D., Lima, K. C., & e Silva, S. (2013). Synoptic environment associated with heavy rainfall events on the coastland of Northeast Brazil. *Advances in Geosciences*, *35*, 73-78.
7. Teixeira, M. S., & Satyamurty, P. (2007). Dynamical and synoptic characteristics of heavy rainfall episodes in southern Brazil. *Monthly Weather Review*, *135*(2), 598-617.
8. Toreti, A., Giannakaki, P., & Martius, O. (2016). Precipitation extremes in the Mediterranean region and associated upper-level synoptic-scale flow structures. *Climate dynamics*, *47*(5), 1925-1941.
9. Toreti, A., Xoplaki, E., Maraun, D., Kuglitsch, F. G., Wanner, H., & Luterbacher, J. (2010). Characterization of extreme winter precipitation in Mediterranean coastal sites and associated anomalous atmospheric circulation patterns. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, *10*(5), 1037-1050.
10. Zhang, W., & Villarini, G. (2019). On the weather types that shape the precipitation patterns across the US Midwest. *Climate Dynamics*, *53*(7), 4217-4232.

How to cite this article:

Doostan, R. (2020). Atmospheric patterns of heavy and widespread rainfall in South Khorasan. *Journal of Geography and Regional Development, 18*(1), 199-223.

URL http://jgrd.um.ac.ir/index.php/geography/article/view/ 84509

7. Halabian, A. H. (2016). تحلیل همدید بارش های حدی و فراگیر در کرانه های غربی خزر با تاکید بر الگوهای فشار تراز دریا [Synoptic analysis of extreme and widespread precipitations in Caspian western coasts by emphasis on patterns of sea level pressure]. *Geography*, *14*(51), 193-218.
8. Jalali, M., Shahbani, A., & Kamarian, V. (2017). شناسایی الگوی همدید بارش های شدید تابستانه در سواحل جنوبی دریای خزر [Identifying synoptic patterns of heavy rainfall in the summer on the Southern shores of the Caspian Sea]. *Geography and Planning*, *21*(59), 23-39.
9. Mohammadi, B., & Masoudian, A. (2010). تحلیل همدید بارش های سنگین ایران مطالعه موردی: آبان ماه ۱۳۷۳ [Synoptic analysis of heavy precipitation events in Iran]. *Geography and Development*, *8*(19), 47-70.
10. Mostafaie, H., Alijani, B., Slaigheh, M. (2015). تحلیل سینوپتیکی بارش های شدید و فراگیر در ایران [Synoptic analysis of widespread heavy rains in Iran]. *Journal of Spatial Analysis Environmental Hazarts*, *2*(4), 65-76.
11. Mozaffari, Gh. & Shafiee, Sh. (2017). تحلیل فضایی فراوانی رودبادهای موثر در بارش های فرین غرب ایران [Spatial analysis of the frequency of jet streams influencing the extreme precipitation in Western Iran]. *Physical Geography Research Quarterly*, *49*(1), 85-100.
12. Omidvar, K., & Torki, M. (2012). شناسایی الگوهای ریزش بارش های سنگین در استان چهارمحال و بختیاری [Identifying patterns of heavy rainfall in Chaharmahal and Bakhtiari province]. *Journal of Spatial Planning*, *16*(14), 135-169.
13. Saeedabadi, R., Abkharabat, Sh., & Najafi, M. S. (2015). موقعیت رودباد جبهه قطبی در ارتباط با بارش های سنگین و شار رطوبت ترازهای پایین غرب ایران [An analysis of polar Jest Stream (PJS) location associated with low level moisture flux and heavy rainfalls in West of Iran]. *Journal of Environmental Studies*, *4*1(4), 783-798.
14. Tahaie, F., Selki, H., & Hejazizadeh, Z. (2016). بررسی الگوهای همدید بارش های فوق سنگین غرب و جنوب غرب حوضه آبخیز دریاچه ارومیه [Study of super heavy rainfalls in the West and Southwest catchment o Urmia lake]. *Journal of Spatial Planning*, *20*(1), 79-95.
15. Golkar, M., Mohamadi, H. (2013). بارش های شدید خراسان جنوبی Heavy Rainfall of South Khorasan. *Territory (Sarzamin)*, *10(37)*, 33-54.

References (In English)

1. Bohlinger, P., Sorteberg, A., & Sodemann, H. (2017). Synoptic conditions and moisture sources actuating extreme precipitation in Nepal. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, *122*(23), 653671.

blocking and Eastern Europe- Western Russia cut-off low and shallow trough in Central and Eastern Iran take place. Cyclones reach Iran with average pressure of 1011 millibars with the humid Mediterranean current and cyclone movement with a direction more south of Persian Gulf and Oman Sea. These two sources of humidity (Persian Gulf and Oman Sea) play a more significant role in heavy rainfalls of Southern Khorasan, as can be seen in previous studies (Golkar & Mohammadi, 2013). On the other hand, the heights of Eastern Iran with north western- south eastern direction play a role in intensification of mass ascension and precipitation conditions, because the focus of heavy rainfall of over 18 mm is most on high regions in Ghaen, Birjand, and Ferdows. When rainfalls occur, low pressure of dominant pattern in South Western Asia and high pressure of Siberia are weaker. The most intense rainfalls take place in spring and late winter in March and February with the second and third patterns. These flood causing rainfalls require management. Farmers in the past used traditional (experience) method by cultivating bandsari and creating local dams around rivers to control a part of these floods and carried out spring cultivation in the flooded lands.

Keywords: Atmospheric Pattern, Heavy Rainfall, 95 Percentile, South Khorasan

References (In Persian)

1. Ahmadi, A., & Alijani, B. (2014). شناسایی الگوهای همدیدی بارش های سنگین ساحل شمالی خلیج فارس [Identification of synoptic patterns causing heavy rainfall in Northern coast of Persian Gulf]. *Physical Geography Research*, *46*(3), 275-296.
2. Alijani, B. (2017). *آب و هوای ایران* [Weather of Iran].Tehran, Iran: SAMT.
3. Asakareh, H., Khoshraftar, R., & Sotoudeh, F. (2012). تحلیلی بر بارش های سنگین روزانه سپتامبر در ارتباط با الگوهای همدید در استان گیلان(۱۹۷٦-۲۰۰۵) [Analysis of the relationship between synoptic patterns with daily heavy precipitation in Guilan Province during Septembers (1976-2005)]. *Physical Geography Research Quarterly*, *44*(2), 51-66.
4. Baaghideh, M., Entezari, A., Alimardani, F. (2012). تحلیل سینوپتیکی بارش های حوضه های اترک و گرگانرود (۳۹ بارش فراگیر) [Synoptic analysis of rainfall in Atrak and Gorganroud basins (39 pervasive rainfall)]. *Geography and Development*, *10*(26), 113-124.
5. Doostan, R., Eskandari, M., & Sadeghi, S. (2016). تحلیل همدید بارش برف سنگین جاده های کوهستانی زاگرس مرکزی (مطالعه موردی: جاده چلگرد-شهرکرد-لردگان) [Synoptic analysis of heavy snowfall in mountain roads of central Zagros (Case study: The road of Chelgerd-Shahrekord-Lordegan)]. *Geographical Space*, *16*(56), 221-239.
6. Halabian, A. H., Hosseinali Pourjezi, F. (2014). تحلیل فراوانی رودبادهای مرتبط با بارش های حدی و فراگیر در کرانه های غربی خزر [Frequency analysis of river winds related to west coasts of Caspian Sea]. *Geography Researches*, *29*(1), 205-220.

study is to recognize the atmospheric pattern that leads to heavy rainfalls in this region.

3. Method

To identify the atmospheric patterns of heavy rainfalls in South Khorasan, daily precipitation records of 6 synoptic stations (1987-2018) were used from Iran Meteorological Organization. After qualitative control and data correction, heavy rainfall was defined with an index of 95th percentile and at the same time, synoptic heavy rainfall was defined in 3 stations and higher. The studied numeral window involved 10-70 degrees north and 10-80 degrees east with 725 grade point (29× 25). To indicate atmospheric patterns and conduct synoptic analysis, geo-potential height data at 500 millibar level was selected. Atmospheric patterns were specified using main component analysis method, S array, and clustering). Next, to analyze and adhere to the principle of air package as a whole, map of geo-potential height meter levels of 500, 700, and 850 and sea level pressure (SLP), relative vorticity (10^{-5}), relative humidity (%), flow lines, vector winds in atmospheric layers of 700, 500, 850, 700, 100 and sea level pressure (SLP) were drawn and analyzed.

4. Results and Discussion

Mediterranean Blocking Pattern: located in the meridian movement of western winds, omega blocking in central Mediterranean and cut-off low in Western Siberia and low pressure (1012 mb) in Eastern Iran and South Khorasan and south high pressure in Europe to Western Iran. Humid currents with north directions at Eastern Mediterranean enter Iran by passing over Iraq and Persian Gulf directed towards west and south west.

Trough Pattern of Iran: located in strong cut-off low (5550m) with meridian movement in Central Europe and same height of 5715 meters in the region and simultaneous low pressure (1011 mb) in Eastern Iran and high pressure in higher latitude from Siberia to Europe. At 850 millibar level, cyclone is located in the anticyclone region in Africa, Saudi Arabia, and Oman.

Low Pattern: with the movement of western winds, shallow trough in Central and Eastern Iran are in front of the trough with a height of 5640 meters. They are located in low pressure earth surface on the region (1011mb) and high pressure in Anatolia and Siberia. At 850 level, strong anticyclone currents are present in Northern Africa and Northern India and cyclone in Eastern Iran and Turkmenistan. In general (table 3) atmospheric conditions of heavy rainfall day in South Khorasan is low height (5760, 5700 and 5640 m) and low pressure (1012, 1011 and 1011 mb) in earth surface and weather instability. The direction of most winds are from south west to north east and humid current direction is from Persian Gulf and Oman Sea to the region, and the role of these two seas is obvious in heavy rainfalls of Eastern Iran.

5. Conclusion

Heavy rainfalls of Eastern Iran are related to meridian movement and deep trough of western winds in Eastern Mediterranean. Rainfalls occur as central Mediterranean

Atmospheric Patterns of Heavy and Widespread Rainfall in South Khorasan

Reza Doostan [1]
Assistant Professor of Climatology, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Received: 7 December 2019 *Accepted: 31 December 2019*

Extended Abstract

1. Introduction

Iran plateau is located in the desert belt of the earth. The height and elongation of latitude results in weather diversity dominated by dry and semi-dry climates. Rainfall anomalies are an inherent feature of these climates. Humid air masses commonly reach Iran from the Mediterranean, Persian Gulf – Oman, the Black Sea and the Caspian Sea. A major part of rainfalls occurred upon entry and in west, south west, and North West of Iran in Zagros and Alborz heights; meanwhile, east of Iran witnesses reduced humidity in these masses. The positioning form of atmospheric patterns at 500 hectopascal level majorly determines Eastern Mediterranean trough and the path and pace of air mass. Meridian movement and deepening of western winds conflicting with various humidity sources leads to heavy rainfalls and flooding. Naturally, the form of atmospheric patterns of rainfalls in Iran is diverse. Discovering this atmospheric pattern is essential for predicting flooding caused by rainfall as well as planning and risk management. What is this pattern in the east of Iran plateau (South Khorasan Province)?

2. Review of Literatureand Theoretical Framework

Researchers working in the area of climatology are interested in synoptic studies, recognizing atmospheric patterns, and determining pattern behavior and its consequences; because it leads to the position and natural performance of western winds' meridian pattern, low pressure, position of polar jet, subtropical and high pressure, and heavy rainfall. Including in Sweden (Hellstorm, 2005), Greece (Houssos & Bartzokas, 2006), Brazil (Teixeira &Satyamurty, 2007; Oliviera et al., 2017), Mediterranean (Toreti et al., 2010, 2015; Dayan et al., 2015), Indian Peninsula (Nepal) (Bohlinger et al., 2017), Britain (Champion et al., 2018), Western USA (Zahang & Villarini, 2019), Iran (Mohammadi & Masoudian, 2010), (Asakareh et al., 2012; Baghideh et al., 2012; Mostafaei et al., 2015), Chaharmahal and Bakhtiari, Iran (Omidvar and Torki, 2012), Caspian shores of Iran (Halabian & Hosseinali Pourjezi, 2014; Jalali, 2017), Persian Gulf (Ahmadi & Alijani, 2014), Western Iran (Saeidabadi et al., 2015; Mozaffari and Shafiei, 2017) UrmiaLake (Tahaei et al., 2016), Central Zagros (Doostan et al., 2016), and Western Caspian (Halabian, 2016). The climate of South Khorasan with its heights in the north and east and lowlands in south and west is warm, dry, cold, and dry. Heavy rainfalls, floods, and drought are the inherent features of these climate. The purpose of this

1. Corresponding author. E-mail: doostan@um.ac.ir

23. O'Brien, K., Quinlan, T., & Ziervogel, G. (2009). Vulnerability interventions in the context of multiple stressors: lessons from the Southern Africa Vulnerability Initiative (SAVI). *Environmental science & policy*, *12*(1), 23-32.
24. Peng, W., Zheng, H., Robinson, B. E., Li, C., & Wang, F. (2017). Household livelihood strategy choices, impact factors, and environmental consequences in Miyun reservoir watershed, China. *Sustainability, 9*(2), 175-187.
25. Scoones, I. (2015). *Sustainable livelihoods and rural development*. Practical Action Publishing.
26. Shisanya, S., & Mafongoya, P. (2016). Adaptation to climate change and the impacts on household food security among rural farmers in uMzinyathi District of Kwazulu-Natal, South Africa. *Food Security, 8*(3), 597-608.
27. Tittonell, P., Muriuki, A., Shepherd, K. D., Mugendi, D., Kaizzi, K. C., Okeyo, J., Verchot, L. V., Coe, R., & Vanlauwe, B. (2010). The diversity of rural livelihoods and their influence on soil fertility in agricultural systems of East Africa–A typology of smallholder farms. *Agricultural systems, 103*(2), 83-97.
28. Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., Eccles, N., Kasperson, J. X., Luers, A., Martello, M. L., Polsky, C., Pulsipher, A., & Schiller, A. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the national academy of sciences, 100*(14), 8074-8079.
29. Turner, K. G., Odgaard, M. V., Bocher, P.K., Dalgaard, T., Svenning, J. C., & (2014). Bundling ecosystem services in Denmark: Trade-offs and synergies in a cultural landscape. *Landscape and Urban Planning, 125* (5), 89-104.
30. Van der Zanden, E. H., Levers, C., Verburg, P. H., & Kuemmerle, T. (2016). Representing composition, spatial structure and management intensity of European agricultural landscapes: a new typology. *Landscape and Urban Planning, 150*(6), 36-49.
31. Wang, N., Gao, Y., Wang, Y., & Li, X. (2016). Adoption of eco-friendly soil-management practices by smallholder farmers in Shandong Province of China. *Soil Science and Plant Nutrition, 62*(2), 185-193.
32. Wang, P., Yan, J., Hua, X., & Yang, L. (2019). Determinants of livelihood choice and implications for targeted poverty reduction policies: A case study in the YNL river region, Tibetan Plateau. *Ecological Indicators, 101(7),* 1055-1063.
33. Williams, L. J., Afroz, S., Brown, P. R., Chialue, L., Grünbühel, C. M., Jakimow, T., Khan, I., Minea, M., Reddy, V. R., Sacklokham, S., Santoyo Rio, E., Soeun, M., Tallapragada, C., Tom, S., & Roth, C. H. (2016). Household types as a tool to understand adaptive capacity: Case studies from Cambodia, Lao PDR, Bangladesh and India. *Climate and Development*, *8*(5), 423-434.

How to cite this article:

Tayebnia, S. H., Toulabi nejad, M., & Hosseinbor, E. (2020). Analyzing factors behind livelihood unsustainability in rural regions (Case study: Saravan Town). *Journal of Geography and Regional Development, 18*(1), 171-198.

URL http://jgrd.um.ac.ir/index.php/geography/article/view/ 84086

demographics, livelihoods and the environment. *Global environmental change, 18*(1), 38-53.

8. Donohue, C., & Biggs, E. (2015). Monitoring socio-environmental change for sustainable development: Developing a Multidimensional Livelihoods Index (MLI). *Applied geography, 62*(7), 391-403.
9. Eakin, H. (2005). Institutional change, climate risk, and rural vulnerability: Cases from Central Mexico. *World development, 33*(11), 1923-1938.
10. Eigenbrode, S. D., Binns, W. P., & Huggins, D. R. (2018). Confronting climate change challenges to dryland cereal production: A call for collaborative, transdisciplinary research, and producer engagement. *Frontiers in Ecology and Evolution, 164* (5), 1- 15.
11. Ellis, F. (2000). The determinants of rural livelihood diversification in developing countries. *Journal of agricultural economics, 51*(2), 289-302.
12. Fang, Y. P., Fan, J., Shen, M. Y., & Song, M. Q. (2014). Sensitivity of livelihood strategy to livelihood capital in mountain areas: Empirical analysis based on different settlements in the upper reaches of the Minjiang River, China. *Ecological indicators, 38*(4), 225-235.
13. Flora, C. B., Flora, J. L., Gasteyer, S. P. (2015). Rural communities. Legacy change. *New York, Routledge Publishers*, First Published.
14. Gautam, Y., & Andersen, P. (2016). Rural livelihood diversification and household well-being: Insights from Humla, Nepal. *Journal of Rural Studies, 44*(2), 239-249.
15. Guzman-Parra, V. F., Quintana-García, C., Benavides-Velasco, C. A., & Vila-Oblitas, J. R. (2015). Trends and seasonal variation of tourist demand in Spain: The role of rural tourism. *Tourism Management Perspectives, 16*(2), 123-128.
16. Harvey, C., A. Rakotobe, Z. L., Rao, N. S., Dave, R., Razafimahatratra, H., Rabarijohn, R. H., Rajaofara, H., & MacKinnon, J. L. (2014). Extreme vulnerability of smallholder farmers to agricultural risks and climate change in Madagascar. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 369* (5), 1- 12.
17. Jiao, X., Pouliot, M., & Walelign, S. Z. (2017). Livelihood strategies and dynamics in rural Cambodia. *World Development, 97*(2), 266-278.
18. Kassie, G. W. (2017). The Nexus between livelihood diversification and farmland management strategies in rural Ethiopia. *Cogent Economics & Finance, 5*(1), 1-16.
19. Liu, Z., & Liu, L. (2016). Characteristics and driving factors of rural livelihood transition in the east coastal region of China: A case study of suburban Shanghai. *Journal of Rural Studies, 43*(81), 145-158.
20. Loison, S. A. (2015). Rural livelihood diversification in sub-Saharan Africa: a literature review. *The Journal of Development Studies, 51*(9), 1125-1138.
21. Mbaiwa, J. E. (2011). Changes on traditional livelihood activities and lifestyles caused by tourism development in the Okavango Delta, Botswana. *Tourism management, 32*(5), 1050-1060.
22. Nielsen, Q. J., Rayamajhi, S., Uberhuaga, P., Meilby, H., & Smith Hall, C. (2013). Quantifying rural livelihood strategies in developing countries using an activity choice approach. *Agricultural economics, 44*(1), 57-71.

central district of Dena county)]. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal, 13*(2), 51-70.

12. Sojasi Ghidari, H., Sadeghlou, T., & Shakourifard, I. (2016). سنجش سطح دارایی‌های معیشتی در مناطق روستایی با رویکرد معیشت پایدار (مورد: روستاهای شهرستان تایباد) [Measuring the livelihood properties in rural areas using a sustainable livelihood approach (Case Study: Rural areas of Taybad county)]. *Journal of Rural Researches and Planning, 5*(1), 197-216.
13. Tavakoli, M., Ahmadi, Sh., & Fazelnia, Gh. (2016). تحلیل عوامل موثر بر معیشت روستایی (بررسی موردی: روستاهای شهرستان سردشت) [Analysis of factors affecting rural livelihoods (The case study: Villages of Sardasht Township)]. *Journal of Geography and Planning, 20*(58), 63-81.
14. Toulabinejad, M., & Paydar, A. (2018). تحلیل ارتباط استراتژی‌های تنوع تأمین معاش با مدیریت اراضی کشاورزی (مورد: مناطق روستایی شهرستان پلدختر) [Analysis of the relationship between livelihood diversification strategies and management of agricultural lands (Case study: Rural areas of Poldokhtar county)]. *Geography and Development Iranian Journal, 16*(51), 197-218.
15. Toulabinejad, M., & Sadeghi, Kh. (2019). راهبردهای کشاورزان در واکنش به پیامدهای خشکسالی و بررسی عوامل مؤثر بر آن (موردمطالعه: شهرستان رشتخوار) [Farmers' strategies facing the consequence of droughts and factors affecting it (Case study: Roshtkhar county)]. *Rural Research, 9*(4), 608-627.

References (in English):

1. Agarwal, B. (2018). Can group farms outperform individual family farms? Empirical insights from India. *World Development, 108 (8)*, 57-73.
2. Ahmed, S. A., Diffenbaugh, N. S., & Hertel, T. W. (2009). Climate volatility deepens poverty vulnerability in developing countries. *Environmental research letters, 4*(3), 1- 12.
3. Alessa, L., Kliskey, A., & Altaweel, M. (2009). Toward a typology for social-ecological systems. *Sustainability: Science, Practice and Policy, 5*(1), 31-41.
4. Berchoux, T., Watmough, G. R., Hutton, C. W., & Atkinson, P. M. (2019). Agricultural shocks and drivers of livelihood precariousness across Indian rural communities. *Landscape and Urban Planning, 189*(3), 307-319.
5. Busse, H. A., Jogo, W., Fofanah, M., Tesfay, H., Hadush, M., Kiflom, E., & Schulz, S. (2017). Participatory assessment of factors influencing Nutrition and livelihoods in rural Ethiopia: Implications for measuring impacts of multisector Nutrition programs. *Food and nutrition bulletin, 38*(4), 468-484.
6. Chen, H., Zhu, T., Krott, M., Calvo, J. F., Ganesh, S. P., & Makoto, I. (2013). Measurement and evaluation of livelihood assets in sustainable forest commons governance. *Land use policy, 30*(1), 908-914.
7. De Sherbinin, A., VanWey, L. K., McSweeney, K., Aggarwal, R., Barbieri, A., Henry, S., Hunter, L. M., Twine, W., & Walker, R. (2008). Rural household

Geography Sciences. Kharazmi High Institute of Science and Technology. Shiraz, Iran.

4. Ghadiri Masoum, M., Rezvani, M., Jomepour, M., & Baghiani, H. (2015). سطح‌بندی سرمایه‌های معیشتی در روستاهای گردشگری کوهستانی موردمطالعه؛ دهستان بالا طالقان در شهرستان طالقان [Ranking livelihood capitals in mountain tourism villages; Case study: Bala Taloqan rural district in Taloqan county]. *Journal Space Economy and Rural Development*, *4*(2), 1-18.
5. Ghalibaf, M., Yari Shegefti, A., & Ramazanzadeh Lasbouie, M. (2018). تأثیر ابعاد سرمایه اجتماعی بر امنیت مرزها (مطالعه موردی: بخش مرزی نوسود شهرستان پاوه، استان کرمانشاه) [Impacts of dimensions of social capital on border security; Case Study: Nowsood, Paveh Township, Kermanshah Province]. *Geopolitics*, *4*(2), 25-50.
6. Hosseini, M., Javan, F., & Hosseini, F. (2017). تحلیل اثرات گردشگری در معیشت پایدار سکونتگاه¬های روستایی (مورد: روستاهای مزسی شهرستان گمیشان) [The analysis of the effects of tourism on the sustainable livelihood in rural settlements (Case study: Border villages of Gomishan city)]. 3(1), 1-12.
7. Motiee Langroodi, S. H., Ghadiri Masuom, M., Rezvani, M. R., Nazari, A. H., & Sahneh, B (2011). تاثیر بازگشت مهاجران به روستاها در بهبود معیشت ساکنان (مطالعه موردی: شهرستان آق‌قلا) [The effect of returning of migrants to rural residents on improving livelihoods (Case study: Township of Aqqala)]. *Journal of Human Geography Research*, *43*(4), 67-83.
8. Naderi, L., & Karami Dehkordi, E. (2019). تأثیر احداث سد بهشت¬آباد بر راهبردهای معیشت خانوارهای جوامع محلی [Impact of the Beheshtabad Dam construction on the households' livelihood strategies of local communities]. *Journal of Spatial Planning*, *23*(1), 25-51.
9. Rezazadeh, Z., Shateri, M., & Rasti, O. (2014). اقدامات توسعه‌ای و نقش آن در تأمین امنیت پایدار مناطق مرزی مطالعه موردی کمربند سبز دشت خوشاب مرز خراسان جنوبی با افغانستان [Expansion actions and its role in providing permanent security of frontier localities (Case study: Green belt of Dash Khoshab in border between South Khorasan and Afghanistan)]. *Khorasan Journal of Socio-cultural Studies*, *9*(1), 49-72.
10. Roknedin Eftekhari, A., Moosavi, S. M., Poortaheri, M., & Farajzadeh Asl, M. (2014). تحلیل نقش تنوع معیشتی در تاب‌آوری خانوارهای روستایی در شرایط خشکسالی (استان اصفهان) [Analysis of the role of livelihood diversity to rural household resilience in drought condition: Case study of the drought exposed areas of Isfahan province]. *Rural Research*, *5*(3), 639-662.
11. Sharafi, Z., Mooripour, M., & Karamidehkordi, E. (2017). بررسی وضعیت سرمایه‌های معیشت و پایداری آنها در خانوارهای روستایی (مورد: بخش مرکزی شهرستان دنا) [Assessing livelihood capitals and their sustainability in rural households (the case of the

respect to the livelihood means as a response to livelihood shocks, insecurities and unsustainability: Out of 370 respondents, 30.5% believed that they had resorted to mendacious jobs such as smuggling fuels and goods; 18.4% expressed that they had not adopted any specific strategy as they are incapable of using means for livelihood and are forced to cope with these circumstances and keep on living in poverty as unemployed people. Finally, 15.4% believed that had been forced into service labor in cities.

5. Conclusion

Findings related to the familial factors affecting the livelihood of rural residents in the studied regions showed that the following factor have the highest association with their livelihood unsustainability: lack of fixed income for families, unsustainability of family wage and employment, lack of ownership, absence of assets such as gold and jewelry, absence of proper saving for families, households' lack of proper access to assets and production institutes such as seeds and fertilizers, lack of vehicle and machinery ownership, low number of work force in families, low literacy and education levels within families, absence of technical and skilled individuals in families, presence of small and dispersed agricultural lands, lack of private lands for agriculture, and absence of water supply shares, water well ownership, and fertile agricultural lands. Results with respect to familial factors and capitals behind livelihood unsustainability of Saravan town rural residents demonstrated the economic and social factors as the most and least effective factors on livelihood unsustainability, respectively. In response to livelihood shocks and unsustainability, rural households have resorted to mendacious jobs such as smuggling fuels and goods, choosing to remain in poverty, doing service labor in cities, and selling their assets as the most important strategies to confront said issues.

Keywords: Local Capital, Familial Capital, Rural Livelihood, Border Regions, Saravan Town

References (In Persian)

1. Bigdelou, R., Toulabinejad, M., & Payedar, A. (2017). [Investigating the impact of police force in establishing security the villages of the border regions (Case study: Villages in the province of Mirjaveh)]. *Order and Security Research Journal*, *10*(3), 49-76.
2. Darban Astaneh, A., Motiei Langeroudi, S. H., & Ghasemi, F. (2018). شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر معیشت پایدار کشاورزان (موردمطالعه: شهرستان شازند) [Factors affecting the livelihood of farmers (Case study: Shazand county]. *Rural Research*, *9*(2), 227-234.
3. Esmaeeli, M. (2015, August 5). نقش گردشگری بر توسعه پایدار روستایی مطالعه موردی روستای زرآباد [The role of tourism in sustainable rural development; Case study of Zarabad village]. Paper presented at the *1st International Conference on*

involves the fact that people require an extensive spectrum of assets to achieve positive results in their livelihood. According to this approach, assets include (i) private assets and capitals (familial capitals), and (ii) public capitals (of the society). Both types of capitals specifically affect household livelihood. Livelihood opportunities for households also depend on their access to capitals at levels of family and the society that help them against social, economic, and environmental pressures. In other words, households' access to livelihood opportunities depends on the extent of the family and society capitals. When a household does not face livelihood shocks, then a combination of local and familial capitals leads to livelihood sustainability as opposed to unsustainability.

3. Method

The present study was conducted using the mixed method (quantitative and qualitative) with applied purposes. The mixed method was used due to the following reasons; first, qualitative research instruments such as interviews, observations, and the participatory rural appraisal (PRA) method were employed to obtain deep data on the experiences of rural communities with respect to both local and collective capitals that affect their livelihoods. Second, to identify familial factors and capitals as well as the strategies against livelihood shocks, the quantitative method and questionnaire (with the Likert scale) were used. Accordingly, both qualitative and quantitative methods were used for data collection. Theoretical studies were collected using documents and field data obtained from questionnaires, observations, and interviews with rural households. The total population of the study included rural households of Saravan town (N=25986). Sample population was indicated as 370, using Cochran's formula. The number of samples for each region and village (based on the number of households) were specified using the sample population formula and the quota sampling method (based on the number of households).

4. Results and Discussion

Findings related to the local factors affecting rural livelihood showed that the most important natural capital identified by the respondents was the water supplies, esp. for agricultural applications. Public services and facilities such as educational and health centers are at a low level across Saravan town rural areas; moreover, lack of access to credit and banking along with aforesaid factors have directly and indirectly resulted in livelihood unsustainability throughout the villages of the region. Generally, among the local factors, the highest levels of association with livelihood instability of rural residents belong to natural factors, production infrastructure, services, and public facilities, respectively. According to the logistical findings with respect to familial factors and capitals related to livelihood unsustainability of rural residents in Saravan town show that out of the five factors considered, the economic factor (0.632) and natural factor (0.540) respectively had the highest effects on livelihood unsustainability (the dependent variable). Albeit, the human capital (0.449) and physical capital (0.463) were also effective in rural livelihood unsustainability at 0.005 level. The lowest extent of effectiveness belonged to the social capital (0.178). The following results were obtained with

Analyzing Factors behind Livelihood Unsustainability in Rural Regions (Case Study: Saravan Town)

Seyed Hadi Tayebnia
Assistant Professor of Geography and Rural Planning, Sistan and Baluchestan University, Zahedan, Iran

Mehrshad Toulabi Nejad [1]
PhD in Geography and Rural Planning, Sistan and Baluchestan University, Zahedan, Iran

Ebrahim Hosseinbor
MSc Student in Geography and Rural Planning, Sistan and Baluchestan University, Zahedan, Iran

Received: 4 November 2019 Accepted: 28 November 2020

Extended Abstract

1. Introduction

Rural households living in the villages surrounding Saravan town are faced with numerous problems as a result of unemployment, lack of agricultural innovation and technologies, low income, and absence of motivation for living. These circumstances have led to a number of issues such as immigration, insecurity and most importantly, livelihood instability and unsustainability. Given these problems, many families have changed how they make a living, resorting to dangerous activities such as smuggling fuels and goods mainly due to livelihood unsustainability and lack of options to provide for themselves. Accordingly, a set of factors together with local and familial capitals can affect livelihood opportunities and/or the insecurity of rural households' livelihoods, particularly in isolated communities. Identifying the type of livelihood capitals is a useful solution for planners and policymakers to improve level of livelihood and pay attention to rural inconsistencies and changes. In this study, the sustainable livelihood approach was adopted to examine local and familial factors and capitals behind insecurity and unsustainability of livelihood across Saravan town villages located along the border. The following research questions were then formulated: What are the most important causes behind livelihood unsustainability in Saravan rural areas? What are the most important familial causes behind livelihood unsustainability in Saravan rural areas? What are the ways adopted by rural families to make a living as a response to livelihood unsustainability?

2. Literature Review and Theoretical Framework

The approach adopted for the present study falls under the framework of households' sustainable livelihood approach. As one of rural sustainable development approaches, this strategy was created in the late 1980s with the purpose of rural improvement and poverty eradication. Sustainable livelihood and subsistence represents a mixture of household activities and choices. The basis behind the sustainable livelihood approach

1. Corresponding author.E-mail: mehrshad_t65@yahoo.com

9. Tian, G., Qiao, Z., & Gao, X. (2014). Rural settlement land dynamic modes and policy implications in Beijing metropolitan region, China. *Habitat International*, *44*, 237-246.

How to cite this article:

Akhgari, M., & Taleshi, M. (2020). Spatial organization of rural settlements attached to the surrounding areas of Mashhad Metropolitan City using the Structural-Functional Campaign Approach. *Journal of Geography and Regional Development*, *18*(1), 145-170.

URL http://jgrd.um.ac.ir/index.php/geography/article/view/83959

13. Shayan, H., & Hadizadeh Bazzaz, M. (2010). تحلیلی بر ضرورت ساماندهی روستاهای حریم کلان شهرها باتأکید بر کلان- شهر مشهد [An analysis of the necessity of organizing villages around metropolitans with an emphasis on Mashhad metropolis]. Paper presented at *1st National Conference on Geography and Rural Development Planning*. Tehran, Iran.
14. Statistical Center of Iran. (2011). *نتایج عمومی سرشماری۱۳۹۰ استان خراسان* [General results of 2011 census of Khorasan province]. Tehran, Iran: Statistical Center of Iran.
15. Statistical Center of Iran. (2013). *آمار نامه شهرداری مشهد* [Statistics letter of Mashhad Municipality]. Tehran, Iran: Statistical Center of Iran.
16. Statistical Center of Iran. (2016). *نتایج عمومی سرشماری ۱۳۹۵ استان خراسان* [General results of 2016 census of Khorasan province]. Tehran, Iran: Statistical Center of Iran.
17. Taleshi, M., & Amirfakhrian, M. (2011). ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی و آیندۀحاشیه نشینی درخراسان رضوی [Unsustainability of rural settlement and the future of squatter communities in Khorasan Razavi]. *Geography*, *9*(29), 81-107.
18. Yari Hesar, A. (2013). *هویت روستایی کلان شهر تهران* [Rural identity of Tehran metropolitan]. Mashhad, Iran: Behnashr.

References (In English)

1. Abramson, M., & Kamensky, J. (2002). *Manging for Results 2002*. New York, NY: Rowman and Littlefield.
2. Anas, A., & Xu, R. (1999). Congestion, land use, and job dispersion: A general equilibrium model. *Journal of Urban Economics*, *45*(3), 451-473.
3. Bulanda-Jansen, A. (2019, February). Evolution of the metropolitan area of Shenzhen; analysis: From theory to selected examples. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 471, p. 112058). Bristol, England: IOP.
4. Deng, X., Huang, J., Rozelle, S., & Uchida, E. (2008). Growth, population and industrialization, and urban land expansion of China. *Journal of Urban Economics*, *63*(1), 96-115.
5. Doygun, H. (2005). Urban development in Adana, Turkey, and its environmental consequences. *International Journal of Environmental Studies*, *62*(4), 391-401.
6. Garcia-López, M. À. (2010). Population suburbanization in Barcelona, 1991–2005: Is its spatial structure changing?. *Journal of Housing Economics*, *19*(2), 119-132.
7. Gwiazdzinska-Goraj, M., & Ezierska-Thole, A. (2013). Functional Changes of the Rural Areas in Poland. Case Study: Warmińs-ko-Mazurskie Voivodeship. *Journal of settlements and Spatial Planning*, *4*(1), 53-58.
8. Hao, P., Sliuzas, R., & Geertman, S. (2011). The development and redevelopment of urban villages in Shenzhen. *Habitat International*, *35*(2), 214-224.

References (In Persian)

1. Arefzadeh, M. (1998). *روند توسعهٔ شهر مشهد و اثرات آن بر اکولوژی شهر* [The development process of Mashhad and its effects on the ecology of the city] (Unpublished doctoral dissertation). Tehran University, Tehran, Iran.
2. Ghamami, M. (1993). طرح جامع مشهد [Comprehensive plan of Mashhad]. *Abadi*, *3*(9), 23-41.
3. Islamic Revolution Housing Foundation. (1999). *مطالعه طرح الگوی طرح ریزی کالبدی در روستاهای حریم شهرها* [Exploring physical planning of model design in villages around cities]. Tehran, Iran: Islamic Revolution Housing Foundation.
4. Laleh, A. (2011). *روابط و پیوندهای روستایی _ شهری در ایران* [The rural-urban relationships and bonds in Iran]. Tehran, Iran: Mehr Minou.
5. Municipalities and Village Administrators Organization. (2008). *دانشنامه مدیریت شهری و روستایی* [Encyclopedia of urban and rural management]. Tehran, Iran:
6. Negahban Marvi, M. (2002). *شهرهای جدید و نقش آنها در تمرکززدایی از مادرشهرها (نمونه موردی: شهر جدید گلبهار)* [New cities and their role in decentralization of metropolitans (Case study: Golbahar)], (Unpublished master's thesis). Sistan and Baluchestan University, Iran.
7. Rahnama, M. R., & Abbaszadeh, Gh. (2007). *اصول، مبانی و مدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر* [Principles, foundations and models of assessing the physical form of city]. Mashhad, Iran: Jahad Daneshgahi.
8. Rezvani, M. (2005). گردشگری خانه‌های دوم و اثرات آن بر نواحی روستایی. مورد: نواحی روستایی شمال تهران [Tourism of second homes and its effects on rural areas; Case study: Rural areas of north of Tehran].*Journal of Geographical Studies*, *54*(2), 109-122.
9. Saeedi, A. (1998). *مبانی جغرافیای روستایی* [Basics of rural geography]. Tehran, Iran: SAMT.
10. Saeedi, A. (2011). پویش ساختاری–کارکردی رویکردی نظام¬وار درمطالعات مکانی– فضایی [Structural-functional dynamism of a systematic approach in spatial studies]. *Geography*, *29*(3), 1-18.
11. Saeedi, A. (2011). پویش ساختاری–کارکردی رویکردی نظام¬وار درمطالعات مکانی– فضایی [Structural-functional dynamism: An alternative approach to spatial planning]. *Journal of Space Economy and Rural Development*, *29*(3), 1-18.
12. Saeedi, A., Mohebbi, A., & Jandaghian Bigdeli, S. (2015). وارسی‌پویش‌ساختاری– کارکردی در مطالعات منطقه ای [Exploring the structural-functional dynamics in regional studies: A comparative study of Aran-Bidgol and Raz-Jargalan Areas]. *Geography*, *13*(44), 7-23.

variety of fields were taken into consideration which included geography and rural planning, geography and urban planning, rural development, and sociology. To examine the reliability of the research questionnaires, these instruments were placed under initial tests at the regions of the study following completion; next, data were inserted into the SPSS software and then finalized. Cronbach's alpha for each indicator was obtained as 0.95 which suggests the suitable reliability of the applied research instruments.

4. Results and Discussion

Examination of the results obtained from data analysis and field interpretations showed that the majority of rural areas attached to Mashhad and integrated with the city have, in fact, created a type of undesirable accommodation circumstances; meanwhile, the residents of these integrated villages believe that they now live in an urban setting. Consequently, they expect to be provided with urban services and facilities which has created numerous problems for municipalities and urban authorities. The villages are also at an undesirable state in terms of physical aspects and location. By becoming attached to the city over time, many of these rural areas were considered to be within the legal urban zone while many others fell outside of it; and if a proper solution is not found for such inharmonious and uncontrolled urban growth, those villages will gradually become part of the city as well. Moreover, statistical analyses show that the majority of disadvantages caused by the integration of rural settlements incities relate to sociocultural dimensions. On the other hand, most of the benefits brought about by integration are through the outlook of functional relations and physical features. The results of this study suggest that the surrounding rural settlements are, overall, at an undesirable statewhile the inharmonious growth of Mashhad metropolitan city leads to the gradualintegration of the surrounding rural settlements. Consequences of such a situation include the span and diversity of relations, lack of spatial-functional integration in villages and cities, negligence over separating borders between rural and urban settlements, and the transformation of rural areas into rural-urban regions.

5. Conclusion

Findings suggest that such a rapid growth has resulted in the unregulated expansion of Mashhad metropolitan city and integration of the surrounding rural settlements along with the transformation of a considerable area of fertile lands into areas used for urban applications and services. Unquestionably, this can bring about irreversible damages to urban sustainability. As a result, it is necessary to provide the means for all-inclusive development and achieving higher sustainability levels across surrounding settlements by making use of physical, social, and economic studies, paying attention to developmental infrastructures and facilities in these regions, adopting modern planning approaches, offering suitable contexts, improving physical structures, and providing social equity.

Keywords: Spatial Planning, Structural-Functional Campaign, Rural Settlements, Socioeconomic Performance, Northern Mashhad

Mashhad and its suburbs, adopting a single scientific outlook would not be sufficient to address the quality and quantity of the issue at hand in various dimensions. Consequently, to offer a better explanation of the issues, the present views and comments related to the study such as structuralism and functionalism or any other helpful scientific views are taken into account.
Careful examinations of the related literature pointed to a comprehensive study by Taleshi and Amirfakhrian (2010). Results showed that in case suburban residence is not organized within urban settlements, it would lead to the collapse of small scale rural settlements around the city and gives rise to the unofficial residence phenomenon.
Hao, Sliuzas, and Geertman (2011) conducted a study. According to them, villages-cities is the rural immigrants' logical response to the circumstances of rapid economic growth and social developments. Tian, Qiao, and Gao (2014) carried out a study using an analytical-document method. Given the obtained land set data, authors concluded that urbanization in China has destroyed over 900,000 villages in this country during the past 30 years; rural population has consequently witnessed a 34.8% reduction. In addition, their findings demonstrated that the most important type of development in rural areas surrounding Chinese metropolitan cities, esp. Beijing, involves marginalized expansion.

3. Method

The present applied research was conducted using the descriptive-analytical method. Descriptive statistics such as mean value, standard deviation and variance were used to analyze the quantitative data. Total population of the study included the residents of both rural and urban settlements in north east of Mashhad. Urban settlements in this area belong to districts six and two of Mashhad municipality. Out of 10,639 urban residents, 371 households were selected as the sample population using Cochran's formula. The rural settlements are located within the territory of Toosrural district and parts of Tabadkan rural district; residents of the entire rural settlements in these areas were taken into account which constituted more than 20 households. Data collection was carried out using library and field studies (including questionnaires, interviews, and observations). Library studies involved examining statistics and information on villages in census reports and topographical maps. In field studies, three types of questionnaires for urban settlements (integrated regions) and rural settlements (both integrated and non-integrated regions) were employed. The first questionnaire used for urban settlements contained 39 questions; the other two questionnaires related to rural settlements were categorized into three groups including: questionnaire on functional relations and physical-spatial features, economic questionnaire, and social questionnaire, with a total of 120 multiple choice (6- the Likert Scale) questions. Questionnaires were distributed through systematic random sampling. To complete the required data, open-ended interviews were conducted. In this method, evaluation instruments and designed questions are flexible and does not follow a specific order. These interviews were mostly conducted with the elites, managers, and local reliable figures in both urban and rural settlements. To examine the validity of the household questionnaire, the views of experts in a

Spatial Organization of Rural Settlements Attached to the Surrounding Areas of Mashhad Metropolitan City using the Structural-Functional Campaign Approach

Mahdi Akhgari [1]
Assistant Professor, Department of Geography and Rural Planning, Payame Noor University, Iran

Mostafa Taleshi
Associate Professor, Department of Geography and Rural Planning, Payame Noor University, Iran

Received: 31 October 2019 *Accepted: 15 July 2020*

Extended Abstract
1. Introduction
The rapid expansion of urbanization during the past 50 years in Iran has led to spatial imbalance between urban and rural settlements. As the second largest metropolitan city of Iran, Mashhad has been witnessing population growth and physical expansion that has brought about several complex issues and challenges. A proper response to these problems requires development in planning. As a strategic approach to space organization at different levels and scales, the structural-functional campaign seeks to explain complicated aspects of spatial organization in less developed countries and find solutions to problems deeply rooted in structural and functional relations in these nations. Accordingly, this study is aimed at offering suitable executive mechanisms in line with spatial planning to improve the living and human-related conditions of rural settlements; this is achieved by examining their structural characteristics, focusing on their functional aspects, and conducting a better, more accurate identification of threats, opportunities, and issues present in integrated villages.

2. Theoretical Framework and Review of Literature
In developing countries with underdeveloped economies, problems related to spatial planning is of a different nature. Offering suitable responses to these problems requires expanding strategic and compatible planning capabilities and developing methods for planning. As a strategic approach to space organization at different levels and scales, the structural-functional campaign seeks to explain complicated aspects of spatial organization in less developed countries and find solutions to problems deeply rooted in structural and functional relations in these nations in the form of modern social geography. This approach is based upon the reality that there exists a type of close and unquestionable bond between the structural and functional components of all geographical phenomena including cities, villages, and regions.
A systematic outlook toward the city is taken into account in this study; however, given the particular complexities of conducting a structural-functional study of

1. Corresponding author. E-mail: m_akhgari@pnu.ac.ir

7. Rezadoost, B., & Allahyari, M. S. (2014). Farmers opinions regarding effective factors on optimum agricultural water management. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, *2*(13), 15-21.
8. Samian, M., Naderie, K., & Sadieh, H. (2015). Factor affecting the sustainable management of agricultural water. *International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD), 14*, 11-18.
9. Wijayaratna, C. M. (2002). Requisites of organizational change for improved participatory irrigation management. Report of the APO Seminar on Organizational Change for Participatory Irrigation Management (SEM-32-00), Tokyo.

How to cite this article:

Adeli, J., Bouzarjomehri, Kh., & Alizadeh, A. (2020). Analyzing the barriers and challenges against optimized water consumption in the agriculture sector at Gonbad-e-Kavus rural areas. *Journal of Geography and Regional Development*, *18*(1), 103-143.

URL http://jgrd.um.ac.ir/index.php/geography/article/view/ 81917

33. Statistical Center of Iran. (2013). *نتایج تفضیلی سرشماری عمومی کشاورزی* [Detailed results of the general agricultural census]. Tehran: Statistical Center of Iran.
34. Statistical Center of Iran. (2016). سرشماری نفوس و مسکن [Population and housing census]. Tehran: Statistical Center of Iran.
35. Taherabadi, F., Motamed, M., & Kaledian, M. (2016). تحلیل موانع و مشکلات مدیریت آب کشاورزی در دستیابی به توسعه پایدار(شهرستان کنگاور و صحنه در استان کرمانشاه). [Analysis of barriers and problems of agricultural water management in achieving sustainable development (Kangavar and Sahneh County in Kermanshah province). *Journal of Space Economy and Rural Development*, *3*, 57-70.
36. Vafabakhsh, J. (2016). *مبانی برنامه ریزی الگوی کشت کم آبی در ایران،* [Fundamentals of planning a pattern for low water cultivation in Iran.]. Mashhad: Jahad Daneshgahi.
37. Velayati, S. (2013). *منابع و مسائل آب در ایران با تاکید بر بحران آب* [Water resources and issues in Iran with emphasis on water crisis]. Mashhad: Hamdel.
38. Zamani Dadane, A. (2011). *بررسی تاثیر سیاست قیمت‌گذاری آب بر بهره وری مصرف آن در بخش کشاورزی دشت همدان* [Investigating the effects of water pricing policy on its productivity in agriculture sector in hamadan plain], (Unpublished master's thesis). Tarbiat Modares University, Iran.
39. Zehtabian, Gh. (2005). علل پایین بودن راندمان آبیاری در منطقه ورامین [Causes of low irrigation efficiency in Varamin region]. Paper presented at *7th Seminar of Iranian National Committee on Irrigation and Drainag*e, Tehran.

References (In English)

1. FAO. (2005). FAO and challenge of the millennium development goal the road ahead. Report. Rom, 1-44
2. Giordano, M. (2007). Agricultural water policy in china: challenges, issues and options. Jo*urnal of Water Policy*, *9*(1), 1-9.
3. Kouchaki, A., & Mahdavi Damghani, A. L. (2016). Irrigation and agriculture in Iran (challenges and solutions). Low-crop agriculture in Iran- strategies and applications. Mashhad: Jahad University Press.
4. Lefroy, R. D. B., Bechstedt, H. D., & Rais, M. (2006). Indictors for sustainable land management based on farmers surveys in Vietnam. Indonesia and Thailand agricultural. *Journal of Ecosystem and Environment, 81*(5), 137-146.
5. Madani, K., Aghakouchaki, A., & Mirchi, A. (2016). Iran's socio-economic drought: challenges of a water-bankrupt nation. *Iranian Studies, 49*(6) 997–1016.
6. Regner jochen H., Salman, A. Z., Wolff, H. P., & Al-Karablieh, E. (2006, October 11-13), Approaches and impacts of participatory irrigation management (PIM) in complex, centralized irrigation systems-experiences and results from the Jordan valley. Paper presented at *Conference on International Agricultural Research for Development*. University of Bonn, Germany.

24. Nasrabadi, Z., Firoozi, M., & Mohammadi, D. (2016). سنجش و ارزیابی پایداری اجتماعی- اقتصادی نواحی روستایی با تاکید بر محصول غالب کشاورزی دهستان گلاب شهرستان کاشان [Assessment and evaluation of socio-economical sustainability of rural areas with emphasis on the dominant agricultural product of Golab District of Kashan County]. *Journal of Geography and Urban Planning of the Zagros Landscape, 29*, 19-30.
25. Panahi, F., Malekmohammadi, A., & Chizari, M. (2012). تحلیل موانع به کارگیری مدیریت بهینه منابع آب در نظام کشاورزی ایران [The barriers to optimal management of water resources in Iran's agricultural system]. *The Village and Development Journal, 15*(4), 23-41.
26. Rashidpour, L., Kalantari, Kh., & Rezvanfar, A. (2011). بررسی مسائل و محدودیت‌های منابع آب و تاثیر آن در وضعیت اقتصادی- اجتماعی گندم‌کاران بخش مرکزی شهرستان سقز [Investigating the issues and limitations of water resources and its impact on the socio-economic situation of Wheat Farmers in the Central Part of Saqez City]. *Agricultural Economic and Development Journal, 76*, 1-21.
27. Roknoddin Eftekhari, A. (2003). *توسعه کشاورزی(مفاهیم، اصول، روش تحقیق، برنامه ریزی در یکپارچه سازی اراضی کشاورزی)* [Agricultural development (concepts, principles, methods, agricultural land consolidation planning)]. Tehran: SAMT.
28. Rostam Abadi, A., & Jalali, S. (2014). *مدیریت منابع آب در نظم نوین قانونی* [Management of water resources in the new legal order]. Vol. 1 & 2. Tehran: Amirkabir University of Technology.
29. Sarkhosh Soltani, M. (2008). *با مدیریت عرضه و تقاضا تحقق می یابد: تامین امنیت آبی در بخش کشاورزی* [supply and demand management is achieved: ensuring water security in the agricultural sector]. *Mahname, 279*, 18-22.
30. Shahpasand, M., & Savari, M. (2016). موانع مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی جهت آموزش کشاورزان در مناطق روستایی(حوزه سد قشلاق در استان کردستان) [Barriers to sustainable management of agricultural water resources for educating the farmers in the rural regions (study in the Qeshlaq dam area in Kurdistan province)]. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development, 3*, 91-104.
31. Shahroudi, A., & Chizari, M. (2006). تعاونی آب بران راهکاری در تحقق پایداری مدیریت مصرف بهینه آب کشاورزی [Water cooperatives, a solution to achieve sustainable management of optimal agricultural water consumption]. *Jihad journal, 274*, 92-109.
32. Shayan, H., Bouzarjomehri, Kh., & Mirlotfi, M. (2006). بررسی نقش کشاورزی در توسعه روستاییبخش میانکنگی سی [The study of the role of agriculture in rural development: Miyankangi district in Sistan]. *Journal of Geography and Regional Development, 15*, 151-171.

14. Koochaki, A. (1997). کشاورزی پایدار [Sustainable agriculture]. *Quarterly Journal of Agricultural Economics and Development*, *4*, 55-67.
15. Koochaki, A., & Mahdavi Damghani, A. (2016). آب،آبیاری و کشاورزی در ایران [Water, irrigation and agriculture in Iran]. Mashhad: Jahad Daneshgahi.
16. Management and Planning Organization of Iran. (2005). برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران [The fourth program of economic, social and cultural development of the Islamic republic of Iran]. Tehran: Management and Planning Organization of Iran.
17. Management and Planning Organization of Iran. (2006). مجموعه اسناد ملی توسعه در برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران [Collection of national development documents in the fourth program of economic, social and cultural development of the Islamic republic of Iran]. Vol. 4. Tehran: Management and Planning Organization of Iran.
18. Management and Planning Organization of Iran. (2006). مجموعه اسناد ملی توسعه در برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران [Collection of national development documents in the fourth program of economic, social and cultural development of the Islamic republic of Iran]. Vol. 2. Tehran: Management and Planning Organization of Iran.
19. Management and Planning Organization of Iran. (2011-2015). قانون برنامه پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران [Law of the 5th development program of Islamic republic of Iran]. Tehran: Deputy for 15.Drafting, Revising and Publishing Laws and Regulations.
20. Management and Planning Organization of Iran. (2015). [Detailed document of the sixth economic, social and cultural development plan of the Islamic republic of Iran]. Tehran: Management and Planning Organization of Iran.
21. Ministry of Agriculture-Jahad. (2013). بهبود و مصرف بهینه آب در فرآیند تولید محصولات کشاورزی [Improving the management and optimal consumption of water in the production process of agricultural products]. Agricultural research, education and extension organization, agriculture and natural resources research center of Chaharmahal and Bakhtiari province, and coordination of agricultural extension management. Extension plan Report, Carried out by Bijan Haghighati. 1-33.
22. Mir Abolghasemi, H. (1994). ارزیابی اثرات آبیاری در تعدادی از شبکه های آبیاری سنتی [Evaluation of irrigation efficiency in a number of traditional Iranian networks]. Collection of articles of the 7th seminar of Iranian national committee on irrigation and drainage, Tehran. Accessible on Civilica.
23. Mohammadjani, A., & Yazdanian, N. (2014). تحلیل وضعیت بحران آب در کشور و الزامات مدیریت آن [The analysis of water crisis conjecture in Iran and the exigent measures for Its management]. *Trend journal*, *21*(65-66), 117-144.

3. Barjaste Maleki, M. (2015). *نقش سرمایه اجتماعی در توسعه پایدار کشاورزی: مورد دهستان اترک بخش داشلی برون شهرستان گنبدکاووس* [The role of social capital in sustainable development of agriculture: case study at Atrak rural district in Dashli Borun District, Gonbad-e Qabus County], (Unpublished master's thesis). Payam Nour University of Gonbad-e Qabus, Iran.
4. Davari, A., & Rezazadeh, A. (2013). *مدل سازی معادلات ساختاری با نرم افزار*[Structural equation modeling with software]. Tehran: Iranian Student Book Agency.
5. Design and Innovation Consulting Engineers. (1989). *مطالعات و تهیه طرح و برنامه های توسعه و عمران گنبد کاووس و حوزه نفوذ* [Study and preparation of development plans for Gonbad-e Qabous and areas of influence]. Gonbad-e Qabous: Design and Innovation Consulting Engineers.
6. Forooghi, F., Mohsenkhani, A., & Karimi, M. (2006). بررسی وضعیت منابع آب فسارود داراب طی خشکسالی‌های اخیر[Investigating the condition of water resources in Fasarood of Darab county during recent drought]. *Payam-e Ab Journal*, *4*(26), 1-18.
7. Goodarzi, S., Shabanali Fami, S., Movahed Mohamadi, H., Jalalzadeh, M. (2009). بررسی عوامل فردی و حرفه ای تاثیرگذار بر ادراک کشاورزان شهرستان کرج [Investigating personal and professional factors influencing farmers' perception towards problems of agricultural water management in Karaj County]. *Agricultural Economics and Development Journal*, *23*(2), 55-62.
8. Hasheminia, M. (2006). *مدیریت آب در کشاورزی* [Water management in agriculture]. Mashhad: Ferdowsi University of Mashhad Press.
9. Heidari, N. (2018). مسایل و چالش‌های صرفه جویی واقعی آب از طریق افزایش بهره وری آب و کاربرد سامانه های نوین آبیاری [Issues and challenges of real water saving through improving water productivity and use of modern irrigation systems]. *Water and Sustainable Development Journal*, *15*(2), 169-175.
10. Heidari, N., & Dehghanian, S. (2018). *بررسی تغییرات اقلیم بر بخش کشاورزی از دیدگاه مدیریت منابع آب* [Investigating the reffects of climate change on the agricultural sector from the water resources management perspective]. Research Report, Agricultural Engineering Research Institute, Tehran.
11. Hosseini, M. (2014). *آب و اقتصاد کشاورزی استان گلستان*[Water and agricultural economy of Golestan Province]. Tehran: Golestan-e Loghat.
12. Khorramian, M. (2008). مدیریت مصرف بهینه در بخش کشاورزی [Optimal water consumption management in agriculture]. Paper presented at *2nd Irrigation and Drainage Network Management National Conference*. Shahid Chamran University of Ahvaz.
13. Kolahdooz, M. (2011). *عوامل موثر بر میزان مصرف آب روستایی* [Factors affecting rural water consumption], (Unpublished master's thesis), Isfahan University of Technology, Iran.

"Economic" and "Natural" factors were identified as the third and fourth effective factors. Meanwhile, farmers believe that the most important barriers and challenges respectively include "administrative", "economic," "social", and "natural" factors. Consequently, a significant difference was shown between the views of experts and farmers on barriers against optimized consumption of agricultural water with farmers expressing the "administrative" factor as the most important barrier.

5. Conclusion

The overall results obtained from structural equations suggest the model's strong fitness (GOF=0.55). Examination and analysis of various dimensions of challenges against optimized water consumption from the experts' perspective showed that the most important and effective barriers include social and administrative factors, respectively. Accordingly, the coefficient of determination for said factors were obtained as 0.802 and 0.513; economic and natural factors were identified in subsequent positions. Results obtained from structural equations were significant at 95% confidence level. It was also shown that the priority indicated by experts and farmers on the effectiveness of barriers and challenges against optimized water consumption were different; accordingly, farmers believe that the most important barriers respectively include administrative, economic, social, and natural. Meanwhile, experts placed the social factor and farmers' exclusive issues at the first position. There is also a significant difference in spatial-locational terms regarding the challenges against optimized water consumption. Results obtained from water efficiency index showed that despite their higher cultivation levels, the common products of the town including wheat, rye, and rice have lower efficiency and profitability (10.5%). Therefore, the current cultivation pattern of this city is not optimized, with a drastic difference in economic terms when compared to alternative scenarios. The results of this study is more consistent with those of studies by Taherabady et al. (2016).

Keywords: Challenges and Barriers against Optimized Water Consumption, Agriculture Sector, Rural Areas, Gonbad-e-Kavus Town

References (In Persian)

1. Adeli, J. (2010). *بررسی تطبیقی نقش اعتبارات خرد درتوسعه روستایی، نواحی جلگه ای و کوهستانی شهرستان آزادشهر مطالعه موردی: دهستان‌های خرمارود شمالی و چشمه ساران* [Comparative study of the role of microcredit in rural development, plain and mountainous areas of Azadshahr city (Case study: north Khorramrood and CheshmehSaran villages)], (Unpublished master's thesis). Pyam Nour University of Gonbad-e Qabus, Iran.
2. Adeli, J. (2016). ارزیابی مدیریت عرضه و تقاضا در مجتمع‌های آب شرب روستایی با تاکید بر شاخص‌آب بدون درآمد [Evaluation of supply and demand management in rural drinking water complexes with emphasis on non-revenue water indicators]. Paper presented at the *First National Conference on Supply and Demand for Drinking Water and Sanitation.* Isfahan University of Technology.

awareness. As a result, it can be observed that aside from climate change and frequent droughts, the status quo of water supplies in Iran is the result of years of mismanagement and incorrect understanding of the concept of development. Through this perspective, the current drought in Iran can be considered as “human drought” or “socioeconomic drought” (Madani et al., 2016); moreover, it is apparent that water supplies in Iran have not been utilized in a principled, developmental manner (Khashe’ei Siouki, 2011). Subsequently, this sector is now faced with severe limitations which, according to the documents on the fourth, fifth, and sixth Socioeconomic and Cultural Development Programs of Iran, involves natural, social, economic, and administrative factors and barriers. The present study is an attempt identify and compare the most important barriers and factors against optimized water consumption in the agriculture sector using the views of experts and operators in the region of the study. Furthermore, a number of suitable strategies are presented in line with mitigating these challenges.

3. Method

The purpose of this study is to identify the barriers and challenges against optimized water consumption in the agriculture sector. It is an applied study conducted using the exploratory and descriptive-analytical methods. The required data were collected by seeking the opinions of 56 experts working in Gonbad-e-Kavus executive and educational bodies on the field of water and agriculture as well as 405 farmers from 6 villages in this town; sample population was indicated using Cochran’s formula. The collected data were analyzed using softwares including SPSS and SMART-PLS (structural equations and least squares).

4. Results and Discussion

Given the obtained results, the most important challenge that affects optimized water consumption from the view of experts was identified as “the social factor”; it consists of farmers’ low literacy levels, inadequate presence of farmers’ representatives in water-related affairs, farmers’ willingness to cultivate products with high water requirements, farmers’ lack of attention to cultivation with short-term farming periods, farmers’ low level of awareness on products with early returns, farmers’ unwelcoming attitude towards accepting and implementing modern irrigation methods, farmers’ unacceptance of cultivation patterns, farmers’ lack of awareness on the low efficiency of conventional irrigation, and their general lack of knowledge to subjects related to water and agriculture. The second effective factor that prevents optimized water consumption was identified as “the administrative factor” which entails lack of fair distribution of water in rivers and ponds’ sub streams, weak integration of agricultural lands, eroded water transfer and distribution channels, expansion and digging of deep wells during previous decades, absence or erosion of water drainage systems and lack of serious attention to dredging of irrigation canals, absence of comprehensive plans for optimized water consumption in areas of regional water supplies and Jahad-e-Keshavarzi, vastness of the geographical region for water-related activities in Gonbad City, absence/inefficiency of rules and policies in the area of water and agriculture, lack of human resources in strict supervision over the activities of farmers and weakness in presentation of a comprehensive calendar plan as an administrative sub-index.

Analyzing the Barriers and Challenges against Optimized Water Consumption in the Agriculture Sector at Gonbad-e-Kavus Rural Areas

Javad Adeli
PhD Candidate in Geography and Rural Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Khadijeh Bouzarjomehri [1]
Associate Professor in Geography and Rural Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Amin Alizadeh
Professor in Water Resources Engineering, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Received: 14 July 2019 *Accepted: 26 January 2020*

Extended Abstract

1. Introduction

The reduction of water supplies and unprincipled consumption coupled with lack of attention to its resulting challenges have brought about numerous issues for agriculture and the economic status of Iranian rural residents at a macro scale. Accordingly, paying attention to the management of water consumption has shifted from a secondary issue to a substantial problem (FAO, 2055, p. 56). According to UN reports, 72.3% of water supplies in Iran has already been used, placing the country under severely critical conditions; subsequently, water shortage is considered as an ecological reality in the agriculture sector. Therefore, given the population growth and increasing demand for water resources, it is vital to seek out solutions in line with optimized water consumption which is addressed in the present study.

2. Review of Literature and Theoretical Framework

Considering the 1170 m^3 of water per capita in Iran (one seventh of the global average), the country is faced with severe water crisis; in this regard, water supplies have shrunk from 220 billion m^3 in 1961 to less than 90 billion m^3 and 149 billion m^3 in 2015 and 2017-18, respectively. Certain researchers believe that Iran currently suffers from "water bankruptcy", pointing out seventeen factors as the main accelerators of the current issues in the area of water supplies which include: rapid population growth, expansion of immigrations and urbanization, inadequate infrastructure for water distribution, declining levels of groundwater supplies, inefficient agriculture, the aspiration for food self-sufficiency, increased demands for water, water and cheap energy, construction of dams and unregulated digging of deep wells, drought, flood, climate change, thirst for development, unfinished hydraulic missions, sanctions and economic instability, unsuitable structure in governance over water, and low levels of environmental

1. Corresponding author. E-mail: azar@Ferdowsi.um.ac.ir

20. Suthar, S., & Singh, P. (2015). Household solid waste generation and composition in different family size and socio-economic groups: A case study. *Sustainable Cities and Society, 14*, 56-63.

How to cite this article:
Saraei, M. H., & Hazeri, M. (2020). Explaining and assessing indices of waste processing and recycling in line with sustainable urban development (Case study; Yazd City).*Journal of Geography and Regional Development, 18*(1), 77-101.

URL http://jgrd.um.ac.ir/index.php/geography/article/view/ 80281

6. Ezeah, C., Fazakerley, J. A., & Roberts, C. L. (2013). Emerging trends in informal sector recycling in developing and transition countries. *Waste Management*, *33*(11), 2509-2519.
7. Guerrero, L. A., Maas, G., & Hogland, W. (2013). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, *33*(1), 220-232.
8. Inghels, D., Dullaert, W., & Vigo, D. (2016). A service network design model for multimodal municipal solid waste transport. *European Journal of Operational Research*, *254*(1), 68-79.
9. Jekria, N., & Daud, S. (2016). Environmental concern and recycling behaviour. *Procedia Economics and Finance, 35,* 667-673.
10. Jodar, J. R., Ramos, N., Carreira, J. A., Pacheco, R., & Fernández-Hernández, A. (2017). Quality assessment of compost prepared with municipal solid waste. *Open Engineering*, *7*(1), 221-227.
11. Klavenieks, K., Dzene, K. P., & Blumberga, D. (2017). Optimal strategies for municipal solid waste treatment–environmental and socio-economic criteria assessment. *Energy Procedia, 128,* 512-519.
12. Ma, J., Hipel, K. W., Hanson, M. L., Cai, X., & Liu, Y. (2018). An analysis of influencing factors on municipal solid waste source-separated collection behavior in Guilin, China by using the theory of planned behavior. *Sustainable Cities and Society, 37,* 336-343.
13. Moh, Y., Latifah Abd Manaf., (2017). Solid waste management transformation and future challenges of source separation and recycling practice in Malaysia. *Resources, Conservation and Recycling, 116,* 1-14.
14. Mohan, G., Sinha, U. K., & Lal, M. (2016). Managing of solid waste through public private partnership model. *Procedia Environmental Sciences*, *35*, 158-168.
15. Nelles, M., Grünes, J., & Morscheck, G. (2016). Waste management in Germany–development to a sustainable circular economy?. *Procedia Environmental Sciences, 35,* 6-14.
16. Oztekin, C., Teksöz, G., Pamuk, S., Sahin, E., & Kilic, D. S. (2017). Gender perspective on the factors predicting recycling behavior: Implications from the theory of planned behavior. *Waste Management, 62,* 290-302.
17. Sidique, S. F., Lupi, F., & Joshi, S. V. (2010). The effects of behavior and attitudes on drop-off recycling activities. *Resources, Conservation and Recycling, 54*(3), 163-170.
18. Singh, S., Ramakrishna, S., & Gupta, M. K. (2017). Towards zero waste manufacturing: A multidisciplinary review. *Journal of Cleaner Production, 168*, 1230-1243.
19. Sinnathamby, V., Paul, J. G., Dasanayaka, S. W. S. B., Gunawardena, S. H. P., & Fernando, S. (2016). Factors affecting sustainability of municipal solid waste composting projects in Sri Lanka. Paper presented at *the 1st International Conference in Technology Management* (iNCOTeM). University of Moratuwa, Sri Lanka.

7. Heidari Hamaneh, E. (2017). *ارزیابی نقش زنان در مدیریت پسماند خشک شهری از مبدأ(مورد پژوهی: ناحیه‌ی آزاد شهر یزد)* [Evaluating the role of women in urban dry waste management from the source (Case study: Azadshahr, Yazd)], (Unpublished master's thesis). Yazd University, Yazd, Iran.
8. Karimi, J., Sadeghi, M., Fadaie, E., & Mahdinejad, M. H. (2015). بررسی تأثیر مداخله از طریق دو روش آموزش چهره به چهره و پمفلت آموزشی بر تفکیک، جداسازی و بازیافت پسماند در شهر کلاله [The effect of intervention through both face to face training and educational pamphlets on separation and recycling of solid waste in the Kalaleh City]. *Iranian Journal of Health and Environment, 8*(3), 275-284.
9. Majidifar, E. (2012). *برنامه‌ریزی شهرهای پایدار* [Planning sustainable cities]. Mashhad, Iran: Research Center for Islamic Counselling Organization of Mashhad.
10. Monavari, S. M. (2017). *استراتژی‌های مدیریت پسماند شهری در ایران* [Urban waste management strategies in Iran]. Tehran, Iran: Talab.
11. Rakhshaninasab, H., & Safari, Kh. (2016). برنامه ریزی راهبردی مدیریت پسماند شهر زاهدان به روش SWOT [Strategic planning management of solid waste in Zahedan city using SWOT method]. *Journal of Environmental Sciences and Technology, 18*(3), 139-163.
12. Taghvaie, M., Mousavi, M. N., Kazemi, Sh., & Ghanbari, H. (2012). مدیریت پسماندهای جامد شهری، گامی در راستای توسعه پایدار(مطالعه موردی: شهر زنجان) [Municipal solid waste management, a step towards sustainable development; Case study: Zanjan City]. *Urban-Regional Studies and Research*, *3*(12), 41-60.

References (In English)

1. Almasi, A., Mohammadi, M., Azizi, A., Berizi, Z., Shamsi, K., Shahbazi, A., & Mosavi, S. A. (2019). Assessing the knowledge, attitude and practice of the kermanshahi women towards reducing, recycling and reusing of municipal solid waste. *Resources, Conservation and Recycling*, *141*, 329-338.
2. Amini, F., Ahmad, J., & Ambali, A. R. (2014). The influence of reward and penalty on households' recycling intention. *APCBEE Procedia*, *10*, 187-192.
3. Ayodele, T. R., Alao, M. A., & Ogunjuyigbe, A. S. O. (2018). Recyclable resources from municipal solid waste: Assessment of its energy, economic and environmental benefits in Nigeria. *Resources, Conservation and Recycling*, *134*, 165-173.
4. Coelho, L. M. G., & Lange, L. C. (2018). Applying life cycle assessment to support environmentally sustainable waste management strategies in Brazil. *Resources, Conservation and Recycling*, *128*, 438-450.
5. Elkind, E., & Szabo, D. G. (2016). *Wasting opportunities: How to secure environmental and clean energy benefits from municipal solid waste energy recovery*. California, CA: University of California.

5. Conclusion

Considering the obtained results, in order to enhance the efficiency of Yazd waste management system, it is essential to take more effective persuasive measures to encourage citizens and manufacturers who use recycled materials. In addition, the existence of properly distributed integrated centers (recyclable material delivery centers with recycling tanks) would be effective in increasing the efficiency of Yazd waste management system. Other effective measures in this regard include increasing the capacity of compost production factory, elevating the quality of produced compost, and improving processing infrastructures. In order to enhance the quality of the produced compost (educating people on correct separation of dry wastes) and create the essential infrastructure for producing gas from waste, it is necessary to take effective steps using academic capacities and accurate, comprehensive studies.

Keywords: Processing, Recycling, Path Analysis, Waste System Efficiency, Yazd City

References (In Persian)

1. Amanpour, S., & Mavadat, E. (2015). طیف‌بندی و ارزیابی فضایی شهر سالم با رویکرد توسعه پایدار شهری با استفاده از تکنیکهای آنتروپی- وایکور، تاپسیس و GIS در استان یزد [Classification and assessment of the spatial the range of healthy sustainable urban development approach using techniques Entropy-VIKOR, TOPSIS and GIS (Case study of Yazd province)]. *Social Welfare Quarterly*, *15*(58), 63-90.
2. Arseh Counseling Engineers. (2007). *طرح جامع شهر یزد* [Comprehensive plan of Yazd city]. Tehran, Iran: Yazd Housing and Urban Development Organization.
3. Aslipour, H., & Sharifzadeh, F. (2015). راهبرد سیاست زیست‌محیطی کشور در بستر نظریات متعارف تصمیم‌گیری عمومی [Environmental policy making strategy in the context of public decision making conventional theories]. *Majlis and Rahbord*, *22*(83), 245-271.
4. Farzadkia, M, Ghasemi, L., Allahabadi, A., & Rastegar, A. (2016). بررسی میزان پسماندهای جامد تولید شده شهر مشهد در سال ۱۳۹۱ [The rate of solid waste production in Mashhad, Iran, 2012]. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*, *23*(6), 888-895.
5. Ghadiri, M., & Mamasani, S. (2016). تحلیل تطبیقی شاخص‌های توسعه پایدار در نواحی شهر بوشهر [Comparative analysis of sustainable development indexes of Boushehr city]. *Geographic Space*, *16*(53), 69-96.
6. Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2017). *جستاری بر مدل سازی معادلات ساختاری با استفاده از حداقل مربعات جزئی* [A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)] (S. H. Hataminasab). Yazd, Iran: Islamic Azad University.

separating recyclable wastes whilst expressing less satisfaction regarding waste collection systems. Another study titled, "Recyclable Resources of Urban Solid Wastes: Assessing Energy and Economic and Environmental Benefits in Nigeria" showed that the use of recyclable wastes instead of producing new products can help with saving electricity and providing this energy for nearly 8.9 million people. Moreover, this would offer a total of a 11.71 million dollars of economic benefits which is equivalent to creating approximately 16,562 jobs (Ayodele, Alao, & Ogunjuyigbe, 2018). Long and Kwalho (2018) concluded that the most sustainable strategies in Rio de Janeiro involves focusing on separate waste collection and recycling them.

3. Method

Data required for this study were collected using two methods. In the theoretical part of the research, books, valid studies, and English and Persian theses related to the subject were taken into account. Additionally, a questionnaire was employed to collect other required information which were filled by experts. The total population of the study included 70 experts from Yazd Municipality Waste Organization, urban services field, and the Environment Organization. The number of samples was calculated using the 10x rule. Accordingly, 70 questionnaire were completed. Divergent validity was assessed using cross-sectional loads and Fornell-Larcker criteria. Reliability of the model was evaluated using mixed reliability. Path coefficients were obtained after executing the PLS-SEM algorithm. The estimated path coefficients that are exactly equal to +1 show strong positive relations; coefficients closer to zero represent weaker relations. Whether a coefficient is significant or not, ultimately depends on its standard error which is obtained from boot strapping.

4. Results and Discussion

Results of the study in the processing dimension showed that the composting technology (T=5.730) is effective in increasing the efficiency of Yazd waste management system. However, processing infrastructures have been ineffective in increasing efficiency (T=.129). According to the findings, the use of persuasive factors has not been effective in system efficiency (T=1.902); nevertheless, these factors have been effective on the recycling dimension which is consistent with the results of study by Amini et al. (2014) in Malaysia on the effectiveness of encouragement and punishment in recycling. It is important to note that punitive measures have not been taken on Yazd citizens with respect to recycling.

The organization of the unofficial sector has been effective in system efficiency (T=3.278). Moreover, the same factor has also been effective in the recycling dimension (T=20.140). The obtained results confirm the findings of Izeh et al. (2013) regarding the importance of the unofficial sector in achieving sustainable waste management.

The presence of recyclable material delivery centers and the appropriate distance between them has been effective in system efficiency (T=9.130), yet ineffective in the recycling dimension.

Explaining and Assessing Indices of Waste Processing and Recycling in Line with Sustainable Urban Development (Case Study; Yazd City)

Mohammadhossein Saraei [1]
Associate Professor in Geography and Urban Planning, Yazd University, Yazd, Iran

Mahin Hazeri
PhD Candidate in Geography and Urban Planning, Yazd University, Yazd, Iran

Received: 26 April 2019 *Accepted: 9 October 2019*

Extended Abstract

1. Introduction

During the past few decades, the extent of urban solid waste production has been multiplied in cities across developing countries. Certain factors behind such increase include lifestyle changes, rapid growth of urban population due to immigration from rural areas, economic growth, and improved social circumstances among different urban groups in cities throughout Asian and African developing nations. Today, proper management of urban solid wastes is known as one of the most important environmental issues all over the world. Considering the increase in both populations and immigrations, waste production has been increased in Yazd city. The significant presence of foreign citizens in this city and the activities of a portion of these people in the unofficial recycling sector demonstrate the necessity of organizing unofficial activists in said field. The low environmental awareness level and cultural inconsistency have been problematic barriers against the implementation of recyclable material separation programs in regions where these individuals reside. Additionally, the presence of a significant percentage of recyclable materials within urban solid wastes and absence of modern waste processing methods suggest the necessity of paying special attention to processing and recycling in Yazd city. This study is aimed at assessing and explaining the effective indices on waste recycling and processing in Yazd city.

2. Literature Review and Theoretical Framework

Waste management is a method that requires managers and organizations to make use of their abilities in line with conservation and correct usage of resources in order to achieve sustainability (Kwalho & Long, 2018). Recycling is also the main fundamental part of any comprehensive waste management programs which, if done correctly, can turn into an ideal activity for citizens to manage urban solid wastes (Farzadkia, Ghasemi, Allahabadi, and Rastegar, 2016). The significance of the issue is emphasized by studies that show more than 2% of people living in certain developing countries spend their daily lives by collecting and selling recyclable materials (Izeh, Fezcurly, & Roberts, 2013).
Almasi et al. (2019) showed that women with academic education and occupation, especially young women, have a better attitude and performance with respect to

1. Corresponding author. E-mail: msaraei@yazd.ac.ir

10. Weakley. D. j. (2014). *Recognizing vulnerability and resilience in informal settlements: The Case of kya Sands, Johannesburg, South Africa,* (Unpublished master's thesis). University of the Witwatersrand, Johannesburg.

How to cite this article:

Abbasi, Sh., Zarrabi, A., & Meshkini, A. (2020). Assessing human resilience at inefficient urban textures (Case study: The inefficient textures of Sanandaj City).*Journal of Geography and Regional Development, 18*(1), 51-75.

URL http://jgrd.um.ac.ir/index.php/geography/article/view/ 80210

16. Sedaghat Rostami, K., Etemad, G., Bidram, R. & Molaz, J. (2011). تدوین شاخص-های شناسایی بافت‌های ناکارآمد [Drawing up some indexes to recognizing blighted fabrics]. *Spatial Planning*, *1*(1), 103-120.
17. Sotouhian, F., Ramezanour, A. M., Haghnia Roshanfekr, J., & Sheidaie, P. (2006). آسیب پذیری بافت های تاریخی و راهکارهای محافظت در مقابل بحران زلزله [Vulneribility of historical buildings and protection strategies against earthquake crisis]. Paper presented in the *4th National Conference on sustainable development in Geography and Planning, Rchitecture and Urbanism*. Mehr Arvand University, Tehran, Iran.
18. Taghvaie, M., Boshagh, M. R., & Salarvand, A. (2012). *آزمون فرضیه های پژوهش با استفاده از SPSS* [Testing research hypotheses using SPSS]. Isfaha, Iran: Shakhespajouh Research Center of Managing Natural Crises and Passive Defense.
19. Zakerhaghighi, K., Majedi, H., & Habib, F. (2010). تدوین شاخص های مؤثر بر گونه‌شناسی بافت شهری [Identifying effective indicators for typology of urban fabrics]. *Hoviateshahr*, *5*(7), 105-112.

References (In English)

1. Abunyewah, M., Gajendran, T., & Maund, K. (2018). Profiling informal settlements for disaster risks. *Procedia engineering*, *212*, 238-245.
2. Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M., & Abel, N. (2001). From metaphor to measurement: resilience of what to what? *Ecosystems*, *4*(8), 765-781.
3. Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics*, *4*(1), 1-23.
4. Internal Displacement Monitoring Center. (2014). Global estimates: People displaced by disasters. Geneva, Switzerland: IDMC.
5. Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F., & Pfefferbaum, R. L. (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *American journal of community psychology*, *41* (1-2), 127-150.
6. Rose, A. (2004). Defining and measuring economic resilience to disasters. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, *13*(4), 307-314.
7. Timmerman, P. (1981). Vulnerability, resilience and the collapse of society: a review of models and possible climatic applications. *International Journal of Climatology*, *1*(4), 396-396.
8. UN/ISDR. (2005, January 18-22). Hyogo framework for 2005-2015: Building the resilience of the nations and communities to disasters. Paper presented at *World Conference on Disaster Reduction*. Kobe, Hyogo, Japan.
9. Weakley, D. J. (2013). *Recognising vulnerability and resilience in informal settlements: The case of Kya Sands, Johannesburg, South Africa,* (Unpublished master's thesis). University of the Witwatersrand, Johannesburg.

settlements in Iran; Case study: Tabriz megalopolis]. *Reginal Planning, 8*(2), 209-224.

7. Meshkini, A., Sajadi, Zh., Dindost, J., & Tafakori, A. (2011). ساماندهی سکونتگاه‌های غیررسمی با شیوه توانمندسازی (نمونه موردی باقرشهر- محله باباجعفری) [Improving informal settlements through empowerment, the case study of "Baghershahr" (The "Baba Jafari" neighborhood)]. *Geographical Research, 26*(3), 123-148.
8. Ministry of Roads and Urban Development. (2014). سند ملی راهبردی احیاء، بهسازی و نوسازی و توانمندسازی بافت‌های فرسوده و ناکارآمد شهری [National strategic document for renovation, improvement and empowerment of old and inefficient urban textures]. Tehran, Iran: Ministry of Roads and Urban Development.
9. Moazami, B., & Rahimi, M. (2016). سنجش و تدوین راهبردهای تاب‌آوری در مقابل بحران، در بافت قدیم شهری (موردپژوهی: محله فیض‌آباد کرمانشاه) [Assessing and formulating strategies for resilience to withstand disasters in old urban area in Faizabad's neighborhood in Kermanshah]. *Geography and Environmental Studies, 5*(18), 23-34.
10. Mohammad Reza Rezaei1؛ Mojtaba Rafieian2؛ Seyed Mostafa Hosseini (2006). [Measurement and evaluation of physical resilience of urban communities against earthquake (Case study: Tehran neighborhoods)]. *Human Geography Research, 47*(4), 609-623.
11. Mohammadi Sarin Dizaj, M, & Ahadnejad Roshti, M. (2016). ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی شهری در برابر مخاطره زلزله مورد مطالعه: شهر زنجان [The evaluation of the urban fabric resiliency against earthquake risk Case Study: Zanjan]. *Spatial Analysis Environmental Hazards, 3(*1), 103-114.
12. Mohammadi, A., Ashouri, K., & Robati, M. K. (2017). تبیین و ارزیابی مؤلفه‌های تاب- آوری نهادی و اجتماعی در سکونتگاه‌های خودانگیخته شهری(مطالعه موردی: ناحیه منفصل شهری نایسر) [evaluating the components of institutional and social resilience in urban spontaneous settlements (Case study: Naisar separated urban district in Sanandaj)]. *Urban Studies, 6*(22), 75-88.
13. Movahedizadeh, H. R. (2014). *درآمدی بر مبانی سوانح و رابطه آن با توسعه برنامه‌ریزی* [An introduction to basics ofevents and its relationship with planning development]. Tehran, Iran: Urban Development and Revitalization Organization of Iran.
14. Rezaie, M. R. (2013). *تبیین تاب آوری اجتماعات شهری به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله) مطالعه موردی: کلانشهر تهران* [Expining social urban resilience for decreasing natural events (earthquake); Case study: Tehran metropolice], (Unpublished master's thesis). Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
15. Sardarnia, Kh., Ghodrati, H., & Eslam, A. (2009). تأثیر حکمرانی خوب و سرمایه اجتماعی بر اعتماد سیاسی: مطالعه موردی شهرهای مشهد و سبزوار [The impact of good governance and social capital on political trust: Case study of Mashad and Sabzevar cities]. *Political Sciences, 5*(1), 135-165.

significant difference between various types of inefficient textures in terms of human resilience. As for the set of human indices, textures with rural backgrounds and illegitimate settlements were classified in the first group while central inefficient texture and the historical texture were placed in the second group.

5. Conclusion

The results show that inefficient texture resilience across Sanandaj city is at an undesirable state. Considering the low resilience level in economic and administrative dimensions and their significance in the resilience of the area, necessary attempts should be made in line with improving said indices. Compared to other areas of inefficient textures, illegitimate settlements and textures with rural backgrounds involve more unsuitable conditions. Given the diversity of texture types and their different conditions, different strategies should be taken into account in order to improve human resilience.

Keywords: Human Resilience, Inefficient Textures, Sanandaj City

References (In Persian)

1. Eghbali, N., & Rahimi, M. (2010). ساختار شهری سنندج در تصرف سکونتگاه‌های غیررسمی [The urban structure of Sanandaj is dominated by informal settlements]. *Human Geography, 2*(4), 57-72.
2. Eslami, A., & Ebraimi Dehkordi, A. (2018). سنجش میزان تاب آوری اجتماعی در محلات غیررسمی (محله مورد بررسی: امت آباد آمل) [Assessing social resilience in informal settlements (Case study: Omatabad, Amol)]. *Architecture, 1*(1), 137-146.
3. Hajinezhad, A., Badali, A., & Aghaei, V. (2015). بررسی عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری ناشی از زلزله در مناطق شهری دارای سکونتگاه های غیررسمی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: مناطق ۱ و ۵ تبریز) [The survey effective factors in vulnerability due earthquake in informal district of city zones with application of GIS (Case study: 1 and 5 zones of Tabriz)]. *Journal of Natural Environment Hazards, 4*(6), 33-56.
4. Irandoost, K., & Tavalaie, E. (2012). الگوی مسکن فقرا در سکونتگاه‌های غیررسمی نمونه موردی: عباس آباد سنندج [The model of home for the poor in informal settlements (Case study: Abbasabad, Sanandaj)]. *Sakht Shahr, 21*, 2-12.
5. Kalantari, Kh. (2013). *مدلسازی معادلات ساختاری در تحقیقات اجتماعی- اقتصادی (با برنامه SIMPLIS و LISREL* [Modeling structural equations in socio-economical researches (Using LISREL and SIMPLIS)]. Tehran, Iran: Saba.
6. Lotfi, H., Mofareh, M., Aftab, A., & Majnoony, A. (2018). نقش حکم‌روایی مطلوب شهری در افزایش تاب‌آوری سکونتگاه‌های غیررسمی در ایران (مطالعه موردی: کلان شهر تبریز) [The role of good urban governance in increasing the resilience of informal

the Resilience of Societies against Disasters" under the Hugo plan framework for the period of 2005-2015. Following the end of the Hugo framework aimed at increasing and improving the resilience of societies and nations against disasters, the Sendai framework (2015-2030) was approved on March 18th 2015 at the 3rd UN conference in Sendai, Japan, with the purposed of reducing the risk-taking level of societies. Nevertheless, studies on urban resilience are still on the rise due to the global attention paid to this notion. Resilience is a combination of "absorbing disorders and returning to the previous state", "self-organization", and "increased learning capacity and adaptation". Albeit, the inherent concept of resilience has also been expanding. Accordingly, a consensus has been formed today on the following definition of resilience: Resilience involves i) the turmoil that can be absorbed by a system to the extent that the system is able to retain its former state, ii) self-organization ability of the system, and iii) the ability of the system in creating and increasing learning capacity and adaptation and ultimately, development when required." Despite the growth and expansion of the use of resilience, there has yet to be a particular set of organized indices to quantify resilience against disasters; however, there is a consensus among the scientific community according to which, resilience is a multidimensional concept that includes social, economic, institutional, and physical aspects.

3. Method

The present inquiry is conducted using the descriptive-analytical method in which data were collected using library-field studies. Domestic and foreign library studies were employed to extract indices; then, the indices were presented to 30 experts in different majors to indicate their level of importance. Furthermore, to evaluate the extent of resilience at the area, 382 questionnaires were distributed across various districts. Data from household questionnaires were inserted into the SPSS software and the extent of resilience at different dimensions were extracted using one-sample t test. To analyze the effective factors on human resilience, structural equations were used in the LISREL software. Variance analysis test was employed to explain the extent of resilience mean difference in various type of inefficient textures. Ultimately, different types of textures were classified using the Duncan test.

4. Results and Discussion

Findings suggest that the extent of resilience at the area of the study was 3.16; as the figure is below the 3.50 average, it can be expressed that the inefficient texture area is not resilient. Given the examined dimensions, the sociocultural dimension had a value of 3.64 which was more than the 3.50 average, therefore relatively resilient. The lowest resilience value, i.e. 2.75 belonged to the economic aspect followed by the administrative aspect with a value of 3.09. The structural equations of the effective factors on resilience also demonstrated that social factors with a value of 0.74 was the most important in explaining resilience, followed by economic and institutional factors with values of 0.68 and 0.61, respectively. Moreover, there is a

Assessing Human Resilience at Inefficient Urban Textures (Case Study: The Inefficient Textures of Sanandaj City)

Shayesteh Abbasi
PhD Candidate in Geography and Urban Planning, Isfahan University, Isfahan, Iran

Asghar Zarrabi [1]
Professor in Geography and Urban Planning, Isfahan University, Isfahan, Iran

Abolfazl Meshkini
Assistant Professor in Geography and Urban Planning, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Received: 24 April 2019 *Accepted: 18 September 2019*

Extended Abstract

1. Introduction

The world is rapidly becoming urbanized. According to the current global urban population growth rate, it is estimated that the population in cities in 2014 will reach 66% by 2050. Such a situation involves major administrative implications; it is the acceleration of growth over development or in other words, the accumulation of a set of problems and issues caused by the accelerated growth which cannot be managed or mitigated by local administration and financial, technical and human resource provisions. Subsequently, as the implications of this growth rate, issues including poverty, unemployment, unsuitable housing and rich neighborhoods have become a major feature of metropolitan cities in southern countries. According to studies, there exists 130,000 acres of inefficient textures in the country which occupies 30% of the total urban area and accommodates over 19 million people. Sanandaj has been one of the moderate cities which, alongside many other urban areas, has witnessed a rapid population growth. The fast growth rate along with the absence of proper management has led to the formation and expansion of inefficient urban textures. Having accommodated a considerable number of population, these areas include historical textures, illegitimate settlements, inefficient textures with rural backgrounds, maladaptive urban zones, and central inefficient textures. The purpose of the present study is to examine and assess human resilience indices in sociocultural, economic, and organizational-administrative aspects within the areas in Sanandaj cities with inefficient textures. To this end, the following research questions were formulated: Are inefficient textures in Sanandaj resilient in terms of human aspects? Is human resilience involve a different status in each type of inefficient texture?

2. Theoretical Framework

Introduced in the 1970s by C. S. Holling, a Canadian ecologist, the concept of resilience has increasingly been assessed and studied. Timerman (1981) was the first individual to use the concept of resilience in the area of risks and disasters. At the global scale, the international union for disaster risk reduction strategies offered a plan titled, “Improving

1. Corresponding author. E-mail: aszarrabi@yahoo.com

5. Aykac, A. (2005). *Contemporary patterns of labor transformation evidence from Turkish tourism industry* (Unpublished doctoral dissertation). New York, NY: Binghamton University Press.
6. Beeton, S. (2006). *Community development through tourism*. Australia: Landlink.
7. Boz, M. (2017). Impact of tourism industry on host communities: Antalya and Canakkale cases. *Social Science Studies*, *5*(8), 153-170.
8. Cañizares, S. M. S., Núñez Tabales, J. M., & Fuentes García, J. M. (2014). Local residents' attitudes towards the impact of tourism development in Cape Verde**.** *Tourism and Management Studies*, *10*(1), 87-96.
9. Choi, S. H. (2003). *Measurement of sustainable development progress for managing community tourism* (Unpublished doctoral dissertation). A&M University, Texas.
10. Coccossis, H., & Mexa, A. (Eds.) (2004). *The challenge of tourism carrying capacity assessment theory and practice*. Greece: Routledge.
11. -Diedrich, A., & Garcı´a-Buades, E. (2009). Local perceptions of tourism as indicators of destination decline. *Tourism Management*, *30*(4), 512-521.
12. Ebrahimi Meimand, S., Khalifah, Z., Zavadskas, E. K., Mardani, A., Najafipour, A. A., & Ungka Ahmad, U. N. (2017). Residents attitude toward Tourism Development: A sociocultural Perspective. *Sustainability*, *9*(1170) 1-29.
13. Echtner, C. M., & Ritchie, J. R. B. (2003). The meaning and measurement of destination image**.** *Journal of Tourism Studies*, *14*(1), 37-48.
14. Kim, K. (2002). *The effects of tourism impacts upon quality of residents in the community***.** (Unpublished doctoral dissertation). State University, Blacksburg, Virginia.
15. Mason, P. (2008). *Tourism impacts, planning and management*. London: Butterworth-Heinemann.
16. Mowforth, A, & Munt, I. (1998). *Tourism & sustainability: New tourism in the third world*. London: Routledge.
17. Paul, B. D. (2012). The impacts of tourism on society**,** *Annals of Faculty of Economics*. *1*(1), 500-506.
18. Reid, D. (1995). *Sustainable development: An introductory guide*. London: Earth scans Publications.
19. Richards, G., & Hall, D. (Eds.). (2000). *Tourism and sustainable community development.* New York, NY: Routledge.

How to cite this article:

Ajza Shokouhi, M., Sabaghi Abkooh, Sh., Moeini, A. R., & Kazaee Nezhad, F. (2020). Evaluating the effects of tourism based on the host community perceptions (Case study: Samen Zone, Mashhad). *Journal of Geography and Regional Development*, *18*(1), 23-49.

URL http://jgrd.um.ac.ir/index.php/geography/article/view/ 38018

tourists Mashhad Metropolitan]. Mashhad: Social and Cultural Department of the Municipality of Mashhad.

13. Saghaei, M., Khaje Shahkuhi, A. R., & Javanbakht Ghahfarokhi, Z. (2012). پهنه‌بندی مناطق مستعد ایجاد خدمات اقامتی در کلانشهر مشهد (با استفاده از مدل AHP) [Zoning of prone areas for residential services in Mashhad Metropolitan (usin AHP Model)]. *Journal of Research and Urban planning*, *3*(11), 73-96.
14. Seyfoddini, F., & Shoorcheh, M. (2011). مدل‌سازی ظرفیت کشش و مدیریت آثار تاریخی در نواحی گردشگری (مطالعه موردی معبد آناهیتا شهر کنگاور) [Modeling the carrying capacity and monuments management in tourism areas (Case study: Anahita Shrine, Kangavar)]. *Journal of Tourism Studies*. *7*(15), 137-177.
15. Shabani Fard, M., Pourahmad, A., Hosseini, A., & Rashidi, M. (2009). بررسی سنجش ظرفیت پذیرش گردشگری شهری و مدلسازی شهرهای گردشگری پایدار از بعد کالبدی (نمونه موردی منطقه ۱۲ تهران) [Surveying the measurement of urban tourism carrying capacity and modeling of sustainable tourism cities in physical dimension (Case study: Zone12 of Tehran)]. *Journal of Applied Research in Geographical Sciences*, *11*(14), 47-74.
16. Shafiee, Z., and Mohammadi, A. (2015). بررسی تأثیرات توسعه گردشگری بر جامعه میزبان: نمونه موردی شهر چادگان [Investigating the effects of tourism development on the host community: A case study of Chadegan city]. *Journal of Land Geography*, *11*(41), 77-90.
17. Shaterian, M., Gholami, Y., & Kiani, M. (2018). جایگاه تصویر ذهنی ساکنان محلی در توسعه گردشگری (نمونه موردی: شهر آران و بیدگل) [The place of mental image of local residents in tourism development (case study: Aran and Bidgol)]. *Regional Planning Journal*, *7*(28), 121-134.
18. Taqdisi, A., Taqvaei, M., & Piri, S. (2012). تحلیلی بر نگرش جامعه میزبان به اثرات اجتماعی- فرهنگی گردشگری شهرستان دالاهو [An Analysis of the attitude of the host society to socio-cultural impacts of tourism in Dalahoo City]. *Journal of Spatial Planning*, *2*(1), 121-140.

References (In English)

1. Alhasanat, S. (2010). Sociocultural impacts of tourism on the local community at Petra, Jordan. *European Journal of Scientific Research*, *44*(3), 374-386.
2. Andriotis, K., & Vaughan, R. D. (2003). Urban residents attitudes toward tourism development: The case of Crete. *Journal of Travel Research*. *42*, 172-185.
3. Aref, F. (2009). Community perceptions toward Economic and environmental impacts of tourism on local communities. *Journal of Asia Social Science*, *5*(7), 130-137.
4. Aref, F. S., Gill, S., & Aref, F. (2010). Tourism development in local communities: As a community development approach. *Journal of American Science*, *6*(2), 155-161.

شهرستان تنکابن [Attitude and tendency of host community to tourism development in rural areas, case study: Goleyjan Rural District, Tonekabon]. *Research in Human Geography*, *71*, 35-48.

4. Annabestani, A. A., Hosseini, M., & Talebi, H. (2017). بررسی تأثیر نقش پلیس بر امنیت گردشگران (مطالعه موردی: شهر شاندیز) [Investigating the impact of police on tourist safety (Case study: Shandiz City)]. *Journal of Geography and Urban Development*, *3*(2), 141-159.
5. Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization of Khorasan Razavi. (2018). *سیمای میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری خراسان رضوی* [Cultural heritage, handicrafts and tourism perspective of Khorasan Razavi]. Mashhad: Khorasan Razavi Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization.
6. Farhoudi, R., Shourcheh, M., & Sabouri, H. (2010). برآورد اثرات تغییرات فصلی بر درآمد گردشگری معبد آناهیتا با تحلیل رگرسیونی [Estimating the impacts of seasonal changes on tourism income of Anahita Shrine with Regression Analysis]. *Journal of Geography and Development*, *8*(17), 45-62.
7. Hasanpour, M., Ahmadi, Z., & Elyasi, H. (2011). تعیین ظرفیت پذیرش گردشگری در مناطق کویری و بیابانی ایران، نمونه موردی شهداد، مرنجاب، بندریگ ومصر-فرحزاد [Determining the tourism carrying capacity in desert areas of Iran, Case Study: Shahdad, Maranjab, Bandrig and Mesr-Farahzad]. *Journal of Tourism Studies. 5*(14), 177-197.
8. Javedani Iraninejad, M., & Mosalmanzadeh, S. (2012). آمارنامه شهر مشهد [*Statistics of Mashhad City*]. Mashhad: Deputy of Planning and Development of Mashhad Municipality under the supervision of Statistics and Information Analysis Management.
9. Javid, M., Almasi, H., & Naghipour, B. (2016). گردشگری ورزشی و اثرات اقتصادی آن بر جوامع میزبان [Sport tourism and its economic effects on host communities]. *Sports Management Studies*, *7*(32), 13-32.
10. Nikbin, M., & Karami, M. (2012). بررسی پایدار اجتماعی- فرهنگی توسعه گردشگری، مطالعه موردی جزیره کیش [Sustainable surveying of socio-cultural tourism development, case study: Kish Island]. *Journal of Cultural Researches*, *5*(2), 137-158.
11. Rahnamaei, M., Farhoodi, R., Ditman, A., & Qadami, M. (2008). بررسی ظرفیت تحمل حوزه مقصد گردشگری با تأکید بر جامعه میزبان (نمونه مورد مطالعه شهر کلاردشت) [Surveying the carrying capacity of tourism destination with emphasis on the host community (Case study: Kelardasht City)]. *Journal of Human Geography Researches*, *66*(66), 17-33.
12. Saghaei, M. (2011). *بررسی، تحلیل و تدوین اسناد، مطالعات و پژوهش های انجام شده در پیرامون آمار زائران و گردشگران ورودی به کلانشهر مشهد* [Assessment, analysis and edition of documents, studies and researches about statistics of arrival pilgrims and

understanding the environmental effects of tourism by the community, because the significance is 0.393 and is more than 0.05.

5. Conclusion

The results obtained from the study of Samen tourism effects show that from the perspective of the host community, this industry has left different effects in different dimensions. In the economic dimension, the increase in the level of incomes, the inflow of large capitals into the economy and the increase in the level of job opportunities are evident. In the socio-cultural dimension, the greatest impact of tourism is on increasing congestion and crowding, creating and developing recreational facilities and positive cultural exchange. Finally, in the environmental dimension, the effects of tourism are increasing the level of traffic in the region, increasing the amount of garbage and waste, and creating noise is more evident than anything.
According to the attitude of the host community to the effects of tourism, the following suggestions are provided to reduce the negative effects:

- More supervision of city managers on the land and housing market in Samen area;
- Monitoring and controlling the market of goods and services and preventing any fraud and price increase in this field;
- Implementing the laws on income tax from tourism industry and laying the groundwork for the participation of private sector investors;
- Convincing the district municipality to develop the facilities and infrastructure of the district;
- Laying the groundwork for the rational distribution of tourism revenue sources to reduce the income gap, especially in the host community living in the region;
- Holding cultural festivals in order to revive the traditional values of the host community**.**

Keywords: Effects of tourism, Perceptions of the host community, Mashhad, Samen Zone.

References (In Persian)

1. Adeli, S. (2013). بررسی نگرش جامعه میزبان نسبت به گردشگری و پیامدهای آن در یک بافت زنده تاریخی، پژوهش موردی: بافت تاریخی فهادان یزد [Investigating the attitude of the host community towards tourism and its consequences in a living historical context, a case study: the historical context of Fahadan, Yazd]. *Journal of Fine Arts, Architecture and Urban Planning*, *12*(4), 81-94.
2. Ajza Shokoohi, M., Bouzarjomehri, Kh., Eastgoldi, M., & Modudi, M. (2015). بررسی اثرات گردشگری بر کیفیت زندگی جامعه میزبان نمونه مطالعاتی: شهر بندرترکمن [Investigating the effects of tourism on the quality of the host community life, Study sample: Bandar-e-Turkmen city]. *Geographical Space Journal*, *14*(47), 101-125.
3. Aligholizadeh, F., Naser, Ghadami, M., & Ramezanzadeh, L. M. (2010). نگرش و گرایش جامعه میزبان به توسعه گردشگری در نواحی روستایی، نمونه مورد مطالعه: دهستان گلیجان،

and purpose of tourism activities, the involvement of the host community in tourism sector and carrying capacity of tourism destinations. Local communities play a key role in tourism development. They must play an active role and work extensively with NGOs to ensure the positive benefits of tourism. In the tourism literature, the concept of the host community attitude is expanded under the title of "mental image of local residents" and its impacts on tourism behavior and choice of tourism destination are examined. There are several theoretical frameworks for examining the attitude of the host community towards tourism, the most important of which are social exchange, life cycle and technical methods. The mental image of local residents is one of the key factors in understanding the support for the development of the tourism industry, which emphasizes the unique characteristics of the place instead of the psychological involvement of the person in the place.

3. Method

In this study, the research method is descriptive-analytical. Library and statistical resources were used to explore theoretical issues of research, to study the zone and to select the indicators related to research aim. Field studies were done through interview and preparing, arranging and completing the questionnaire. The statistical community include residents, officials of hotels and travel agencies and government officials (the employees of tourism sector in Samen zone municipality and central municipality). Cochran method was used to determine the sample size of the host community and the sample size of 374 people was chosen. Non-parametric tests, including Chi-Square test, Friedman test and Kruskel-Wallis test were used to analyze data.

4. Results and Discussion

Studies show that in Samen region, tourism has different effects from different dimensions. The most important positive economic effects include the inflow of large capital to this region (x=3.9), increase in residents' income level (x=3.9) and increase in job opportunities (x=3.8). There is a significant relationship ($P <0.05$) between tourism and economic indicators. In terms of understanding the economic effects of tourism, there is no significant difference between the three groups because the significance is 0.152, which is more than 0.05. In the socio-cultural dimension, the positive effects of tourism can create and develop better and more recreational facilities for the local community (x=3.7) and increase the level of awareness and knowledge of the people (x=3.4). Gaining valuable experience of meeting tourists (x=3.4) and positive cultural exchange (x=3.4). In general, there is a significant relationship ($P <0.05$) between tourism and each of the socio-cultural indicators. Also, there is no significant difference in the perceived socio-cultural effects of tourism between the three groups, because the significance is 0.462, which is more than 0.05. In the environmental dimension, the adverse effects of tourism are more evident, the most important of which are the increase in traffic in the region (x=4.5), noise pollution (x=4.0), increase in waste and waste (3.9). = $\bar{x}$) and reducing the quality of the region's environment (x = 3.4). There is a significant relationship ($P <0.05$) between tourism and each of the environmental indicators. There is no significant difference between the three groups in terms of

Evaluating the Effects of Tourism Based on the Host Community Perceptions (Case Study: Samen Zone, Mashhad)

Mohammad Ajza Shokouhi
Associate Professor in Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Shirin Sabaghi Abkooh [1]
PhD in Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Alireza Moeini
PhD Candidate in Geography and Rural Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Foroogh Kazaee Nezhad
Assistant Professor in Geography and Urban Planning, Kosar University of Bojnord, Bojnord, Iran

Received: 5 August 2018 *Accepted: 9 April 2019*

Extended Abstract

1. Introduction

Tourism is one of the world flows that well represents the combination of economic, social and cultural states and leaves various impacts on the geographical spaces. Since 1990s, moving from mass tourism toward sustainable tourism development was began and accordingly, tourism areas requires efficient management and movement of development proceedings in line with sustainability. In general, where tourism activities have a close relationship with local communities, tourism is able to influence economic, socio-cultural and environmental dimensions. Understanding and evaluating the impacts of tourism in local communities is important for long-term maintain and sustainability and successful of tourism industry, creates an important planning, and attracts political attention for successful tourism development. Accordingly, this study aimed to evaluate the host community perception of the effects of tourism in Samen area, Mashhad metropolis. In line with the aim of research, the research questions are as follows:

- What is the attitude of the host community towards the social, economic and environmental effects of tourism in Samen region?
- According to the attitude of the host community, which indicators do have the most impact on tourism among the various social, economic and environmental dimensions?

2. Theoretical Framework

Tourism has become the largest industry in the world due to its positive social, cultural and economic impact. Different effects of tourism and its sustainability depend on factors such as the amount and volume of tourism activities, the type

1. Corresponding author. E-mail: sh.sabaghiabkooh@mail.um.ac.ir

5. Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, *18*(1), 39-50.
6. Gezici, F., & Kerimoglu, E. (2010). Culture, tourism and regeneration process in Istanbul. *International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research*, *4*(3), 252-265.
7. Grifihs, R. (1995). Cultural strategies and new modes of urban intervention. *Cities, 12*(4), 253-265.
8. Grodach, C., & Loukaitou-Sideris, A. (2007). Cultural Development Strategies and Urban Revitalization. *International Journal of Cultural Policy, 13*(4), 349-370.
9. Hadjri, K., & Durosaiye, I. O. (2015). A critical analysis of urban regeneration programmes in Europe. *Architecture_MPS*.
10. Henseler, J. Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. In R. R. Sinkovics & P. N. Ghauri (ed.), *New challenges to international marketing (advances in international*
11. Hull City Plan. (2000). *Urban regeneration: To promote urban regeneration and anti-poverty strategies*. Retrieved from https://b2n.ir/811772
12. Hulland, J. (1999). Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: A review of four recent studies. *Strategic management journal*, *20*(2), 195-204.
13. Jessop, B. (2002). Liberalism, neoliberalism, and urban governance: A state–theoretical perspective. *Antipode*, *34*(3), 452-472.
14. Khan, M. S., Woo, M., Nam, K., & Chathoth, P. K. (2017). Smart city and smart tourism: A case of Dubai. *Sustainability*, *9*(12), 2279.
15. Nassar, U. A., Ali, S. A., & Shaban, R. M. (2016). New approach for assessing urban regeneration performance in Egypt. *The International Journal of Energy and Environment (IJEE), 10,* 142-153.
16. Roberts, P., Ravetz, J., & George, C. (2009). *Environment and the city*. London: Routledge.
17. Uysal, Ü. E. (2015). *Urban tourism in istanbul: urban regeneration, mega-events and citymarketing and branding* (Unpublished master's thesis). University of Helsinki, Finland.
18. Werts, C. E., Linn, R. L., & Jöreskog, K. G. (1974). Intraclass reliability estimates: Testing structural assumptions. *Educational and Psychological Measurement*, *34*(1), 25-33.
19. Wu, H., & Tan, W. (2014). Urban Renewal in Historical Cities in China: Exploring Methods based on Urban Form Studies. *Athens Journal of Tourism*, *1*(3), 203-215.

How to cite this article:

Rezai Talarposhti, F., Zangiabadi, A., & Nastaran, M. (2020).Analyzing the effective factors on revival of Gorgan City historical texture through sustainable tourism development approach. *Journal of Geography and Regional Development, 18*(1), 1-22.

URL http://jgrd.um.ac.ir/index.php/geography/article/view/ 71423

5. Ghadami, M., Daneshjoo, Kh., Eslami, Gh. (2014). مدل مفهومی بازآفرینی مراکز شهری با تاکید بر گردشگری شهری؛ نمونه موردی: مرکز شهر ساحلی محمودآباد [A conceptual model of urban regeneration with an emphasis on urban tourism; Case study: Downtown of Mahmudabad coastal city]. Paper presented at *National Conference on Architecture and Sustaibble Urban Landscape*. Mashhad, Iran.
6. Khodavand Consulting Engineers. (2009). طرح بهسازی و نوسازی بافت قدیم شهر گرگان [Improvement and renovation plan of the old texture of Gorgan city]. Golesten, Iran: Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization of Golestan Province.
7. Mahdinejad, H. (2015). *سنجش و تحلیل مکانی گستره¬های فقر شهری(مورد مطالعه: شهر ورامین)* [Spatial assessment and analysis of urban poverty areas (Case study: Varamin city)] (Unpublished doctoral thesis). Tehran: Ney.
8. Mahdinejad, H., & Ashtari, H. (2016). تبیین مفهوم اقتصاد دانش محور و اقتصاد خلاق در هزاره سوم [Explaining the concept of knowledge based economy and creative economy in the third millennium]. Paper presented at *First National Conference on Creative Economy*. Islamic Azad University, West Branch, Tehran, Iran.
9. Mojtabazadeh Khanghah, H., Rahmati Mollaie, A., Rhamati Mollaie, M., & Shahipour, S. (2016). تاثیر باززنده¬سازی بافت تاریخی بر توسعه گردشگری(مطالعه موردی: ناحیه ۲ منطقه ۱۲ [The impact of historical rehabilitation on tourism development (Case study: Area 2, Region 12)]. Paper presented at *First International and Third National Conference on Architecture and Sustaibble Urban Landscape* Tehran, Iran.
10. Part Consulting Engineers of Urban Planning and Architecture. (2011). *طرح توسعه و عمران (جامع) شهر گرگان* [Gorgan city (comprehensive) development plan]. Gorgan, Iran: Ministry of Roads and Urban Development.
11. Pourahmad, A., Habibi, K., & Keshavarz, M. (2012). سیر تحول مفهوم¬شناسی بازآفرینی شهری به عنوان رویکردی نو در بافت¬های فرسوده شهری [New approaches of the process of conceptualizations of the regeneration of the urban distressed area]. *Journal of Studies On Iranian-Islamic City, 1*(1), 73-92.

References (In English)

1. Boraine, A. (2010). *How we're re-imagining Cape Town*. Retrieved from www. iolproperty. co.za
2. Caruana, J. (2014). *Social sustainability, urban regeneration and postmodern development approaches for strait street*. London: Valletta.
3. Chin W. W. (1998). The Partial least squares approach for structural equation modeling. In G. A. Marcoulides (ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295-336). London: Lawrence.
4. Evans, G., & Shaw, P. (2004). *A review of evidence on the role of culture in regeneration*. London: Department for Culture Media and Sport.

effects on the revival of historical textures through sustainable tourism development approach respectively belonged to participation of residents, short-term and local programs, financial resources, urban management, comprehensive and long-term planning, cultural factors, and legal factors.

5.Conclusion

The findings of this study are consistent with those of other inquires such as Pourahmad et al. (2011) and Aminzadeh and Dadras (2012). In other words, the solution for mitigating the issues and reviving the historical texture of Gorgan City involves paying attention to interactive strategies and policies between revivalism and sustainable tourism development. Moreover, in the context of reviving Gorgan's historical texture, serious attention should be paid to effective factors such as participation-based planning, public-centered revivalism, and tourism promotion. All in all, this study is different from previous research in two aspects: first, in terms of methodology, since previous inquires mostly employed models such as ANP and SWOT while structural equations were used in this study; second, while previous research have majorly pointed out one or two effective component on tourist-centered revivalism, the present study has made use of a synthesis of effective factors through an integrative approach.

Keywords: Revivalism, Historical Texture, Sustainable Tourism, Gorgan City

References (In Persian)

1. Aminzadeh, B. (2012). بازآفرینی بافت فرسوده شهری با رویکرد گردشگری پایدار با تلفیق مدل¬های برنامه¬ریزی راهبردی و تحلیل شبکه (ANP-SWOT)، مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر خوی [Recreating the old urban texture with substantial and tourism approach by integration of strategic planning and network analysis (ANP-SWOT); Case study: Khoy city old texture]. *Journal of Urban Tourism, 4*(1), 42-56.
2. Aminzadeh, B., & Dadras, R. (2012). بازآفرینی فرهنگ مدار در بافت تاریخی شهر قزوین با تاکید بر گردشگری شهری [Cultural regeneration of Qazvin historical texture based on urban tourism]. *Journal of Iranian Architecture Studies, 1*(2), 99-108.
3. Askari, V. (2011). *طراحی بافت¬های فرسوده دارای ارزش تاریخی با رویکرد توسعه ظرفیت¬های گردشگری (مورد مطالعه: محدوده تاریخی چشمه علی شهر ری)* [Designing historically valuable worn-out structures considering developing tourism capacities (Case study: Cheshmeh Ali historical area, Shahr Rey)], (Unpublished master's thesis). Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
4. Fanaie, H., & Zakerian, M. (2015). بازآفرینی بافت¬های تاریخی و فرسوده با رویکرد گردشگری (مورد مطالعه: منطقه ۹ شهر اصفهان) [Regenerating historical and worn-out textures considering tourism (Case study: District 9 of Isfahan)]. Paper presented at the *3rd National Conference on Sustainable Development in Geography and Planning, Architecture and Urbanizm.* Tehran, Iran.

The results of domestic studies (e.g. Askari, 2011; Ghadami et al., 2014; Fanaei & Zakerian, 2015; Mojtabazadeh Kanghah et al., 2016; Yazdani et al., 2017) suggest a close relationship between revival of historical textures and tourism development. The revival of historical textures is a contribution to tourism development, given a bilateral relationship between the two. In addition, findings of foreign sources show the effect of historical texture revivalism on the prosperity of tourism in Northern African nations (Nasser et al., 2016), the Middle East (Kahn et al. 201), and Central Asia (Wu & Tan, 2014). Furthermore, making use of strategies such as economic empowerment of residents, social values, heritage, and public participations can actualize tourism capacities in historical textures of cities.

3.Method

The present applied study was conducted using the descriptive-analytical method. The independent variables of the study include: comprehensive and long-term planning, short-term and local programs, participation of residents, management, cultural factors, financial resources, and legal factors. Revival of historical textures through sustainable tourism development was also considered as a dependent variable. The sample population was indicated using Cochran's formula. Accordingly, 374 individuals were determined as the sample population of the study. To increase validity and reliability, he number was then raised to 400 individuals. Following the analytical model design using the SPLS software, factor loading of observable variables (questionnaire items) in the model are calculated. To ensure reliability in this study, Cronbach's alpha, mixed reliability of constructs, convergent validity, and divergent validity were used. Two criteria were employed to evaluate the fitness of the model; first, z significance coefficients (t-value) and second, indication coefficients (R2) related to the model's endogenous latent variables (dependent). The Q2 criterion was used to assess the predictive capability of the model. Model fitness was controlled in both sections of measurement and structural models using the GoF criterion.

4.Results and Discussion

A strong fitness was observed in the model, considering the following obtained values: Factor loading coefficients (0.55); Cronbach's alpha and mixed reliability (above 0.7); convergent validity (*AVE*) and divergent validity (0.5); t-value (above 1.96); *R2* values (above 0.699); *Q2* Value (above 0.35); and *GoF* value (0.59). Zsignificance coefficients for the variables of the study including financial resources, legal factors, participation of residents, cultural factors, short-term and local programs, comprehensive and long-term planning, and urban management are 2.381, 1.55, 15.118, 3.019, 2.457, 9.563, and 11.460, respectively. This demonstrates their significant effect on the revival of Gorgan City's historical texture through sustainable tourism development. In addition, there is a direct relation between the seven variables of the study (i.e. financial resources, legal factors, participation of residents, cultural factors, short-term and local programs, comprehensive and long-term planning, and urban management) and the revival of Gorgan City's historical texture through sustainable tourism development, because it was proven at 95% confidence level and a *t*-value of above 1.96. The highest

Analyzing the Effective Factors on Revival of Gorgan City HistoricalTexture through Sustainable Tourism Development Approach

Fatemeh Rezai Talarposhti
PhD Candidate in Geography and Urban Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Ali Zangiabadi [1]
Associate Professor in Geography and Urban Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Mahin Nastaran
Associate Professor in Geography & Urban Planning, Art University of Isfahan, Isfahan, Ira

Received: 4 March 2018 *Accepted: 3 February 2019*

Extended Abstract

1. Introduction

Texture of Gorgan city through sustainable tourism development in line Revivalism offers a great contribution to economic, social, cultural, and physical vitalization and improvement of worn-out, historical textures of cities. Cultural and historical heritage retains the cultural values of places and bonds people to their collective memories. Urban revivalism for tourism purposes is a relatively new subject. Income gained from tourism has persuaded decision makers to maintain historical buildings and markets for tourists. Meanwhile, as a historical texture, the central core of Gorgan city has a total area of 157 hectares which was built upon Qajar enclosure of Gorgan city. Yet, despite the abundant tourist attractions within this historical texture, the number of tourists is insignificant. Accordingly, the purpose of this study is to analyze the effective factors on revival of historical with improving the qualities of location and living,as well as enhancing the city's position within the tourism market.

2. Literature Reviewand Theoretical Framework

There are three strategies with respect to the revival of historical urban textures: (1) Culture-based Revivalism: In this strategy, culture guides cultural undertakings such as flagship projects, construction or reallocation of industrial heritage, pioneering projects aimed at rebranding cities (conventions and other events), and economic growth based upon tourism and economic activities; (2) Cultural Revivalism: Cultural activities are completely integrated with spatial, social, and economic areas such as cultural ranges, cultural clusters, and similar projects; and (3) Culture and Revivalism: Cultural activities are distinguished from city development strategies; cultural initiatives and projects (e.g. public art programs, heritage interpretation or local history museum) that are majorly managed by individuals/forums.

1. Corresponding author. E-mail: a.zangiabadi@geo.ui.ac.ir

Journal of Geography and Regional Development (Peer-reviewed Journal)
Vol 18, No.1, Spring & Summer 2020, Serial Number 34

Ferdowsi University of Mashhad

Contents ***Page***

EXTENDED ABSTRACTS

In the Name of Allah

Ferdowsi University of Mashhad

Journal of Geography and Regional Development

Vol 18, No. 1, Spring & Summer 2020, Serial Number 34

License Holder
Ferdowsi University of Mashhad

General Director
Dr. M. R. Rahnama

Editor-in-Chief
Dr. H. Shayan

Internal Editor:
Dr. R. Doostan
Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad

English Language Editor:
A. Nowruzy

Persian Editor:
F. Seyedi Farkhad

Excutive Manager:
Z. Baniasad

Typesetting:
E. Tajvidy

Publisher:
Ferdowsi University of Mashhad Press

Circulation: 30
Price: 20000 Rials
Subscription:
25 US$ (USA)
20 $ (other)

Address:
Faculty of Letters & Humanities
Ferdowsi University Campus
Azadi Sq. Mashhad-Iran
Postal Code:
9177948883
Tel: (+98 513) 8806724
Fax: (+98 513) 8807060
E-mail:
jrd@ferdowsi.um.ac.ir
Website:
http://jgrd.um.ac.ir/

Ferdowsi University of Mashhad

Journal of Geography and Regional Development

(Peer-reviewed Journal)

Vol 18, No. 1, Spring & Summer 2020, Serial Number 34

ISSN: 2008-1391