دریافت مقاله:۸۹/۲/۲۸ پذیرش نهایی: ۸۹/۶/۱۴
صفحات: ۶۴-۴۱

مدل سازی فضایی گسترش شهری با استفاده از روش رگرسیون لاجستیک، مطالعه موردی: شهر کرد

امیر کرم: استادیار دانشکده علوم جغرافیایی دانشگاه تربیت معلم [۱]
شیلا حجه فروش نیا: کارشناس ارشد مهندسی محیط زیست
حمیدرضا حکیمی:کارشناس ارشد جغرافیا وبرنامه ریزی شهری ، مهندسان مشاور شهروخانه

چکیده

جمعیت شهری جهان بویژه در کشورهای در حال توسعه با رشد فزاینده ای روبروست و تبعات آن به صورت گسترش کالبدی شهر ها و مسایل عدیده اجتماعی – اقتصادی نمود یافته است. در دوره ی زمانی ۱۹۹۰-۱۹۵۰ میلادی جمعیت شهری جهان رشد سه برابری داشته و از ۷۳۰ میلیون نفر به ۲/۳ میلیارد نفر رسیده ، احتمال می رود که بین سالهای ۲۰۲۰-۱۹۹۰ میلادی این میزان دو برابر شود . در ایران پس از جنگ جهانی دوم مسائل متعددی موجب مهاجرت روستاییان به شهرها ، توسعه بخش خدمات در شهرها و به تبع آن توسعه سریع کالبدی مناطق شهری گردید. شهرکرد مرکز استان چهار محال و بختیاری نیز یکی از شهر هایی است که در دهه های اخیر رشد جمعیتی بسیار فزاینده ای داشته و با توسعه و گسترش فیزیکی قابل توجهی روبرو بوده است .در این نوشتار گسترش فضایی شهرکرد طی دوره ۳۰ ساله ۸۵-۵۵ مورد بررسی و مدل سازی قرار گرفت . برای این کار از هشت متغیر مستقل شامل ارتفاع زمین ، شیب زمین ، جهت دامنه ها ، کاربری زمین ، فاصله از راه های اصلی ، فاصله از مرکز شهر ، فاصله از مراکز آموزش عالی و فاصله از مناطق صنعتی و مدل رگرسیون لاجستیک در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی(نرم افزار ArcGis نسخه ۹/۲) و همچنین نرم افزار SPSS استفاده شد.اطلاعات مورد نیاز نیز از منابع کتابخانه ای و نقشه های مختلف بدست آمد.نتایج نشان داد این روش می

[۱] . نویسنده مسئول Email:Karam@tmu.ac.ir

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

تواند با دقت نسبتا بالایی(دقت کلی ۸۹ درصد) گسترش فضایی شهرکرد را مدل سازی نماید. نقشه حاصل از مدل مذکور نواحی با احتمال گسترش فضایی برمبنای روند گذشته را مشخص نمود و نواحی مناسب برای گسترش آتی را نیز ارائه کرد.بر این مبنا نواحی شمالی، شمال غربی وشمال شرقی شهرکرد مناسب ترین نواحی برای گسترش آتی شهر هستند.

کلید واژگان: مدل سازی فضایی، گسترش شهری، رگرسیون لاجستیک ، سیستم اطلاعات جغرافیایی ، شهرکرد

مقدمه

جمعیت شهری جهان بویژه در کشورهای در حال توسعه با رشد فزاینده ای روبروست و تبعات آن به صورت گسترش کالبدی شهر ها و مسایل عدیده اجتماعی – اقتصادی نمود یافته است . پیش بینی شده که با ورود به هزاره ی سوم میلادی ،تقریبا نیمی از جمعیت جهان در نواحی شهری ساکن خواهند شد یعنی جایی که بیشترین منابع را مصرف و بیشترین ضایعات و آلودگی ها را تولید می کنند . برخی الگوهای موجود توسعه ی شهری و فعالیت های انسانی منجر به برهم خوردن نظم زیست محیطی شده و پایداری بر روی کره ی زمین را با تهدیدات جدی روبرو ساخته اند (مثنوی ، ۱۳۸۱:۹۰) .

جمعیت شهری جهان در چند دهه گذشته رشد سریعی داشته است . در دوره ی زمانی ۱۹۹۰-۱۹۵۰ میلادی جمعیت شهری جهان رشد سه برابری داشته و از ۷۳۰ میلیون نفر به ۲/۳ میلیارد نفر رسیده ، احتمال می رود که بین سالهای ۲۰۲۰-۱۹۹۰ میلادی این میزان دو برابر شود . تخمین زده اند که حدود ۹۳ درصد این افزایش جمعیت در کشور های در حال توسعه اتفاق خواهد افتاد (ابراهیم زاده و رفیعی،۱۳۸۸: ۱۲۶- ۱۲۵ به نقل از دواس و رکودی[1]،۱۹۹۳ :۲-۱)

در ایران پس از جنگ جهانی دوم و در اوایل دهه ی ۱۳۴۰ خورشیدی ، اتکاء به تولید وفروش نفت ، مدرن گرایی و روند صنعتی شدن از خصوصیات اصلی ساختار اقتصادی – اجتماعی ایران شد. همزمان با انجام اصلاحات ارضی در اوایل دهه ی ۱۳۴۰، نقش اقتصادی بخش کشاورزی تضعیف شد و بدنبال آن کاهش بازدهی اراضی کشاورزی نمایان گردید

1- Devas & Rekodi(1993)

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

(کاتوزیان ، ۱۳۷۹ : ۳۵۴). و بخش صنعت و خدمات در کشور توسعه یافت و پیامد آن مهاجرت روستائیان به شهرها ، توسعه بخش خدمات در شهرهاو ... بود که باعث ایجاد تحول در ساختار اجتماعی – اقتصادی و از جمله تبعاتی چون توسعه ی سریع کالبدی شهر ها گشت . این روند گسترش شهرها پس از انقلاب اسلامی نیز تداوم یافت . طی دوره ی ۱۳۸۵-۱۳۳۵ جمعیت شهری کشور از حدود ۶ میلیون نفر به حدود ۴۸ میلیون نفر رسیده که متوسط نرخ رشد سالیانه ای برابر ۴/۲۷ درصد داشته است(جدول ۱).

بیشترین رشد جمعیت شهری در دهه ی ۶۵-۱۳۵۵وبه میزان متوسط سالانه ۵/۲۶ درصد رخ داده در حالیکه طی دوره ی ۳۵ تا ۶۵ نرخ رشد سالیانه جمعیت شهری کماکان بین ۴/۹ تا ۵/۲ درصد بوده است . اگر چه از سال ۱۳۶۵ تا کنون نرخ رشد جمعیت شهری کاهش داشته اما هنوز به طور متوسط حدود ۲/۹۷ درصد می باشد . تحولات جمعیت شهری کشور به گونه ای بوده که تعداد شهر ها از ۱۹۹ نقطه ی شهری در سال ۱۳۳۵ ، به ۱۰۱۶ نقطه ی شهری در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته و در حالیکه جمعیت شهری در سال ۱۳۳۵ ، ۳۱/۴ درصد کل جمعیت کشور را تشکیل می داده ، این میزان در سال ۱۳۸۵ به ۶۸/۴۵ درصد افزایش یافته است (جدول ۱). افزایش جمعیت شهری و توسعه ی کالبدی در بسیاری از کشور های در حال توسعه و از جمله ایران همراه با چالش های ساختاری – کارکردی و فضایی – کالبدی (از جمله گسترش بی رویه شهری ، مهاجرپذیری ، مشکلات ترافیکی ، آلودگی محیط زیست و ...) بوده است .

مرکز استان چهار محال و بختیاری یعنی شهرکرد نیز یکی از شهرهای کشور است که در دهه های اخیر رشد جمعیتی بسیار فزاینده ای داشته و با توسعه و گسترش فیزیکی قابل توجهی روبروبوده است . جمعیت این شهر از حدود۲۴۰۰۰ نفر در سال ۱۳۴۵ به ۱۳۱۶۱۲ نفر در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته ومساحت شهر از حدود ۱۴۴/۵ هکتار در سال ۱۳۳۵ به ۱۲۷۶ هکتار در سال ۱۳۸۵ رسیده است . هدف پژوهش حاضر این است که گسترش فضایی شهرکرد طی دوره ی ۳۰ ساله ی ۸۵ – ۱۳۵۵ را بررسی و تحلیل نموده و نحوه ی گسترش آنرا با استفاده از روش رگرسیون لاجستیک مدل سازی نماید. همچنین نواحی مناسب برای توسعه ی آتی شهر بر مبنای روند ۳۰ ساله ی گذشته نیز مشخص گردد.

پیش بینی شده که جمعیت شهری کشور تا سال ۱۴۰۰ خورشیدی به بیش از ۱۰۰ میلیون نفر خواهد رسید یعنی بیش از سه برابر جمعیت شهری سال ۱۳۷۰ (حدود ۳۲ میلیون نفر) ، لذا تا سال ۱۴۰۰ باید حدود ۷۰۰ هزار هکتار زمین (با توسعه ی شهر ها یا ایجاد

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

شهرهای جدید) به شهرسازی اختصاص یابد که تقریباً دو برابر مساحت همه ی شهر های کشور در سال ۱۳۷۰ است (محمد زاده ،۱۳۸۶: ۷) . لذا با توجه به مسئله گسترش شهر ها، تأمین اراضی مناسب برای توسعه ی شهری در قالب مطالعات وطرح های مختلف از مسایل مهم برای برنامه ریزان و مسئولین امر است . در کنار این موضوع توجه به روش ها ، تکنیک ها و مدل های ارزیابی روند های قبلی و پیش بینی کننده ی تحولات آتی توسعه ی فضایی نیز می تواند از نظر تئوریکی به این موضوع کمک نماید.

جدول (۱) تغییرات جمعیت کل و جمعیت شهر نشین ایران (۱۳۸۵-۱۳۳۵)

سال	جمعیت کل کشور	متوسط رشد سالانه(درصد)	جمعیت شهری	متوسط رشد سالانه جمعیت شهری(درصد)	درصد جمعیت شهری	تعداد شهرها
۱۳۳۵	۱۸۹۵۵۰۰۰	-	۵۹۵۴۰۰۰	-	۳۱/۴	۱۹۹
۱۳۴۵	۲۵۷۸۹۰۰۰	۲	۹۷۹۴۰۰۰	۵/۱	۳۸	۲۷۱
۱۳۵۵	۳۳۷۰۹۰۰۰	۲/۷	۱۵۸۵۵۰۰۰	۴/۹	۴۷	۳۷۳
۱۳۶۵	۴۹۴۴۵۰۰۰	۳/۹	۲۶۸۴۵۰۰۰	۵/۲۶	۵۴/۳	۴۹۸
۱۳۷۵	۶۰۰۵۵۰۰۰	۲/۹	۳۶۸۰۰۰۰۰	۴/۶	۶۱/۳	۶۷۸
۱۳۸۰	۶۵۳۶۰۰۰۰	۲/۹	۴۱۷۷۷۰۰۰	۴/۶	۶۳	۸۵۲
*۱۳۸۵	۷۰۴۹۵۷۸۲	۱/۵۲	۴۸۲۵۹۹۶۴	۲/۹۳	۶۸/۴۵	۱۰۱۶

مأخذ : پیله ور و پوراحمد ، ۱۳۸۳ : ۸ ، * اطلاعات سال ۱۳۸۵ از سایت مرکز آمار ایران WWW.sci.org.ir

در سطح جهانی در مورد مدل سازی الگوی توسعه ی شهر ها ، کارهای زیادی انجام شد. بتی و همکاران[1] در سال ۱۹۹۹ با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش سلولهای اتومات ، پویایی شهری را مدل سازی کردند(بتی و همکاران ،۱۹۹۹) ، سیلوا و کلارک[2] با استفاده از روش SLEUTH مدل رشد شهری را در شهر های لیسبون و پورتو پرتقال واسنجی (کالیبره) کردند .(سیلوا و کلارک،۲۰۰۲).

لی و همکاران[3] در سال ۲۰۰۳ بر اساس متغیرهای جمعیتی واقتصادی و روش سلولهای اتومات، گسترش فضایی شهری را شبیه سازی نمودند (لی و همکاران،۲۰۰۳) باردو و همکاران[1]

1- Batty et al, (1999)
2- Silva & Clarke , (2002)
۳- Li et al, (2003)

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

سناریو های مختلف توسعه ی شهر دوبلین را به روش سلول های اتومات شبیه سازی کردند (باردو و همکاران،۲۰۰۳) . چنگ و ماسر[۲] با استفاده از روش رگرسیون لاجستیک الگوی رشد شهری در شهر دوهان چین را مدل سازی کردند (چنگ و ماسر،۲۰۰۳) .هنری کوئز و همکاران[۳] در سال ۲۰۰۶ با استفاده از روش های زنجیره ی مارکوف ، سلول های اتومات ، سیستم اطلاعات جغرافیایی و تصاویر ماهواره ای، رشد شهری در دو شهر شیلی تا سال ۲۰۱۸ را مدل سازی کردند(هنری کوئز وهمکاران، ۲۰۰۶) . استیونس وهمکاران[۴] با طراحی نرم افزار ICITY جی آی اس مبنا و سلول های اتومات دینامیک ، به بررسی فرآیندهای گسترش شهری پرداختند (استیونس و همکاران،۲۰۰۷) .

هئ و همکاران ۵ با استفاده از مدل سلول های اتومات دینامیک، فرآیندهای گسترش شهری در پکن را مدل سازی کرد (هه ، ۲۰۰۸) . لی یو و همکاران[۶] از طریق سلول های اتومات غیر خطی (لاجستیک مبنا و شبکه های عصبی مصنوعی) توسعه ی شهری را شبیه سازی کردند (لی یو و همکاران،۲۰۰۸) . یی نگ و همکاران[۷] توسعه ی شهری پکن را با استفاده از روش رگرسیون لاجستیک مدل سازی کردند (یی نگ و همکاران،۲۰۰۹) و پوال منس و ون رومپای[۸] در سال ۲۰۱۰ مسئله پیچیدگی و ارجحیت در مدل های گسترش شهری را بررسی نمودند .(پوال منس و ون رومپای،۲۰۱۰) .

در ایران نیز در رابطه با الگوی توسعه ی شهری و گسترش کالبدی آنها محققان مختلفی از جمله چادر نشین (۱۳۷۰) شهر مشهد ، قهرابی (۱۳۷۰) شهر نجف آباد ، زنگی آبادی (۱۳۷۱) کرمان ، مرادی (۱۳۷۲) بیرجند ، لطفی (۱۳۷۲) آمل، سجادیان (۱۳۷۲) بروجرد ، عسگری (۱۳۷۴) زنجان ، نمازی خواه (۱۳۷۴) قم ، صارمی (۱۳۷۴) مرودشت ، فرجات (۱۳۷۴) نهاوند ، عظیمی(۱۳۷۶) تبریز، حنفی (۱۳۷۸) مراغه، منوچهر ویلوه (۱۳۷۹) کرمانشاه ، عزیزی (۱۳۷۹) و شماعی (۱۳۸۰) یزد ، مطالعاتی را انجام داده اند (پور احمد و همکاران ،۳:۱۳۸۹)همچنین ابراهیم زاده و رفیعی (۱۳۸۸- الف و ب) در مورد مرودشت ، پیله ور و پور

٤- Barredo et al, (2003)
١- Cheng & Masser, (2003)
٢- Henrı´quez et al, (2006)
٣- Stevens et al,(2007)
٤- He et al, (2008)
٥- Liu et al, (2008)
٦- Ying et al, (2009)
٧- Poelmans & Van Rompaey, (2010)

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

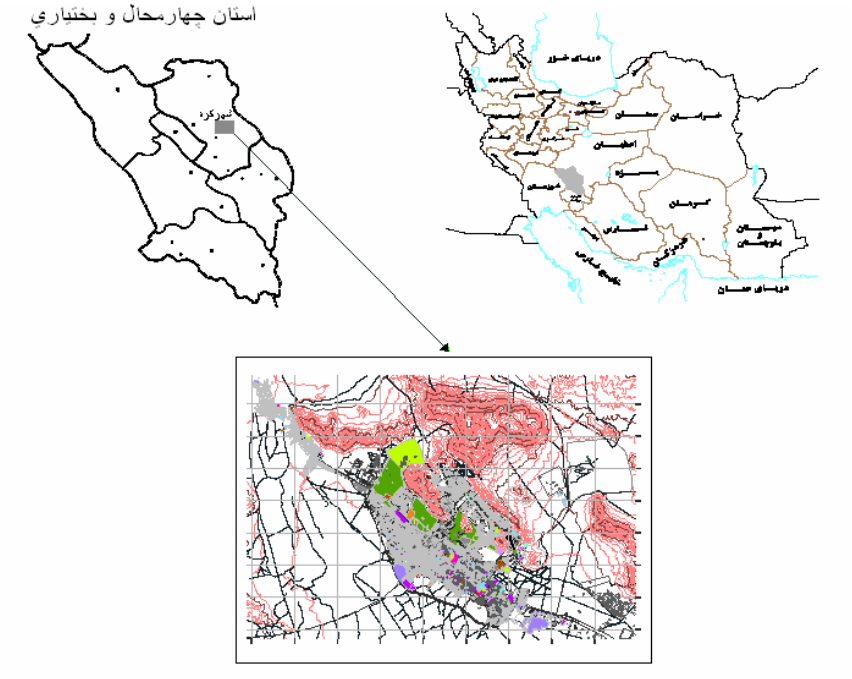
احمد (۱۳۸۳) در مورد کلانشهر مشهد ، پور احمد و همکاران (۱۳۸۲) در مورد سنندج و محمد زاده (۱۳۸۶) در مورد تهران و تبریز مطالعاتی را انجام داده اند. تا آنجا که بررسی ها نشان می دهد در ایران الگوی گسترش شهری تاکنون بوسیله ی روش رگرسیون لاجستیک مطالعه و مدل سازی نشده است.

مواد و روش‌ها

- محدوده ی مورد مطالعه

ناحیه ی مورد مطالعه شامل شهرکرد ، مرکز استان چهارمحال و بختیاری و اراضی پیرامونی شهر به مساحت حدود ۱۴۲ کیلو متر مربع واقع در شهرستان شهرکرد است. این شهر در مختصات ۳۲ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۵۱ دقیقه طول شرقی قرار دارد ، شکل (۱) موقعیت محدوده مورد مطالعه در استان و ایران را نشان می دهد . از نظر توپوگرافی این محدوده از دو بخش کوهستانی و دشت تشکیل شده ، بخش اصلی و مرکزی این شهر بر روی دشت قرار دارد و شمال، شمال شرق و شمال غرب شهر را ارتفاعات در بر می گیرند . حداکثر ارتفاع در کوه های شمال شهر به حدود ۲۶۶۰ متر و حداقل ارتفاع در دشت شهرکرد به حدود ۲۰۶۰ متر در جنوب شهر می رسد . شیب دشت شهرکرد و جایی که بخش اصلی و مرکزی شهر در آن استقرار یافته بسیار کم و حدود صفر است . به سمت پایکوهها شیب افزایش می یابد و در ارتفاعات شیب به بیش از ۱۰۰ درصد می رسد . شیب عمومی منطقه از ارتفاعات شمالی به سوی جنوب و از مرکز دشت به سوی جنوب شرق است . اراضی دشت از آبرفتهای دوره ی کواترنر تشکیل شده که بوسیله شهر و اراضی زراعی پوشیده شده و پایکوهها دارای پوشش مرتعی و یا اراضی بایر هستند ، اقلیم شهر کرد در زمستانها سرد و برفی و در تابستانها معتدل و خنک است . مجموع بارش سالانه این شهر حدود ۳۲۰ میلیمتر و متوسط دمای سالانه آن ۱۲/۵ درجه می باشد .

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]



شکل (۱) نقشه موقعیت شهرکرد ومحدوده ی مورد مطالعه در کشور واستان

- مواد و داده ها

داده های مورد استفاده در این تحقیق از منابع مختلفی شامل منابع کتابخانه ای ، نقشه های مختلف و تصاویر Google Earth گردآوری شده است . برای ترسیم نقشه های اولیه از نرم افزار اتوکد مپ و برای ساخت پایگاه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل ها از نرم افزار ArcGis نسخه ۹/۲ استفاده شد . نقشه های مختلف پس از ویرایش و ساخت توپولوژی در سیستم مختصات UTM زمین مرجع شدند . فرمت اولیه نقشه ها بردار(وکتور) بود اما برای انجام تحلیل های مختلف بعدی از فرمت رستر استفاده شد . برای مدل سازی ازروش رگرسیون لاجستیک درنرم افزار SPSS نسخه ی ۱۷ استفاده گردید .

برخی داده های اصلی و اولیه نقشه ای از اطلاعات طرح جامع شهرستان شهرکرد استخراج شد (طرح جامع شهرکرد ،۱۳۸۵) . نقشه ی مورد استفاده برای تحلیل توپوگرافی و ساخت مشتقات آن (مدل رقومی ارتفاعی ، شیب و جهت دامنه ها) نقشه ی توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ شهرکرد بود . داده های مربوط به کاربری های شهری و برون شهری و بافت شهری

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

وگسترش آن از طرح جامع شهرستان شهرکرد بدست آمد(طرح جامع شهرکرد ، ۱۳۸۴). برای مدل سازی رگرسیون لاجستیک گسترش شهری ، هشت متغیر (لایه ی نقشه ای) شامل ارتفاع ، شیب ، جهت دامنه ها ، کاربری / پوشش زمین ، فاصله از راه های اصلی ، فاصله از مرکز شهر ، فاصله از مراکز آموزش عالی و فاصله از مناطق صنعتی مورد استفاده قرار گرفتند . لایه ی نقشه ای گسترش شهری طی دوره ی ۸۵-۱۳۵۵ نیز به عنوان متغیر وابسته انتخاب شد . پس از ساخت نقشه های رستری مذکور ، داده های نقطه ای آنها برای مدل سازی به نرم افزار SPSS منتقل شد . از ۱۵ درصد داده ها ی نقطه ای به صورت تصادفی نمونه گیری به عمل آمد و داده های نمونه مبنای مدل سازی قرار گرفتند.

- روش شناسی : مدل رگرسیون لاجستیک

در تحلیل های چند متغیره چنانچه متغیر وابسته یا پاسخ دو حالتی باشد مدل رگرسیون لاجستیک استفاده می شود .در این مدل رابطه رگرسیونی متغیر ها خطی نبوده و به صورت منحنی S شکل (لاجستیک) است .در این نوع مدل ها متغیر وابسته بیانگر دو حالت یا دو وضعیت است ، این حالت ها می تواند به صورت بلی و خیر ، و یا وجودو عدم وجود حالتی یا کیفیتی باشد که به صورت صفر و یک نشان داده می شوند . معمولاً حالت بلی یا وجود با رقم یک و حالت خیر یا عدم وجود با رقم صفر بیان می شود . با استفاده از مدل رگرسیونی لاجستیک پیش بینی های احتمال متغیر وابسته در دامنه ای از صفر تا یک قرار می گیرد (در محاسبه ی برآوردها ، مقادیر بالاتر از ۵/. به یک تبدیل شده و مقادیر کمتر از ۵/. به صفر تبدیل خواهند شد) . رابطه ای مدل رگرسیون لاجستیک به شکل زیر است(گلدسته وهمکاران،۱۳۷۷:۳۰۱):

$$P\langle y_i = 1 | X_i \rangle = \frac{EXP(B_1 + B_2X_i + ... + B_nX_i)}{1 + EXP(B_1 + B_2X_i + ... + B_nX_i)} \qquad \text{رابطه (۱)}$$

دررابطه ی فوق: P= احتمال وقوع، B_1 = ضریب ثابت،B_2 = ضریب زاویه متغیرها (عرض از مبدأ)، Y_i = متغیر وابسته، X_i= متغیر مستقل وEXP = تابع نمایی است.

با اجرای رابطه فوق با توجه به متغیر های مستقل ، متغیر وابسته که در واقع احتمال گسترش شهری(بر مبنای روند ۳۰ ساله ی گذشته) است پیش بینی شده و میزان احتمال در دامنه ای بین صفر تا یک قرار می گیرد ، مقادیر نزدیک به یک احتمال وقوع بیشتر و مقادیر

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

نزدیک به صفر احتمال وقوع کمتر گسترش شهری را نشان می دهند . با استفاده از ایـن روش می توان نواحی با احتمال وقوع بیشتر گسترش شهری را نیز برای آینده پیش بینی نمود . ایـن معادله پس از تخمین ضرایب در محیط جی آی اس بر روی داده هـای نقـشه ای اعمـال مـی گردد و یک نقشه ی خروجی نهایی پیش بینی کننده از آن حاصل می شود.

تحولات گسترش کالبدی شهرکرد

شهرکرد در سال ۱۳۲۱ خورشیدی به همراه بخش های اطراف خود از شهرستان اصفهان منفک شده و تشکیل شهرستان مستقل شـهرکرد را مـی دهـد . در سـال ۱۳۳۲ شـهرکرد بـه فرمانداری درجه یک به نام فرمانداری درجه یک مستقل به نام فرمانداری چهارمحال وبختیاری تبدیل و در سال ۱۳۳۷ به فرمانداری کل ارتقاء می یابد . در دهه ی ۱۳۳۰ با شـروع تغییـرات فوق در شهرکرد به عنـوان مرکـز فرمانـداری و مرکزیـت سیاسـی – اداری ، سـازمانها و ادارات متعددی ایجاد می شود . سـرانجام در سـال ۱۳۵۲ ایـن فرمانـداری بـا مرکزیـت شـهرکرد بـه استانداری چهارمحال و بختیاری تبدیل می شود .

مساحت بافت شهری این شهر تا سال ۱۲۴۵ خورشیدی حـدود ۷۰ هکتـار بـوده کـه در سال ۱۳۳۵ به حدود ۱۴۴ هکتار می رسد . طی دوره ۱۰ ساله ۴۵-۳۵ مساحت بافت شهری به حدود دو برابر افزایش یافته و بـه ۳۰۶ هکتـار بـالغ مـی شـود . جـداول (۲) و(۳) وشـکل (۲) تحولات رشد جمعیتی وکالبدی شهرکرد را نشان می دهند. در دوره ی ۵۵-۴۵ همزمان با رشد بخش خدمات وصنعت در شهر ، مهاجرت به شهر افزایش یافته ، محلات جدیدی در شهر شکل می گیرد ، در این دهه جمعیت شهر از ۲۳۷۵۷ نفر در سال ۱۳۴۵ با نرخ رشد متوسط سـالانه ای برابر ۵/۴۴ درصد به ۴۰۳۵۹ نفر در سال ۱۳۵۵ افزایش یافته و در سال ۵۵ مـساحت بافـت شهری به ۵۲۰ هکتار افزایش می یابد . بیشترین نـرخ رشـد جمعیـت در دهـه ی ۶۵-۵۵ ، بـا متوسط سالانه ای معادل ۶/۴ درصد در شهرکرد دیده می شود و جمعیت شهر در سال ۶۵ بـه ۷۵۰۸۰ نفر بالغ می شود(جدول ۲) . در این دوره نیز گسترش کالبدی شهر به وضوح مـشاهده می شود(طرح جامع شهرکرد،۱۳۸۵) . روند افزایش جمعیت و رشد کالبدی شهر تا سـال هـای اخیر نیز ادامه می یابد به طوری که جمعیت شهرکرد در سال ۸۵ به ۱۳۱۶۱۲ نفر و مـساحت بافت شهری آن به حدود ۱۲۷۶ هکتار بالغ می شود.

جدول (۳) نشان می دهد که گسترش فضایی وکالبدی شهر طی دوره ی ۸۵-۵۵ بیش از دو برابر مساحت شهر در سال ۵۵ بوده وطی این دوره حداقل ۷۲۵ هکتـار بـر مـساحت شـهر

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

افزوده شده ، بیشترین توسعه ی فضایی در دهه های اخیر بر مبنـای پیـشنهادات طـرح جـامع شهر در بخش های غربی ، اراضی شمالی و مابین ارتفاعات شـمالی شـهر (موسـوم بـه منطقـه میرآباد) رخ داده است(طرح جامع شهرکرد،۱۳۸۵).

جدول (۲) تحولات جمعیتی شهرکرد در مقاطع زمانی مختلف

سال	جمعیت	متوسط نرخ رشد سالانه(درصد)
۱۳۴۵	۲۳۷۵۷	-
۱۳۵۵	۴۰۳۵۹	۵/۴۴
۱۳۶۵	۷۵۰۸۰	۶/۴
۱۳۷۵	۱۰۰۴۷۷	۲/۹۶
۱۳۸۵	۱۳۱۶۱۲	۲/۷۳

ماخذ: طرح جامع شهرکرد(۱۳۸۵) و مرکز آمار کشور

جدول (۳) تحولات و مراحل مختلف گسترش شهرکرد

مراحل زمانی گسترش شهر	مساحت(هکتار)	درصد مساحت نسبت به سال ۱۳۸۵
هسته اولیه	۲۶/۵	۲/۱۲
تا سال ۱۲۴۵ خورشیدی	۶۹/۵	۵/۵۷
تا سال ۱۳۳۵ خورشیدی	۱۴۴/۵	۱۱/۶
تا سال ۱۳۴۵ خورشیدی	۳۰۶/۵	۲۴/۶
تا سال ۱۳۵۵ خورشیدی	۵۵۰/۵	۴۳
تا سال ۱۳۸۵ خورشیدی	۱۲۷۵/۵	۱۰۰

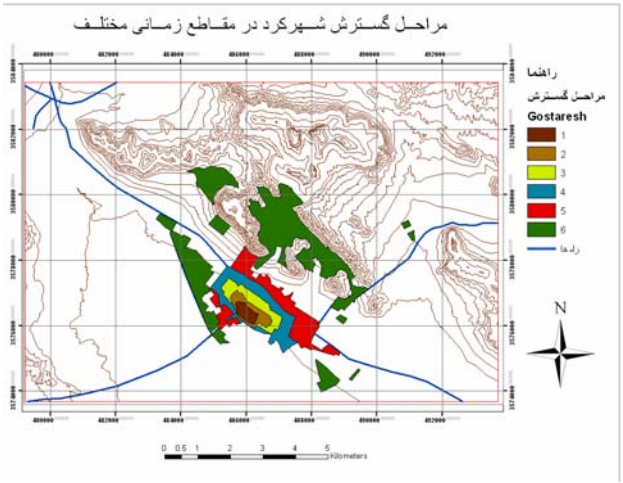
ماخذ: طرح جامع شهرکرد(۱۳۸۵)

تحلیل فضایی گسترش شهر در ارتباط با متغیرهای مدل سازی

پس از تهیه نقشه از متغیرهای مستقل و مختلف در سیستم جی آی اس ، بـا اسـتفاده از عملیات همپوشانی وتحلیل جداول متقاطع ارتباط گسترش کالبدی شهر(متغیـر وابـسته) طـی

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

دوره ی ۸۵-۵۵ با متغیرهای مستقل هشت گانه مورد تحلیل قرارگرفت.شکل(۵) نقشه ها ومتغیرهای مورد بررسی در این تحقیق را نشان می دهد.



شکل(۲) مراحل مختلف گسترش شهرکرد در مقاطع زمانی مختلف(۱- هسته اولیه،۲- تا سال ۱۲۴۵ ،۳- تا سال ۱۳۳۵، ۴- تا سال ۱۳۴۵ ، ۵- تا سال ۱۳۵۵ ،۶- تاسال ۱۳۸۵)

الف) ارتفاع زمین و گسترش فضایی شهر

پس از تهیه نقشه ی مدل رقومی ارتفاعی محدوده ، نقشه ی طبقه بندی ارتفاعی استخراج شد و با همپوشانی نقشه گسترش کالبدی شهر (۸۵-۵۵) با نقشه ی اخیر مشخص شد که بخش اعظم توسعه ی کالبدی شهر تا سال ۵۵ در درون دشت و تا ارتفاع ۲۱۰۰ متری شکل گرفته (حدود ۹۸ درصد کل توسعه کالبدی تا سال ۵۵) ، اما طی دوره ۸۵-۵۵ حدود ۴۵۱ هکتار از توسعه کالبدی در دوره مذکور در ارتفاعات ۲۱۰۰ تا ۲۳۰۰ متری یعنی پایکوهها و دامنه های کوهستانی شمالی شهر رخداده است(جدول ۴).یعنی حدود ۶۲ درصد از توسعه فضایی شهر در دوره ۳۰ ساله ی مذکور بر روی زمین های با ارتفاع ۲۱۰۰ تا ۲۳۰۰ متری (پایکوهها و شیب های تندتر شمالی) صورت گرفته وازنظر ارتفاعی ۲۰۰ متر بالاتر از سطوح گسترش یافته ی شهری تا سال ۱۳۵۵ قرار دارند.حدود ۳۸ درصد مساحت گسترش شهری در دوره ی ۳۰ ساله ی مذکور نیز ارتفاعی کمتر از ۲۱۰۰ متر دارند.

ب) شیب زمین و گسترش فضایی شهر

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

تحلیل همپوشانی نشان می دهد کـه تـا سـال ۱۳۵۵ حـدود ۹۵ درصـد مـساحت بافـت شهری شهرکرد در زمین های با شیب بسیارکم بین صفر تا ۵ درصد توسعه یافتـه انـد ، امـا از اراضی توسعه یافته شهری طی دوره ی ۸۵-۵۵ در این شهر تنها حدود ۴۰ درصـد در زمـین های با شیب کمتر از ۵ درصد استقرار یافته اند.حدود ۳۹ درصد مساحت گسترش شهر در ایـن دوره در زمین های با شیب ۱۰ تا ۳۰ درصد قرار دارد.بنابراین مشخص می شود که بخش قابل توجهی از گسترش فضایی شهرکرد در خلال ۳۰ ساله ی ۸۵-۵۵ برروی دامنه هـای شـیب دار (درارتفاعات شمالی) صورت گرفته است(جدول ۵ و شکل۴).

ج) جهت دامنه ها و گسترش فضایی شهر[۱]

تحلیل نقشه جهت دامنه ها با با نقشه گـسترش شـهری نـشان مـی دهـد کـه محـدوده گسترش یافته ی شهری تا سال ۱۳۵۵ بیشتر در زمین های بدون جهت (۲۷/۶ درصد) و زمین های با جهت جنوب غربی و غربی (۷۰ درصد) دیده می شود.(شکل ۴).البته غلبه دامنه هـای جنوب غربی ، جنوبی و بدون جهت (زمین های هموار) در محدوده گسترش شـهری ۸۵- ۵۵ نیز دیده می شود.نتایج همپوشانی نشان می دهد که در این دوره زمانی سایر جهت های دامنه ای بویژه دامنه های شرقی ، غربی و شمال غربی نیز بخش قابل توجهی از اراضی گسترش یافته شهری را به خود اختصاص داده اند(۳۱/۴ درصد).

جدول (۴) طبقه بندی ارتفاعی محدوده مورد مطالعه ، مساحت ودرصد مساحت گسترش کالبدی شهرکرد در مقاطع زمانی مختلف

طبقات ارتفاعی(متر)	مساحت کل محدوده (هکتار)	گسترش شهری تا سال ۱۳۵۵		گسترش شهری در دوره ۸۵-۵۵	
		مساحت (هکتار)	درصد	مساحت (هکتار)	درصد
۲۰۶۰-۲۰۶۵	۳۴۸۶	۳۰۴	۵۵/۲۲	۱۹۴	۲۶/۷۵
۲۰۶۵-۲۱۰۰	۴۲۷۴	۲۳۶	۴۲/۸	۸۰	۱۱
۲۱۰۰-۲۲۰۰	۳۸۲۸	۱۰/۵	۱/۹۸	۳۶۴	۵۰/۲
۲۲۰۰-۲۳۰۰	۱۸۴۳	-	-	۸۷	۱۲
۲۳۰۰-۲۴۰۰	۳۶۳	-	-	-	-
۲۴۰۰-۲۵۰۰	۲۴۱	-	-	-	-
۲۵۰۰-۲۶۶۰	۱۶۵	-	-	-	-
مجموع	۱۴۲۰۰	۵۵۰/۵	۱۰۰	۷۲۵	۱۰۰

۱- جهت جلوگیری از افزایش صفحات از ارائه جداول همپوشانی سایر متغیرها با توسعه کالبدی خودداری شده و فقط نتایج آن توضیح داده شده است.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

جدول (۵) طبقه بندی شیب محدوده مورد مطالعه ، مساحت ودرصد مساحت گسترش کالبدی شهرکرد در مقاطع زمانی مختلف

طبقات شیب(درصد)	مساحت کل محدوده (هکتار)	گسترش شهری تا سال ۱۳۵۵		گسترش شهری در دوره ۸۵-۵۵	
		مساحت (هکتار)	درصد	مساحت (هکتار)	درصد
۰-۵	۸۷۵۴	۵۲۶	۹۵/۵	۲۸۶	۳۹/۴۴
۵-۱۰	۱۹۵۸	۸	۱/۴۵	۱۴۵	۲۰
۱۰-۱۵	۹۶۰	۱۲	۲/۱۷	۱۳۴	۱۸/۶۲
۱۵-۲۰	۶۴۷	۴	۰/۷۲	۱۰۱	۱۳/۹۳
۲۰-۳۰	۷۷۵	۰/۵	۰/۱۶	۴۹	۶/۷۵
۳۰-۵۰	۸۶۹	-	-	۱۰	۱/۲۶
> ۵۰	۲۳۷	-	-	-	-
مجموع	۱۴۲۰۰	۵۵۰/۵	۱۰۰	۷۲۵	۱۰۰

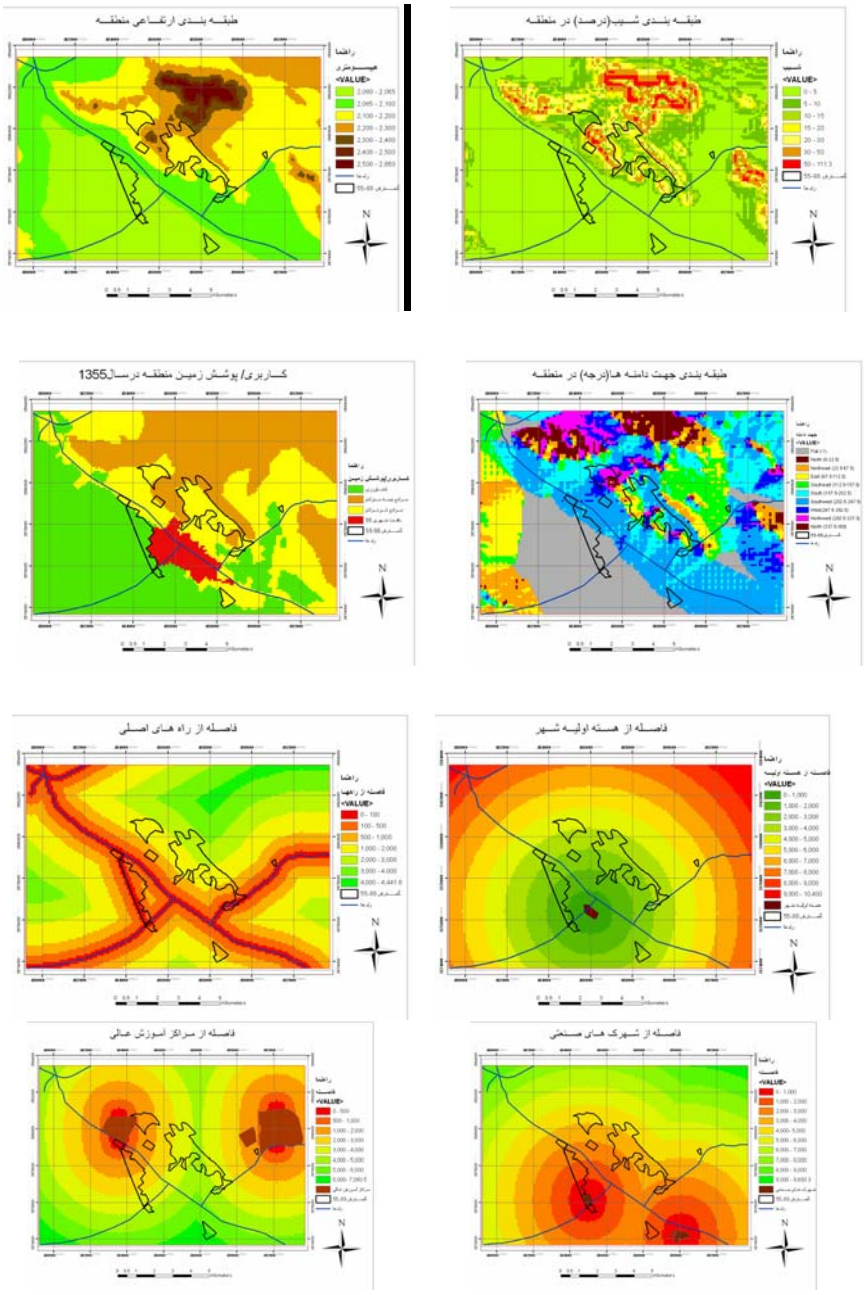
د) کاربری/ پوشش زمین و گسترش فضایی شهر

بررسی وضعیت کاربری/ پوشش زمین وتغییرات آن در خلال دوره ۸۵-۵۵ نشان می دهدکه ۶۴/۵ درصد از گسترش فضایی شهرکرد بر روی مراتع کم تراکم و اراضی بایر حاشیه ی ارتفاعات شمالی ، حدود ۲۳/۶ درصد گسترش فضایی بر روی زمین های زراعی غربی شهر و حدود ۱۲ درصد نیز بر روی زمین های مرتعی نیمه متراکم ارتفاعات بالاتر شمالی رخداده است.به عبارت دیگراگرچه گسترش فضایی شهر منجر به تخریب وتغییرکاربری بخشی از اراضی زراعی حاشیه شهر در غرب شده اما بیشتر گسترش شهری بر روی زمین های بایر ومراتع کم تراکم دامنه های شمالی شهر بوقوع پیوسته است.

و) فاصله از مرکزشهر و گسترش فضایی شهر

هسته اولیه شهر در جنوب شهرکرد فعلی به عنوان مرکز شهر درنظرگرفته شد ونقشه فاصله از آن تهیه گردید.با توجه به همپوشانی نقشه گسترش شهر با نقشه فاصله از مرکز شهر مشخص شد که حدود ۹۶ درصد گسترش فضایی شهرکرد تا سال ۱۳۵۵ در فاصله ی دو کیلومتری از هسته ی اولیه شهر رخداده ، در حالیکه طی دوره ۸۵-۵۵ ، ۷۳ درصد گسترش شهری در فاصله ۲تا ۴ کیلومتری از هسته اولیه اتفاق افتاده و حدود ۹ درصد مساحت گسترش فضایی این دوره نیز در فواصل ۴ تا ۶ کیلومتری از هسته اولیه رخداده است(شکل۴).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]



شکل(۵) نقشه ها و متغیرهای مستقل هشت گانه برای مدل سازی رگرسیون لاجستیک

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

ز) فاصله از راه های اصلی و گسترش فضایی شهر

بررسی نشان می دهد که گسترش فضایی شهرکرد تا سال ۱۳۵۵ ، بیشتر در حواشی یک کیلومتری راه های اصلی دیده می شود.اما از نـواحی شـهری کـه طـی دوره ی ۸۵-۵۵ شـکل گرفته انـد۴۲ درصـد در فاصـله ی یـک کیلـومتری و حـدود ۵۸ درصـد در فاصـله یـک تـا ۳ کیلومتری راه های اصلی قرار دارند(شکل ۴).

ز) فاصله از مناطق صنعتی و گسترش فضایی شهر

بررسی ارتباط فضایی گسترش شهری با مناطق صنعتی نشان می دهدکه محدوده هـا ی شـکل گرفتـه ی شـهری تـا سـال ۱۳۵۵ ، در شـعاع ۳ کیلـومتری از منـاطق صـنعتی قـرار دارند.درحالیکه ازمحدوده های گسترش یافته شهری در دوره ی ۸۵-۵۵ حـدود ۴۳/۶ درصـد درشعاع ۳ کیلومتری مناطق صنعتی و مابقی یعنی حدود ۵۳/۳۵ درصد مساحت در فاصله ی ۳ تا ۵ کیلومتری نواحی صنعتی قرار دارند(شکل ۴).

ح) فاصله از مراکز آموزش عالی و گسترش فضایی شهر

در این رابطه باید اشاره کرد ازآنجا که قدمت شهرکرد وبافت اصلی شهر بیشتر از دانشگاه های موجود شهر است، نتایج همپوشانی نشان می دهد که فاصله بافت شهری توسعه یافتـه تـا سال ۱۳۵۵ با مراکز آموزش عالی زیاد است(حداقل ۲ کیلومتر). بررسی نواحی گـسترش یافتـه طی دوره ی ۸۵-۵۵ نشان می دهد که حدود ۲۷ درصد نواحی گسترش یافتـه طـی دوره ۳۰ ساله مذکور در فاصله ی ۲ کیلومتری یعنی در نزدیکی دانشگاه شهرکرد شکل گرفتـه و حـدود ۷۳ درصد نواحی گسترش یافته نیز درفاصـله ۲ تـا ۷ کیلـومتری مراکـز آمـوزش عـالی یعنـی درفاصله دورتری (شامل اراضی شمال و شمال شرقی شهر) قرار دارند(شکل ۴).

مدل سازی رگرسیون لاجستیک برای گسترش شهری

برای مـدل سـازی گـسترش فـضایی شـهرکرد طـی دوره ۳۰ سـاله ی ۸۵-۵۵ از روش رگرسیون لاجستیک درمحیط نرم افـزارSPSS وهـشت متغیـر مـستقل ویـک متغیـر وابـسته استفاده شد.داده های نقطه ای متغیرهای مذکور از محیط نرم افزار ArcGis بـه محـیط نـرم افزارSPSS منتقل شدوازحدود ۱۴ هزار رکورد اطلاعاتی ، ۱۵ درصد به عنوان داده های نمونـه به طور تصادفی انتخاب شدند.سپس مدل رگرسـیون لاجـستیک بـر روی ایـن داده هـا اعمـال گردید.جدول(۶) نتایج مدل رگرسیون لاجستیک وضرایب وآمـاره هـای مربوطـه را نـشان مـی دهد.همچنانکه نتایج در جدول (۶) نشان می دهداز میان هشت متغیر مورد بررسی چهار متغیر

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

شامل فاصله ازمراکزآموزش عالی ، فاصله ازمناطق صنعتی، فاصله ازمرکز شهر و شیب زمین رابطه ی منفی با گسترش شهرطی دوره۸۵-۵۵ داشته اند.به عبارت دیگر هرچه فاصله در متغیرهای فاصله ای مذکور بیشتر شده و شیب زمین نیز افزایش یافته ،گسترش فضایی شهری کمترشده است.اگرچه مراکزآموزش عالی معمولا جاذب جمعیت وتوسعه کالبدی هستند اما به دلیل مکانیابی این مراکز در فاصله ی نسبتا دوری از بافت اصلی شهر ،توسعه های صورت گرفته در دوره ۳۰ ساله ، فاصله ی قابل توجهی با این متغیر داشته اندولذا رابطه منفی وضریبی به اندازه ۰/۰۰۱ - در مدل برای این متغیر بدست آمده است.

درمورد مناطق صنعتی نیز به طورکلی ونسبی ، در بافت های شهری که به صورت اصولی وبرنامه ریزی شده طراحی گردند، معمولا مناطق مسکونی فاصله قابل توجهی با مناطق صنعتی دارند وشهروندان نیز اصولا تمایل زیادی به مجاورت با مناطق صنعتی ندارند.در رابطه با فاصله ازمرکز شهر، اساسا با بزرگ شدن شهرها،توسعه شهری رخداده از مرکز شهر فاصله می گیرد ورابطه منفی پدید می آید،درشهرهایی که توسعه شهری منفصل باشداین اثر معکوس تشدید می شود،در مورد شهرکرد نیز به دلیل اینکه بخش قابل توجهی ازگسترش شهری بر روی دامنه ها ومناطق شمالی شهر رخ داده لذا فاصله با مرکز شهر نیز ضریب منفی با گسترش شهر دارد.

در شهرهایی که به دلیل کمبود اراضی هموار یا به لحاظ نوع پوشش زمین امکان گسترش شهر وجود نداشته باشد، توسعه کالبدی روی شیب های تندتر صورت می گیرد.گسترش برروی ارتفاعات و دامنه ها ممکن است به دلیل آب وهوای بهتر ویا وجود چشم انداز زیباتر نیز باشد.در مورد شهرکرد اگرچه عامل شیب زمین رابطه منفی داشته یعنی گسترش شهری در مجموع روی زمین های کم شیب تر صورت گرفته،اما در برخی نقاط شمالی شهر گسترش شهری بر روی شیب های تندتر هم دیده می شودلیکن سهم این نوع گسترش نسبت به کل توسعه کالبدی ۳۰ ساله کمتر بوده ولذا ضریب عامل شیب منفی شده است.

چهارمتغیر دیگر یعنی جهت دامنه ها، ارتفاع،فاصله از راه های اصلی وکاربری/پوشش زمین رابطه ی مثبتی با گسترش شهری داشته اند.(جدول ۶).در مورد جهت دامنه ها، جدول(۶) نشان می دهدکه گسترش شهری در دوره ی مورد بررسی بیشتر در دامنه های جنوب غربی، غربی وشمال غربی صورت گرفته ، یعنی با افزایش درجه ی جهت دامنه ، گسترش شهری بیشتر شده وضریب متغیر مذکور مثبت(۰/۰۰۵) است.در رابطه با متغیر

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

کاربری/پوشش زمین نتایج نشان می دهد که توسعه ی شهری بیشتر برروی اراضی بایر ومراتع کم تراکم شمالی وحاشیه پایکوهها رخ داده وضریب این متغیر نیز مثبت وبه اندازه ۱/۴۲۷ می باشد.ارتفاع نیز رابطه ی مثبتی با گسترش شهری داشته، یعنی هرچه ارتفاع (به سمت پایکوههای شمالی) بیشتر شده پهنه ی شهری در دوره ۸۵-۵۵ گسترش بیشتری یافته ودر عوض به سمت جنوب که زمین ها ارتفاع کمتری دارند ،توسعه ی فضایی کمتری رخداده که این مسئله عمدتا به دلیل وجود اراضی زراعی در جنوب شهر وتوسعه ی کالبدی برنامه ریزی شده وکنترل شده است.

وجود راه ها ودسترسی مناسب معمولا عامل مثبت وجاذبی برای گسترش شهری است.در مورد شهرکرد نیز بررسی ونتایج مدل نشان می دهد که گسترش شهری با وجود راه های اصلی ارتباط مستقیم ومثبتی داشته وگسترش شهری بیشتر در حاشیه ونزدیکی راه های اصلی اتفاق افتاده است.

جدول (۶) نتایج اجرای مدل رگرسیون لاجستیک برای متغیرهای موردبررسی وگسترش فضایی شهرکرد

متغیرها	ضریب B	خطای استاندارد S.E	معنی داری Sig.	Exp(B)
جهت دامنه	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰	۱/۰۰۵
فاصله تا مناطق صنعتی	-۰/۰۰۱	۰	۰/۰۰۱	۰/۹۹۹
کاربری/پوشش زمین	۱/۴۲۷	۰/۱۲۹	۰	۴/۱۶۶
شیب زمین	-۰/۰۲۴	۰/۰۱۲	۰/۰۴۲	۰/۹۷۶
ارتفاع	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۶۳۴	۱/۰۰۱
فاصله تا مرکز شهر	-۰/۰۰۲	۰	۰	۰/۹۹۸
فاصله تا راههای اصلی	۰/۰۰۱	۰	۰	۱/۰۰۱
فاصله تا مراکز آموزش عالی	-۰/۰۰۱	۰	۰	۰/۹۹۹
ضریب ثابت	۰/۷۲۸	۴/۰۵۶	۰/۸۵۸	۲/۰۷

نتایج مدل سازی رگرسیون لاجستیک نشان می دهد که مدل مذکور از دقت نسبتا خوبی برخوردار است.دقت کلی مدل پیش بینی کننده برابر ۸۹ درصد می باشد.همچنین دقت مدل در پیش بینی موارد صحیح گسترش شهری نسبت به وضعیت موجود ۶۵/۲ درصد و دقت مدل در پیش بینی موارد صحیح عدم گسترش شهری برابر ۹۴/۴ درصد بوده است(جدول ۷).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

جدول(۷) نتایج دقت پیش بینی مدل رگرسیون لاجستیک برای گسترش فضایی شهرکرد

		موارد پیش بینی شده		درصد
		صفر (عدم گسترش شهری)	یک (گسترش شهری)	پیش بینی صحیح
موارد مشاهده شده	صفر (عدم گسترش شهری)	۱۶۸۹	۱۰۰	۹۴/۴
	یک (گسترش شهری)	۱۴۳	۲۶۸	۶۵/۲
درصد کلی دقت پیش بینی	-	-	-	۸۹

با توجه به ضرایب متغیرها در جدول(۶) ومدل رگرسیون لاجستیک، و روند گسترش شهری شهرکرد در دوره ی ۳۰ ساله ی ۸۵-۵۵ ، نحوه ی گسترش فضایی این شهر بر پایه رابطه ی (۱) در محیط جی آی اس مدل سازی شد ونقشه ی گسترش فضایی شهر تهیه گردید(شکل ۵).این نقشه نواحی با احتمال رخداد گسترش شهری و اراضی که درآینده ممکن است (برمبنای روند ۳۰ ساله گذشته) با احتمال زیادی به گسترش شهری اختصاص یابند را نشان می دهد.پس از تهیه نقشه مذکور ، این نقشه برمبنای انحراف استاندارد داده ها به ۶ پهنه با احتمال گسترش شهری شامل: بسیار زیاد، زیاد، متوسط، کم ، بسیارکم وناچیز گروه بندی شد(شکل ۶).

همپوشانی ومقایسه این نقشه با نقشه گسترش وضع موجود وگسترش شهری در دوره ۸۵-۵۵ نشان می دهد که دقت مدل سازی نسبتا مناسب وخوب بوده است به طوریکه بخش قابل توجهی از اراضی گسترش یافته ی شهری (حدود ۱۲۵۰ هکتار معادل ۹۸ درصد کل بافت شهری) در پهنه ی با احتمال بسیار زیاد وزیاد قرار دارند(جدول ۱۴).همچنین از کل پهنه گسترش یافته شهری بین سال های ۸۵-۵۵ حدود ۴۸۹ هکتار(۶۷/۴۵ درصد) در محدوده با احتمال بسیارزیاد و۲۱۳ هکتار(۲۹/۳۸ درصد) در محدوده ی با احتمال زیاد گسترش شهری قرار دارند.لذا نتایج نشان می دهندکه دقت مدل وپیش بینی مناسب بوده است.شکل (۶) نواحی مناسب برای گسترش آتی شهر(پهنه های با احتمال زیاد وبسیار زیاد) را نیز نشان می دهد.در شکل (۶) بخش های جنوبی شهر درجه ی بالایی از احتمال را به خود اختصاص داده

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

اندر حالیکه کاربری فعلی این اراضی زراعی است. علت این خطای پیش بینی آن است که طی سالهای ۸۵-۵۵ بخشی از اراضی جنوبی وغربی شهر که کاربری زراعی داشته اند به کاربری مسکونی تبدیل شده اند واین مسئله در مدل وداده ها واردشده وباعث بروز چنین خطایی شده.برای حذف این خطا با روی هم گذاری لایه اراضی زراعی موجودبر روی شکل (۶) ،احتمالات پیش بینی منطبق بر اراضی زراعی کلا حذف و مستتر می شود(شکل ۷).بدین ترتیب مناسب ترین زمین ها برای گسترش آتی شهر شامل اراضی شمالی ، شمال غربی وشمال شرقی حاشیه ای شهرکرد هستند.

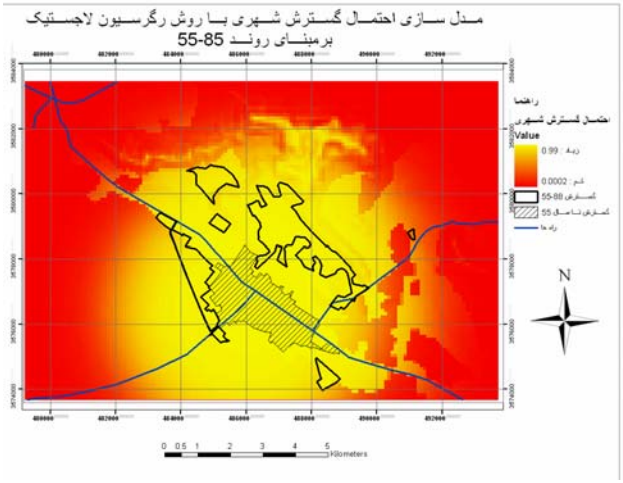
بحث ونتیجه گیری

شهرکرد طی دهه های اخیر رشد جمعیتی فزاینده ای داشته که منجر به گسترش شهری وافزایش مساحت بافت شهری آن شده ، به طوریکه طی دوره ی ۸۵-۵۵ مساحت بافت شهری آن از ۵۵۰/۵ هکتار به حدود ۱۲۷۶ هکتار رسیده است.در بسیاری از شهرها ، گسترش شهری بدون برنامه وکنترل نشده صورت گرفته یا حداقل بخش قابل توجهی از آن به صورت خودبخودی وغیرقابل کنترل است.شهرها محیط های پویایی هستند که رو به گسترش وتوسعه بوده وبرای گسترش فضایی آتی خود به اراضی مناسب نیاز دارند.

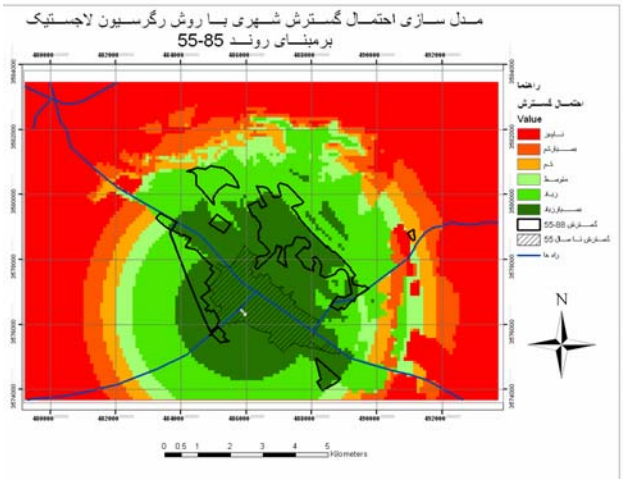
برنامه ریزی وارزیابی تناسب زمین برای توسعه آتی شهرها تا حدود زیادی به بررسی روند گذشته متکی است.در این نوشتار گسترش شهری طی دوره ۳۰ ساله ی ۸۵-۵۵ در شهرکرد بررسی ومدل سازی شد.برای این کار از هشت متغیر مستقل و روش رگرسیون لاجستیک استفاده شد.با توجه به این روش میزان اهمیت ونوع ارتباط هریک از متغیرها با پدیده گسترش شهری مشخص گردید.با توجه به مجموعه شرایط گذشته این شهر ، بیشترین ضریب اهمیت به عامل کاربری/پوشش زمین تعلق گرفت.چهار متغیر جهت دامنه ها ، ارتفاع زمین،کاربری/پوشش زمین وفاصله با راههای اصلی رابطه مثبت وچهار متغیر شیب زمین ، فاصله با مراکز آموزش عالی ، فاصله با مرکز شهر وفاصله با مناطق صنعتی رابطه منفی رگرسیونی با گسترش شهر داشتند.نتایج مدل سازی وتهیه نقشه گسترش شهری برمبنای روند ۳۰ ساله گذشته نشان داد که مدل رگرسیون لاجستیک توانست با دقت کلی ۸۹ درصد ، تخمین قابل قبولی از گسترش شهری را ارائه دهد.مقایسه بصری و همپوشانی نقشه پیش بینی شده با نقشه واقعی گسترش شهری نیز نشان داد که بخش قابل توجهی از بافت شهری

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

گسترش یافته در دوره مورد بررسی (حدود ۸۷ درصد) در نقشه پیش بینی شده در نـواحی بـا احتمال زیاد وبسیارزیاد قرار می گیرند.

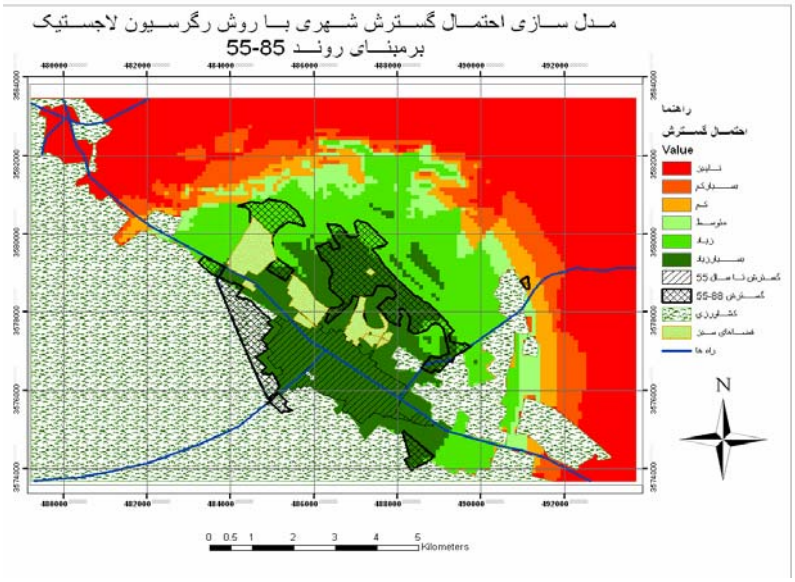


شکل(۵) نقشه مدل سازی پیش بینی احتمال وقوع گسترش شهری شهرکرد برمبنای مدل رگرسیون لاجستیک وروند ۳۰ ساله ۸۵-۵۵



شکل(۶) نقشه طبقه بندی شده ی پیش بینی احتمال وقوع گسترش شهری برمبنای مدل رگرسیون لاجستیک

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]



شکل(۷) نقشه نهایی طبقه بندی شده ی پیش بینی احتمال وقوع گسترش شهری با توجه به اضافه شدن کاربری زراعی موجود

برمبنای مدل مذکور ومجموعه شرایط گذشته ، نواحی مناسب برای گسترش آتی شهرکرد نیز مشخص گردید.با توجه به مدل سازی رگرسیون لاجستیک ، مناسب ترین نواحی برای گسترش آتی شهر در اراضی شمالی ، شمال غربی وشمال شرقی حاشیه ای شهر واقعند که می توانند با توجه به سایر ملاحظات اقتصادی – اجتماعی وکالبدی مورد توجه برنامه ریزان شهری قرار گیرند. برای مدل سازی فضایی گسترش شهری، سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شد.نتایج یافته ها ، مجددا قابلیت ها و توانمندی های سیستم مذکور را تایید نمود.دقت نسبتا مناسب ، سرعت پردازش عملیات ، امکان انجام عملیات جبری و امکان تبادل اطلاعات با دیگر نرم افزارها از جمله این قابلیت هاست.

در رابطه با مدل سازی فضایی باید به تاثیر برخی عوامل در نتایج اشاره کرد.دقت نقشه های ورودی و پایه واندازه پیکسل ها از جمله موارد موثر می باشد.بدیهی است هرچه نقشه های پایه و ورودی از مقیاس بزرگتر ودقت بالاتری برخوردار باشند، نتایج نیز دقیق تر خواهد بود.اندازه ی کوچکتر پیکسل ها افزایش دقت کمک خواهد کرد اگر چه باعث کندتر شدن عملیات پردازش می گردد.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

تعداد ونوع متغیرها نیز می تواند بر روی نتایج تاثیرگذار باشد.استفاده از تعداد بیشتر و تنوع ماهیت متغیرها برروی نتایج اثر مثبت دارد و بالاخره باید به استفاده از مدل ها و تکنیک های دیگر و مقایسه نتایج آنها با یکدیگر اشاره کرد.لذا پیشنهاد می شود که در مطالعات آتی از مدل هایی چون سلول های اتومات ، شبکه های عصبی مصنوعی ، منطق فازی ، شبکه های عصبی- فازی و... برای ارزیابی و مدل سازی فضایی گسترش شهری و همچنین مقایسه آنها با یکدیگر استفاده شود.

منابع و ماخذ

۱. ابراهیم زاده ،عیسی و قاسم رفیعی (۱۳۸۸- الف). **" مکانیابی بهینه جهات گسترش شهری با بهره گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی، موردشناسی: شهر مرودشت "**. جغرافیا وتوسعه ، شماره ۱۵، پاییز ۱۳۸۸،صص ۷۰-۴۵

۲. ابراهیم زاده ،عیسی و قاسم رفیعی(۱۳۸۸- ب)."**تحلیلی برالگوی گسترش کالبدی- فضایی شهر مرودشت با استفاده از مدل های آنتروپی شانون و هلدرن وارایه الگوی گسترش مطلوب آتی آن**".پژوهش های جغرافیای انسانی ، شماره ۶۹، پاییز ۱۳۸۸، صص ۱۲۳-۱۳۸

۳. پوراحمد ، احمد و همکاران(۱۳۸۲). **" بررسی روند والگوی توسعه شهر سنندج با استفاده از GIS و RS**".نشریه هنرهای زیبا ، شماره ۱۶، زمستان ۱۳۸۲، صص ۳۲-۱۵

۴. پیله ور ، علی اصغر و احمد پوراحمد(۱۳۸۳). **" روند رشد وتوسعه ی کلان شهرهای کشور ، مطالعه موردی: شهر مشهد**".پژوهش های جغرافیای انسانی ، شماره ۴۸، تابستان ۱۳۸۳، صص ۱۲۱-۱۰۳

۵. سایت مرکز آمار ایران www.sci.org.ir

۶. شریف زادگان ، محمد حسین و فرشید عشق آبادی(۱۳۸۶). **" ارزیابی ومقایسه چهار سناریوی مختلف مدل کاربری زمین از نوع مدل گرین – لاری به منظور مطالعه اشتغال و جمعیت بر اساس اقتصاد پایه ، مطالعه موردی: منطقه کلانشهر تهران**".تحقیقات اقتصادی ، شماره ۷۶، صص ۱۴۲-۱۱۹

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

۷. طرح جامع شهرکرد(۱۳۸۵).مرحله اول ، **شناخت وضع موجود** ، جلد اول ،مهندسان مشاور شهروخانه.سازمان مسکن وشهرسازی استان چهارمحال وبختیاری.

۸. کاتوزیان، همایون (۱۳۷۲) ، **اقتصاد سیاسی ایران**، ترجمهٔ محمّدرضا نفیسی و کامبیز عزیزی، نشر پاپیروس.

۹. گلدسته، اکبر و همکاران(۱۳۷۷). **راهنمای کاربران اس پی اس اس(۶)**.جلد دوم.چاپ اول .انتشارات مرکزفرهنگی –انتشاراتی حامی.تهران.صص ۳۱۶-۳۰۰

۱۰. مثنوی ، محمدرضا (۱۳۸۱). " **توسعه پایدار وپارادایم های جدید توسعه شهری ، شهر فشرده وشهر گسترده**".مجله محیط شناسی ، شماره ۳۱، صص ۱۰۴-۸۹

۱۱. محمدزاده ، رحمت (۱۳۸۶). "**بررسی اثرات زیست محیطی توسعه فیزیکی شتابان شهرها با تاکیید بر شهرهای تهران وتبریز**". جغرافیا وتوسعه ، شماره ۹، پاییز و زمستان ۱۳۸۶، صص ۱۱۲-۹۳

Batty, M. et al, (1999***)." Modeling urban dynamics through GIS-based Cellular automata***". Computers, Environment and Urban Systems **.**23 (1999), PP 205-233

Barredo, J. et al, (2003***)." Modelling dynamic spatial processes: simulation of urban future scenarios through cellular automata***". Landscape and Urban Planning 64 (2003) .PP 145–160

Cheng, J & Ian Masser, (2003)." ***Urban growth pattern modeling: a case study of Wuhan city, PR China***". Landscape and Urban Planning. 62 (2003) PP 199–217

He, Ch. et al, (2008***)." Modelling dynamic urban expansion processes incorporating a potential model with cellular automata***". Landscape and Urban Planning 86 (2008) 79–91

Henrı´quez,C. et al, (2006). "***Monitoring and modeling the urban growth of two mid-sized Chilean cities***". Habitat International 30 (2006) pp 945–964

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

Li, L. et al, (2003)." ***Simulating spatial urban expansion based on a physical process***". Landscape and Urban Planning. 64 (2003).PP 67–76

Liu, X. et al, (2008)." ***Simulating complex urban development using kernel-based non-linear cellular automata***". ecological modelling 211, (2008),PP 169–181

Poelmans, L & Anton Van Rompaey, (2010)." ***Complexity and performance of urban expansion models ".*** Computers, Environment and Urban Systems 34 (2010) PP 17–27

Silva, E.A & K.C. Clarke, (2002)." ***Calibration of the SLEUTH urban growth model for Lisbon and Porto, Portugal***". Landscape and Urban Planning. 26 (2002) PP 525–552

Stevens, D. et al, (2007)." ***iCity: A GIS-CA modelling tool for urban planning and decision making***".Environmental Modelling & Software, 22.pp 761-773

Ying, L. et al, (2009)." ***Beijing Urban Development Model: Urban Growth Analysis and Simulation***". TSINGHUA SCIENCE AND TECHNOLOGY Volume 14, Number 6, (2009). Pp 782-794

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]