



آزمون دفاع رساله دکترا  
مهندسی عمران - مهندسی و مدیریت منابع آب  
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

## توسعه شاخص ترکیبی ریسک سیلاب تحت اثر سناریوهای اقلیمی بر مبنای پیش‌بینی با یادگیری ماشین

مرضیه خواجه علی  
(ورودی سال ۹۸)

مکان: سمینار ۱ دانشکده مهندسی عمران

دوشنبه، ۱۲ آذر ۱۴۰۳ - ساعت ۱۵ الی ۱۸

استاد راهنما:	کمیته دفاع:
دکتر حمیدرضا صفوی، دکتر محمدرضا نیکو (سلطان قابوس، عمان)	دکتر محمدحسین کلمحمدی
استاد مشاور:	دکتر ناصر طالب بیدختی (دانشگاه شیراز)
دکتر محمدرضا نجفی (وسترن اونتاریو، کانادا)	دکتر رامتین معینی (دانشگاه اصفهان)
	دکتر پیام اسدی (نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده)

### چکیده:

سیلاب یکی از مهم‌ترین و مخرب‌ترین مخاطرات طبیعی است که سالانه امنیت جانی، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و روانی ساکنین زمین را به خطر می‌اندازد. در این مطالعه به ارزیابی دو هدف مهم شامل پیش‌بینی سیلاب و ارزیابی ریسک سیلاب در حوضه آبریز رودخانه کن تهران پرداخته شده است. در فاز اول این مطالعه یک چارچوب جدید همجوشی برای پیش‌بینی سیل بر اساس مدل‌های یادگیری ماشین، مدل‌های آماری و زمین‌آماري معرفی شده است. بدین منظور چهار مدل یادگیری ماشین به منظور شبیه‌سازی جریان روزانه در مقیاس بلند مدت توسعه و سپس سه مدل ترکیبی، از جمله جنگل تصادفی، میانگین‌گیری مدل بیزی، و حداکثر آنتروپی بیزی، برای ترکیب خروجی‌های مدل‌های یادگیری ماشین استفاده شده است. چارچوب پیشنهادی همچنین برای ریز مقیاس نمایی بارش روزانه‌ی سه مدل GCMs تحت دو سناریوی انتشار اجرا شده است. نتایج این گام نشان داد که مدل‌های منفرد عملکرد ضعیفی را به‌ویژه در پیش‌بینی جریان روزانه‌ی گام‌های زمانی دور نشان می‌دهند، بنابراین لازم است از یک تکنیک همجوشی برای بهبود نتایج استفاده شود. از طرفی این تکنیک همچنین عملکرد موثری در ریز مقیاس نمایی داده‌های بارش روزانه GCM ها نشان داده است. در گام دوم پژوهش، ریسک سیلاب منطقه مورد مطالعه تحت مدل‌ها و سناریوهای مختلف تغییر اقلیم بر اساس دیدگاه کاپیولا ارزیابی شده است. در این گام به ارزیابی تغییرات پیش‌بینی شده در سه ویژگی مهم سیل شامل تداوم، حجم سیلاب و دبی حداکثر جریان و دوره بازگشت‌های مشترک سیلاب با استفاده از توابع مفصل بر اساس هشت مدل GCM پرداخته است. در این فاز مطالعه، تجزیه و تحلیل بر اساس دو سناریوی انتشار شامل SSP2-4.5 و SSP5-8.5 برای سه دوره‌ی ۳۱ ساله شامل آینده دور (۲۰۷۰-۲۱۰۰)، آینده میان مدت (۲۰۴۰-۲۰۷۰) و تاریخی (۱۹۸۲-۲۰۱۲) صورت گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که کاپیولای نامتقارن ناهمگن انعطاف‌پذیری بیشتری را برای گرفتن درجات مختلف عدم تقارن در بخش‌های مختلف توزیع ارائه می‌دهد که منجر به نتایج مدل‌سازی دقیق‌تر در مقایسه با کاپیولاهای متقارن و نامتقارن همگن می‌شود. خروجی نشان می‌دهد که تغییرات اقلیم می‌تواند بر دوره‌های بازگشت مشترک سه متغیره، به ویژه در آینده دور، تأثیر بگذارد. به عبارت دیگر، فراوانی سیل ممکن است در آینده دور نسبت به دوره میان مدت آینده و دوره

تاریخی افزایش یابد. این نشان می‌دهد که انتظار می‌رود ویژگی‌های سیلاب در آینده با تاثیر از تغییرات اقلیم رفتار غیر ایستایی در راستای تشدید از خود نشان دهند.