





دانشگاه تربیت معلم تهران

دانشکده علوم جغرافیایی

گروه ژئومورفولوژی

پایان نامه:

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

عنوان پایان نامه:

ارزیابی و پهنه بندی مخاطرات ژئومورفولوژیکی

(با تاکید بر سیلاب، زمین لغزش، زلزله)

مطالعه موردی شهرستان شیروان

اساتید راهنما:

دکتر امیر کرم

دکتر امیر صفاری

استاد مشاور:

دکتر عزت الله قنواتی

نگارنده:

صغری غلامی

اسفند ۱۳۹۰

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول کلیات پژوهش

۲	۱-۱- مقدمه.....
۳	۱-۲- بیان مسئله.....
۶	۱-۳- سوالات پژوهش.....
۷	۱-۴- فرضیات پژوهش.....
۷	۱-۵- اهداف پژوهش.....
۷	۱-۶- پیشینه و سابقه پژوهش.....
۸	۱-۷- روش تحقیق داده‌ها.....
۱۵	۱-۸- روش تحلیل داده‌ها.....

فصل دوم

مبانی نظری پژوهش

۲۰	۲-۱- مقدمه.....
۲۰	۲-۲- تعاریف واژگان و مفاهیم.....
۲۲	۲-۳- تئوریه‌ها یا دیدگاه‌های نظری پژوهش.....
۲۵	۲-۴- دسته بندی بلایا.....
۲۶	۲-۵- برخی از مهمترین مخاطرات طبیعی.....
۳۳	۲-۶- آسیب پذیری انسان در برابر مخاطرات طبیعی.....

چکیده:

شهرستان شیروان در شمال شرقی استان خراسان شمالی قرار دارد. ارتفاع این شهرستان از سطح دریا ۱۰۹۵ متر است، شهرستان شیروان از دو عارضه کوهستانی و دشت تشکیل شده است. بلندترین ارتفاعات آن در شمال کپه داغ (کپت داغ ۲۹۶۵ متر) و کوه گلیل (گلول ۲۶۲۵ متر) و در جنوب کوه شاه جهان ۳۰۳۲ متر از سطح دریا می باشد. هدف شناسایی نواحی آسیب پذیر و پر مخاطره با توجه به نوع مخاطره و تهیه نقشه‌ی پتانسیل مخاطرات (سیلاب، زمین لغزش، زلزله) در محیط GIS و ارائه راهکارهای مناسب می باشد. در مطالعه حاضر از نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، مدل رقومی ارتفاع و نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، نقشه بارش، استفاده شده است. پارامترهای مورد مطالعه در بخش پتانسیل زمین لغزش شامل: شیب، شدت زلزله، بارش، فاصله از رود، فاصله از لغزش‌های موجود، فاصله از جاده، تراکم زهکشی، زمین شناسی، پوشش و کاربری اراضی، واحد های کلان ژئومورفولوژیکی و در قسمت پتانسیل سیلاب: شیب، فاصله از رود، تراکم زهکشی، ارتفاع، پوشش و کاربری اراضی، واحد های کلان ژئومورفولوژیکی و نهایتاً در بخش زمین لرزه شامل: فاصله از گسل فرعی و اصلی و زلزله، بزرگای زلزله، شیب، زمین شناسی، پوشش و کاربری اراضی، واحد های کلان ژئومورفولوژیکی است. این داده‌ها با بهره گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و با استفاده از مدل منطق فازی تجزیه و تحلیل شده است. در نهایت با تلفیق لایه های اطلاعاتی در قالب مدل مذکور نقشه پهنه بندی خطر زمین لغزش، سیلاب و زلزله (با گامای ۰/۹) شهرستان شیروان تهیه گردید. از همپوشانی نقشه پهنه بندی خطر سیلاب، زمین لغزش و زلزله نقشه نهایی پهنه بندی خطر تهیه گردید. نتایج نشان داد که گامای ۰/۹ پهنه بندی بهتری را در منطقه مورد مطالعه ارائه می نماید. نواحی پر مخاطره در محدوده شهرستان بر اساس نقشه پهنه بندی شده نواحی جنوبی و شرق شهرستان را شامل می شوند.

واژگان کلیدی: مخاطرات ژئومورفولوژیکی، شهرستان شیروان، منطق فازی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، پهنه بندی.

منابع طبیعی هر کشوری از مهمترین و با ارزشترین سرمایه های ملی به حساب می آیند که می تواند پشتوانه بسیار محکمی برای رشد اقتصادی آن کشور باشد. تخریب و نابودی این منابع، چه در اثر فعالیت های انسانی و چه در اثر عوامل و بلایای طبیعی موجبات بروز مشکلات فراوانی در راه توسعه و تامین نیازهای حیاتی افراد جامعه خواهد بود. بدین جهت لازم است که طی برنامه ریزیها و اقدامات موثر و علمی، حفاظت و حمایت از این منابع در سرلوحه برنامه های توسعه اقتصادی قرار داشته باشد. محیطی که ما در آن زندگی می کنیم از تنوع فراوانی برخوردار است و اشکال ناهمواریهای آن در هر قلمرو ویژگی های خاص خود را دارند. اما این محیط دائما در در حال تغییر و دگرگونی است. در مواردی هم این تغییر و تحول ها در زندگی بشر مشکل می آفرینند. مخاطرات طبیعی بخش مهمی از پدیده های جهان پیرامون ما به شمار می آیند. از وقتی که فعالیت های انسان در طبیعت موجب برهم خوردن تعادل آن گردیده است مخاطرات محیطی نیز معنا پیدا کرده است. زیرا قبل از آن هم در طبیعت پدیده های طبیعی وجود داشته اما به دلیل عدم حضور انسان در آن منطقه مشکلی برای او ایجاد نمی گردید. آدمی از ابتدای حیات خود همواره از بلایا و فاجعه ها درهراس و وحشت می زیسته است. تاریخ اساطیری و مکتوب بشری مملو از بلایای طبیعی همچون طوفانها، زلزله ها و سیل های مخرب و ویرانگر می باشد. ولی با وجود تمام پیشرفت های چشمگیر علمی و تکنولوژی هنوز هم انسان نگران خشم طبیعت، بلایا و حوادث است.. در گذشته عکس العمل انسان در برابر مخاطرات به صورت گریز و کوچ و سکنی گزیدن در جای امن تر بوده است ولی امروزه سعی در شناخت این پدیده ها و عوامل به وجود آورنده آنها شده است. از نظر فنی مخاطرات ممکن است در سطح ملی، منطقه ای و یا محلی رخ دهد لذا شناخت و تبیین پدیده ها و عوامل ژئو مورفولوژیکی در رابطه با اهداف و برنامه ریزیهای عمرانی اعم از برنامه ریزی های شهری، حمل و نقل، کشاورزی و راهسازی و... امری بسیار مهم و ضروری می باشد (خالدی، ۱۳۸۰). مصیبت های محیطی از ناسازگاری فرایندهای طبیعت زمین با مردم حاصل می گردد. این تفسیر [به دو دلیل] به انسان در حوادث مصیبت بار نقش مرکزی می دهد. اول، مکان و موقعیت محل استقرار بشر اهمیت پیدا می کند. زیرا تنها وقتی اموال مردم و آنچه برایشان ارزشمند است در مسیر فرایندهای طبیعی قرار بگیرد احتمال وجود مصیبت پدید می آید. دوم، درک و دریافت آدمی مهم است، زیرا انسانها وقتی می خواهند از زمین بهره برداری کنند به قضاوت های سلیقه ای در مورد فرایندهای طبیعی اهمیت می دهند و آنها را به مثابه ارزیابی عمومی محیط تلقی می

نمایند. به عبارت دیگر بسیاری از فرایندهای خطرناک نمایا نگر دو حد نهایی پیوستارمربوط به وقایعند، که در بافتی متفاوت، منبع و داری محسوب می شوند (مقیمی وهمکاران، ۱۳۸۲).

۱-۲- بیان مسئله و ضرورت انجام پژوهش:

سیاره ای که ما برای زیستن به آن نیازمندیم برخوردار از نیروهای طبیعی است که شاهدی از نظم و پویایی هستی می باشد، ولی این نیروها می توانند در هر زمان و مکان ما را تهدید کنند. وقوع مخاطرات طبیعی در محیط یک حقیقت غیر قابل انکار به شمار می آید، رخداد زلزله، سیل، توفان، آتشفشان، سونامی و خشکسالی از دیر باز تاکنون در محیط های طبیعی وجود داشته و زندگی انسانها را در معرض تهدید خود قرار داده است. برخی از این نمونه ها می توانند محیط اکولوژیک را دستخوش تغییر قرار دهند. بلایای طبیعی در چند دهه اخیر موجب خسارات جانی و مالی بسیاری در جهان شده است، به گونه ای که سازمان ملل متحد دهه آخر قرن ۲۰ میلادی را دهه کاهش بلایای طبیعی نام نهاده است. دست اندازی بیش از پیش انسان به منابع طبیعی و تغییر کاربری اراضی یکی از عمده ترین عوامل افزایش روز افزون مخاطرات محیطی است. توسعه صنعتی بشر را ناگزیر به گسترش شهر ها و روستاها، ساخت راهها و احداث سدها و نیروگاهها و عبور این تاسیسات و شریانهای حیاتی از مناطق شیب دار نموده است، لذا این گونه اقدامات در دهه های اخیر افزایش بلایای طبیعی را به مقدار زیاد به دنبال داشته است. هر روز از گوشه و کنار جهان از وقوع حوادثی خبر می رسد که هنوز راهکاری عملی و مناسب برای آنها در دسترس نیست و تنها به توصیه های برای پرهیز از آنها بسنده می شود. این حوادث که اصطلاحاً غیر مترقبه خوانده می شوند به تناسب شرایط جغرافیایی در نقاط مختلف جهان اتفاق می افتند. از جمله این حوادث می توان سیل و خشکسالی را نام برد که در جای جای کره زمین هر ساله با کم کیف خاصی ظهور می یابند. این دو پدیده هر ساله خسارات مکرری را به نمایش گذاشته و ما همچنان منفعلانه با آن برخورد می کنیم. اهمیت موضوع مخاطرات زمانی آشکار می شود که خسارات وارده خارج از تحمل انسانها باشد اگر در گذشته سیل بنایی را ویران می کرد یا اثاث زندگی انسان را با خود می برد و یا زندگی آنها را دچار خسارت متنوعی می کرد ابعاد آن چندان گسترده نبود و ترمیم خرابی ها و جبران ویرانی ها به دلیل سادگی بناها کار چندان مشکلی نبود در صورتی که امروزه تجهیزات عمرانی به صورت پیچیده ای توسعه یافته اند و بناها ابعاد گسترده تر و مجهز تری به خود گرفته اند. اگر به موقع با کسب آگاهی های لازم در برابر تخریب و بروز حوادث طبیعی چاره اندیشی نشود، میزان خسارات حاصل بسیار سنگین و گاهی غیر قابل جبران خواهد بود (اسمیت، ۱۳۸۲). اغلب بین خطرهای محیطی و منابع محیطی، مثلاً بین آب خارج از کنترل

(خطر سیل) و آب تحت کنترل (منبع آب ذخیره سد)، تنها خط ظریفی وجود دارد. برف اگر بردامنه های مناسب ورزش اسکی بیارد یک منبع است ولی اگر در چند صد متر آن طرفتر بر روی جاده های ارتباطی بریزد خطر محسوب می شود. هوا وقتی در تعطیلات آفتابی است خوش خیم است اما اگر طوفانهای مضر پدید آورد معاند است. در واقع محیط نه خوش خیم است نه معاند است، این موقعیت مکانی انسان و عمل اوست که موجب پدید آمدن خسارات ناشی از بلایا در سطح گسترده می شود (همان منبع).

جدول شماره: ۱-۱- تلفات انسانی ناشی از بلایای طبیعی در سطح جهان با منشأ مختلف (۱۹۷۰-۱۹۴۷)، محمود سلطانی (۱۳۷۱).

منشأ	نوع فاجعه	تعداد (نفر)	جمع	درصد
اقلیمی	گردباد و طوفانهای ساحلی	۷۶۰۰۰	۹۷۶۵۰۰	۷۲
	سیل	۱۸۰۰۰		
	طوفانهای رعد و برق	۲۰۰۰		
	امواج گرمایی	۵۰۰		
	مه	۲۵۰۰		
	سرمای ناگهانی	۲۵۰۰		
	سقوط بهمن	۲۵۰۰		
	بارندگی	۱۰۰۰		
زمین شناسی	زمین لرزه	۱۹۰۰۰	۲۱۵۵۰۰	۲۸
	دریا لرزه (تسونامی)	۱۵۰۰۰		
	فوران آتشفشان	۷۵۰۰		
	زمین لغزه	۲۰۰۰		
جمع			۱۱۹۲۰۰	۱۰۰

سرزمین ما ایران به دلیل موقعیت خاص خود همواره با خطر سوانح طبیعی روبه رو است تاریخ و علم نشان داده که هیچ جای ایران مصون از مخاطرات طبیعی نیست و وقوع آن در آینده اجتناب ناپذیر است و باید این حوادث و نیروها طبیعی را جدی گرفته چون می‌دانیم زلزله، سیل و خشکسالی دوره برگشت دارد و هر چند وقت یک‌بار تکرار می‌شوند. به طوری که ایران از این نظر دهمین کشور بلاخیز دنیا معرفی شده است و بیش از ۴۰ نوع بلای طبیعی ثبت شده در سراسر دنیا تاکنون ۳۱ نوع آن در ایران مشاهده گردیده است. از بزرگ‌ترین وقایع سیل کشور می‌توان به سیلاب مردادماه ۱۳۸۰ استان گلستان اشاره کرد. در این واقعه که در منطقه مینودشت و کلاله رخ داد، بیش از ۳۰۰ نفر کشته و ۲۷۰ نفر مفقود و ۶۰۰ میلیارد ریال خسارت به بار آمد. همچنین در سال ۱۳۷۱ سیلاب مهیب و گسترده در ۱۲ استان کشور به وقوع پیوست که در جریان آن بیش از ۵۰۰ نفر جان خود را از دست دادند و قریب به یک میلیارد دلار خسارت وارد کرد (خسروشاهی، ۱۳۸۱). از بررسی سیل‌های خسارات آفرین ۵۰ سال گذشته (۱۳۳۰-۱۳۸۰) تعداد ۳۷۰۰ مورد سیل حادثه خیز به ثبت رسیده است. به عنوان مثال در طول ۲۵ سال (۱۳۷۰-۱۳۴۶) در ایران در حدود ۴۲/۵ میلیون نفر تحت تأثیر خسارات ناشی از سیل قرار گرفته‌اند ۲/۹ میلیون نفر بی‌خانمان شدند و ۴۸۲ هزار باب منزل مسکونی ویران شده است. به عبارت دیگر در مدت ۲۵ سال مذکور فراوانی سیل ۹۶۷ بار بوده و در هر بار حدود ۴۴ هزار نفر تحت تأثیر خسارات سیل قرار گرفته‌اند (طهماسبی، ۱۳۸۶). همچنین بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که تا اوایل سال ۱۳۷۸ وقوع حدود ۲۵۹۰ زمین‌لغزه در کشور باعث مرگ ۱۶۲ نفر، تخریب ۱۷۶ باب خانه، ایجاد خسارات مالی به میزان ۱۸۸۶ میلیارد ریال، تخریب ۶۷۶۳ هکتار جنگل، تخریب ۱۷۰ کیلو متر راه ارتباطی و ایجاد رسوب سالانه ای به حجم ۹۶۳۸۰۷ متر مکعب شده است. بر اساس برآوردهای اولیه، سالانه حدود ۵۰۰ میلیارد ریال خسارات مالی از طریق وقوع زمین‌لغزه‌ها بر کشور وارد می‌شود (کرم، ۱۳۸۱). ایران به عنوان یکی از چندین کشور بلاخیز جهان هر ساله شاهد چنین حوادثی می‌باشد. عواملی که سکونتگاه‌های شهری را متأثر می‌سازند، وجود کوه‌ها، کمربند زلزله و یا ناپایداری وسیع دامنه‌ها می‌باشد. مطالعه کامل موقعیت محیطی و طبقه بندی از زمین‌های مورد نظر به توسعه سکونتگاه‌های آتی در زمین‌های کم‌خطر منجر خواهد شد (روستایی، ۱۳۸۲).

شهرستان شیروان به مرکزیت شهر شیروان در شمال شرقی استان خراسان شمالی قرار دارد شهرستان شیروان دارای ۳۹۰۴/۲ کیلومتر مربع وسعت است. ارتفاع این شهرستان از سطح دریا ۱۰۹۵ متر است، شهرستان شیروان از دو عارضه کوهستانی و دشت تشکیل شده است. بلندترین ارتفاعات آن در شمال کپه داغ (کپت داغ ۲۹۶۵ متر)

و کوه گلیل (گلول ۲۶۲۵ متر) و در جنوب کوه شاه جهان ۳۰۳۲ متر از سطح دریا می باشد. منطقه مورد مطالعه از وقوع مخاطرات مستثنی نیست وقوع سیلاب ها در دهه اخیر در شهرستان شیروان افزون بر اختلال در روند جاری امور سبب وارد آمدن خسارت های زیادی به زیر ساخت های شهرستان شده است. شهرستان مورد مطالعه به دلیل نوع کاربری ها و وجود اراضی شیبدار در جهت شیب حوزه های آبریز و تجاوز کاربری ها به حریم و بستر رودخانه ها و مسیل ها توان تولید سیل و میزان خسارات جانی و اقتصادی و زیست محیطی سیلاب را چند برابر کرده است. سیلاب چهارم مهر ماه سال ۷۸ که خسارات زیادی را به این شهرستان وارد کرده بود. همچنین سیلاب خردادماه سال ۸۹ در حدود ۵۵ میلیارد و ۱۷۵ میلیون ریال خسارات به بخش های مختلف شهرستان وارد کرده است که بیشترین خسارات در بخش های زراعی و باغی بوده است. این شهرستان در حوضه رودخانه اترک قرار دارد و تقریباً به دنبال بارش های رگباری شاهد وقوع سیل ها می باشند؛ و از آنجائیکه ساکنان اولیه روستاهای این شهرستان در گذشته نظام استقرار خود را بر اساس نزدیکی به منابع آب و خاک قرار داده اند، با توجه به نوع سازند های منطقه، در این شهرستان با بروز سیلاب و لغزش و زیر شویی اراضی کشاورزی و مسکونی مواجه هستیم. (سازمان آب منطقه ای خراسان شمالی، ۱۳۸۸) همچنین بررسی شیب در منطقه مورد مطالعه نشان داده است که پدیده زمین لغزش از حوادث مخرب منطقه بوده و غالباً موجب از بین رفتن باغ ها و زمین های کشاورزی و تخریب جاده ها و منابع طبیعی می شود، با توجه به زمین لغزش های متعدد منطقه مهمترین عوامل در ناپایداری دامنه های منطقه مورد مطالعه نوع سنگریزه ها، شیب و آبهای سطحی می باشد. سنگهای منطقه عمدتاً از مارن، شیل، آهک و ماسه سنگ، کنگلومرا تشکیل شده است. بیشترین زمین لغزشهای منطقه نیز در سازندهای شوربجه و سر چشمه صورت گرفته است. زمین لغزش اسطرخی در شهرستان شیروان این لغزش در محدوده طول جغرافیایی $33^{\circ} 52' 57''$ و عرض جغرافیایی $37^{\circ} 10' 52''$ در بخش مرکزی شهرستان شیروان، حوزه اترک و در شرق روستای اسطرخی روی داده است. اولین حرکت این لغزش سال ۷۱ بوده و هم اکنون فعال می باشد. این لغزش در محدوده شیت II ۷۵۶۴ توپوگرافی ۵:۵۰۰۰۰ می باشد. خسارات وارده در این لغزش شامل تخریب ۸ هکتار از باغات و تاکستانها، ۱۳ هکتار از مناطق آبی و دیم و تخریب ۴ هکتار از مراتع می باشد. (منابع طبیعی خراسان شمالی، ۱۳۸۷). در این پژوهش مخاطرات طبیعی (سیلاب، زمین لغزش، زمین لرزه) در سطح شهرستان بررسی خواهد شد. لزوم توجه بسیار جدی به ایجاد سازوکارهای موثر جهت کاهش خسارات در سطح حوضه و شهرستان ضرورتی انکارناپذیر است. در نتیجه تهیه نقشه پهنه بندی خطر یکی از راهکارهای مؤثر جهت شناسایی مناطق آسیب پذیر است که می تواند در مدیریت خطر راهنمای مدیران باشد. در بیشتر مطالعات طبیعی تنها یکی از شاخص های آسیب پذیر بودن منطقه مورد مطالعه و

بررسی قرار می گیرد و این سبب عدم شناخت صحیح از وضعیت آسیب پذیری منطقه می شود. بنابراین برای برنامه ریزی درست در راستای توسعه پایدار شناخت همه جانبه از عوامل موثر محیطی امری لازم و ضروری می باشد. با توجه به خسارات مالی و زیست محیطی مخاطرات طبیعی، افزایش رشد جمعیت، نیاز به توسعه فضای محیطی مناسب جهت رشد و توسعه، حاصل خیزی و توان محیطی بالای اراضی سیلابی و در مواردی تلفات انسانی ناشی از این مخاطرات برنامه ریزی جهت جلوگیری از وقوع یا کاهش خسارات ناشی از این بلایا ضروری می باشد، لذا نیاز به مطالعه پتانسیل خطرات طبیعی (سیل، زمین لغزش، زلزله) در منطقه احساس می شود و این امر ضرورت انجام پژوهش حاضر را آشکار می سازد.

۱-۳-سوالات پژوهش:

با توجه به موارد فوق الذکر سوالهای اصلی این تحقیق عبارتند از:

۱. نواحی در معرض بیشترین مخاطرات ناشی از سیلاب و زمین لغزش در کدام بخش شهرستان قرار دارند؟

۲. بیشترین پتانسیل وقوع مخاطرات کلی در کدام بخش های محدوده مورد مطالعه وجود دارد؟

۱-۴-فرضیات پژوهش:

۱. بیشترین احتمال و پتانسیل خطرزمین لغزش ها در نواحی شمالی شهرستان و در شیب های بیش از ۲۰

درصد وجود دارد. بیشترین احتمال و پتانسیل خطر سیلاب در شهرستان شیروان در بخش های جنوبی

و شیب های کمتر از ۵ درصد وجود دارد.

۳. نواحی شرق و جنوب شهرستان شیروان از لحاظ فرایند های ژئومورفولوژیکی با بیشترین پتانسیل وقوع

مخاطرات طبیعی مواجه هستند.

۱-۵-اهداف پژوهش:

اهداف این پژوهش عبارتند از:

۱. شناسایی نواحی آسیب پذیر و پر مخاطره با توجه به نوع مخاطره و تهیه نقشه ی پتانسیل مخاطرات در محیط

۲. ارائه راهکارهای مناسب برای توسعه سکونتگاه‌های منطقه

۱-۶- پیشینه و سابقه پژوهش:

توجه به مخاطرات طبیعی منشأ و آغازی جدید دارد، اولین تحقیقات در زمینه مخاطرات به کارهای گیلبرت وایت بر می‌گردد. وی بلایای طبیعی را نتیجه عمل و عکس‌العمل متقابل میان نیروهای اجتماعی می‌دانست و اظهار داشت که بلایای طبیعی از طریق اقدامات تنظیم دهنده فردی و جمعی کاهش می‌یابند. وی تنها راه مقابله با مخاطرات در ایالات متحده آمریکا را طرح‌های مهندسی می‌دانست. فعالیت‌های وایت و همکاران او علاوه بر سیل به سایر مخاطرات نیز کشیده شد و به سایر نقاط جهان نیز توجه کردند (ثروتی و همکاران، ۱۳۸۲).

الف: پیشینه پژوهش در سطح جهانی:

ریجس (۱۹۹۰) تحلیل منطقه ای سیلاب‌های ایالات متحده آمریکا را مورد بررسی قرار داد. وی عوامل سطح حوزه، شیب، آبراهه اصلی، درصدی از مساحت که به وسیله تالاب پوشیده شده است، باران متوسط سالیانه، رواناب سطحی و شرایط کوهستانی را به عنوان پارامترهای موثر بر سیلاب در نظر گرفت. نتیجه نشان داد که سطح حوضه مهم‌ترین پارامتر موثر بر سیلاب بوده و پس از آن عامل شیب و بارندگی متوسط سالیانه از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد. استمی و همکاران (۱۹۹۳) روش‌های مختلف برآورد جریان سیلابی را با دوره بازگشت مختلف برای رودخانه‌های ایالت جورجیا آمریکا به کار بردند. در این بررسی از روش رگرسیون چند متغیره استفاده شده است. نتیجه بررسی نشان داد که سطح حوزه معنی دار ترین متغیر مرتبط با جریان سیلابی است و بر همین اساس منطقه را بر حسب وسعت حوزه با چهار گروه نسبتاً همگن طبقه بندی کرده و روابط را برای برآورد فراوانی سیل در هر منطقه ارائه نمودند.

هریش بوک (۱۹۹۲) در بررسی تأثیر اقلیم بر سیلاب‌های دره می‌سی‌سی‌پی علیا، پس از تجزیه و تحلیل آماری به این نتیجه رسید که اندازه حداکثر سیلاب‌ها بهترین همبستگی را با میزان عمق برف زمستانه و بارندگی اوایل تابستان دارد و ارتباط معنا داری حداکثر سیلاب‌های سالانه و میزان بارندگی در طول تابستان و پاییز وجود ندارد. جانگ و همکاران (۱۹۹۲) در جنوب تایوان به بررسی و تهیه نقشه پایداری دامنه‌ها با استفاده از مجموعه های فازی پرداختند. به این منظور چهار طبقه از عوامل موثر در پایداری دامنه‌های طبیعی شامل زمین شناسی، توپوگرافی، عوامل زیست محیطی و داده های هواشناسی را به منظور تجزیه و تحلیل به عنوان لایه های

اطلاعاتی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که استفاده از مجموعه های فازی و توابع عضویت تخمین مناسبی از پتانسیل ناپایداری دامنه در منطقه مورد مطالعه را نشان می دهد.

لی و جانگ (۱۹۹۲) نواحی مستعد زمین لغزش در هنگ کنگ را با استفاده از مدل فازی مورد بررسی و ارزیابی قرار داده است و با استفاده از این مدل منطقه مورد مطالعه را به پنج پهنه دارای خطر از خیلی ناپایدار تا خیلی پایدار تقسیم بندی نمودند. کانگو و همکاران (۲۰۰۶) در منطقه ای از هیمالیا که فراوانی زمین لغزش ها در آنجا زیاد بوده را با استفاده از منطق فازی مورد بررسی قرار دادند. آن ها علاوه بر منطق فازی از شبکه عصبی مصنوعی و تلفیقی از شبکه عصبی و منطق فازی نیز استفاده کردند. نتایج تحقیق نشان داد که نقشه خطر زمین لغزش تهیه شده با روش عصبی-فازی به مراتب دقت بیشتری از دو روش دیگر دارد. گور سوسکی و همکاران (۲۰۰۶) به منظور تهیه نقشه خطر زمین لغزش در برزیل از عوامل موثر در لغزش مدل منطق فازی و روش سلسله مراتبی را با هم مقایسه کردند. نتایج نشان داد که روش منطق فازی به علت انعطاف پذیری دقت بالایی دارد و می توان به عنوان یک ابزار در تصمیم گیری و تهیه خطر لغزش مورد استفاده قرار گیرد.

یانگ (۱۹۹۷) به بررسی فرایند مدل سازی برای تجزیه و تحلیل خطر و تشخیص گسل ها پرداخته و برای تجزیه و تحلیل خطر از الگوریتم های خاص استفاده می کند. یانگ و همکاران (۲۰۰۵) مدلی برای پیش بینی دقیق زمان رخداد و بلایای طبیعی را بررسی کرده اند که برای کاهش تلفات و جلوگیری از حوادث مفید می باشد. بر اساس این مدل تصمیم گیری برای فاجعه زمانی می تواند دقیق باشد که یک آگاهی از طریق اطلاعات ارائه شده از منطقه فاجعه و مرکز کنترل نجات در دسترس باشد. از دیگر فعالیت ها در این زمینه پژوهش چانگ و همکاران (۲۰۰۶) برای توسعه استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی برای پیش بینی خطر ناشی از زلزله است که در این فعالیت از سیستم اطلاعات جغرافیایی برای برآورد خطرات مربوط به زلزله ارائه شده است.

جینزو همکاران (۲۰۰۷) به بررسی و آنالیز مخاطرات لرزه ای و روش های تجزیه و تحلیل خطر لرزه ای و نقاط ضعف و قوت آن می پردازد، که از دیدگاه یک کاربر نتایج این بررسی ها برای برنامه های مختلف از جمله طراحی و زیر ساخت ها استفاده می شود.

چونگ فو هوانگ (۲۰۰۶) مطالعه ای به عنوان بلایای طبیعی و استفاده از نرم افزار فازی با احتمال وقوع خطر را انجام داده در این کار سه نقشه خطر تهیه نموده است. نقشه خطر اول برای سیل و انتخاب بهترین مناطق برای سرمایه گذاری پروژه ها تهیه شده، نقشه دوم نقشه خشکسالی برای انتخاب شهرستان های مناسب برای پرورش

گل و سومین نقشه، نقشه خطر زلزله است. در پژوهشی دیگر کارمن رالز و همکاران (۲۰۰۹) به پژوهش و توسعه یک برنامه ریزی اضطراری و دستیابی به ابزاری برای تعیین محل و بررسی انواع مخاطرات طبیعی پرداخته است.

ب:پیشینه تحقیق در ایران:

بهار (۱۳۶۹) در پژوهشی به فاجعه های طبیعی دنیا پرداخته است از جمله این مخاطرات طوفان هوگو در سپتامبر ۱۹۸۹ و زلزله کالیفرنیا در اکتبر همان سال، زلزله ۱۹۰۶ سانفرانسیسکو و خسارات ناشی از آن، زلزله آلاسکا در ۱۹۶۴ به قدرت ۸/۵ ریشتر، زلزله کرن کانتی سال ۱۹۵۲ به قدرت ۷/۵ ریشتر، زلزله مکزیکوسیستی ۱۹۸۵ به قدرت ۸/۱ ریشتر را می توان نام برد. ایشان در این تحقیق به تقسیم بندی انواع فاجعه های طبیعی می پردازد و رسم نقشه برای سوانح طبیعی و اثرات آن برای تشخیص این موضوع که وقوع فاجعه های طبیعی چه اثری از خود به جای می گذارند و درجه آسیب پذیری مناطق در مقابل بروز سوانح راهنمای مناسبی به شمار می رود.

ثروتی (۱۳۸۲) بر این باور است که مخاطرات ژئومورفولوژیکی همراه با تغییرات چشم اندازهای زمین ، زمانی قابل ملاحظه خواهد بود که جوامع انسانی را تحت تأثیر قرار دهند. فرایندهای که این تغییرات را در طبیعت به وجود می آورند، ژئومورفولوژیکی هستند و عمدتاً با شرایط جوی و هیدرولوژی مرتبط می باشند. بررسی های مربوط به مخاطرات ژئومورفولوژیکی در چهار زمینه فرسایش خاک، حرکات توده ای، فرسایش ساحلی و فرسایش رودخانه ای مبین آن است که می توان آن را بر اساس هفت پارامتر (بزرگی حادثه، فرکانس یا دوره های تکرار آن، مدت زمان یا دوام آن ، وسعت ناحیه ای آن مخاطره، سرعت وقوع آن، توزیع فضایی و فضای مقطعی آن)

ارزیابی و طبقه بندی نمود.. کرمی (۱۳۸۲) به بررسی انواع مخاطرات پرداخته که مخاطرات محیطی که در این مقاله به آن اشاره شده است شامل خطرات ژئوفیزیکی، بیولوژیکی و مخاطرات طبیعی است. در این پژوهش گروه وسیعی از خطرهای طبیعی مانند مخاطرات جوی، طوفان های حاره ای، تند بادهای خشکسالی ها و خطرات درون زاد که نتیجه فعالیت های درونی زمین هستند همچون آتشفشان، زمین لرزه ها و خطر های برون زاد مانند خطرات دامنه ای و مخاطرات یخچالی به عنوان مخاطرات ژئومورفولوژیکی شناخته می شوند.

کوشکی (۱۳۸۵) جاده خرم آباد-پلدختر را از لحاظ وجود خطرات ژئومورفولوژیکی مورد بررسی قرار داده، از آنجائیکه بیشتر جاده های کوهستانی از دره های گسلی و رودخانه ای عبور داده شده اند این مسیر نیز در زمره

آن دسته می‌باشد. ابتدا مخاطرات موجود در این جاده شناسایی و سپس عوامل بو جود آورنده این خطرات بررسی شده است.

غیور (۱۳۷۵) به مطالعه سیل و مناطق سیل خیز در ایران پرداخته است. مطالعات جهانی نشان می‌دهد که سیلاب‌ها به طور مرتب در حال افزایش هستند. در این پژوهش پس از بررسی عوامل طبیعی و انسانی پیدایش سیلاب‌ها به توزیع جغرافیایی سیل در ایران پرداخته و در پایان روش‌های مقابله با سیل ارائه شده است. کسایی (۱۳۸۲) سیل نکا را بررسی کرده است. در این پژوهش به علل وقوع سیل و راه‌های پیشگیری از وقوع سیل و کاهش خسارات پرداخته شده است. ثروتی و همکاران (۱۳۸۲) مخاطرات ژئومورفولوژیکی همراه با تغییرات چشم اندازهای زمین را مورد بررسی قرار داده است و به این نکته توجه شده است که زمانی این مخاطرات قابل توجه هستند که جوامع انسانی را تحت تأثیر قرار دهند. فرایند این تغییرات را طبیعت به وجود می‌آورد که ژئومورفیکی هستند و عمدتاً با شرایط جوی و هیدرولوژیکی مرتبط هستند. حسین زاده (۱۳۸۵) در پژوهشی سیلاب‌های مردادماه سال‌های ۱۳۸۴، ۱۳۸۱، ۱۳۸۰ رودخانه مادر سو را مورد بررسی قرار داده است. این سیلاب‌ها که نقطه شروع آن سال ۱۳۸۰ بوده است. دوره بحران شکل زایی جدیدی را در منطقه نشان می‌دهد که تغییرات شدید حاصل از آن موید نظریات ژئوکاتاستروفیستی در تحول دوره ای ناهمواری است. روش تحقیق این مقاله از نوع توصیفی-تحلیلی و مواد مورد استفاده در آن عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای بوده است. نتیجه اینکه یک دوره نو در تغییرات اقلیمی منطقه آغاز شده که با چالش‌های ژئومورفیکی قابل ملاحظه همراه خواهد بود و بایستی در کنترل سیلاب‌های و بازسازی محیط بسیار آگاهانه عمل نمود. حسین زاده (۱۳۸۵) موضوع سیلاب و آب گرفتگی شهر مشهد را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار داده است و مشخص می‌نماید که اثرات مستقیم گسترش شهر در داخل حوضه‌های آبریز منتهی به شهر و اثرات غیر مستقیم آن بر الگوی زهکشی طبیعی در محدوده گسترش بافت فیزیکی باعث تشدید شرایط سیل خیزی در این شهر شده است و مناطق مجاور کانال‌های اصلی شهری به مساحت ۸۰ کیلو متر در معرض سیلاب‌های شهری قرار دارد که خسارات آن عمدتاً به واحد‌های مسکونی و کاربری‌های عمومی است.

قنواتی (۱۳۸۲) سیلاب حوضه رودخانه گاماسیاب را با استفاده از ۱۲ متغیر ژئومورفولوژیکی و فیزیوگرافی با استفاده از روش آماری رگرسیون چند متغیره مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و در نهایت مدل پیش بینی سیلاب حوضه را بر اساس هفت متغیر ضریب جریان، ضریب گراولوس، ارتفاع متوسط حوضه، شیب، شیب حوضه،

طول حوضه و مساحت حوضه ساخته است. واسنجی مدل نهایی نشان داد که داده های مشاهده شده ۹۹ درصد با واقعیت هماهنگی دارد.

ماهیت بررسی های مربوط به زمین لغزش ها و ناپایداری دامنه ها به گونه ای است که طیف وسیعی از تخصص ها و رشته های علمی را با خود درگیر می کند. در زمینه دیدگاه های تاریخی و نظریات اولیه مربوط به زمین لغزه ها لسکمپتون (۱۹۷۹) کار های با ارزشی انجام داده است که نظریات اولیه در این زمینه به وسیله متخصصان علوم ژئوفیزیک و راه و ساختمان ارائه شده و بعدها به وسیله دانشمندان علوم زمین شناسی و ژئو مورفولوژی بسط و توسعه یافته است (کرم، ۱۳۸۰).

شهرام روستایی (۱۳۸۲). زمین لغزش روستای نصیر آباد شهرستان ورزقان را مورد بررسی قرار داده است. بررسی میدانی و داده های جمع آوری شده در رابطه با زمین شناسی و اقلیم، پوشش گیاهی، نوع خاک و کاربرد روش های مورفومتری نشان می دهد که بارش های ناگهانی و شدید در منطقه و نفوذ آب های سطحی در بالا دست دامنه به داخل نهشته های مارنی، توف و رس ماسه دار علت اصلی وقوع رانش زمین بوده است. فاطمی عقدا و همکاران (۱۳۸۳) در پژوهشی دیگر خطر زمین لغزش در منطقه رودبار را بررسی نموده اند. در این پژوهش از روش منطق فازی برای محاسبه خطر استفاده شده است و نتایج حاصل به صورت نقشه پتانسیل خطر تهیه و ارائه شده است. نتایج بیانگر این است که وقوع $68/30$ درصد از زمین لغزش ها در سطحی برابر با $44/79$ درصد می باشد. همچنین تراکم زمین لغزش ها در رده های با خطر بسیار بالا بیشتر از مقدار آن در رده های خطر پایین است. حجازی زاده (۱۳۸۴) در بررسی رانش زمین در حاجی آباد فشم و اثرات زیست محیطی آن به این نتیجه رسیده است که در محدوده مورد مطالعه علت وقوع لغزش با توجه به جنس زمین، شیب زیاد دامنه و ریزش های زیاد جوی و موقعیت گسل مشاء-فشا باید مورد توجه مسئولین قرار گیرد و تدابیر مهمی جهت هر گونه تصمیم گیری در زمینه کاربری اراضی، رعایت حریم رودخانه و... صورت پذیرد. جوکار سرهنگی و همکاران (۱۳۸۶) مطالعه موردی صفا رود که تعداد 33 لغزش در آن مشاهده شده است را مورد بررسی قرار داده است. هدف اصلی در این پژوهش شناخت عوامل لغزش و پهنه بندی مکان های مستعد وقوع لغزش می باشد. پارامترهای خاص در این تحقیق شامل سنگ شناسی، گسل، ارتفاع، شیب، جهت دامنه ها و بارش بوده است. برای تهیه لایه ها از GIS و روش AHP استفاده شده است. نتیجه حاصل از این بررسی این بوده که 31 درصد از سطح حوضه با خطر بسیار زیاد و خطر زیاد لغزش روبه رو بوده است.

یمانی (۱۳۸۶) پهنه بندی خطر زمین لغزش برای به نقشه در آوردن لغزش‌های موجود در حوزه جایسان را مورد بررسی قرار داده است. نتیجه این که در این حوزه و ارتفاعات مشرف بر آن پتانسیل زمین لغزش بالاست و بیشترین مقدار لغزش در واحد سنگ شناسی سنگ تقسیم نشده بر مین به دلیل دریافت رطوبت زیاد از سوی دریای خزر و در کاربری جنگل به دلیل وسعت زیاد این کاربری و قرار گرفتن آن بر روی تشکیلات شمشک و روته رخ داده است. ملکی و همکاران (۱۳۸۷) حوضه آبخیز چرمه در شمال شهرستان سنقر را مورد بررسی قرار داده است. این حوضه از حوضه های دارای زمین لغزش در این منطقه است. نفوذ ناپذیر بودن سنگ زیر بنا، بارش فراوان، شیب و ارتفاع زیاد، این حوضه را از لحاظ وقوع زمین لغزش بسیار آسیب پذیر ساخته است. در این بررسی با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی این نتیجه حاصل شده است که کمترین خطر لغزش در بخش جنوبی حوضه و بیشترین خطر در بخش های شمالی حوضه به علت جنس زمین و شیب زیاد واقع شده است. بلاد پس (۱۳۸۷) در پژوهشی دیگر زمین لغزش جاده مرند-جلقا در آذربایجان شرقی را مورد بررسی قرار داده است. این جاده از مسیر توپوگرافی و ژئومورفولوژیکی عبور می کند. آگاهی از هر کدام از واحدها و شناخت عوامل مورفوزن و مورفودینامیک فعال هدف اصلی این پژوهش است. گسل‌ها، سیل، فرسایش رودخانه ای، حرکات دامنه ای نظیر ریزش، لغزش، بهمن از عمده ترین عوامل ژئومورفولوژیکی این جاده می باشد و بیان می شود که قبل از هر گونه فعالیت عمرانی در مسیر جاده بایستی برنامه های مربوط به آمایش سرزمین و بر مبنای شاخص های ژئومورفیکی لحاظ شود. مجید محمدی و همکاران (۱۳۸۸) زمین لغزش حوضه آبخیز هراز را مورد بررسی قرار داده اند. این حوزه در شمال کشور قابلیت و توان بالایی برای رخداد زمین لغزش را دارد. هدف از این پژوهش تهیه نقشه خطر زمین لغزش با بهره گیری از روش های عامل اطمینان، ارزش اطلاعاتی و فرایند تحلیل سلسله مراتبی در محیط GIS است. بررسی ها نشان داده که ویژگی های سنگ شناسی، شیب، فاصله از آبراهه ها، کاربری اراضی، ارتفاع عامل های اصلی کنترل کننده زمین لغزش در منطقه هستند.

در پژوهشی دیگر (قنبر زاده و همکاران، ۱۳۸۸) عوامل تأثیر گذار بر وقوع زمین لغزش در حوضه آبریز کال شور، با استفاده از مدل تجربی آنبالاگان انجام شده است. با استفاده از این مدل و همپوشانی لایه های مختلف اطلاعاتی و عملیات میدانی با استفاده از GPS نقشه پهنه بندی خطر وقوع زمین لغزش تهیه گردید. نتایج حاصله بیانگر آن است که ۴۶ درصد از مساحت منطقه در پهنه خطر بسیار زیاد و زیاد قرار دارند. صمد زاده و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی بر اساس ماهیت و روش توصیفی و تحلیلی مخاطرات ژئومورفولوژیکی دره ماکو را مورد

بررسی قرار داده است. سرتاسر این محیط حادثه خیز با انواع مخاطرات مواجه است که ریزش و جریان‌های سیلابی رایج‌ترین آن‌ها هستند و این مسئله به ماهیت کوهستانی این منطقه بر می‌گردد و گریزی از آن نیست. علاوه بر هوازدهی و نقش ژئو دینامیک بیرونی، نیروهای درونی زمین نیز مسئله مخاطرات در این منطقه را تشدید می‌کنند. کرمی (۱۳۸۴) در پژوهشی دیگر بر اساس بازدیدهای صحرایی و عکس‌های هوایی عامل آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های مستقر بر روی مخروط افکنه‌های پایکوه‌های شمال رشته کوه بزقوش را مورد بررسی قرار داده است. نتایج به دست آمده نشان داده است به دلیل آنکه فرایندهای ژئومورفیک غالب در حوضه‌های بالادست این مخروط افکنه هوازدهی مکانیکی و آب‌های جاری می‌باشد. بنابراین این مناطق همواره در معرض پدیده‌های طبیعی ویرانگر مانند سیلاب و حرکات دامنه‌ای قرار دارند. سردشتی (۱۳۸۷) در پژوهشی دیگر نقش خطواره‌ها در وقوع زلزله در حوضه طالقان را مورد بررسی قرار داده است که با توجه به نتایج بدست آمده بین گسل‌ها و تراکم خطواره‌ها ارتباط مستقیم وجود دارد. گسل‌های اصلی منطقه شامل هفت گسل می‌باشد. نتیجه اینکه بیشترین گسل‌های منطقه در جاهایی هستند که تراکم خطواره‌ها زیاد است و بیشترین تخریب در نزدیکی گسل‌ها مشاهده می‌شود. در پژوهش دیگر اویسی (۱۳۸۲) زمین لرزه تیر ۱۳۸۱ در قزوین را مورد بررسی قرار داده و اشاره شده است که زمین لرزه‌ها دست کم بر پایه دو ویژگی کلی هستند: بزرگی یا مقدار انرژی آزاد شده و ژرفای مرکز زلزله از سطح زمین (کانون درونی). مقدار انرژی آزاد شده در مرکز ژرفایی برای زلزله قزوین به مراتب از انفجار بمب اتمی هیروشیما بیش تر بوده است و ویژگی این زمین لرزه طوری بوده که گسترش قابل توجه انرژی به جوانب مرکز بیرونی زلزله را در پی داشته است، با توجه به حساسیت سازه‌های بلند (برج) در شهرهای بزرگ پیرامون پارهای تکان‌های خفیف ولی طولانی مدت این امکان وجود دارد که رخدادهای بزرگ در فاصله‌ای دور ولی با ویژگی مشابه، خسارات‌های قابل توجهی را در این سازه‌ها ایجاد کند. احد نژاد روشنی و همکاران (۱۳۸۹) مطالعه و ارزیابی آسیب‌پذیری شهر زنجان در برابر زلزله پرداخته است. روش به کار گرفته شده در این بررسی روش تحلیل سلسله‌مراتبی برای برآورد مناسبی از آسیب‌پذیری شهر در برابر خطر زمین لرزه می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که منطقه سه شهر زنجان و بناهای واقع شده در آن به دلیل فرسودگی بافت و استفاده از مصالح کم دوام از آسیب‌پذیری بالایی برخوردار است. منطقه دو شهر به دلیل رعایت استانداردهای ساخت و ساز از آسیب‌پذیری نسبتاً کمتری برخوردار است.

۱-۷- روش تحقیق داده‌ها

به منظور فراهم‌سازی اطلاعات مورد نیاز جهت حصول به اهداف مورد نظر، روش تحقیق داده‌ها در این پژوهش به شرح زیر می‌باشد:

الف) گردآوری اطلاعات مورد نیاز

اطلاعات مورد نیاز این پژوهش از طریق جمع‌آوری اسناد، پایان‌نامه‌های تحصیلی، طرح‌های مطالعاتی، کتب و مقالات و همچنین بازدیدهای میدانی به دست آمد

ب) ابزارهای فیزیکی و مفهومی تحقیق

- نقشه‌های پایه

- ۱- نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ تهیه شده از منابع طبیعی خراسان شمالی
 - ۲- نقشه‌های زمین‌شناسی شیروان در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ تهیه شده از منابع طبیعی خراسان شمالی
 - ۳- نقشه گسل‌های شیروان تهیه شده از منابع طبیعی خراسان شمالی
- از طریق نقشه‌های پایه، نقشه‌های رقومی مانند نقشه طبقات ارتفاعی (DEM)، نقشه شیب (SLOP)، نقشه جهت شیب (ASPECT)، نقشه گسل‌های اصلی و فرعی، نقشه واحدهای سنگ شناسی، نقشه آبراهه‌ها تهیه می‌شود تا بر این اساس بتوان به تهیه سایر نقشه‌های مورد نیاز در بررسی فرآیندهای دامنه‌ای و یا آبراهه‌ای پرداخت.

- رایانه و نرم افزار

با توجه به اینکه انجام فرآیند تحقیق به سیستمی کاملاً توانا و کارآمد جهت اخذ مجموعه‌ای از داده‌های متنوع جغرافیایی و انجام عملیات مختلف ذخیره سازی، پردازش اطلاعات، تجزیه و تحلیل، ارزش گذاری، کد بندی اطلاعات و در نهایت ترکیب و تلفیق داده‌ها نیاز دارد، از پتانسیل و قابلیت رایانه به عنوان ابزار مفهومی تحقیق استفاده می‌شود.

۱-۸- روش تحلیل داده‌ها:

بعد از گردآوری داده‌ها و اطلاعات تجزیه و تحلیل آنها با استفاده از نرم افزار ARC GIS به همراه مدل FUZZY LOGIC صورت می‌گیرد. در این راستا معیارهای مرتبط با هدف مورد نظر جهت ارزیابی تعیین شده و در محیط GIS قرار می‌گیرند. بعد از ورود داده‌ها (نقشه‌های توپوگرافی، نقشه زمین‌شناسی و...) به نرم افزار مربوطه، عملیات زمین مرجع کردن آنها با استفاده از قابلیت Georeferencing انجام گرفته، سپس از هر یک از آنها لایه‌های مورد نظر (شیب، DEM، فاصله از آبراهه، فاصله از گسل و...) را استخراج می‌کنیم. در این هنگام برای مشخص کردن محدوده‌ی یکسان در تمام لایه‌ها توسط نرم افزار، مقیاس مشترک ایجاد می‌کنیم و لایه‌ها پس از هم پوشانی با استفاده از مدل منطق فازی در تلفیق با سیستم اطلاعات جغرافیایی آماده می‌شوند. از آنجائیکه تصمیم‌گیری در رابطه با پیچیدگی و فراوانی معیارها مشکل خواهند بود لذا از این مدلها جهت تسهیل حل مسئله استفاده می‌شود. بعد عملیات هم پوشانی و همچنین طبقه بندی نقشه نهایی صورت می‌گیرد. در مدل منطق فازی توابع و معیارها را بر اساس موضوع و هدف تحقیق مشخص و ارزیابی می‌کنیم.

۲-۱- مقدمه:

یکی از کانون‌های مطالعاتی روابط انسان و محیط، پرداختن به مخاطرات محیطی است که هر چند روز، هفته، ماه یا سال یک یا چند بار عناوین درشت روزنامه‌ها را به خود جلب می‌کند. مخاطرات محیطی آن‌هایی هستند که با ناآرامی طبیعی ایجاد می‌شوند. قبل از پیدایش انسان‌های اولیه بر روی زمین سیستم‌های کاملاً طبیعی بر سیاره زمین حاکم بودند. وقوع بسیاری از رویدادهای زمینی مثل زمین لرزه‌ها، فوران آتشفشان‌ها، زمین لغزش‌ها و یا سیل تنها تهدیدی برای گیاهان و جانوران غالب بود. میلیون‌ها سال بعد، پیدایش انسان‌ها این رویدادها را به بلایای طبیعی تبدیل کرد. (آیلا، ۲۰۰۲)^۱. این در حالی است که امروزه مسئله برنامه ریزی مناسب در استفاده بهینه از زمین به صورت یک مسئله جدی در جوامع بشری خودنمایی نموده و افکار پژوهشگران و اندیشمندان بی شماری را به خود مشغول ساخته است. بدون شک برنامه ریزی صحیح در مرحله اول مستلزم شناخت دقیق اجزاء تشکیل دهنده زمین و فرایندها و پدیده‌های حاکم بر آن می‌باشد، بسیاری از این پدیده‌های طبیعی در جهت

¹ Ayala, 2002

مخالف با تمایل بشر در گسترش روزافزون استفاده از زمین عمل نموده و در بسیاری موارد که وجود آن‌ها نادیده گرفته شده است و یا سیستم مدیریتی صحیح حاکم نبوده است، به صورت بلایای طبیعی ظاهر گشته‌اند.

۲-۲- تعاریف واژگان و مفاهیم:

واژه های مانند خطر، ریسک و آسیب پذیری برای افراد مختلف در موقعیت های متفاوت معانی گوناگونی دارند.

۱- خطرات طبیعی^۲: احتمال وقوع پدیده ای با پتانسیل مخرب در ناحیه ای معین و دوره زمانی خاص می باشد.

۲- عناصر در معرض خطر پذیری^۳: منظور جمعیت، اموال، فعالیتهای اقتصادی، اماکن عمومی و دیگر اجزاء در معرض ریسک در یک منطقه معین می باشد.

۳- بحران^۴ (سانحه): یک واقعه ناگهانی بزرگ است که باعث آشفتگی در اساس و روابط و فعالیتهای معمول جامعه می شود. بحران را می توان یک حادثه مهیب و یا مجموعه ای از وقایعی که منجر به افزایش تعداد آسیب دیدگان و وارد آمدن تلفات و تخریب اموال و زیر ساخت ها، خدمات اساسی و مبانی معیشتی در مقیاس بیش از ظرفیت های معمول جامعه می شود (تقوایی و نیکوپرست، ۱۳۸۵).

۴- حادثه غیر مترقبه^۵: زمانی تبدیل به بحران می شود که برای مهار و مدیریت آن به مبالغ فراتر از منابع ملی احتیاج باشد. (تقوایی و نیکوپرست، ۱۳۸۵).

۵- آسیب پذیری^۶: در حوزه مهندسی آسیب پذیری نوعی عملکرد ریاضی قلمداد می شود که در آن میدان خسارات در مقابل یک یا مجموعه ای از عوامل در معرض خطر قرار گرفته، بر اساس تاثیرات خطر، سانحه اندازه گیری می شود. این امر برای یک سانحه خاص از مقیاس صفر (بدون تخریب) تا یک (تخریب کامل) در نوسان است (تقوایی و نیکوپرست، ۱۳۸۵).

² Natural Hazard

³ Elements at Risk

⁴ Crisis:

⁵ Unexpected incident

⁶ Vulnerability