



دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

فرم پیشنهاد تحقیق

درخواست تصویب موضوع پایان نامه کارشناسی ارشد

عنوان پایان نامه به فارسی:
تحلیل تغییرات منابع آب زیرزمینی در شرق گیلان با نرم افزار Chemistry
عنوان پایان نامه به انگلیسی:
Analysis of groundwater resource changes in east Guilan using Chemistry software

نام: بهداد	نام خانوادگی: پیک موسوی
رشته تحصیلی: مهندسی عمران	گرایش: مهندسی و مدیریت منابع آب
دانشکده: لاهیجان	گروه تخصصی: عمران
شماره دانشجویی: ۴۰۱۲۰۲۴۰۳۹۷۰۰۱	نیمسال اخذ پایان نامه: ۱۴۰۳-۱۴۰۴
نام و نام خانوادگی استاد (اساتید) راهنما: دکتر ابراهیم امیری	نام و نام خانوادگی استاد (اساتید) مشاور:

تاریخ تصویب و شماره صورتجلسه شورای آموزشی و تحصیلات تکمیلی گروه آموزشی:

تاریخ تصویب و شماره صورتجلسه شورای آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده:

تاریخ تصویب در حوزه پژوهشی واحد:



شماره:

تاریخ:

فرم طرح تحقیق

موضوع پایان نامه

درخواست تصویب
کارشناسی ارشد

توجه: این فرم با مساعدت و هدایت استاد راهنما تکمیل شود.

عنوان پایان نامه به فارسی:
تحلیل تغییرات منابع آب زیرزمینی در شرق گیلان با نرم افزار Chemistry
عنوان پایان نامه به انگلیسی:
Analysis of groundwater resource changes in east Guilan using Chemistry software

۱- مشخصات دانشجو		
نام: بهداد	نام خانوادگی: پیک موسوی	شماره دانشجویی: ۴۰۱۲۰۲۴۰۳۹۷۰۰۱
مقطع: کارشناسی ارشد	رشته تحصیلی: مهندسی عمران	گرایش: مهندسی و مدیریت منابع آب
گروه تخصصی: عمران	نام دانشکده: لاهیجان	سال ورود به مقطع جاری: ۱۴۰۱
نیمسال ورودی: اول	پست الکترونیک: behdad_pm@yahoo.com	تلفن همراه: ۰۹۱۱۸۴۲۵۸۴۶
آدرس پستی: لاهیجان، خیابان خرمشهر، کوچه صادقیه، بن بست نهم شهید نیک پی		
تلفن ثابت محل سکونت: ۰۱۳-۴۲۲۲۸۱۸۴	تلفن همراه: ۰۹۱۱۸۴۲۵۸۴۶	دورنگار:

۲- مشخصات استاد راهنما		
نام:	نام خانوادگی:	شماره ملی:
آخرین مدرک تحصیلی:	دانشگاهی:	تخصص اصلی:
	حوزوی:	تخصص جنبی:
رتبه دانشگاهی (مرتبه علمی):	سنوات تدریس:	کارشناسی ارشد:
	دکتری:	شغل و سمت فعلی:
آدرس محل کار:		
تلفن منزل:	تلفن همراه:	تلفن محل کار:
پست الکترونیک:		
نحوه همکاری با واحد لاهیجان: تمام وقت ☐ نیمه وقت ☐ مدعو ☐		
تعداد پایان نامه های کارشناسی ارشد راهنمایی شده:		
واحد لاهیجان:	مجموعه دانشگاه آزاد اسلامی:	سایر دانشگاهها:

تعداد رساله‌های دکتری راهنمایی شده:		
واحد لاهیجان:	مجموعه دانشگاه آزاد اسلامی:	سایر دانشگاهها:
تعداد پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد در دست راهنمایی:		
واحد لاهیجان:	مجموعه دانشگاه آزاد اسلامی:	سایر دانشگاهها:
تعداد رساله‌های دکتری در دست راهنمایی:		
واحد لاهیجان:	مجموعه دانشگاه آزاد اسلامی:	سایر دانشگاهها:

۳- مشخصات استاد مشاور			
نام:	نام خانوادگی:	شماره ملی:	
آخرین مدرک تحصیلی:		دانشگاهی:	تخصص اصلی:
		حوزوی:	تخصص جنبی:
رتبه دانشگاهی (مرتبه علمی):		سنوات تدریس:	کارشناسی ارشد: دکتری:
		شغل و سمت فعلی:	
آدرس محل کار:			
تلفن منزل:		تلفن همراه:	تلفن محل کار:
پست الکترونیک:		دورنگار:	
نحوه همکاری با واحد لاهیجان: ☐ تمام وقت ☐ نیمه وقت ☐ مدعو			
تعداد پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد راهنمایی شده:			
واحد لاهیجان:	مجموعه دانشگاه آزاد اسلامی:	سایر دانشگاهها:	
تعداد رساله‌های دکتری راهنمایی شده:			
واحد لاهیجان:	مجموعه دانشگاه آزاد اسلامی:	سایر دانشگاهها:	
تعداد پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد در دست راهنمایی:			
واحد لاهیجان:	مجموعه دانشگاه آزاد اسلامی:	سایر دانشگاهها:	
تعداد رساله‌های دکتری در دست راهنمایی:			
واحد لاهیجان:	مجموعه دانشگاه آزاد اسلامی:	سایر دانشگاهها:	

۴- اطلاعات مربوط به پایان نامه

الف: عنوان پایان نامه:

عنوان به فارسی: تحلیل تغییرات منابع آب زیرزمینی در شرق گیلان با نرم افزار Chemistry

عنوان به انگلیسی/(آلمانی، فرانسه، عربی):

Analysis of groundwater resource changes in east Guilan using Chemistry software

فارسی ☒ غیر فارسی ☐

ب: نوع کار تحقیقاتی: بنیادی ☐ نظری ☐ کاربردی ☒ عملی ☐

پ: تعداد واحد پایان نامه:

ت: پرسش اصلی تحقیق (مسئله تحقیق):

❖ چگونه می‌توان با استفاده از روش‌های زمین‌آمار، تغییرات فضایی و زمانی کیفیت آب زیرزمینی را تحلیل و پیش‌بینی کرد و این تحلیل‌ها چه نقشی در شناسایی مناطق بحرانی و بهبود مدیریت منابع آب زیرزمینی دارند؟

۵- بیان مسئله اساسی تحقیق به طور کلی (تشریح ابعاد، حدود مساله، معرفی دقیق مساله، بیان جنبه‌های مجهول و مبهم و متغیرهای مربوط به پرسش‌های تحقیق، منظور تحقیق)

آب یکی از مهمترین عوامل محدود کننده توسعه اقتصادی کشور به شمار می‌رود. افزایش تقاضای آب شرب و کشاورزی نیز موجب تشدید مسئله شده است. لذا، برنامه‌ریزی جهت استفاده بهینه از منابع آب و تخصیص اقتصادی این منبع کمیاب بین مصارف مختلف ضروری به نظر می‌رسد. ایران با متوسط نزولات جوی ۲۶۰ میلی‌متر در سال از کشورهای خشک جهان به شمار می‌رود و منابع آب محدودی نیز دارد. از ۴۱۵ میلیارد مترمکعب نزولات سالانه در ایران، حدود ۷۰٪ آن تبخیر می‌شود. با ورود سالیانه دوازده میلیارد مترمکعب آب ورودی از مرزها به داخل کشور، کل منابع آبی تجدیدپذیر ۱۳۵ میلیارد مترمکعب می‌باشد. محدودیت مقدار منابع آب، افزایش هزینه‌های استحصال و محدودیت منابع مالی طرح‌های توسعه منابع جدید آب را با مشکل و محدودیت مواجه کرده است. افزون بر آن، رشد جمعیت، ارتقای سطح رفاه اجتماعی، توسعه صنعتی و کشاورزی و حفاظت اکوسیستم‌ها، سبب افزایش تقاضای آب شده است. این عوامل و نقش مهم آب در توسعه پایدار سبب توجه بیش از پیش مسئولین به مدیریت تقاضا و عرضه آب در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های کلان و منطقه‌ای کشور شده است.

آب‌های زیرزمینی برای تأمین آب شرب و صنعتی در مناطق شهری از اهمیت زیادی برخوردارند. آب‌های زیرزمینی به علت تخلیه و نشست سیلاب‌های صنعتی و کشاورزی به تدریج آلوده‌تر می‌شوند، از این رو مسئله آلودگی آب‌های زیرزمینی نه تنها در کشورهای توسعه یافته، بلکه در کشورهای در حال توسعه نیز مورد توجه قرار گرفته است در شهر

تهران و حومه آن، مقدار قابل توجهی از آب مورد نیاز از آب‌های زیرزمینی تأمین می‌شود. از حدود ۱۶۰ میلیون مترمکعب آب مصرفی این شهر در سال کمی بیش از ۱۴۰ میلیون مترمکعب و یا به عبارتی حدود ۸۸ درصد آن از آب‌های زیرزمینی استحصال می‌گردد. در سال‌های اخیر در بسیاری از شهرهای بزرگ به دلیل استفاده روزافزون از مواد شیمیایی محلول و همچنین نشت فاضلاب‌های خانگی و صنعتی به داخل سفره‌های آب زیرزمینی و علاوه بر این در چاه‌هایی که در حاشیه آن‌ها فعالیت‌های کشاورزی صورت می‌گیرد نیز میزان غلظت آلودگی زیاد بوده که منبع آلودگی آن‌ها کود شیمیایی است. در دهه‌های اخیر رشد جمعیت و فعالیت‌های صنعتی و اجتماعی، علاوه بر ایجاد مسائل زیست محیطی دیگر، در آلوده‌سازی آب‌های زیرزمینی نیز نقش مهمی داشته است. مقادیر نترات نسبت به بقیه مواد حلال در آب بحرانی‌تر بوده و دلیلی بر آلوده شدن آب به وسیله فاضلاب‌های خانگی و صنعتی و یا حتی کودهای شیمیایی است. اندازه‌گیری‌های انجام شده تنها در چاه‌های موجود صورت می‌پذیرد و لذا نقطه‌ای می‌باشند. تعمیم نتایج به سایر نقاط فاقد آمار ایجاب می‌کند که شبکه چاه‌ها از تراکم مناسبی برخوردار باشد به طوری که کلیه برآوردها بتوانند با دقت بالایی تعیین شوند. زمین‌آمار شاخه‌ای از علم آمار است که تغییرات متغیر در محیط را به دو مولفه سیستماتیک و تصادفی تقسیم‌بندی می‌کند. اصول زمین‌آمار براساس نظریه متغیرهای ناحیه‌ای استوار بوده که هم تغییرات ساختاری و هم تغییرات تصادفی متغیرهای مکانی را مورد توجه قرار می‌دهد. از آنجاکه مقادیر خصوصیات کیفی آب زیرزمینی معمولاً دارای همبستگی مکانی هستند، از ابزارها و روش‌های زمین‌آمار برای بررسی تغییرات مکانی و میان‌بایی آلودگی آب زیرزمینی در شرق گیلان استفاده خواهد شد.

۶-اهمیت و ضرورت انجام تحقیق (شامل اختلاف نظرها و خلأهای تحقیقاتی موجود، میزان نیاز به موضوع، فواید احتمالی نظری و عملی آن)

ورود پسماندهای صنایع و کارخانه‌ها، زباله و فاضلاب شهری و در مواردی بیمارستانی، مواد سمی و خطرناک شیمیایی و بیولوژیکی فراوانی را وارد آبهای سطحی می‌کند که ممکن است به آبهای زیرزمینی راه پیدا کرده و به این ترتیب سبب کاهش کیفیت آب زیرزمینی و مشکلات زیست‌محیطی شود. کیفیت آب مبحثی است که امروزه بسیار مورد توجه روزافزون قرار گرفته است. مسأله کاهش کیفیت آب، بسیاری از کشورهای جهان و از جمله ایران را وادار ساخته تا دیدگاه‌های خود را در زمینه مدیریت جامع منابع آب مورد بازبینی و تجدید نظر قرار دهند. از سال ۷۰ تا ۹۰ سطح آب زیرزمینی شرق گیلان حدود ۱۴ متر کاهش داشته است و با ادامه روند فعلی پیش‌بینی

می‌شود در ۱۰ سال آینده کاهش سطح آب زیرزمینی این دشت به ۵/۱۴ متر برسد یعنی میزان کاهشی که در طی ۲۰ سال اتفاق افتاده است، با روند فعلی به ۱۰ سال تقلیل پیدا کند. علاوه بر افت آب در طی این سال‌ها کیفیت آب منطقه را نیز کاهش پیدا کرده است. با توجه به اهمیت کیفیت آب‌های زیرزمینی ضروری است که با روش‌های مناسب به منطقه‌ای کردن و پیش‌بینی میزان آلودگی در چاه‌های کشاورزی حوزه تهران پرداخته شود.

زمین‌آمار که برای نخستین بار در مرکز ریاضیات مونولوژی فرانسه مطرح شد یک روش درون‌یابی است، که معیار استفاده در آن برای درون‌یابی، تخمین و کمینه شدن مقدار واریانس برآورد شده است [۱]. این تکنیک جزء دقیق‌ترین روش‌های تخمین محسوب می‌گردد؛ زیرا عوامل زیادی نظیر فاصله نقاط، ناهمسانگردی و تغییرپذیری فضایی را مورد بررسی قرار می‌دهد [۲].

شبکه‌های عصبی مصنوعی به‌طور کلی نوعی شبیه‌سازی از سیستم اعصاب طبیعی است و شامل مجموعه‌ای از واحدهای عصبی بنام نرون^۱ می‌باشد که توسط ارتباطاتی موسوم به آکسون^۲ به هم متصل هستند. هر نرون توسط دندریت‌ها^۳ سیگنال‌های خروجی دیگر نرون‌ها را دریافت می‌نماید. به محل اتصال خروجی یک نرون (اکسون) و ورودی نرون دیگر (دندریت) سیناپس^۴ گویند. انتقال سیگنال در سیناپس از طریق واکنشی شیمیایی صورت می‌گیرد [۳]. در شبکه‌های عصبی مصنوعی سعی بر این است که ساختاری مشابه ساختار بیولوژیکی مغز انسان و شبکه عصبی بدن طراحی شود تا همانند آن، قدرت یادگیری، تعمیم‌دهی و تصمیم‌گیری داشته باشد [۴]. یکی از ویژگی‌های بخصوص شبکه‌های عصبی، حساسیت کم در برابر وجود خطا در نرون‌های ورودی است. این مسأله با پردازش اطلاعات به‌صورت موازی تحقق می‌یابد. این تقسیم کار، و پردازش موازی اطلاعات پیامد مثبتی را در پی دارد و آن این است که، چون تعداد زیادی نرون درگیر فعالیت هستند، سهم هر یک از نرون‌ها چندان حائز اهمیت نیست. بنابراین وجود خطا در یکی از نرون‌ها و نتیجه آن، تأثیر چندانی بر روی واحدهای محاسباتی نمی‌گذارد [۵].

۷- مرور ادبیات و سوابق مربوطه (بیان مختصر سابقه تحقیقات انجام شده درباره موضوع و نتایج بدست آمده در داخل و خارج از کشور
نظرات علمی موجود درباره موضوع تحقیق)

Farzaneh و همکاران (۲۰۲۲)، به بررسی کیفیت آب‌های زیرزمینی در سفره آب زیرزمینی حوزه رودخانه شور در

1 - Neuron

2 - Axon

3 - Dendrite

4 - Synapse

استان تهران پرداختند. به این منظور نمونه‌هایی از ۳۸ چاه و ۲ حوضچه نشت اطراف محل دفن زباله برای ارزیابی پارامترهای فیزیکوشیمیایی و فلزات سنگین تجزیه و تحلیل شدند. شاخص آلودگی نشت (LPI) و شاخص کیفیت آب (WQI) محاسبه گردید و تکنیک‌های آماری چندمتغیره از طریق مدل‌های ژئواستاتستیک برای پیش‌بینی تغییرات فضایی کیفیت آب‌های زیرزمینی و ارزیابی منابع آلودگی آن‌ها به کار رفت. نقشه کیفیت آب‌های زیرزمینی با استفاده از رابط GIS توسعه داده شد. شاخص LPI نشان داد که نشت از سلول بسته ($LPI = 36$) بیشتر از محل فعال ($LPI = 25$) آلوده‌کننده است. روش‌های درون‌یابی ژئواستاتستیک کرینگ و کوکریگینگ برای پارامترهای کیفیت آب‌های زیرزمینی اعمال شدند. سپس بهترین مدل درون‌یابی از طریق اعتبارسنجی متقابل با معیارهای RMSE و GSD شناسایی شد. نتایج کوکریگینگ دقیق‌تر از کرینگ بود. نقشه‌های توزیع فضایی نشان دادند که آلودگی آب‌های زیرزمینی و کاهش کیفیت آب به‌ویژه در بخش مرکزی حوزه که محل دفن زباله قرار دارد، بالا است. همچنین، ۲۹۳.۷ هکتار از مساحت مطالعه دارای کیفیت آب ضعیف و بسیار ضعیف بود که برای شرب مناسب نبود.

Chakraborty و همکاران (۲۰۲۲)، به ارزیابی کیفیت آب‌های زیرزمینی برای تخمین آلاینده‌ها در هند پرداختند، ۵۵ نمونه آب از چاه‌های دست‌ساز و چاه‌های عمیق مطابق با محل سکونت ساکنان و موقعیت صنایع مختلف جمع‌آوری گردید. مطالعه تطابق آب برای مصارف آبیاری و شرب نشان داد که در نمونه‌های مطالعه شده، آلودگی به عنوان آلاینده اصلی در میان سایر آلاینده‌ها وجود داشت. فاضلاب‌های صنعتی عمدتاً باعث آلودگی در منطقه شده و کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها نیز در این آلودگی نقش داشتند.

Fang و همکاران (۲۰۲۰)، به بررسی تأثیر هیدرودینامیک آب‌های زیرزمینی بر کیفیت آب، یک مدل جغرافیایی مقرون به صرفه با استفاده از تکنولوژی سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و فرضیه دوپویت (Dupuit) توسعه داده شده پرداختند. در عین حال، کیفیت آب در حوضه رودخانه داگو با استفاده از شاخص کیفیت آب (WQI) و تحلیل‌های آماری چندمتغیره ارزیابی شد. در آوریل (فصل خشک) و سپتامبر (فصل بارانی) ۲۰۱۷، سطح آب‌های زیرزمینی به‌طور خودکار از ۱۱۵ چاه نظارت شد و کیفیت آب شامل ۲۱ پارامتر هیدروشیمیایی از ۳۷ چاه نمونه‌برداری شد. نتایج نشان می‌دهد که مقادیر WQI از ۳۵.۰۱ تا ۶۴.۷۴ متغیر بودند و مقادیر میانگین آن‌ها در فصول بارانی و خشک به ترتیب ۵۱.۸۹ و ۴۷.۸۷ بود. تقریباً ۸۰٪ از نمونه‌ها کیفیت آب متوسط داشتند و تفاوت معناداری بین فصول بارانی و خشک مشاهده نشد. آلودگی و کیفیت آب یکپارچه در نواحی مرکزی و شمالی به‌طور کلی بدتر از نواحی جنوبی بود. سرعت

دارسی در نواحی مرکزی و شمالی نسبتاً بالا بود و حداکثر سرعت آن ۰.۵۶ متر در روز بود، در مقایسه با نواحی جنوبی. این همبستگی تأثیر هیدرودینامیک آب‌های زیرزمینی بر کیفیت آب را نشان می‌دهد. استفاده بیشتر از کودهای شیمیایی همراه با حرکت سریع‌تر آب‌های زیرزمینی احتمالاً مسئول آلودگی وسیع آلودگی در نواحی مرکزی و شمالی است. نتایج همچنین صحت مدل جغرافیایی را با عدم قطعیت معتبر تأیید کردند. مدل جغرافیایی یک گزینه ارزشمند برای تحلیل فضایی تأثیر هیدرودینامیک آب‌های زیرزمینی بر کیفیت آب فراهم می‌آورد.

Chen (۲۰۲۳)، در این مطالعه، کاربرد سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای ارزیابی کیفیت آب‌های زیرزمینی از طریق ادغام مدل‌های آماری با داده‌های خاک و توپوگرافی بررسی شد. اهداف اصلی ما شناسایی پارامترهای خاک و ویژگی‌های توپوگرافی مؤثر در ارزیابی کیفیت آب زیرزمینی و ارزیابی پتانسیل ژئواستاتستیک و GIS برای تحلیل فضایی منابع آب زیرزمینی بود. نمونه‌های آب زیرزمینی از ۴۳ چاه کشاورزی جمع‌آوری شد و نمونه‌های لایه سطحی خاک (۰-۲۰ سانتیمتر) در نزدیکی هر چاه گرفته شد. پارامترهای کیفیت آب زیرزمینی و ویژگی‌های خاک مرتبط اندازه‌گیری شدند. روش ما شامل استفاده از رگرسیون خطی چندگانه (MLR) و رگرسیون مؤلفه اصلی (PCR) همراه با ویژگی‌های توپوگرافی زمین و داده‌های خاک برای مدل‌سازی هدایت الکتریکی آب زیرزمینی (GEC) بود. نتایج نشان داد که همبستگی‌های قابل توجهی بین GEC و هدایت الکتریکی خاک ($r = 0.89$) (EC) و کربنات خاک (CaCO_3) ($r = 0.68$) وجود دارد. از میان ده ویژگی توپوگرافی بررسی‌شده، شاخص رطوبت زمین (TWI) بیشترین تأثیر را بر GEC داشت ($r = 0.57$)، و پس از آن شیب زمین ($r = -0.47$) قرار داشت. تحلیل‌های بیشتر نشان داد که مدل MLR در هر دو مجموعه داده توسعه و کالیبراسیون عملکرد بهتری نسبت به مدل PCR داشت، به‌طوری‌که مقدار R^2 برابر با ۰.۸۹ و خطای ریشه مربع میانگین (RMSE) برابر با ۱۵۰ میکروزیمنس بر سانتیمتر برای مدل MLR به‌دست آمد، در حالی که برای PCR مقدار R^2 برابر با ۰.۸۵ و RMSE برابر با ۱۷۰ میکروزیمنس بر سانتیمتر بود، زمانی که مدل‌ها با داده‌های خاک و ویژگی‌ها برای پیش‌بینی GEC ترکیب شدند. نقشه GEC حاصل از مدل MLR تغییرات فضایی را نشان داد که از ۶۰۵ میکروزیمنس بر سانتیمتر در ناحیه شمالی تا ۱۲۷۵ میکروزیمنس بر سانتیمتر در قسمت مرکزی محل مطالعه متغیر بود. در نتیجه، مطالعه ما اثربخشی ترکیب مدل‌سازی آماری با ژئواستاتستیک و GIS برای ارزیابی کیفیت آب زیرزمینی را نشان داد و بینش‌های ارزشمندی برای مدیریت منابع و برنامه‌ریزی محیطی ارائه کرد.

Diongue و همکاران (۲۰۲۲)، در این مطالعه، ارزیابی کیفیت آب زیرزمینی در آبخوان عمیق ماسریشیتیان کشور

سنگال از طریق تحلیل آماری چندمتغیره و شاخص کیفیت آب مبتنی بر GIS با استفاده از داده‌های فیزیکوشیمیایی ۲۳۲ چاه در سرتاسر کشور انجام شد. هدف این مطالعه عبارت بود از: (۱) شناسایی انواع آب و عوامل احتمالی مؤثر بر هیدروشیمی و (۲) تعیین قابلیت آب زیرزمینی برای شرب و آبیاری. نتایج نشان داد که سدیم، کلراید و فلوراید ارتباط بالایی با هدایت الکتریکی (EC) دارند که نشان‌دهنده سهم قابل توجه این عناصر در معدنی شدن آب زیرزمینی است. تحلیل مؤلفه‌های اصلی نشان داد که: (۱) فرایندهای شوری (شامل Na^+ ، K^+ ، EC ، Cl^- ، F^- و HCO_3^-) تحت تأثیر تعامل آب/سنگ، نفوذ آب دریا و واکنش‌های تبادل کاتیونی کنترل می‌شوند؛ (۲) انحلال دولومیت که با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} همراه است و (۳) اختلاط محلی با آبخوان‌های بالایی و انحلال گچ که به ترتیب با NO_3^- و SO_4^{2-} همراه هستند. تحلیل خوشه‌ای سلسله‌مراتبی چهار خوشه مختلف را شناسایی کرد: (۱) آب شیرین ($EC = 594$) میکروزیمنس بر سانتیمتر) با نوع آب ترکیبی HCO_3 و محتوای یون‌های کمتر از استاندارد WHO؛ (۲) نوع آب شور (Na-mixed) با محتوای معدنی متوسط (1310 میکروزیمنس بر سانتیمتر)، (۳) نوع آب شور (Na-Cl) که با مقادیر بالای EC (3292 میکروزیمنس بر سانتیمتر) و محتوای یون‌های بالاتر از استاندارد WHO مشخص می‌شود و (۴) آب شور با نوع آب Na-Cl و محتوای معدنی بسیار بالا (5953 میکروزیمنس بر سانتیمتر). نقشه‌برداری از شاخص کیفیت آب زیرزمینی مناطق مناسب برای شرب را نشان داد که ۵۴٪ از مساحت کل را شامل می‌شود. وجود یک کمربند شور مرکزی و اطراف آن، که با معدنی‌شدن بالا مشخص شده بود، نشان داد که آب زیرزمینی این مناطق برای شرب و استفاده‌های کشاورزی نامناسب است. رویکرد استفاده‌شده در این مطالعه برای ارزیابی کیفیت آب زیرزمینی برای شرب و آبیاری ارزشمند بود و می‌تواند برای مطالعات منطقه‌ای در مکان‌های دیگر، به‌ویژه در آبخوان‌های کم‌عمق و آسیب‌پذیر، به کار رود.

۸- جنبه جدید بودن و نوآوری تحقیق (این قسمت توسط استاد راهنما تکمیل شود)

مدل‌سازی ترکیبات شیمیایی آلودگی و آلاینده‌ها: استفاده از نرم‌افزار Chemistry می‌تواند در شبیه‌سازی دقیق‌تر ترکیبات شیمیایی موجود در آب‌های زیرزمینی و واکنش‌های شیمیایی آنها، به ویژه در حضور آلاینده‌هایی همچون آلودگی، سدیم، کلر و سموم کشاورزی، کمک کند. این شبیه‌سازی‌ها می‌توانند نحوه انتقال و تغییرات شیمیایی این ترکیبات را در لایه‌های آبدار بررسی کنند.

شبیه‌سازی دینامیک فیزیکوشیمیایی: نرم‌افزار Chemistry می‌تواند به تحلیل رفتار پدیده‌های فیزیکوشیمیایی نظیر تبادل یونی و فرآیندهای شیمیایی در آب‌های زیرزمینی کمک کند. این شبیه‌سازی‌ها می‌توانند اثرات تغییرات کیفیت

آب را در بلندمدت و در پاسخ به تغییرات شرایط محیطی و انسانی، پیش‌بینی کنند.

بررسی تأثیرات تغییرات شیمیایی در میزان آلودگی: تحلیل شیمیایی داده‌های مربوط به آلودگی، سدیم و کلر در نرم‌افزار Chemistry می‌تواند به درک بهتر تأثیرات تغییرات کیفیت آب بر میزان آلودگی در منابع آب زیرزمینی کمک کند. این امکان می‌تواند کمک کند تا منابع آلاینده اصلی و روند تغییرات آنها شبیه‌سازی شوند.

امضا استاد راهنما:

۹- کلمات کلیدی به فارسی

دشت، کیفیت آب زیرزمینی، آلودگی، شاخص کیفیت آب، تحلیل شیمیایی

۱۰- کلمات کلیدی به انگلیسی

Plain, Groundwater Quality, Pollution, Water Quality Index, Chemical Analysis

۱۱- اهداف مشخص تحقیق (شامل اهداف علمی، کاربردی و ضرورت‌های خاص انجام تحقیق)

هدف اصلی:

❖ تحلیل تغییرات منابع آب زیرزمینی در شرق گیلان با نرم‌افزار Chemistry

اهداف جزئی:

❖ ارزیابی روش‌های زمین آمار در تخمین میزان آلودگی آب زیرزمینی

❖ تهیه نقشه‌های ریسک آلودگی در سطح منطقه

۱۲- در صورت داشتن هدف کاربردی بیان نام بهره‌ور (اعم از موسسات آموزشی و پژوهشی و دستگاه‌های اجرایی و غیره)

۱) دولت و نهادهای دولتی:

- وزارت نیرو و سازمان‌های آب‌رسانی: برای مدیریت منابع آب زیرزمینی و بهبود کیفیت آب در سطح ملی یا منطقه‌ای، از نتایج پژوهش استفاده خواهند کرد.
- سازمان حفاظت محیط زیست: برای نظارت بر آلودگی منابع آب زیرزمینی و پیشنهاد راهکارهای قانونی برای کاهش آلودگی‌ها.
- دستگاه‌های مدیریت بحران: برای برنامه‌ریزی بهتر در مواجهه با بحران‌های مرتبط با کیفیت آب و استفاده

از پیش‌بینی‌ها برای مدیریت منابع.

۲) مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها:

- محققان و پژوهشگران محیط‌زیست، هیدرولوژی، و زمین‌آمار: از نتایج این پژوهش برای توسعه مدل‌های دقیق‌تر و کارآمدتر در تحلیل کیفیت آب و شبیه‌سازی‌های آینده استفاده می‌کنند.
- دانشجویان تحصیلات تکمیلی: که ممکن است از این پژوهش برای انجام پروژه‌های تحقیقاتی و پایان‌نامه‌ها بهره‌مند شوند.
- مراکز تحقیقاتی در زمینه آب و منابع طبیعی: برای گسترش دانش علمی در مورد کیفیت آب زیرزمینی و کاربرد زمین‌آمار.

۱۳- سوال‌های تحقیق

- ❖ کدام روش‌های زمین‌آمار (مانند کریجینگ، کریجینگ لگ نرمال، و غیره) بهترین عملکرد را در تخمین میزان آلودگی آب‌های زیرزمینی شرق گیلان دارند؟
- ❖ چگونه می‌توان نقشه‌های ریسک آلودگی در سطح منطقه را با استفاده از داده‌های زمین‌آمار تهیه و تحلیل کرد؟

۱۴- فرضیه‌های تحقیق

- ❖ روش‌های زمین‌آمار قادر به تخمین دقیق میزان آلودگی در آب‌های زیرزمینی شرق گیلان هستند و می‌توانند اطلاعات مفیدی برای پیش‌بینی تغییرات کیفیت آب فراهم کنند.
- ❖ نقشه‌های ریسک آلودگی می‌توانند به‌طور مؤثر مناطق با خطر بالا را شناسایی کرده و ابزار مفیدی برای مدیریت منابع آب در شرق گیلان باشند.

۱۵- تعریف واژه‌ها و اصطلاحات فنی و تخصصی

آب زیرزمینی

آب زیرزمینی منبع اصلی آبیاری در مناطق خشک و نیمه‌خشک در تمام جهان بشمار می‌رود. رشد جمعیت باعث استفاده بیشتر از منابع آب شیرین برای تولید محصولات گیاهی شده است، تولیدات گیاهی در مناطق خشک مصرف

زیاد منبع آب را بدنبال داشته است.

ایران سرزمینی خشک و نیمه خشک در جهان می باشد که ۹۵ درصد از آب شیرین آن مصارف کشاورزی دارد و بیش از ۸۰ درصد این آب شیرین از طریق آب زیرزمینی تامین می گردد. بنابراین آب زیرزمینی یک مساله حیاتی به خصوص در مناطق خشک بشمار می رود و در چنین شرایط آب و هوایی به مدیریت بیشتری نیاز دارد [۱۱].

آب زیرزمینی منبع قابل اطمینانی برای آبیاری بشمار می رود، اینکه چه مکان هایی به آب زیرزمینی نیاز دارند و سطح آب زیرزمینی در طول یک دوره زمانی کاهش می یابد بسیار حائز اهمیت است. جایی که آب زیرزمینی برای آبیاری بکار می رود جایی است که آب زیرزمینی دبی کافی را برای بهره برداری داشته باشد. در ایران این دبی با تقریب ۱۵ تا ۲۰ درصد برابر ۰/۵ تا ۱ مترمکعب در سال است [۷].

۱۶- فهرست منابع و مآخذ (فارسی و غیر فارسی)

- [1] Farzaneh, G., Khorasani, N., Ghodousi, J., & Panahi, M. (2022). Application of geostatistical models to identify spatial distribution of groundwater quality parameters. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(24), 36512-36532.
- [2] Chakraborty, M., Tejankar, A., Coppola, G., & Chakraborty, S. (2022). Assessment of groundwater quality using statistical methods: a case study. *Arabian Journal of Geosciences*, 15(12), 1136.
- [3] Fang, Y., Zheng, T., Zheng, X., Peng, H., Wang, H., Xin, J., & Zhang, B. (2020). Assessment of the hydrodynamics role for groundwater quality using an integration of GIS, water quality index and multivariate statistical techniques. *Journal of Environmental Management*, 273, 111185.
- [4] Chen, Y. (2023). GIS-statically-based modelling the groundwater quality assessment coupled with soil and terrain attributes data. *Plos one*, 18(11), e0292680.
- [5] Diongue, D. M., Sagnane, L., Emvoutou, H., Faye, M., Gueye, I. D., & Faye, S. (2022). Evaluation of groundwater quality in the deep maastrichtian aquifer of senegal using multivariate statistics and water quality index-based GIS. *Journal of Environmental Protection*, 13(11), 819-841.

۱۷- پایش آزاد (با مساعدت استاد راهنما و براساس درخت دانش سامانه پژوهشیار تکمیل گردد)

۱) چالش:

• چالش های اصلی:

- کاهش کیفیت آب زیرزمینی به دلیل آلودگی ناشی از فاضلاب ها، کودهای شیمیایی، سموم و کاهش سطح ایستابی سفره های آب زیرزمینی.
- دشواری در تخمین پراکندگی و تغییرات مکانی آلاینده ها (مانند آلودگی، سدیم و کلر) به دلیل کمبود داده ها یا پراکندگی نامنظم ایستگاه های اندازه گیری.

○ عدم توانایی در پیش‌بینی دقیق روند تغییرات کیفیت آب زیرزمینی در آینده با توجه به شرایط مختلف اقلیمی و انسانی.

○ مدیریت منابع آب زیرزمینی در مناطق آلوده و تأثیر آن بر کاهش کیفیت آب و ایجاد مشکلات بهداشتی.

۲) اهداف غایی:

• هدف اصلی: تحلیل و پیش‌بینی تغییرات کیفیت آب زیرزمینی با استفاده از روش‌های زمین‌آماري جهت مدیریت پایدار منابع آب و حفظ کیفیت آب برای استفاده‌های مختلف.

• اهداف کلی :

- ارزیابی و شبیه‌سازی روند تغییرات کیفی منابع آب زیرزمینی در مناطق مختلف.
- شناسایی عوامل مؤثر در کاهش کیفیت آب و تجزیه و تحلیل آنها برای اعمال تدابیر مدیریتی مؤثر.
- بهبود روش‌های پیش‌بینی و ارزیابی کیفیت آب با استفاده از ابزارهای پیشرفته زمین‌آماري.

۳) اهداف عینی:

- ارزیابی دقت روش‌های زمین‌آماري برای تخمین آلاینده‌های مختلف آب زیرزمینی، از جمله آلودگی، کلر، سدیم و هدایت الکتریکی.
- تهیه نقشه‌های ریسک برای شناسایی نواحی پرخطر از نظر آلودگی آب زیرزمینی در سطح منطقه مورد مطالعه.
- مدل‌سازی تغییرات مکانی و زمانی کیفیت آب زیرزمینی با استفاده از تکنیک‌های زمین‌آماري.
- تحلیل همبستگی و روابط میان پارامترهای مختلف (مثل آلودگی، سدیم، و هدایت الکتریکی) و پیش‌بینی میزان آلودگی در آینده.

۴) راهبرد:

- استفاده از روش‌های زمین‌آماري پیشرفته (مانند کریجینگ و کریجینگ لگ نرمال) برای تحلیل و پیش‌بینی تغییرات کیفیت آب زیرزمینی.

- توسعه مدل‌های شبیه‌سازی شیمیایی برای ارزیابی دقیق‌تر کیفیت آب و شبیه‌سازی تغییرات آینده.
- ایجاد نقشه‌های ریسک برای شناسایی نواحی پرخطر و اعمال سیاست‌های مدیریت منابع آب.
- ارتقای دقت پیش‌بینی‌ها از طریق استفاده از داده‌های میدانی و مدل‌های ترکیبی.

(۵) منظومه:

- منظومه‌های تحلیلی:

- مدل‌سازی کیفیت آب زیرزمینی با استفاده از زمین‌آماري و مدل‌های شیمیایی.
- تحلیل تغییرات زمانی کیفیت آب و شبیه‌سازی روند آینده با توجه به آلاینده‌های مختلف.
- ایجاد و تحلیل نقشه‌های ریسک و پراکندگی مکانی آلاینده‌ها.

(۶) منظر:

- منظر پژوهشی:

- تحلیل کیفیت آب زیرزمینی با استفاده از روش‌های زمین‌آماري، ارزیابی روش‌های مختلف زمین‌آماري (کریجینگ، کریجینگ لگ نرمال، و غیره)، و بررسی کاربرد این روش‌ها در ارزیابی کیفیت آب و مدیریت منابع آب.
- کاربرد ابزارهای پیشرفته مانند نرم‌افزار Chemistry در پیش‌بینی و شبیه‌سازی تغییرات کیفیت آب زیرزمینی.
- تحلیل ارتباط بین پارامترهای شیمیایی (مثل آلودگی، کلر، و سدیم) و تأثیر آن‌ها بر کیفیت آب.

(۷) برنامه پژوهشی:

- مرحله اول: جمع‌آوری داده‌ها و بررسی کیفیت آب در مناطق مختلف (چاه‌ها، ایستگاه‌ها).
- مرحله دوم: استفاده از تکنیک‌های زمین‌آماري برای تخمین و شبیه‌سازی پراکندگی آلاینده‌ها.
- مرحله سوم: تحلیل نتایج به‌دست‌آمده از مدل‌های شیمیایی برای پیش‌بینی تغییرات کیفیت آب.
- مرحله چهارم: تهیه نقشه‌های ریسک و تحلیل نواحی خطرناک و بررسی راهکارهای مدیریت منابع آب زیرزمینی.
- مرحله پنجم: تدوین نتایج و ارائه توصیه‌های مدیریتی و علمی برای حفظ و بهبود کیفیت آب زیرزمینی.

۸) هدف برنامه پژوهشی:

- هدف کلیدی: شبیه‌سازی و پیش‌بینی تغییرات کیفیت آب زیرزمینی با استفاده از مدل‌های زمین‌آماري به منظور بهبود کیفیت آب، پیشگیری از آلودگی و مدیریت منابع آب.

• هدف‌های فرعی:

- بهبود دقت پیش‌بینی تغییرات کیفیت آب.
- شناسایی مناطق پرخطر و ارائه راهکارهای مدیریتی.
- ارزیابی و مقایسه روش‌های زمین‌آماري در تحلیل کیفیت آب.

۹) زمینه پژوهشی:

• زمینه‌های علمی و فنی:

- علوم زمین‌آماري و کاربرد آن‌ها در تحلیل کیفیت آب زیرزمینی.
- مدل‌سازی شیمیایی و هیدروژئوشیمیایی منابع آب.
- بهینه‌سازی و مدل‌سازی رفتار و کیفیت منابع آب زیرزمینی در مناطق مختلف با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته.

۱۸- جدول زمانبندی مراحل اجرا			
مراحل اجرایی	مدت زمان	از تاریخ	تا تاریخ
مطالعه کتابخانه‌ای	۲	۱۴۰۳/۰۹/۰۱	۱۴۰۳/۱۱/۰۱
جمع‌آوری اطلاعات	۲	۱۴۰۳/۱۰/۰۱	۱۴۰۳/۱۲/۰۱
تجزیه و تحلیل داده‌ها	۳	۱۴۰۳/۱۱/۰۱	۱۴۰۴/۰۲/۰۱
نتیجه‌گیری و نگارش پایان‌نامه	۲	۱۴۰۴/۰۱/۰۱	۱۴۰۴/۰۳/۰۱
تاریخ دفاع نهایی	۱	۱۴۰۴/۰۲/۰۱	۱۴۰۴/۰۳/۰۱
طول مدت اجرای تحقیق: حداقل ۶ ماه در نظر گرفته شود.			

۱۹- روش‌شناسی تحقیق: شرح کامل روش تحقیق بر حسب هدف، نوع داده‌ها و نحوه اجراء (شامل مواد، تجهیزات و استانداردهای مورد استفاده در قالب مراحل اجرایی تحقیق به تفکیک)
الف: نوع مطالعه و روش بررسی فرضیه‌ها و شرح کامل روش (میدانی، کتابخانه‌ای) یا پاسخگویی به سوالات (توصیفی، تجربی، تحلیل محتوا، اسنادی، تاریخی و ...)
پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه بررسی توصیفی تحلیلی می باشد.
ب: ابزار گردآوری داده‌ها (مشاهده و آزمون، پرسشنامه، مصاحبه، فیش برداری، پایگاه داده و غیره)

ابزار گردآوری اطلاعات بانک های اطلاعاتی موجود و سایت های اینترنتی می باشد.

ج: قلمرو مکانی و زمانی پژوهش:

قلمرو مکانی: قلمرو مکانی پژوهش شرق گیلان می باشد.

زمانی پژوهش: زمان پژوهش مطابق با دیتاهای سال ۱۴۰۱-۱۴۰۳ می باشد.

د: مراحل اجرای پژوهش:

۱) تعریف مسئله و تعیین اهداف پژوهش

• هدف اصلی: تحلیل تغییرات کیفیت آب زیرزمینی در شرق گیلان با نرم افزار Chemistry.

• اهداف جزئی :

○ ارزیابی روش های زمین آماری در تخمین میزان آلودگی.

○ تهیه نقشه های ریسک آلودگی.

۲) جمع آوری داده ها

• داده های کیفی آب زیرزمینی: اطلاعات مربوط به میزان آلودگی، سدیم، کلر، هدایت الکتریکی از منابع موجود (چاه ها و ایستگاه های نمونه برداری).

• داده های جغرافیایی: مختصات جغرافیایی چاه ها یا نقاط نمونه برداری.

• داده های مربوط به آلودگی و عوامل موثر: مانند فاضلاب ها، کشاورزی، بارندگی، و غیره.

۳) پیش پردازش داده ها

• پاک سازی داده ها: حذف یا اصلاح داده های غیر معتبر و پر کردن مقادیر گم شده.

• استاندارد سازی داده ها: تبدیل واحدها به استانداردهای یکسان برای تحلیل دقیق تر.

• تحلیل توزیع داده ها: بررسی توزیع آماری داده ها (مانند نرمال بودن یا ناهمگنی).

۴) استفاده از نرم افزار Chemistry برای شبیه سازی شیمیایی

• شبیه سازی تغییرات شیمیایی: استفاده از نرم افزار Chemistry برای شبیه سازی واکنش های شیمیایی مربوط

به آلودگی، سدیم، کلر، و هدایت الکتریکی در آب‌های زیرزمینی.

- مدل‌سازی فرآیندهای فیزیکوشیمیایی: شبیه‌سازی تبادل یونی و فرآیندهای شیمیایی که می‌توانند کیفیت آب زیرزمینی را تحت تاثیر قرار دهند.

۵) استفاده از روش‌های زمین‌آماري

- تهیه نقشه‌های پراکنش: استفاده از روش‌های زمین‌آماري مانند کریجینگ برای ارزیابی توزیع مکانی و تغییرات آلودگی در منطقه.
- تحلیل خودهمبستگی: تحلیل همبستگی مکانی بین داده‌های مختلف (آلودگی، سدیم، کلر و غیره) برای شبیه‌سازی دقیق‌تر روند تغییرات کیفیت آب.
- مقایسه روش‌ها: مقایسه روش‌های مختلف زمین‌آماري (کریجینگ معمولی، کریجینگ لگ نرمال و غیره) بر اساس معیارهایی مانند RMSE و MAE برای ارزیابی دقت تخمین‌ها.

۶) تهیه نقشه‌های ریسک آلودگی

- تحلیل ریسک: با استفاده از روش‌های زمین‌آماري، نقشه‌های ریسک آلودگی در منطقه ایجاد کنید.
- تعیین مناطق پرخطر: شبیه‌سازی تغییرات مکانی آلودگی و تعیین مناطقی که تحت خطر بالاتر آلودگی هستند.

۷) تحلیل نتایج و مقایسه روش‌ها

- تحلیل آماری نتایج: تجزیه و تحلیل نتایج به‌دست‌آمده از روش‌های مختلف زمین‌آماري.
- مقایسه دقت روش‌ها: مقایسه دقت روش‌های مختلف از لحاظ RMSE، MAE، و معیارهای دیگر ارزیابی مدل‌ها.
- نتایج شبیه‌سازی: تجزیه و تحلیل نتایج شبیه‌سازی‌ها و تعیین اثرات احتمالی آلودگی بر کیفیت منابع آب زیرزمینی.

۸) نتیجه‌گیری و پیشنهادات

- نتایج نهایی: ارائه نتایج حاصل از تحلیل‌ها و مدل‌ها، و شبیه‌سازی‌های انجام شده.

- پیشنهادات برای مدیریت منابع آب :ارائه پیشنهادات کاربردی برای بهبود مدیریت منابع آب زیرزمینی و کاهش آلودگی در شرق گیلان.

۲۰- جامعه آماری، روش نمونه گیری و حجم نمونه (در صورت وجود و امکان)

جامعه آماری چاه ها شرق گیلان می باشد.

روش نمونه گیری متغیر تصادفی ساده می باشد.

۲۱- شرح کامل روش (میدانی، کتابخانه‌ای) و ابزار (مشاهده و آزمون، پرسشنامه، مصاحبه، فیش برداری و غیره) گردآوری داده‌ها

در این تحقیق ابتدا اطلاعات و آمار شامل آزمایشات کیفی آب‌های زیرزمینی (Cl, Na₃, EC, No) و موقعیت چاه‌ها (UTM) برای ۲۴۶ چاه مشاهده‌ای در طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۴۰۳ از منابع معتبر سازمان آب منطقه‌ای تهران جمع‌آوری می گردد

۲۲- روش‌ها و ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها

به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزار متلب و chemistry استفاده می شود.

۲۳- جدول متغیرها

عنوان متغیر	نقش متغیر	نوع متغیر	نحوه اندازه گیری	مقیاس

۲۴- هزینه های تحقیق /پایان نامه

الف: منابع تامین بودجه پایان نامه و میزان هر یک (ریالی، ارزی، تجهیزاتی و غیره)

ردیف	نام مؤسسه	بودجه ریالی	بودجه ارزی	تجهیزات و تسهیلات
جمع				

ب: هزینه‌های پایان‌نامه

ب ۱. هزینه های پرسنلی (برای مواردی که در حوزه تخصص و مهارت و رشته دانشجو قرار ندارد)

نوع مسؤولیت	تعداد افراد	کل ساعات کار برای طرح	حق الزحمه در ساعت	جمع

جمع هزینه های تخمینی به ریال								
ب ۲. هزینه های مواد و وسایل (وسایلی که صرفاً از محل اعتبار طرح تحقیق باید خریداری شوند)								
قیمت کل		قیمت واحد		شرکت سازنده	ساخت داخل یا خارج	مصرفی یا غیر مصرفی	مقدار مورد نیاز	نام ماده یا وسیله
ارزی	ریالی	ارزی	ریالی					
		جمع هزینه های مواد و وسایل به ریال						
ب ۳. هزینه های متفرقه								

ردیف	شرح هزینه	ریالی	ارزی	معادل ریالی بودجه ارزی	کل هزینه به ریال
۱	هزینه تایپ				
۲	هزینه تکثیر				
۳	هزینه صحافی				
۴	هزینه عکس و اسلاید				
۵	هزینه طراحی، خطاطی				
۶	نقاشی، کارتوگرافی				
۷	هزینه خدمات کامپیوتری				
۸	هزینه های دیگر				
جمع					
جمع کل هزینه ها					
ردیف	نوع هزینه	ریالی	ارزی	هزینه کل به ریال	
۱	پرسنلی				
۲	مواد و وسایل				
۳	مسافرت				
۴	متفرقه				
جمع کل					

۲۵- تأییدات

الف) تاییدیه راهنما و مشاور		
نام و نام خانوادگی استاد راهنما :	امضا	تاریخ
نام و نام خانوادگی استاد مشاور :	امضا	تاریخ
نام و نام خانوادگی استاد مشاور :	امضا	تاریخ

ب . نظریه کمیته تخصصی گروه

۱ - ارتباط داشتن موضوع تحقیق با رشته تحصیلی دانشجو:

ارتباط دارد ☐ ارتباط فرعی دارد ☐ ارتباط ندارد ☐

۲ - جدید بودن موضوع:

بلی ☐ در ایران بلی ☐ خیر ☐

۳ - اهداف بنیادی و کاربردی:

قابل دسترسی است ☐ قابل دسترسی نیست ☐ مطلوب نیست ☐

۴ - تعریف مسأله:

رسا است ☐ رسا نیست ☐

۵ - فرضیات :

درست تدوین شده است ☐ درست تدوین نشده و ناقص است ☐

۶ - روش تحقیق دانشجو:

مناسب است ☐ مناسب نیست ☐

۷ - محتوا و چارچوب طرح:

از انسجام برخوردار است ☐ از انسجام برخوردار نیست ☐

پ . تأیید نهایی (گروه تخصصی مربوطه یا شورای پژوهشی دانشکده)

ردیف	نام و نام خانوادگی	سمت و تخصص	نوع رأی	امضا
۱				
۲				
۳				
۴				
۵				

موضوع تحقیق پایان نامه آقای/ خانم دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد رشته..... با عنوان

در جلسه مورخ کمیته تخصصی گروه /شورای پژوهشی دانشکده مطرح شد و به اتفاق آرا با تعداد رای از رای مورد تصویب اعضا قرار گرفت /قرار نگرفت.

مدیر گروه: تاریخ و امضاء:

ت) نظریه شورای پژوهشی دانشگاه

موضوع و طرح تحقیق پایان نامه آقای /خانم دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد رشته
که به تصویب کمیته تخصصی مربوط رسیده بود در جلسه مورخ شورای پژوهشی دانشگاه مطرح شد و پس از بحث و
تبادل نظر مورد تصویب اکثریت اعضا قرار گرفت / قرار نگرفت.

تاریخ و امضاء:

دکتر راهب غلامی وسمه جانی

معاون پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی

واحد لاهیجان



دانشگاه آزاد اسلامی

اداره کل فناوری اطلاعات و آمار

فرم اطلاعات پایان نامه های کارشناسی ارشد

این قسمت توسط سازمان مرکزی تکمیل می شود.

نام واحد دانشگاهی:	
عنوان پایان نامه کارشناسی ارشد:	
نام و نام خانوادگی دانشجو:	سال اخذ رساله: نیمسال اخذ رساله: تعداد واحد رساله:
شماره دانشجویی:	
گروه تحصیلی: ☐ پزشکی ☐ علوم انسانی ☐ فنی و مهندسی ☐ کشاورزی ☐ هنر	
رشته تحصیلی:	
گرایش:	
نام و نام خانوادگی استاد راهنمای اول:	مرتبه علمی: رشته تحصیلی:
کد شناسایی استاد راهنمای اول:	
تعداد پایان نامه کارشناسی ارشد یا رساله های دکتری تخصصی واحد که ایشان بعنوان استاد راهنما در حال حاضر و بطور همزمان با آن همکاری دارند:	
تعداد پایان نامه کارشناسی ارشد یا رساله های دکتری تخصصی واحد که ایشان بعنوان استاد مشاور در حال حاضر و بطور همزمان با آن همکاری دارند:	
امضا استاد راهنمای اول:	
نام و نام خانوادگی استاد راهنمای دوم:	مرتبه علمی: رشته تحصیلی:
کد شناسایی استاد راهنمای دوم:	
تعداد پایان نامه کارشناسی ارشد یا رساله های دکتری تخصصی واحد که ایشان بعنوان استاد راهنما در حال حاضر و بطور همزمان با آن همکاری دارند:	
تعداد پایان نامه کارشناسی ارشد یا رساله های دکتری تخصصی واحد که ایشان بعنوان استاد مشاور در حال حاضر و بطور همزمان با آن همکاری دارند:	
امضا استاد راهنمای دوم:	
نام و نام خانوادگی استاد مشاور اول:	مرتبه علمی: رشته تحصیلی:
کد شناسایی استاد مشاور اول:	
تعداد پایان نامه کارشناسی ارشد یا رساله های دکتری تخصصی واحد که ایشان بعنوان استاد راهنما در حال حاضر و بطور همزمان با آن همکاری دارند:	
تعداد پایان نامه کارشناسی ارشد یا رساله های دکتری تخصصی واحد که ایشان بعنوان استاد مشاور در حال حاضر و بطور همزمان با آن همکاری دارند:	
امضا استاد مشاور اول:	

دکتر راهب غلامی وسمه جانی

امضا مدیر گروه مربوطه:

معاون پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان



نام واحد دانشگاهی:		کد کامپیوتری پایان نامه:
عنوان فارسی پایان نامه کارشناسی ارشد:		
نام و نام خانوادگی دانشجو:		تاریخ دفاع از پایان نامه:
رشته تحصیلی:		نام و نام خانوادگی استاد راهنما:
گرایش:		
نام استاد/اساتید مشاور:		

چکیده پایان نامه: