

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ژئومورفولوژی کمی با استفاده از تحلیلی رقومی در شبکه عصبی (تحلیل رقومی مدلهای در رسوبات)

تألیف:

دکتر سید علی المدرسی - عضو هیات علمی دانشکده آزاد اسلامی یزد

دکتر مصطفی خبازی - عضو هیات علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان

مهندس میثم شهبازی - دانشجوی دکتری دانشگاه هنر اهواز



۱۳۹۴

سرشناسه	: مدرسی، سیدعلی، ۱۳۵۰
عنوان و نام پدیدآور	: ژئومورفولوژی کمی با استفاده از تحلیل رقومی در شبکه عصبی: تحلیل رقومی مدرن در رسوبات بادی / نویسندگان سیدعلی المدرسی، میثم شهبازی، مصطفی خبازی
مشخصات نشر	: یزد: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یزد، ۱۳۹۳
مشخصات ظاهری	: ج، ۱۶۶ ص: مصور(رنگی)، جدول، نمودار
شابک	: ۱۸۰۰۰۰ ریال: ۲-۳۱۶۴-۱۰-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه
موضوع	: ماسه بادی--ایران--اردستان
موضوع	: کویرها--ایران--اردستان
موضوع	: زمین ریخت‌شناسی--ایران--اردستان
موضوع	: کویر دق سرخ
شناسه افزوده	: شهبازی، میثم، ۱۳۶۶ -
شناسه افزوده	: خبازی، مصطفی، ۱۳۶۰ -
شناسه افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یزد
رده‌بندی کنگره	: ۹۴-۷۹۱/۲/الف/۴۷۱/۲ QE
رده‌بندی دیویی	: ۵۵۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۸۵۹



ژئومورفولوژی کمی با استفاده از تحلیل رقومی در شبکه عصبی

نویسندگان	: دکتر سید علی المدرسی، دکتر مظهر خبازی، مهندس میثم شهبازی
ناشر	: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی یزد
ناظر چاپ	: حمید صادقی، اسماعیل ثقفی
ویراستار ادبی	: معصومه اسماعیلی
نوبت چاپ	: اول ۱۳۹۴
شمارگان	: ۲۰۰۰ نسخه
طرح جلد	: محسن اقبالی
صفحه‌آرایی	: محمدمهدی صادقی نژاد
قیمت	: ۱۸۰۰۰۰ ریال
شابک	: ۲-۳۱۶۴-۱۰-۹۶۴-۹۷۸
ISBN: 978-964-10-3164-2	

انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد

E-mail: entesharat_elmi@iauyazd.ac.ir

یزد- صفاییه- دانشگاه آزاد اسلامی- انتشارات ۰۳۵-۳۸۲۱۴۸۱۳-۳۱۸۷۲۲۸۰

حق چاپ برای دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد محفوظ است.

تلفن مرکز پخش: ۰۳۵-۳۸۲۱۴۸۱۳-۳۱۸۷۲۲۸۰

سخن ناشر

ایران امروز در اشتیاق توسعه علمی گام‌های محکم و استواری را برداشته است. در این راستا رشد و افزایش تربیت نیروی انسانی متخصص جوانه‌های خودکفایی علمی و فنی را نوید می‌دهد و امید است با عنایت و یاری خداوند متعال و در سایه تلاش و کوشش جامعه علمی- دانشگاهی حرکت به سوی مرزهای دانش شتاب بیشتری به خود گیرد. ژئومورفولوژی همانند بسیاری از رشته‌ها و تخصص‌های دیگر در حال تحول و تکامل بوده و هر روز جنبه‌های جدیدی از این علم توسط دانشمندان علوم زمین، تعبیر، تفسیر و تولید می‌گردد.

از لحاظ علمی ژئومورفولوژی فقط ناهمواری‌های سطح زمین را مورد بررسی قرار نمی‌دهد. بلکه توصیف و بررسی هندسی موجود در پوسته زمین و مباحث مربوط به توپوگرافی جزئی، علل ژئومورفولوژی می‌باشد. به بیان بهتر توجه به فرایندها و فرم‌های حاصل از آن هسته اصلی علم ژئومورفولوژی را تشکیل می‌دهد. بنابراین قلمرو دانش ژئومورفولوژی فقط به توصیف سطح و کاملاً پیکر زمین محدود نمی‌گردد بلکه به فرایندهای مسلط و تاثیرگذار در این فرایندها نیز توجه می‌نماید.

بر همین اساس در این کتاب سعی گردیده است تا فرایند باد در منطقه خشک ایران مرکزی را که منجر به پیدایش انواع فرم‌های کاوشی- فرسایشی و تراکمی بادی می‌گردد را با استفاده از نرم‌افزار و معادلات ریاضی ناگم بر شبکه عصبی مصنوعی شبیه‌سازی کرده و رفتار آینده آن‌ها (فرم‌ها) را پیش‌بینی شود.

مجموعه‌ای که به پیشگاه علاقه‌مندان تقدیم می‌شود حاصل تلاش خستگی‌ناپذیر اساتید بزرگوار، آقایان دکتر سیدعلی المدرسی، دکتر مصطفی خباری و مهندس میثم شهبازی است، که بدین منظور تهیه و تدوین شده است.

در پایان لازم است که از اعضای فرهیخته شورای انتشارات و نیز داوران و ریاستاران علمی و ادبی و همه عزیزانی که در راه انتشار این مجموعه تلاش کرده‌اند به ویژه از جناب آقای دکتر محمدرضا اسلامی رئیس محترم دانشگاه و جناب آقای دکتر محمد میرجلیلی معاون محترم پژوهش و فناوری که همواره عنایت ویژه‌ای به مجموعه انتشارات علمی دانشگاه دارند صمیمانه قدردانی و سپاسگزاری می‌گردد.

به امید توفیق الهی

حمید صادقی

مدیر مسئول انتشارات علمی دانشگاه

پیشگفتار

توجه و شناخت زمین و برنامه‌ریزی برای توسعه پایای آن نقش بسیار مهمی در رابطه با برنامه درازمدت هر کشور در حال توسعه دارد و شناخت روابط بین انسان و زمین (محیط)، جغرافیا نام گرفته است و از جمله مهم‌ترین شقوق جغرافیای طبیعی امروزه دانشی به نام ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی) است، فرسایش‌های محیطی و آثار و عواقب هر یک، بخش‌هایی از محیط را تحت‌الشعاع خود قرار می‌دهد.

باد و آب، امروزه مهم‌ترین اثرها در تغییر شکل زمین را دارند، تغییرات تدریجی و ناگهانی به فراخور نوع رخداد می‌توانند شرایط محیطی را تغییر دهند و بعضاً آن را به قهقرا برسانند. ژئومورفولوژی دینامیک که به بررسی رخدادهای تغییردهنده شکل زمین در قالب فرایندهای مختلف می‌پردازد از جمله زیرشاخه‌های این علم است، رسوبات بادی نقش مهمی در این زمینه علمی دارد، بررسی چگونگی حرکات رسوبات بادی از جمله مهم‌ترین عواملی است که می‌توان برنامه‌ریزی توسعه در مناطق بیابانی را بر اساس آن انجام داد. کتاب حاضر به بیان تکنیک‌های جدید مطالعاتی در پایش دینامیسم رسوبات بادی می‌پردازد و از روش مدل، این شبکه عصبی برای این مهم استفاده می‌کند، امید این که اثر حاضر قدمی کوچک در اعتلای دانش ژئومورفولوژی باشد از علاقه‌مندان و مطالعه‌کنندگان استدعا داریم اصلاحات و اشکالات را به مولف منعکس نماید.

almodaresi@iaui.azd.ac.ir
Mostafakhabzini@uk.ac.ir
maysam.shahbazi@yahoo.com

به امید توفیق الهی

نویسندگان

پاییز

فهرست مطالب

۱	مقدمه
۴	اهداف
۵	فصل اول: تپه‌های ماسه‌ای و مدل‌های دینامیسم فعال
۵	مقدمه
۷	تپه‌های ماسه‌ای
۸	انواع تپه‌های ماسه‌ای
۸	برخان
۹	تپه‌های شنی سهمی شکل
۹	سیف
۹	تپه‌های شنی طولی
۹	تپه‌های شنی عرضی
۹	تپه‌های شنی درهم
۹	نحوه تشکیل تپه‌های ماسه‌ای
۱۰	حرکت تپه‌های ماسه‌ای
۱۰	منشاء تپه‌های ماسه‌ای از دیدگاه علمی در از گیای مخلف جهان
۱۱	فرسایش لایه‌های سطحی خاک توسط باد
۱۱	حرکت رو به جلوی تپه‌های ماسه‌ای و تدفین زمین‌های کشاورزی
۱۲	جلوگیری از حرکت ماسه‌ها به وسیله افزایش گونه‌های گیاهی
۱۲	عملکرد گیاهان در تثبیت ماسه‌های روان
۱۳	اصول پایه در کنترل حرکت ماسه‌ها
۱۳	انواع حرکت ذرات گرد و غبار
۱۳	الف- حرکت معلق برای ذرات خیلی ریز
۱۴	ب- حرکت جهشی برای ذرات متوسط
۱۵	شاخص‌های اصلی مؤثر در حرکت ماسه‌های روان (دق سرخ)
۱۵	هوا و اقلیم منطقه
۱۵	بارندگی منطقه

۱۶	وضعیت حرارتی منطقه
۱۶	تبخیر و تعرق
۱۷	باد
۲۰	پوشش گیاهی منطقه
۲۰	خاک منطقه
۲۲	زمین‌شناسی منطقه
۲۲	تکتونیک
۲۲	جغرافیای شناسی و لیتولوژی
۲۳	ژئومورفولوژی منطقه
۲۷	فصل دوم. شرایط عمومی در مطالعات محیطی
۲۷	مقدمه
۲۸	شبکه عصبی مصنوعی
۳۲	تاریخچه شبکه‌های عصبی مصنوعی
۳۳	تعریف شبکه‌های عصبی مصنوعی
۳۵	کاربرد شبکه‌های عصبی
۳۵	الگوریتم طبقه‌بندی شبکه عصبی مصنوعی
۳۶	تکنیک‌های تعیین پارامترهای نورون خطی
۳۷	تعیین مستقیم
۳۹	شبکه تک لایه
۴۰	شبکه چند لایه
۴۱	شبکه‌های پرسپترون چند لایه
۴۳	مزیت شبکه‌های عصبی
۴۴	آموزش شبکه
۴۴	تفاوت شبکه‌های عصبی با روش محاسباتی متداول
۴۵	مدل ریاضی شبکه عصبی مصنوعی
۴۵	مدل ریاضی نورون
۴۶	تابع محرک
۴۷	تابع آستانه‌ای دو مقداری حدی

۴۷	تابع آستانه‌ای دو مقداری متقارن.....
۴۷	تابع خطی.....
۴۷	تابع سیگموئید.....
۴۸	تابع نزات هیپربولیک.....
۴۸	قابلیت‌های شبکه‌های عصبی مصنوعی.....
۴۸	قابلیت یادگیری.....
۴۹	یادگیری تکاملی.....
۵۰	قابلیت تعمیر.....
۵۱	پردازش رازی.....
۵۱	مقاوم بودن (قابلیت تحمل آسیب ترمیم، تحمل پذیری خطاها).....
۵۱	روش‌های تخمین شبکه‌های عصبی.....
۵۲	روش‌های تخمین ضرایب شبکه‌های عصبی.....
۵۲	انواع شبکه‌های عصبی.....
۵۲	طراحی شبکه‌های عصبی مصنوعی.....
۵۳	کارکرد سیستم بیولوژی.....
۵۵	عصب مصنوعی.....
۵۵	شبکه عصبی خودسامانده.....
۵۶	آموزش نقشه خودسامانده.....
۵۷	توپولوژی شبکه.....
۵۸	توپولوژی یک بعدی با ورودی یک بعدی.....
۵۸	توپولوژی یک بعدی با ورودی دو بعدی.....
۵۹	فصل سوم: ژئومورفولوژی و مدل سازی دق سرخ.....
۵۹	پارامترهای ژئومورفولوژی محدوده مطالعاتی.....
۵۹	بررسی مرفولوژی ارگ اردستان.....
۶۳	اشکال موضعی تپه‌های شنی گیر افتاده.....
۶۳	نیکاه.....
۶۴	تپه‌های توپوگرافیک.....
	شناخت کانون‌های بحران و کنترل حرکت ماسه‌های روان با استفاده از متدهای

۶۸	 موجود:
۶۹	 آنالیز آمار باد منطقه.
۷۰	 تهیه نمودارهای گلیاد (Wind rose).
۷۲	 تهیه نمودارهای گل شن (Sand rose).
۷۳	 محاسبه پتانسیل برداشت (DP).
۷۵	 محاسبه فاکتور وزنی و کاربرد داده‌های باد.
۷۸	 محاسبه اندیس حرکت شن.
۷۸	 عملیات مبدائی.
۷۹	 عملیات آزمایشگاهی.
۷۹	 دانه‌بندی رسوبات شنجی نمونه‌ها.
۷۹	 مطالعه میدانی شبکه‌های مبدائی‌ها.
۸۲	 کانی‌شناسی از طریق XRD.
۸۲	 آنالیزهای دورسنجی.
۸۶	 تهیه مدل ارتفاع رقومی (DEM) منطقه.
۸۷	 مدل‌سازی.
۸۷	 تشریح مدل‌سازی آماری و مراحل انجام آن استفاده از نرم افزار spss.
۹۷	 مدل‌سازی شبکه‌های عصبی مصنوعی.
۹۷	 مراحل انجام کار با شبکه‌های عصبی مصنوعی، با استفاده از نرم افزار spss16.
۱۱۲	 روش ارزیابی مدل‌ها.
۱۱۳	 سری بخشی.
۱۱۳	 معماری شبکه عصبی.
۱۱۵	 کاربرد GIS و RS در مدل‌سازی ماسه‌های روان.
۱۱۷	 بررسی جابجایی تپه‌های ماسه‌ای با پارامترهای مورفومتری در شبکه عصبی.
۱۱۷	 روشهای جلوگیری از حرکت ماسه‌های روان.
۱۲۱	 اصول عملیات جلوگیری و کنترل شن‌های روان.
۱۲۳	 نتیجه‌گیری.
۱۳۴	 منابع و مأخذ.

مقدمه

امروزه، کمترین منطقه را در سطح زمین می‌توان یافت که در معرض تخریب و فرسایش قرار نگرفته باشد. حفظ و نگهداری از منابع طبیعی، به مفهوم عدم بهره‌برداری و دور نگهداشتن آنها از دسترس جوامع انسانی نیست، بلکه این عنوان به بهره‌برداری منطقی، علمی و جلوگیری از نابودی و تخریب تدریجی منابع طبیعی و سنجش میزان بهره‌وری آنها اطلاق می‌شود. یکی از پیشگامان حفظ منابع طبیعی «روسل ویته‌کر» در ایالات متحده آمریکا است. در مطالعات جغرافیایی، خاک فقط به عنوان یک منبع طبیعی در کاترین توجه قرار ندارد، بلکه بیشتر به خاطر آن که در معرض یک خطر تباہ‌کننده به نام فرسایش قرار گرفته است، نیازمند بررسی، حفاظت و مراقبت است. مقدار و نوع فرسایش خاک از مکان به مکان دیگر متفاوت است و آگاهی از آنها می‌تواند در برنامه ریزیها بسیار بوده باشد. واژه «فرسایش» از لغت فرسودن مشتق شده است و به مجموعه فرآیندهایی گفته می‌شود که طی آن سنجش خارجی پوسته زمین، پایداری خود را از دست داده و از سر خود تغییر مکان می‌دهد. این مفهوم شامل فرآیند تخریب، انحلال، حمل و رسوب‌گذاری است. براساس مطالعات انجام گرفته در ایران سالیانه به طور متوسط ۱۵۰۰ تن خاک از هر هکتار مربع سطح زمین در اثر فرسایش آبی شسته می‌شود. این بدان معنی است که هر سال یک میلی‌متر از ضخامت خاک در کشور کاسته می‌گردد. به همین دلیل مسئله مبارزه با فرسایش خاک یکی از مهمترین وظایف و اقدامات در کشور ما می‌باشد. برای مبارزه با فرسایش باید عوامل مؤثر در فرسایش یعنی؛ جنس سنگ، خاک، آب و هوا، رواناب، ناهمواری پوشش سطح زمین، نحوه کاربرد زمین، وضعیت فعلی فرسایش در سطح حوضه آبخیز و فرسایش آبراه‌های را بررسی و ارزیابی نمود. فرسایش از حدود ۷۰۰۰ سال قبل سبب سقوط تمدن‌های بزرگی شده است در حالی که، انسان آن روزگار اطلاع چندانی از این پدیده نداشت. این اصطلاح اولین بار توسط «پنک»^۱ در سال ۱۸۹۴ و برای توضیح فرآیند شکل‌گیری دره‌ها به کار گرفته شد. اولین تحقیقات علمی در زمینه فرسایش در سال‌های آخر قرن

^۱ - Penk

نوزدهم توسط «ولنی»^۱ دانشمند آلمانی انجام گرفت و به دنبال آن نخستین آزمایشات کمی در آمریکا، به سال ۱۹۱۵ عملی گردید. «الیسون»^۲ در سال ۱۹۴۴ برای اولین بار مطالعه بر روی عمل مکانیکی قطرات باران بر خاک را به انجام رسانید. بعدها «ویشمایر و اسمیت»^۳ با به کارگیری فنون پیشرفته توانستند فرسایش را به طور کمی، تعیین نمایند و ماحصل کار آن‌ها ابداع و به کارگیری معادله جهانی فرسایش^۴ خاک بود. اولین گزارش^۵ کامل در مورد فرسایش خاک در ایران در سال ۱۳۲۷ خورشیدی توسط کارشناسان فائو^۵ منتشر شد که در پی این گزارش در همان سال کمیته حفاظت خاک در سازمان جنگل‌ها به وجود آمد. در سال ۱۳۴۶ بخش حفاظت آب و خاک در مؤسسه خاک شناسی دایر گردید و سپس در سال ۱۳۵۱ دفتر حفاظت خاک و آب‌خیزداری تشکیل گردید.

از آن جایی که، کشور ایران، در رده کمربند خشک و بیابانی دنیا و هم چنین تحت تأثیر حاکمیت پرفشار مجاور حاره‌ها قرار گرفته است، استقرار این سلول‌ها حاکمیت کم آبی را در این سرزمین توجیه می‌کند و این امر، برای ارزیابی است که سهم کشور از خشکی‌های جهان حدود ۱۰۲ درصد می‌باشد و تنها ۲۰۱ درصد از بیابانهای دنیا را در خود جای داده است. هم چنین میانگین بارندگی و تبخیر در ایران، به ترتیب ۱ و ۳ برابر میانگین جهانی است. با این وجود ۶۵ درصد از فلات ایران در اقلیم خشک و نیمه خشک قرار گرفته است و در حدود ۱۲ میلیون هکتار از مساحت آن را، مناطق آبیاری با تپه‌های ماسه‌ای و پوشش گیاهی ناچیز داده‌اند که از این وسعت حدود ۱۲۰۱ میلیون هکتار آن را، تپه‌های ماسه‌ای روان اشغال کرده‌اند که در این میان حدود ۶ میلیون هکتار آن تپه‌های ماسه‌ای فعال می‌باشد که حرکت این ماسه‌های روان را می‌توان به عنوان یکی از عوامل مخرب و تهدید کننده سکونت گاه‌های روستایی دانست. زیرا، هر ساله بر اثر فرسایش خاک حدود ۵۰۰ میلیون تن غبار تولید شده و در هوا پراکنده می‌شود (معتمد، ۱۳۷۹).

^۱ - Wolny

^۲ - Ellisoim

^۳ - Wischmeier & Smith

^۴ - Universal Soil Loess equation

^۵ - FAO

بیش از ۳۵ درصد دنیا دارای اراضی خشک است که ۱۷ درصد جمعیت جهان ساکن این مناطق می‌باشند (مروتی شریف آباد، ۱۳۸۰) از این رو می‌توان گفت: فرسایش بادی مسأله اساسی تمامی قاره‌ها بوده و اهمیت آن نیز، کمتر از فرسایش آبی نمی‌باشد. با توجه به آمار سازمان جهانی خواربار و کشاورزی، روند بیابان‌زایی در جهان در حال حاضر، به طور متوسط ۳۶ متر مربع در هر ثانیه است و این در حالی است که این روند در بیابانهای ایران بیش از میانگین جهانی در هر ثانیه می‌باشد. بدیهی است در صورت ادامه روند ۲۰ سال آینده، توسعه بیابان‌ها و شنزارها به ۲.۵ برابر سطح کنونی خواهد رسید، از این رو بررسی ابعاد این مسئله به منظور کم کردن تبعات این رویداد طبیعی اجتناب‌ناپذیر و برای این منطقه بسیار حیاتی است. با توجه به مسائل مطرح شده فوق، به بررسی یکی از مسائل خراب کشور اقدام گردید. کویر دق سرخ در بخش مرکزی حوضه اردستان قرار دارد. در این منطقه به علت خشکی هوا و کاهش پوشش گیاهی، تراکم تپه‌های ماسه‌ای مشاهده می‌گردد. گستردگی پهنه‌های ماسه‌ای و اشکال تراکمی آن نظیر؛ برخان‌ها، تپه‌های طولی و عرضی، پاکان‌های ماسه‌ای و نیکاه‌ها در ناحیه، حکایت از تسلط فرآیند بادی به عنوان عامل اصلی فرسایش دارد. با توجه به تحقیقات آماری - اقلیمی صورت گرفته و بررسی جهات باد و ترسیم گلبادهای محدوده مطالعاتی، مشخص گردید باد غالب در منطقه با جهت شمال غربی، عامل اصلی انباشت و تراکم رسوبات ماسه‌ای در کویر دق سرخ است. در واقع این دسته عظیم ماسه‌ای؛ دنباله‌ای نوار ریگ بلند محسوب می‌گردد که از دریاچه نمک در حوضه آبریز قم شروع شده و تا کویر اردستان ادامه می‌یابد. در این کتاب سعی خواهد شد که عوامل و پارامترهای مؤثر بر میزان حرکت ماسه‌های روان، در منطقه مورد مطالعه، استفاده از الگوریتم شبکه عصبی مصنوعی که به‌طور ابتدایی و آغازین در سال ۱۹۶۲ توسط «فرانک روزن بلات» و در شکل جدی و تأثیرگذار در سال ۱۹۸۶ توسط «رومل هارت» و «مک‌کلند» ابداع گردید و با ارائه مدل پرسپترون بهبود یافت و به جهان معرفی شد، مدلسازی گردد. این شیوه از ساختار نورونی و هوشمند، با الگوبرداری مناسب از نورون‌های موجود در مغز انسان سعی می‌کند تا از طریق توابع تعریف شده ریاضی، رفتار درون‌سلولی نورون‌های مغز را شبیه‌سازی کند و از طریق وزن‌های محاسباتی موجود در

خطوط ارتباطی نورون‌های مصنوعی، عملکرد سیناپسی را در نورون‌های طبیعی به مدل در آورد. ماهیت و ذات تجربی و منعطف این روش باعث می‌شود تا در مسائلی مانند، مقوله پیش‌بینی که یک چنین نگرشی در ساختار آن مشاهده می‌شود و از رفتاری غیرخطی و لجام‌گسیخته برخوردار است، به خوبی قابل استفاده باشد. همچنین می‌توان تکنیک‌های سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد و با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای میزان حرکت و جهت حرکت ماسه‌ها را مدله کرده تا بتوان اقدام به برنامه ریزی برای بیابان‌زدایی در ایران نمود البته، مبنای مطالعات این اهداف قرار گرفته است.

اهداف

- ← شناسایی و تشخیص منشأ ماسه‌های روان در صحرای دق سرخ.
- ← مدل‌سازی حرکت ماسه‌های روان و ارائه راهکارهای علمی، جهت جلوگیری از فرسایش بادی و خسارات ناشی از حرکت ماسه‌های روان.
- ← شناخت کانون‌های بحران و پهنه‌های تأمین ماسه، جهت اقدامات بیابان‌زدایی.
- (شناسایی مناطق برداشت و کنترل حرکت ماسه‌های روان با استفاده از متدهای موجود)
- ← ارائه راهکارهای علمی و منطقی مناسب، جهت کنترل حرکت نپه‌های ماسه‌ای فعال در منطقه مطالعاتی.