

بررسی و پهنه‌بندی آلودگی ناشی از زباله‌های محل دفن بر خاک و کاربری‌های اراضی با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک (مطالعه موردی: شهر یزد)

سید علی المدرسی*، استادیار گروه سنجش از دور و GIS دانشگاه آزاد اسلامی یزد، یزد، ایران.
مهدی محمدپور، دانشجوی کارشناسی ارشد سنجش از دور و GIS دانشگاه آزاد اسلامی یزد، یزد، ایران

E-mail*: Almodaresi@iauyazd.ac.ir

دریافت: ۱۳۹۳/۰۱/۲۰ - پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۱۸

چکیده

کاربری اراضی و زمین‌های کشاورزی یکی از منابع مهم در مناطق خشک و نیمه خشک به شمار می‌روند. به همین علت حفظ و نگهداری آن‌ها از طریق مدیریت صحیح پسماندها ضروری می‌باشد. در این تحقیق با توجه به ماهیت آلودگی محل پسماند، از مدل رگرسیون لجستیک جهت پهنه‌بندی آلودگی ناشی از زباله‌های محل دفن استفاده شده است که می‌تواند برآزش مناسبی را برای یافتن روابط بین وجود و عدم وجود آلودگی تشریح نماید. بر این اساس نقشه پراکنش آلودگی برای ایجاد یک متغیر وابسته که دارای مقدار صفر برای عدم وجود آلودگی و مقدار یک برای وجود آلودگی مورد استفاده قرار گرفت. پارامترهایی چون فاصله از شهر، فاصله از روستا، فاصله از مناطق کشاورزی، فاصله از کارخانه، فاصله از راه، فاصله از قنوات و فاصله از آبراهه به عنوان متغیرهای مستقل در این مدل هستند. تاثیر هر پارامتر در ایجاد آلودگی از طریق ضرایبی که در رگرسیون لجستیک ایجاد می‌شود، ارزیابی می‌شود. تفسیر ضرایب نشان می‌دهد که فاصله از کارخانه و فاصله از مناطق کشاورزی نقش مهمی در ایجاد آلودگی دارند و جهت پهنه بندی نقشه ی مدل رگرسیون لجستیک از روش شکست طبیعی به دلیل تطابق بیشتر آن با واقعیت منطقه استفاده شد. در آخر منطقه مورد مطالعه از لحاظ آلودگی به پنج کلاس بسیار زیاد، زیاد، متوسط، پایین، بسیار پایین تقسیم گردید.

واژه‌های کلیدی: محل دفن زباله، رگرسیون لجستیک، پهنه بندی آلودگی، یزد.

۱- مقدمه

خاک امکان‌پذیر می‌باشد (Haygarth, 2009). به طوری که خاک منبع درآمد و تولید و اساس جمیع تمدن مادی و یکی از منابع مهم و ارزشمند طبیعت است و بدون داشتن خاک سالم حیات و زندگی روی زمین امکان‌پذیر نخواهد بود. ۹۵٪ غذای انسان از زمین حاصل می‌شود و برنامه‌ریزی برای داشتن خاک سالم و تولید کننده لازمه بقای انسان است (خالصی، ۱۳۷۹). علاوه بر این کشاورزی پایدار زمانی رخ می‌دهد که خاک

نحوه استفاده از زمین یکی از اشکال مهم تغییر پوشش زمین است و می‌تواند تاثیر زیان‌آور مهم در اکوسیستم بر جای بگذارد (Lambin et al, 2000; Tilman, 1999). هرگونه تغییر در ویژگی‌های اجزای تشکیل دهنده خاک به طوری که استفاده از آن ناممکن گردد آلودگی خاک نامیده می‌شود و خاک موتور سیستم پشتیبانی حیات زمین است (Robinson et al, 2012). علاوه بر این کشاورزی، جنگلداری، کنترل بیولوژیکی آفات از طریق

تحقیقی دیگر در مورد مدل سازی انتقال آلودگی ناشی از نشت شیرابه محل دفن زباله های شهر رشت می باشد که نخعی و همکاران (۱۳۹۱) انجام دادند در این مطالعه از نرم افزار Visual Help برای تعیین نرخ تولید شیرابه و از نرم افزار HYDRUS 3D برای بررسی نحوه انتقال آلودگی ناشی از شیرابه استفاده شد. بر اساس شرایط ساختاری محل دفن زباله ها و همچنین شرایط اقلیمی منطقه، میزان تولید شیرابه از کف این محل و نشت آن معادل ۰/۶۹ متر بر سال تعیین شد. نتایج بررسی منحنی تغییرات غلظت نقاط در محیط سنگ کف نشان داد که در بازه زمانی ۵۰ ساله، به دلیل ناپیچ بودن غلظت نفوذی در محل قرارگیری این نقاط می توان عنوان کرد که نفوذ و انتقال آلودگی تنها در قسمت رسوبی بالایی صورت می گیرد.

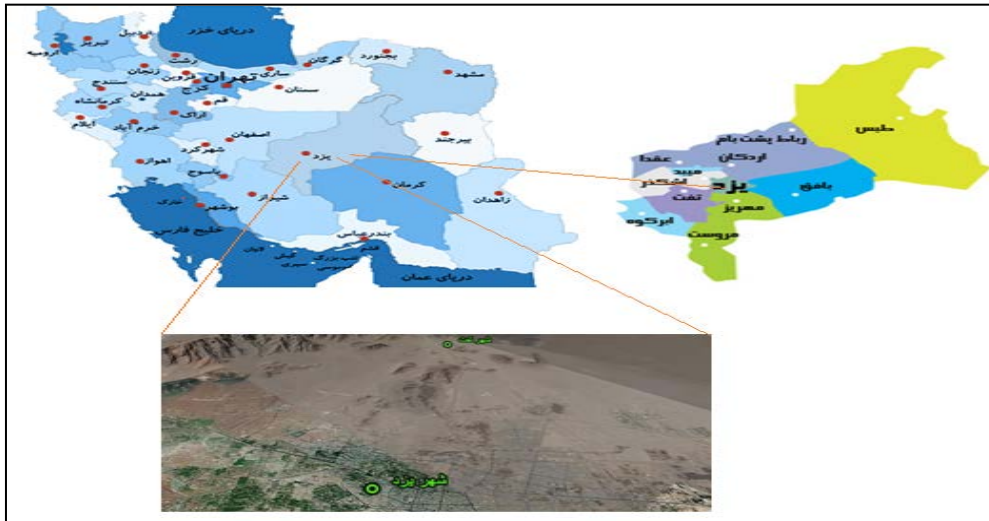
از دیگر تحقیقات انجام گرفته در مورد زباله یا پسماند می توان به بررسی (منوری و همکاران، ۱۳۹۱؛ لطفی و همکاران، ۱۳۸۹؛ عمرانی و همکاران، ۱۳۹۱؛ بیک محمدی و همکاران، ۱۳۸۹؛ قنواتی و همکاران، ۱۳۹۰) اشاره نمود. بنابراین در این مقاله با توجه به ماهیت آلودگی محل پسماند، از مدل رگرسیون لجستیک جهت مدل سازی و پهنه بندی آلودگی ناشی از زباله های محل دفن استفاده شده است.

۲- مواد و روش ها

۱-۲- موقعیت جغرافیایی

شهرستان یزد، مرکز استان در جلگه ای مسطح و خشک بین کوه های شیرکوه و خرانق در ۳۱ درجه و ۵۵ دقیقه شمالی و ۵۴ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی قرار دارد. ارتفاع شهر یزد از سطح دریا ۱۲۱۸ متر می باشد. شهرستان یزد از شمال به شهرستان اردکان، از جنوب به شهرستان های تفت و مهریز، از شرق به شهرستان بافق، از غرب به شهرستان های صدوق و میبد و استان اصفهان محدود می گردد (شکل ۱).

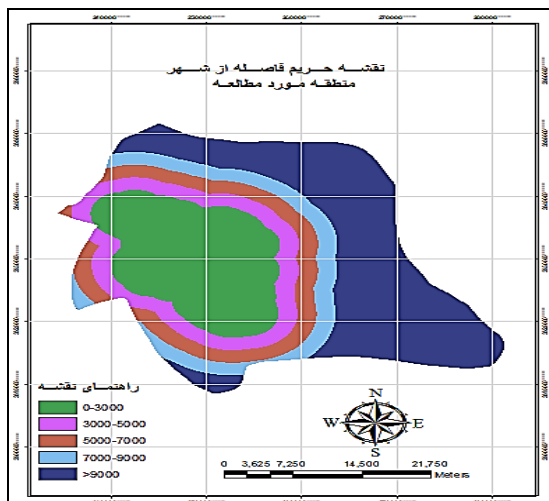
بیش از حد مورد آلودگی قرار نگرفته باشد و بازیافت کارآمد از مواد مغذی زباله ها و مواد زائد صورت گرفته باشد (Kibblewhite et al, 2008; Cordell et al, 2000). در حال حاضر به دلیل تولید بیش از حد زباله، جمع آوری غلط و بازیافت ناقص زباله های خانگی و صنعتی، بیمارستانی، پسماندهای صنعتی، فاضلاب های شهری و انباشت زباله در حاشیه شهرها با آلودگی شدید خاک روبرو هستیم (سلطانی، ۱۳۶۵). امروزه محل زباله های مدفون یکی از مسائل محیطی مهم و حیاتی است. برای مثال، در اروپا طی پنجاه سال گذشته نهشته های ریزدانه با فاضلاب خانه ها و دور ریز ساختمان ها و نوع دیگری از محل دفن زباله ها که معمولاً خطرناک اند، مخلوط شده اند و برخی از این آلودگی ها غیر قابل کنترل هستند و روی سطح زمین دارای هیچ گونه شواهدی نیستند. این آلودگی ها خطر بزرگی را به زمین تحمیل می کنند و بزرگترین عامل آلودگی آب های زیرزمینی هستند (عصارزادگان و همکاران، ۱۳۸۹). تحقیقاتی که در مورد پسماندها و مواد زاید شهری انجام شده عبارت اند از: مشهدی و باغ وند (۱۳۸۹) پژوهشی با عنوان بررسی و مدل سازی آلودگی ناشی از زباله های محل دفن بر آبهای زیرزمینی در آبخوان امان آباد انجام دادند و نتایج آزمایشات انجام یافته بر روی شیرابه زباله های محل دفن نشان دهنده این واقعیت بود که محل دفن زباله از پتانسیل آلودگی بالایی برخوردار است و در صورت عدم کنترل صحیح شیرابه محل دفن، حرکت شیرابه سبب انتشار بیشتر آلودگی در منطقه و بروز مشکلات جدی تر می شود. عصارزادگان و همکاران (۱۳۸۹) پژوهشی با عنوان تفسیر دو بعدی داده های رادیومگنتوتلوریک به منظور به نقشه در آوردن آلودگی محل دفن زباله انجام دادند در این تحقیق داده های برداشت شده از چهار پروفیل در نزدیکی محل دفن زباله ها توسط نرم افزار REBOCC، وارون سازی دوبعدی شده و بررسی های صورت گرفته نشان داد که لایه های آلوده دارای مقاومت ویژه کمتر از ۱۰ اهم متر بوده است.



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه

۲-۲-۲- فاصله از شهر و روستاها

شهرها و روستاها به دلیل اهمیت آن‌ها در مسائل زیست‌محیطی یکی از مهم‌ترین نقشه‌های مؤثر در امر بررسی آلودگی‌ها و مکان‌یابی محل دفن مواد زاید جامد می‌باشند. با توجه به اینکه روستاها نسبت به شهرها دارای جمعیت کمتری می‌باشند، اما به دلایل زیست‌محیطی و حفاظتی برای روستاها نیز می‌بایست فاصله معقولی را در نظر گرفت. شکل‌های ۳ و ۴ به ترتیب نقشه‌های حریم شهر و روستاهای منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهند.



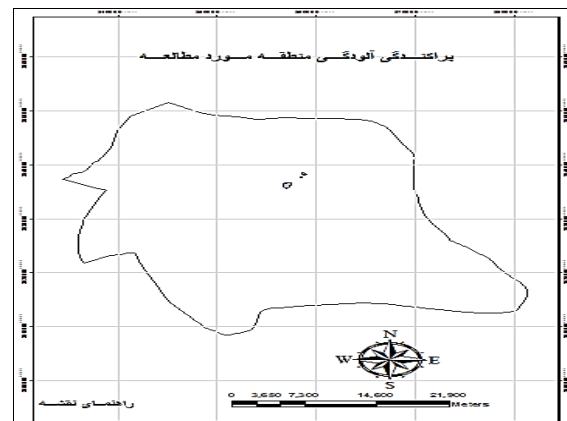
شکل ۳. نقشه حریم شهر

۲-۲- پارامترهای مؤثر در ایجاد آلودگی در منطقه

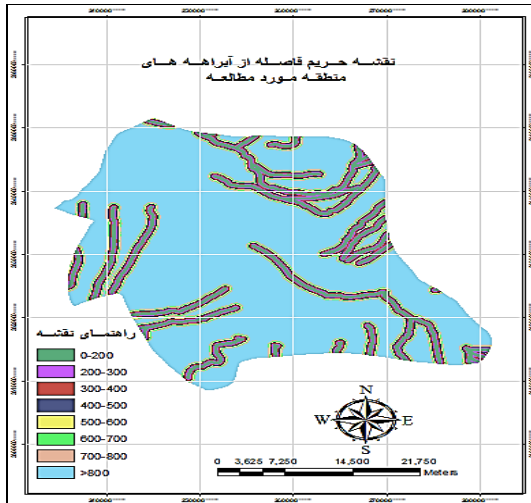
مورد مطالعه

۲-۲-۱- محل دفن زباله

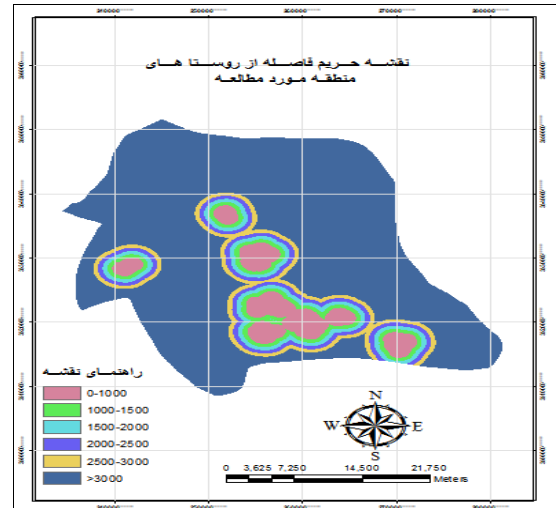
در این تحقیق محل دفن زباله که محل آلودگی است به‌عنوان متغییر وابسته در مدل استفاده شد. این لایه از محیط گوگل ارث استخراج گردید (شکل ۲) و به صورت لایه رستری صفر و یک در محیط GIS رقومی گردید. با توجه به اینکه تنها لایه‌های اطلاعاتی محدوده داخلی مرز سیاسی شهر یزد در دسترس بود، به همین خاطر این محدوده از نقشه تقسیمات سیاسی کشور برش داده شده و به عنوان مرز مورد مطالعه قرار گرفته است.



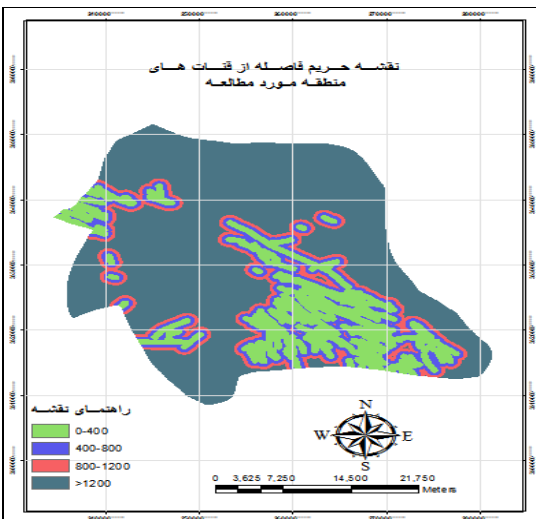
شکل ۲. نقشه پراکنش آلودگی در منطقه مطالعه



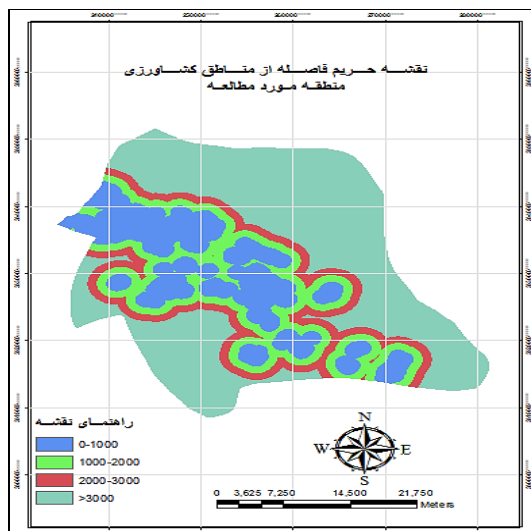
شکل ۵. نقشه حریم آبراهه‌ها



شکل ۴. نقشه حریم روستاها



شکل ۶. نقشه حریم قنات‌ها



شکل ۷. نقشه حریم مناطق کشاورزی

۲-۲-۳- فاصله از آبراهه‌ها و قنات‌ها

با توجه به انتشار آلودگی از محل دفن مواد زاید به آب‌های سطحی لازم است تا فاصله مناسبی از آبراهه در نظر گرفته شود. همچنین در صورت نشت شیرابه، جریان شیرابه می‌تواند آب‌های زیر زمینی و قنات‌ها را آلوده کند (سالاری، ۱۳۹۰). شکل‌های ۵ و ۶ به ترتیب نقشه‌های حریم آبراهه‌ها و قنات‌های منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهند.

۲-۲-۴- فاصله از مناطق کشاورزی

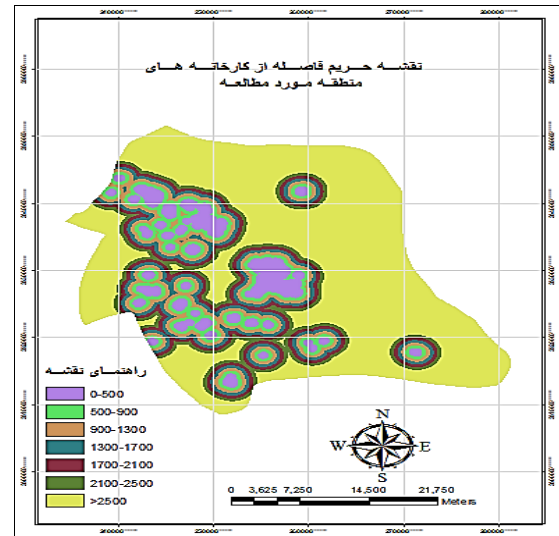
آلودگی‌های محل دفن زباله گونه‌های گیاهی و پوشش گیاهی منطقه را تخریب خواهد نمود، بنابراین در هنگام تصمیم‌گیری، ارزش اکولوژی گیاهان منطقه بایستی به طور دقیق مورد ارزیابی قرار گیرد. در این تحقیق پارامتر فاصله از مناطق کشاورزی نیز به عنوان یکی از متغیرهای مستقل در ایجاد آلودگی مورد بررسی قرار گرفت شکل ۷ نقشه حریم مناطق کشاورزی را نشان می‌دهد.

۲-۲-۵- فاصله از کارخانه‌ها

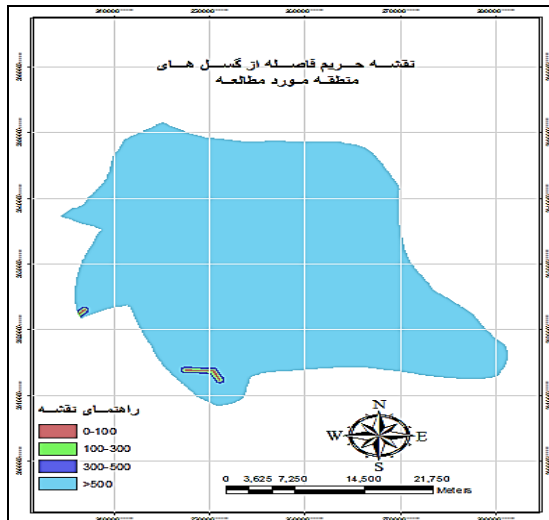
اهمیت بررسی کارخانه‌ها به دلیل وجود واحدهایی است که پسماندهای تولیدی آن‌ها در ردیف پسماندهای خطرناک قرار می‌گیرد. شکل ۸ نقشه حریم کارخانه‌های

منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

وجود گسل به‌عنوان عامل افزایش دهنده نفوذپذیری و همچنین پتانسیل لرزه خیزی بالاتر مورد توجه قرار می‌گیرند. همچنین گسل می‌تواند به‌عنوان یک مجرای انتقال شیرابه عمل کرده و باعث کاهش یکپارچگی سنگ بستر که از محل دفن و امکانات موجود در آن حفاظت می‌کند، گردد (سالاری، ۱۳۹۰).



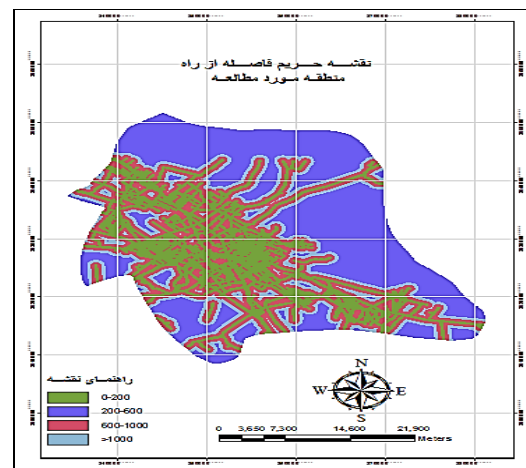
شکل ۸. نقشه حریم کارخانه‌ها



شکل ۱۰. نقشه حریم گسل

۲-۲-۶- فاصله از راه‌ها

نقشه شبکه جاده‌های منطقه مورد مطالعه به منظور بررسی آلودگی محل دفن زباله از نقشه راه‌های کشوری تهیه گردیده و پس از رقومی سازی مطابق شکل ۹ برای استفاده در مدل رگرسیون لجستیک آماده گردید.



شکل ۹. نقشه حریم راه

۲-۲-۷- فاصله از گسل

باید در نظر داشت که مکان‌های دفن پسماندها نباید بر روی خطوط گسل و نواحی زلزله خیز قرار گیرند، زیرا

۳- رگرسیون لجستیک

رگرسیون لجستیک نوعی از رگرسیون است که متغیرهای پیشین (مستقل) می‌تواند هم در مقیاس کمی و هم در مقیاس مقوله‌ای باشد، ولی متغیر وابسته مقوله‌ای دو سطحی است. این دو مقوله به گونه‌ای معمول به عضویت یا عدم عضویت در یک گروه اشاره دارد. این مدل رگرسیون، شبیه رگرسیون معمولی است با این تفاوت که روش تخمین ضرایب یکسان نمی‌باشد و به جای حداقل کردن مجذور خطاها (که در رگرسیون معمولی انجام می‌شود)، احتمالی که یک واقعه رخ می‌دهد را حداکثر می‌نماید. در رگرسیون لجستیک از مفهومی به نام بخت برای مقدار متغیر وابسته استفاده می‌شود در اصطلاح آماری بخت به معنی احتمال رخداد یک پیشامد (P) بر احتمال عدم رخداد (1-P) آن می‌باشد. احتمال بین ۰ و ۱ تغییر می‌کند. در حالی که بخت ممکن است بیش از یک

آلودگی ها در واحد سطح محاسبه گردید، شکل های ۱۱ تا ۱۸ میزان حساسیت یا تراکم آلودگی ها بر حسب تعداد پیکسل ها در کلاس های مختلف متغیر های موثر در وقوع آلودگی ها را نشان می دهند. مطابق شکل ۱۱ و جدول اطلاعات توصیفی به دست آمده از شکل می توان گفت که از کل ۲۸۷۳۳ پیکسل آلوده، ۲۳۳۴۹ پیکسل آلوده در حریم یا کلاس ۵/۴۵۱ - ۲/۷۲۵ کیلومتری از شهر و ۵۳۸۴ پیکسل آلوده در حریم یا کلاس ۸/۱۷۷ - ۵/۴۵۱ کیلومتری از شهر می باشند به این ترتیب هر کدام از شکل های زیر میزان آلودگی را در حریم های مختلف نشان می دهند. مطابق شکل های ۱۱ تا ۱۸ اثر فاصله از گسل در وقوع آلودگی نقش کمتری داشته یا به عبارتی آلودگی در فاصله ی خیلی دور از گسل می باشد که از مدل حذف گردید و تنها با استفاده از عواملی چون، فاصله از شهر، فاصله از روستا، فاصله از مناطق کشاورزی، فاصله از کارخانه، فاصله از راه، فاصله از قنات، فاصله از آبراهه در محیط نرم افزار Idrisi، به عنوان متغیرهای مستقل و نقشه مکان پسماند به عنوان متغیر وابسته، اقدام به تعیین ضرایب معادله، مطابق جدول ۱ و شاخص های آماری، مطابق جدول ۲ و ۳ گردید.

جدول ۱. ضرایب حاصل از مدل رگرسیون لجستیک

ضرایب	متغیرهای مستقل	
-۹/۰۲۶۹۴۵۲۷	عدد ثابت	X0
-۰/۰۰۰۵۱۵۸۷	فاصله از شهر	X1
-۰/۰۰۰۱۶۸۴۰	فاصله از روستاها	X2
۰/۰۰۰۲۲۵۹۰	فاصله از مناطق کشاورزی	X3
۰/۰۰۱۶۲۸۰۰	فاصله از کارخانه ها	X4
-۰/۰۰۳۴۳۶۹۷	فاصله از راه	X5
-۰/۰۰۰۴۹۶۵۳	فاصله از قنات	X6
۰/۰۰۰۳۲۸۷۵	فاصله از آبراهه	X7

جدول ۲. شاخص های آماری حاصل از مدل رگرسیون لجستیک

مقدار	شاخص
۱۵۱۲۵/۷۶۴۹	Chi square
۰/۳۰۸۱	Pseudo R-square
۰/۹۴۴۴	Roc

باشد و واژه کلیدی در تحلیل رگرسیون لجستیک سازه ای به نام لجیت است که لگاریتم طبیعی بخت می باشد (رحمانی و اسماعیلی، ۱۳۸۹).

در رگرسیون لجستیک متغیر وابسته با استفاده از رابطه ۱ بیان می شود:

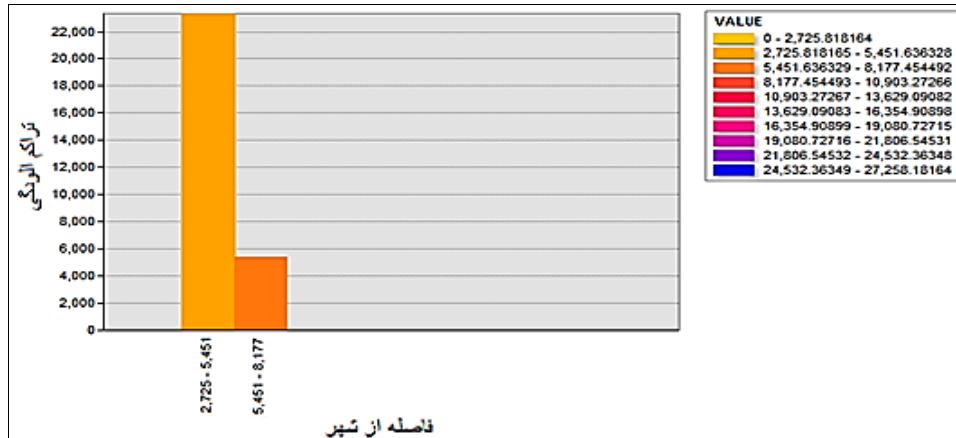
رابطه (۱)

$$Y = \text{Logit}(P) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$

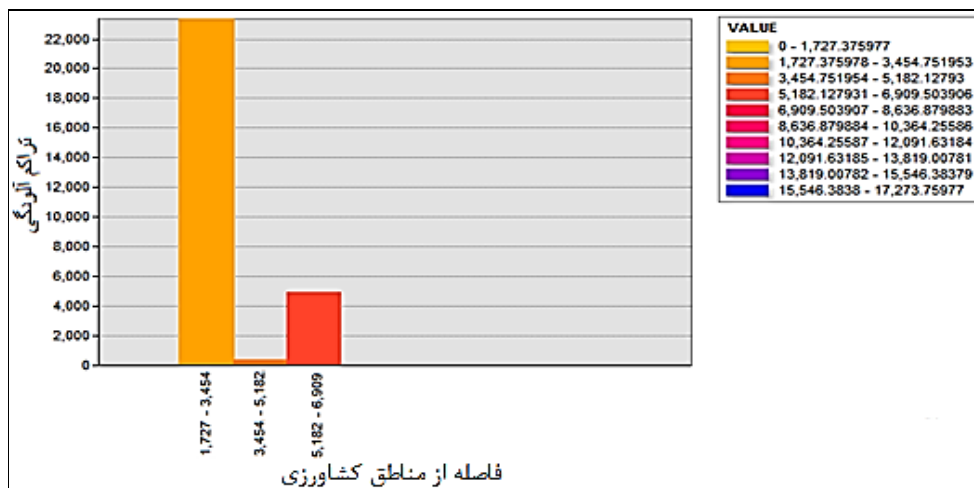
لوجیت (Logit) یا لگاریتم شانس در واقع مقدار لگاریتم طبیعی احتمال است. P: احتمال متغیر وابسته (y) است، نسبت $\frac{p}{1-p}$ شانس یا احتمال گفته می شود، β مقدار ثابت، β_1, \dots, β_n ضرایبی هستند که مشارکت عوامل مستقل (X_1, X_2, \dots, X_n) را برای متغیر y نشان می دهند. مزیت مدلسازی با رگرسیون لجستیک نسبت به سایر تکنیک های آماری چند متغیره مانند آنالیز رگرسیون چندگانه و آنالیز تشخیصی این است که متغیر وابسته می تواند تنها دو مقدار داشته باشد که یکی احتمال وقوع حادثه و دیگری عدم وقوع آن است (متولی و همکاران، ۱۳۸۸). یکی دیگر از منافع رگرسیون لجستیک بی نیازی آن به مفروضات محدود کننده آماری در رابطه با متغیرهاست (رحمانی و اسماعیلی، ۱۳۸۹). در مورد نقشه پهنه بندی آلودگی هدف رگرسیون لجستیک، یافتن مدلی مناسب برای تشریح رابطه بین وجود یا عدم وجود آلودگی (متغیر وابسته) و یک مجموعه از پارامترهای مستقل مانند فاصله از شهر، فاصله از روستا، فاصله از آبراهه، فاصله از قنات، فاصله از مناطق کشاورزی، فاصله از کارخانه و فاصله از راه می باشد.

۳-۱- روش پژوهش

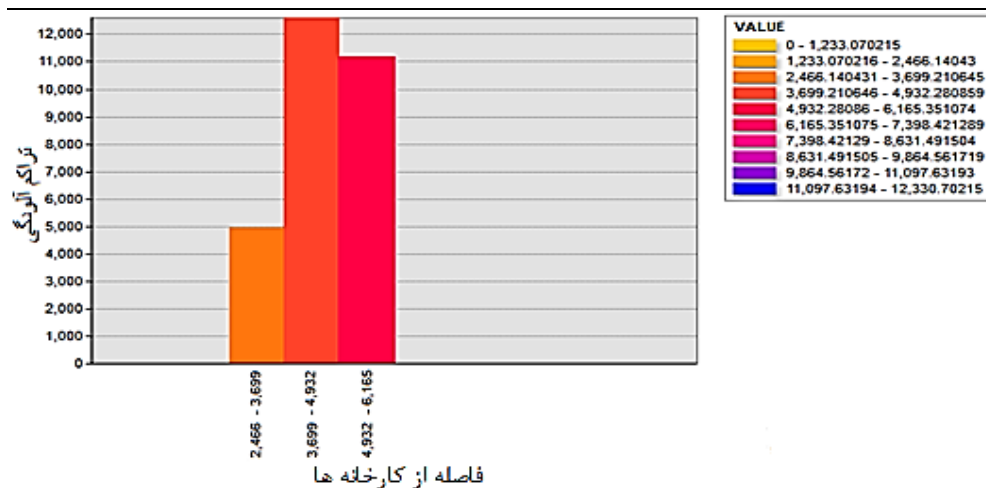
در این تحقیق ابتدا عوامل موثر در ایجاد آلودگی به صورت لایه های مختلف اطلاعاتی در محیط GIS با اندازه پیکسل ۵×۵ متر رقومی گردیدند شکل های ۲ تا ۱۰. در مرحله بعد با استفاده از تابع Zonal Histogram در محیط نرم افزار GIS نقشه آلودگی منطقه با هر یک از عوامل موثر رقومی شده انطباق داده شده و تراکم



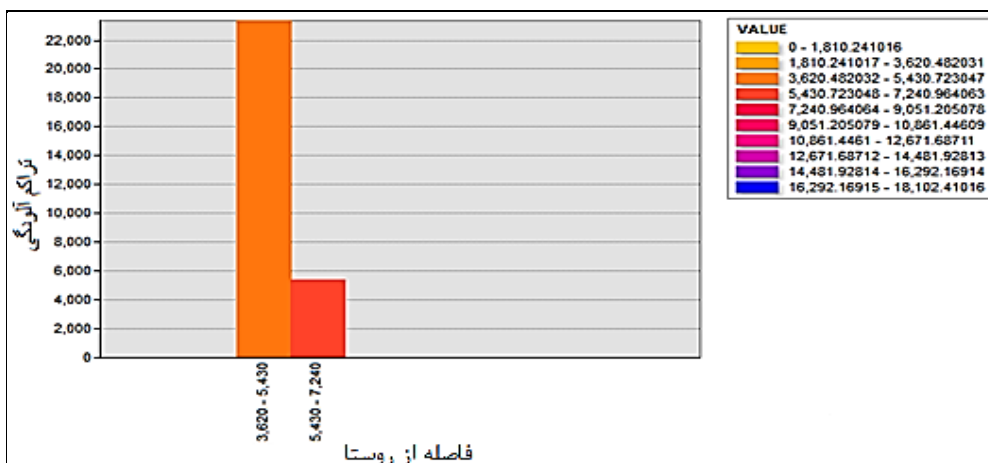
شکل ۱۱. میزان تراکم آلودگی در حریم شهر



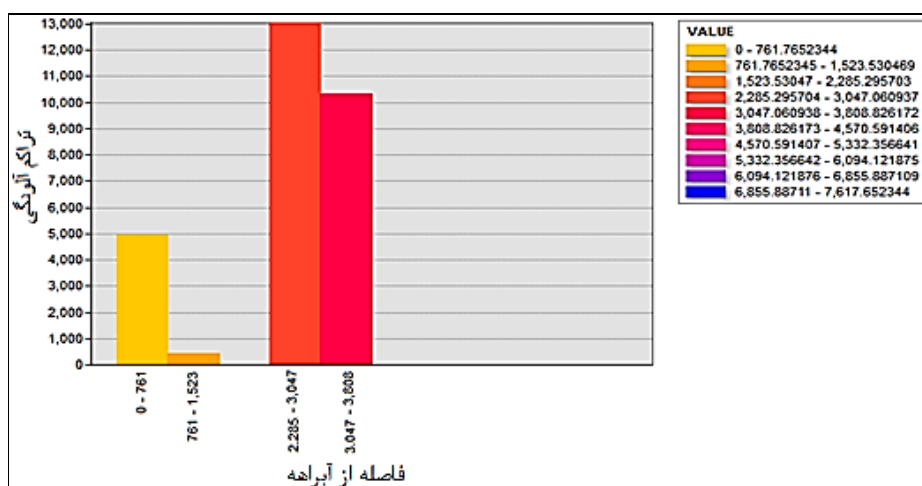
شکل ۱۲. میزان تراکم آلودگی در حریم مناطق کشاورزی



شکل ۱۳. میزان تراکم آلودگی در حریم کارخانه‌ها



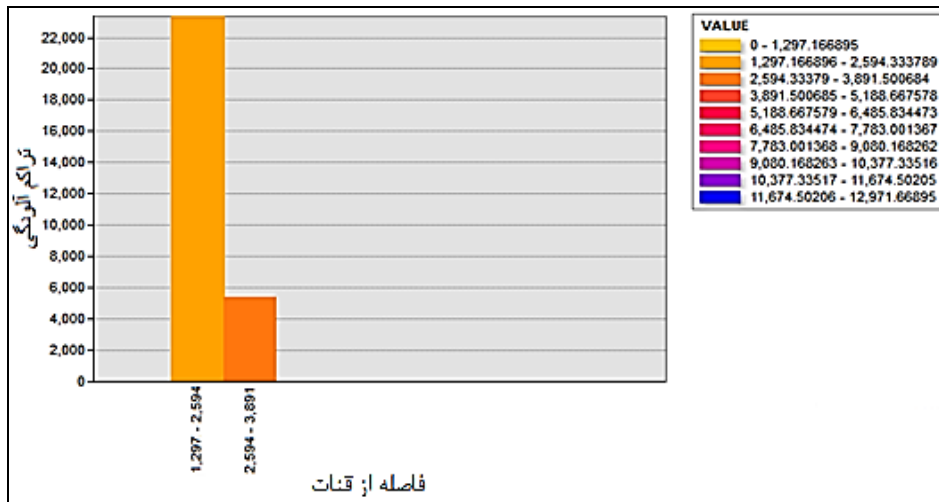
شكل ١٤. ميزان تراكم آلودگى در حریم روستاها



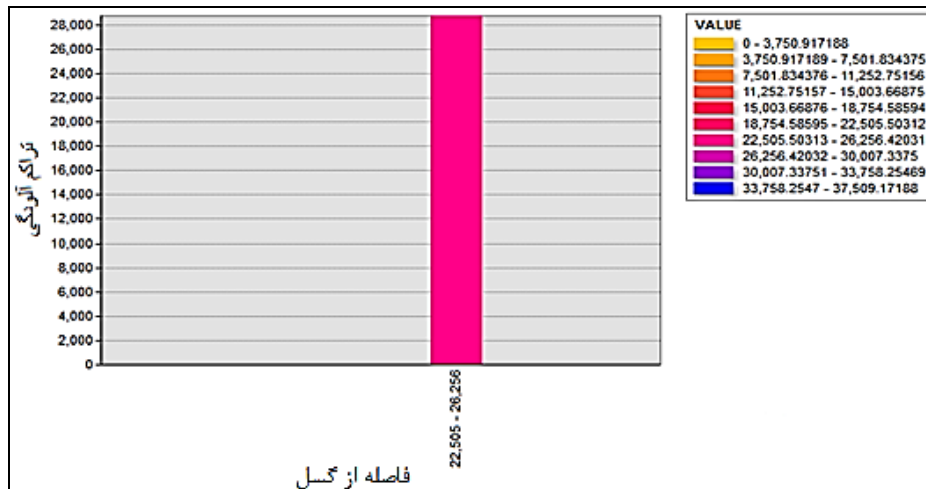
شكل ١٥. ميزان تراكم آلودگى در حریم آبراهه‌ها



شكل ١٦. ميزان تراكم آلودگى در حریم راه‌ها



شکل ۱۷. میزان تراکم آلودگی در حریم قنات‌ها



شکل ۱۸. میزان تراکم آلودگی در حریم غسل

- شاخص chi square

یک تست معتبر و معمولی برای رگرسیون لجستیک است از اختلاف بین $-2\ln(L)$ برای مدل بهترین برازش و $-2\ln(L_0)$ برای فرضیه صفر است، به دست می‌آید. چنانچه این آماره در سطح ۹۵ درصد معنی دار باشد $\chi^2 > 14.1$ (فرضیه صفر H_0) رد می‌شود (متولی و همکاران، ۱۳۸۸). مقدار شاخص χ^2 نیز برابر ۱۵۱۲۵/۷۶۴۹ گردیده که با توجه به اینکه مقدار آن بسیار بیشتر از مقدار آستانه تعیین شده است در نتیجه فرض صفر بودن تمام ضرایب نیز رد می‌گردد.

- شاخص Pseudo R-square

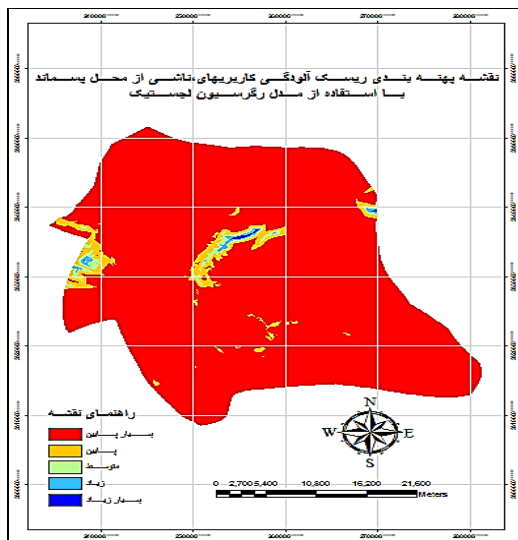
مقدار آن می‌تواند از رابطه ۲ بیان شود:
رابطه (۲)

$$\text{PseudoR-square} = 1 - \ln(L) / \ln(L_0)$$

مقدار Pseudo R-square نشان می‌دهد که چگونه مدل رگرسیون لجستیک، مجموعه داده‌ها را برازش می‌دهد. بنابراین Pseudo R-square مساوی ۱ نشان دهنده برازش کامل مدل است، چنانچه این مقدار برابر صفر باشد نشان‌دهنده عدم رابطه متغیرهای مستقل با متغیر وابسته می‌باشد. چنانچه مقدار Pseudo R-square

۴- نتایج

نتایج حاصل از مدل رگرسیون لجستیک، نشان می‌دهد که مقادیر احتمال آلودگی بدست آمده متغیر بوده و جهت پهنه بندی لایه احتمال آلودگی کاربری‌های، ناشی از محل پسماند از روش شکست طبیعی ۳ به دلیل تطابق بیشتر آن با واقعیت منطقه استفاده شده است و در آخر منطقه مورد مطالعه از لحاظ آلودگی به ۵ کلاس بسیار زیاد، زیاد، متوسط، پایین، بسیار پایین تقسیم گردیده است (شکل ۱۹).



شکل ۱۹. نقشه مکان آلودگی‌ها

۵- بحث و نتیجه‌گیری

مدل رگرسیون لجستیک روشی تحلیلی است که به‌طور وسیعی در تحقیقات پژوهشی کاربرد دارد. با گسترش و تنوع این مدل‌ها تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از تحقیقات در علوم مختلف با به کارگیری این مدل‌ها روز به روز افزایش یافته و به لحاظ نظری لزوم تحقیق در زمینه‌های گوناگون این مدل‌ها را بیش از پیش فراهم نموده است. هدف از تحلیل رگرسیون لجستیک همانند مدل‌های رگرسیون معمولی دستیابی به مدلی مناسب و در عین حال ساده جهت بررسی ارتباط بین متغیر پاسخ (وابسته) با یک یا مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل

بزرگتر از ۰/۲ باشد نشان‌دهنده برازش نسبتاً خوب مدل است (متولی و همکاران، ۱۳۸۸). با توجه به این که در این تحقیق مقدار شاخص Pseudo R-square برابر ۰/۳۰۸۱ گردید و مقدار آن بزرگتر از ۰/۲ می‌باشد، این مدل برازش قابل قبولی را نشان می‌دهد.

مقدار Roc -

بررسی صحت مدل‌سازی در رگرسیون لجستیک از طریق روش‌های متفاوت قابل انجام است. در اینجا محاسبات مربوط به Roc^2 در زمان اجرای مدل رگرسیون لجستیک توسط نرم افزار ایدرسی صورت گرفته و نتایج آن در قالب خروجی حاصل از مدل‌سازی نشان داده می‌شود. مقدار Roc از ۰/۵ تا ۱ متغیر است که ۱ نشان دهنده تطابق کامل و ۰/۵ نشان دهنده تطابق اتفاقی است (حسین زاده و همکاران، ۱۳۸۸). مقدار ۰/۹۴۴۴ بدست آمده در این تحقیق نشان‌دهنده همبستگی خوب بین متغیر مستقل و وابسته است.

جدول ۳- شاخص‌های آماری میانگین و انحراف استاندارد

ضرایب متغیرهای مستقل

متغیر	میانگین	انحراف استاندارد
فاصله از شهر	۱۱۶۸۴/۱۷۸۱۷۰	۷۸۹۹/۷۴۵۷۸۸
فاصله از روستا	۹۵۲۷/۱۹۵۵۸۷	۶۵۳۲/۱۰۸۲۵۷
فاصله از مناطق کشاورزی	۷۱۸۲/۷۴۸۵۶۲	۶۱۳۳/۵۳۲۶۳۳
فاصله از کارخانه	۶۲۵۹/۵۰۷۱۰۵	۴۹۶۴/۲۵۵۷۴۷
فاصله از راه	۲۹۸۹/۶۲۱۳۳۸	۳۱۰۸/۰۶۰۴۵۵
فاصله از قنات	۴۹۵۵/۳۰۵۷۴۹	۴۴۸۹/۱۷۵۸۶۴
فاصله از آبراهه	۲۹۶۱/۹۵۲۱۳۸	۲۶۰۵/۳۴۴۵۲۷

با توجه به ضرایب ارائه شده در جدول (۱) معادله رگرسیون لجستیک به صورت زیر می‌باشد.

$$\text{logit}(p) = -9.0269 - 0.000516 * X_1 - 0.000168 * X_2 + 0.000226 * X_3 + 0.001628 * X_4 - 0.003437 * X_5 - 0.000497 * X_6 + 0.000329 * X_7$$

از GIS (مطالعه موردی: شیراز)، "فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، سال دوم، شماره چهار.

- سالاری، مرجان (۱۳۹۰)، "مکان یابی مناطق مناسب جهت دفن پسماندهای جامد شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز.

- حسین زاده، مهدی، ثروتی، محمد رضا، منصوری، عادل، میرباقری، بابک، خضری، سعید (۱۳۸۸)، "پهنه بندی ریسک وقوع حرکات توده ای با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک"، فصلنامه زمین شناسی ایران، سال سوم، شماره یازدهم.

- خالصی، عباس (۱۳۷۹)، "بهداشت و محیط زیست"، انتشارات بعثت تهران.

- رحمانی، علی، اسماعیلی، غریبه (۱۳۸۹)، "کارایی شبکه های عصبی، رگرسیون لجستیک و تحلیل تمایزی در پیش بینی نکل"، فصلنامه اقتصادی مقدراری (بررسی های اقتصادی سابق)، دوره ۷، شماره ۴، صص ۱۵۲-۱۷۲.

- سلطانی، کامبیز (۱۳۶۵)، "مقدمه ای بر شناخت محیط زیست"، تهران، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، چاپ اول.

- عصار زادگان، بابک، اسکویی، بهروز، باستانی، مهرداد (۱۳۸۹)، "تفسیر دو بعدی داده های رادیومگنتوتلوریک به منظور به نقشه در آوردن آلودگی محل دفن زباله"، مجله فیزیک زمین و فضا، دوره ۳۶، شماره ۴، صفحه ۴۱-۵۴.

- عمرانی، قاسمعلی، جاوید، حسین، رمضانعلی، الهام (۱۳۹۱)، "بررسی معیارهای مکان یابی ایستگاه انتقال زباله منطقه ۲۲ کلان شهر تهران از نظر ملاحظات زیست محیطی هوا و شیرابه"، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره چهاردهم، شماره دو.

(کمکی) است (کاظمی و همکاران، ۱۳۹۰). در این تحقیق با توجه به اینکه هیچ استاندارد مشخصی برای تعداد پارامترهای مستقل ریسک آلودگی کاربری‌های، ناشی از محل پسماند وجود ندارد. پژوهش حاضر به تعیین میزان تراکم آلودگی عوامل موثر در مدل سازی و حذف عواملی که دارای تاثیر کمتری در مدل‌سازی بودند پرداخته است. و با تهیه نقشه تراکم آلودگی با توجه به اینکه اثر فاصله از گسل در وقوع آلودگی نقش کمتری داشته یا به عبارتی آلودگی در فاصله خیلی دوری از گسل بوده (شکل ۱۸) این پارامتر از مدل حذف گردید و تنها پارامترهای فاصله از شهر، فاصله از روستا، فاصله از مناطق کشاورزی، فاصله از کارخانه ها، فاصله از راه، فاصله از قنات، فاصله از آبراهه به عنوان پارامترهای مستقل متغیر وابسته محل پسماند در نظر گرفته شدند. و با توجه به تحلیل رگرسیون لجستیک و ضرایب بدست آمده برای پارامترهای فوق، عامل فاصله از کارخانه موثرترین پارامتر برای آلودگی کاربری های، ناشی از محل پسماند می‌باشد. بعد از عامل فاصله از کارخانه به ترتیب عوامل فاصله از مناطق کشاورزی و فاصله از آبراهه در وقوع آلودگی کاربری های، ناشی از محل پسماند موثر هستند. عوامل فاصله از شهر، فاصله از روستا، فاصله از راه، فاصله از قنات در آلودگی کاربری های ناشی از محل پسماند نتیجه منفی دارند. در نهایت بر اساس نتایج بدست آمده می‌توان گفت که در منطقه مورد مطالعه تنها پارامترهای فاصله از کارخانه، فاصله از مناطق کشاورزی و فاصله از آبراهه در وقوع آلودگی کاربری های، ناشی از محل پسماند موثر هستند.

۶- پی‌نوشت‌ها

1. Geographic Information Systems
2. Relative Operating Characteristic
3. Natural Breaks

۷- منابع

- بیک محمدی، حسن، مومنی، مهدی، زارع، اعظم (۱۳۸۹)، "مکانیابی بهینه دفن پسماند در شهرها با استفاده

- منوری، مسعود، صادقی بنیس، محمد رضا و فومنی، عاطفه، (۱۳۹۰)، "ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه بیولوژیکی"، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره محل پیشنهادی دفن زباله شهر تهران بر محیط سیزدهم، شماره سه.

- نخعی، محمد، ناصری، حمید رضا، امیری، وهاب (۱۳۹۱)، "مدل سازی انتقال آلودگی ناشی از نشت شیرابه محل دفن زباله های شهر رشت"، مجله زمین شناسی کاربردی پیشرفته، شماره ۳.

-Lambin, E.F., Rounsevell, M.D.A., Geist, H.J., (2000) " Are agricultural land-use models able to predict changes in land-use intensity?", Journal of Agriculture, Ecosystems & Environment, pp. 321-331.

-Tilman, David, (1999) "Global environmental impacts of agricultural expansion: The need for sustainable and efficient practices", Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 96, 5995-6000.

-Robinson DA, Hockley N, Dominati E, Lebron I, Scow KM, Reynolds B, Emmett BA, Keith AM, de Jonge LW, Schjønning P, Moldrup P, Jones SB, Tuller M, (2012) " Natural Capital, Ecosystem Services, and Soil Change: Why Soil Science Must Embrace an Ecosystems Approach ", Journal of Vadose Zone J 11.

-Haygarth, Philip, Ritz, Karl, (2009) " The future of soils and land use in the UK: Soil systems for the provision of land-based ecosystem services ", Journal of Land Use Policy, pp.187-197.

-Kibblewhite, MG, Ritz K, Swift MJ, (2008) " Soil health in agricultural systems ", Journal of Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci, pp.685-701.

-Cordell, Dana, Drangert, Jan Olof, White, Stuart, (2009) " The story of phosphorus: Global food security and food for thought ", Journal of Global Environ Change, pp.292-305.

- قنواتی، عزت الله، تقوی، ابراهیم، مساحی، مهدی (۱۳۹۰)، "کاربرد روش های تصمیم گیری چند معیاره در اولویت بندی پهنه های مناسب برای دفن پسماند شهری (نمونه موردی شهر سبزوار)"، مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال دوم، شماره پنجم.

- کاظمی، الهه، کریملو، مسعود، رهگذر، مهدی، بخشی، عنایت الله، عسگری، ایمان (۱۳۹۰)، " کاربرد روشهای بیزی در برآورد پارامترهای مدل رگرسیون لجستیک با مقادیر گمشده تصادفی در متغیر کمکی"، مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، ویژه نامه آمار زیستی و اپیدمیولوژی.

- لطفی، حیدر، زیاری، یوسفعلی، صادقی، بابک (۱۳۸۹)، "بررسی مکان یابی دفع پسماندها با روش برنامه ریزی خطی در محیط GIS (مطالعه موردی: نواحی از استان خراسان رضوی)"، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، سال هفتم، شماره ۲۶.

- متولی، صدرالدین، اسماعیلی، رضا، حسین زاده، محمد (۱۳۸۸)، "تعیین حساسیت وقوع زمین لغزش با استفاده از رگرسیون لجستیک در حوضه آبریز واز(استان مازندران)"، فصل نامه جغرافیایی طبیعی، سال دوم، شماره ۵.

- مشهدی، لیلا، باغ وند، اکبر (۱۳۸۹)، "بررسی و مدلسازی آلودگی ناشی از زباله های محل دفن بر آبهای زیرزمینی (مطالعه موردی آبخوان امان آباد)"، چهارمین همایش و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست.