



# سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



## تئوری خاکستری، رویکردی نوین از ریاضیات نا اطمینانی در مدیریت تصمیم گیری چند معیاره (مطالعه موردی روش AHP خاکستری)

مهدی گلدانی

هیات علمی اقتصاد دانشگاه حکیم سبزواری  
[m.goldani@hsu.ac.ir](mailto:m.goldani@hsu.ac.ir)

### خلاصه

ریاضیات نا اطمینانی، بخشی از ریاضیات را شامل می شود که فضای بین پدیده ها غیر قطعی و نادقیق بوده و متغیرها به جای تخصیص مقادیر مشخص، به صورت نادقیق و نسبی ارزش گذاری میشوند. آمار احتمالات و منطق فازی از جمله ادبیاتهای رایج و سنتی در ریاضیات نا اطمینانی به شمار میروند. در حوزه های علوم انسانی و مدیریت به علت نیازی که به بیان غیر دقیق تئوریهای احساس میشود، استفاده از ریاضیات نا اطمینانی موضوعیت بیشتری پیدا میکند. در حوزه های بین رشته ای مهندسی نیز - همچون اقتصاد مهندسی و مدیریت ساخت - از آنجا که تصمیمات انسانی اهمیت بالایی دارد استفاده از ریاضیات نا اطمینانی برای در نظر گرفتن خطاهای احتمالی هنگام تصمیم سازی اکیدا توصیه می شود. لذا بکارگیری آخرین رویکردهای موجود در ادبیات نا اطمینانی که بتواند کمترین میزان قطعیت را در حصول به نتیجه نهایی مدنظر قرار دهد و احتمال خطاهای مختلف را در کمی سازی شرایط کیفی در نظر بگیرد، میتواند خرجی تصمیمات را به میزان قابل توجهی باورپذیر و مورد اعتماد سازد. در این مقاله تئوری خاکستری به عنوان یکی از رویکردهای نوین برای کمی سازی فضای نا اطمینانی معرفی میگردد و به عنوان کاربردی از آن در تئوری تصمیم گیری، به نحوه بکارگیری تئوری خاکستری در مدیریت تصمیم گیری چند معیاره - با تمرکز بر روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) - اشاره می گردد.

**کلمات کلیدی:** تئوری خاکستری، مدلسازی مدیریت تصمیم گیری، روش AHP خاکستری

### ۱. مقدمه

پس از اینکه لطفی زاده در سال ۱۹۶۵ منطق فازی را به شکل جدی مطرح نمود، بخش وسیعی از ادبیات نا اطمینانی متأثر از چنین رویکردی در تحلیل علوم گردید. این اشتیاق جوامع علمی به بحث نا اطمینانی در تبیین رخدادهای علمی، موجب گشت تا بسیاری از دانشمندان در سراسر دنیا به دنبال هر چه کمی تر نمودن خطاهای کیفی تصمیمات و بسط این ادبیات باشند. (Zeng & others, 2017) این تلاشها در سال ۱۹۸۲ و در کارهای دنگ<sup>۱</sup> به شکل مشهودتری جلوه گر شد و رفته رفته در سراسر دنیا مورد استقبال مجامع علمی قرار گرفت. وی در مقاله اش با عنوان "مسائل کنترل در سیستم های خاکستری" برای اولین بار موضوع تئوری سیستم های خاکستری را به شکل جدی مطرح نمود. بر مبنای این تئوری اطلاعاتی که محققان با آن روبرو هستند نه کاملاً سفید (شفاف و روشن) و نه کاملاً سیاه (مبهم و مجهول) است، بلکه یک حالت بینابینی بوده و به شکل خاکستری (نه شفاف و نه مبهم) می باشد. (Yi Lin & others, 2004)

این مطلب در علوم انسانی که با پدیده های در هم تنیده انسانی برخورد دارد مشهودتر است. در این تئوری تأکید بر محتوای اطلاعات بوده و ادعا می شود (چنانکه در ادامه مطرح خواهد شد) جامع تر از منطق فازی و ریاضیات احتمالاتی عمل کرده و بسیار دقیق تر فضاهای نا اطمینانی را توصیف می کند. این مقاله با معرفی مبانی و اصول موضوعه این تئوری، به تبیین کمی آن پرداخته و با بیان منطق ریاضی حاکم بر آن، به توضیح روابط تعریف شده در

<sup>1</sup> Deng