

# آینده پژوهی تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و تئوری‌های خاکستری در راستای مدیریت و برنامه‌ریزی مسائل جغرافیایی انسانی

مهدی روغنی

گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

محمود مدیری<sup>۱</sup>

گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

کیامرث فتحی هفشجانی

گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

ابوتراب علیرضایی

گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۶/۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۱۶

## چکیده

هدف این تحقیق، واکاوی نقش آینده پژوهی در الگوهای موجود عوامل حیاتی تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و تئوری خاکستری تحقیق در عملیات نرم با استفاده از مفروضات فلسفی پارادایم‌ها و در نهایت تعیین راهبرد مناسب مبتنی بر این مولفه‌ها، به منظور افزایش موفقیت و طول عمر راهبردهای تصمیم‌گیری و خاکستری است. با توجه به نتایج اخذ شده نظر خبرگان از پرسشنامه عدم قطعیت بحرانی، چهار عدم قطعیت تحقیق شناسایی و ملاک طراحی سناریو قرار گرفت. هر یک از چهار حالت که شامل توجه کم به مسائل اجتماعی در برابر توجه زیاد به مسائل اجتماعی، توجه کم به مدل‌های اخلاق‌گرا در مقابل توجه زیاد به مدل‌های اخلاق‌گرا، توجه کم به رویکردهای نرم در مقابل توجه زیاد به رویکردهای نرم، توجه کم به مسائل پیچیده در مقابل توجه زیاد به مسائل پیچیده، یک وضعیت دوگانه‌ی خاص در آینده را نشان می‌دهد. هر یک از این وضعیت‌های دوگانه، بیانگر عدم قطعیت درباره‌ی آینده تصمیم‌گیری چندمعیاره و تئوری خاکستری هستند؛ و بر اساس این عدم قطعیت‌ها سه سناریو شناسایی گردید؛ که این سناریوها عبارت‌اند از پاشنه آشیل، ققنوس، خشت‌ریاوان. همچنین، فلسفه رویکردهای گذشته و آتی این رشته مورد بررسی و نقد قرار گرفت.

**واژگان کلیدی:** آینده پژوهی، تحلیل محتوا، تحلیل سناریو، تصمیم‌گیری چند معیاره، تئوری خاکستری.

<sup>۱</sup> نویسنده مسئول: m\_modiri@azad.ac.ir

## مقدمه

امروزه آینده‌پژوهی، یکی از تکنیک‌های مهم برنامه‌ریزان برای ترسیم چشم‌اندازها و اتخاذ تصمیم‌های میان‌مدت تا بلندمدت به حساب می‌آید. (bell, 2018). آینده‌نگاری، فرایندی نظام‌مند برای نگاه میان‌مدت به آینده در حوزه‌های علم، فناوری و مباحث اجتماعی که منجر به هدف‌گذاری در زمان حال می‌گردد (Ramírez & Wilkinson, 2016). در خصوص آینده نمی‌شود با قاطعیت اظهار نظر نمود اما انسان می‌تواند در سرنوشت آینده اثرگذار باشد. در این بین دانشی زاده می‌شود که تلاش می‌کند با پیش‌بینی عوامل اثرگذار در تغییرات آینده به صورتی دوگانه، هم مهار تغییرات را در دست گیرد و هم جامعه را برای این تغییرات مهیا سازد (Roberge, 2012). با یک بررسی مختصر به نقش آینده در طراحی و تصمیم‌گیری، می‌توان به اهمیت آینده‌نگاری تحقیق در عملیات<sup>۱</sup> با نگاه به تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره بعنوان علم تصمیم‌گیری<sup>۲</sup> پی برد. هر چه بازه زمانی فعالیت بیشتر باشد، عدم قطعیت<sup>۳</sup> نیز بالاتر خواهد رفت، بنابراین سازمانها در برنامه‌ریزی استراتژیک خود می‌بایست نوعی آینده‌پژوهی را مورد توجه قرار دهند (Groff, 2018). در دوره‌های زمانی مختلف مسائل متعددی در حوزه‌ی تصمیم‌گیری ارائه شده‌اند و این رشته به توسعه روش‌هایی برای حل هر یک از این مسائل پرداخته است (ahresman, 2013). هدف اصلی این تحقیق، تبیین سناریوی باور پذیر تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و تئوری خاکستری می‌باشد. از آنجا که در این تحقیق روش‌ها و مسائل تکنیک‌های تصمیم‌گیری و تئوری خاکستری مورد بررسی قرار خواهد گرفت و در نهایت در این دو حوزه، آینده‌پژوهی صورت می‌گیرد، لذا دو سوال مطرح است: اول اینکه محتوای اساسی و روند تغییرات محتوای تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و تئوری خاکستری در ۳۵ سال اخیر چیست؟ دوم سناریوی باور کردنی برای روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و تئوری خاکستری در قبال مسائل موضوع این علم، در آینده کدامند؟ در این تحقیق به بررسی محتوای اساسی مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره<sup>۴</sup> و تئوری خاکستری<sup>۵</sup> تشکیل دهنده علم تحقیق در عملیات پردازد. در حقیقت محقق قصد دارد مشخص کند روند توسعه‌ی تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و تئوری خاکستری مورد نظر علم تحقیق در عملیات چگونه بوده است و شکاف میان حرکت گذشته این علم و نیاز به توسعه در آینده را شناسایی و سپس سناریو باور پذیر را مشخص نماید.

اگر محقق به منظور به دست آوردن آگاهی درباره یک موضوع به بررسی و تحقیق پردازد که جدید باشد یا پژوهش‌گران مطالبی کمی درباره آن نوشته باشند رویکرد شما اکتشافی خواهد بود. (khaki, 2015). پژوهش حاضر به خاطر توصیف جریان تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و تئوری خاکستری مورد نظر علم تحقیق در عملیات (انچه وجود دارد) در یک محدوده زمانی مشخص، نمونه‌ای از تحقیق توصیفی به شمار می‌رود. در این تحقیق، از

<sup>1</sup> - Operations Research

<sup>2</sup> - Decision making science

<sup>3</sup> - uncertainty

<sup>4</sup> - multi-criteria decision making

<sup>5</sup> - grey theory

مصاحبه های نیمه ساختاریافته با رویکرد تحلیل تم<sup>۱</sup> استفاده شد. تحقیق حاضر به دنبال درک بیشتر روند توسعه دانش تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره و تئوری های خاکستری و ارائه ی پیشنهاداتی برای گسترش این رشته علمی می باشد، در نتیجه تحقیق فعلی تحقیقی بنیادی-توسعه ای است. در این تحقیق از روش تحلیل سناریو استفاده شد. از میان روش های مختلف آینده پژوهی، روش این تحقیق، سناریو پردازی است. در تعیین سناریو، از تکنیک دلفی فازی<sup>۲</sup> و از طریق جمع آوری نظرات خبرگان با استفاده از پرسش نامه و ارسال چندباره ی آن انجام گرفت. همچنین برای تدوین سناریوی باورکردنی از رویکرد عدم قطعیت بحرانی<sup>۳</sup> استفاده شد. این رویکرد یکی از روش های مقبول برای تدوین سناریو ها می باشد. جامعه آماری این تحقیق به دو بخش تقسیم شد، بخش اول جمع آوری اطلاعات تحقیق که شامل بررسی مقالات منتشره در نشریات معتبر و تخصصی تحقیق در عملیات و تصمیم گیری چندمعیاره از جمله اومگا<sup>۴</sup>، تحقیق در عملیات<sup>۵</sup> و سایر نشریات معتبر خارجی و داخلی در این حوزه می باشد. بخش دوم نظرات و بررسی های خبرگان صاحب نظر در دانش تصمیم گیری چند معیاره<sup>۶</sup> و تئوری خاکستری می باشد. به دلیل تخصصی بودن مباحث مورد نظر سنجی و لزوم آشنایی خبرگان ما در زمینه های تکنیک های تصمیم گیری و تئوری خاکستری به ویژه در حوزه تحقیق در عملیات نرم و آینده پژوهی آن، تصمیم بر آن شد تا با توجه به ماهیت روش نمونه گیری گلوله برفی که در مواقعی استفاده می شود که اعضای نمونه ما خیلی شفاف نیستند. به همین علت، سعی شد تا از اعضای هیأت علمی رشته مهندسی صنایع و مدیریت صنعتی در دانشگاه های تهران، تربیت مدرس و شهید بهشتی، دانشگاه آزاد در این تحقیق استفاده شود. تعداد خبرگان در نظر گرفته شده در این پژوهش ۱۵ نفر می باشند. نمونه گیری این تحقیق در دو مرحله انجام شد که نمونه گیری در مرحله اول این تحقیق، از میان مقالات و نشریات تخصصی تحقیق در عملیات که تعداد ۳۲ تا از آنها برای بررسی محتوا، انتخاب شد که به بررسی چکیده و نتایج این مقالات برای تحلیل تم پرداخته شد و در نهایت از طریق تحلیل این مقالات انتخابی، عدم قطعیت های تحقیق که چهار عدم قطعیت می باشد، شناسایی و ملاک طراحی پرسشنامه گردید. هر یک از چهار حالت که شامل: توجه کم به مسائل اجتماعی در برابر توجه زیاد به مسائل اجتماعی، توجه کم به مدل های اخلاق گرا در مقابل توجه زیاد به مدل های اخلاق گرا، توجه کم به رویکردهای نرم در مقابل توجه زیاد به رویکردهای نرم، توجه کم به مسائل پیچیده در مقابل توجه زیاد به مسائل پیچیده، یک وضعیت دو وجهی خاص در آینده را نمایش می دهد. هر یک از این وضعیت ها، بیانگر عدم ثبات درباره ی آینده تصمیم گیری چندمعیاره و تئوری خاکستری هستند. دلایل طرفداران وضعیت های اول و دوم برای هر حالت در شکل شماره سه نشان داده شده است. در خصوص هر حالت، دو سوال مطرح می شود که این سوالات درباره میزان تخصص پاسخ دهندگان،

<sup>1</sup> - Theme Analysis

<sup>2</sup> - Fuzzy Delphi Technique

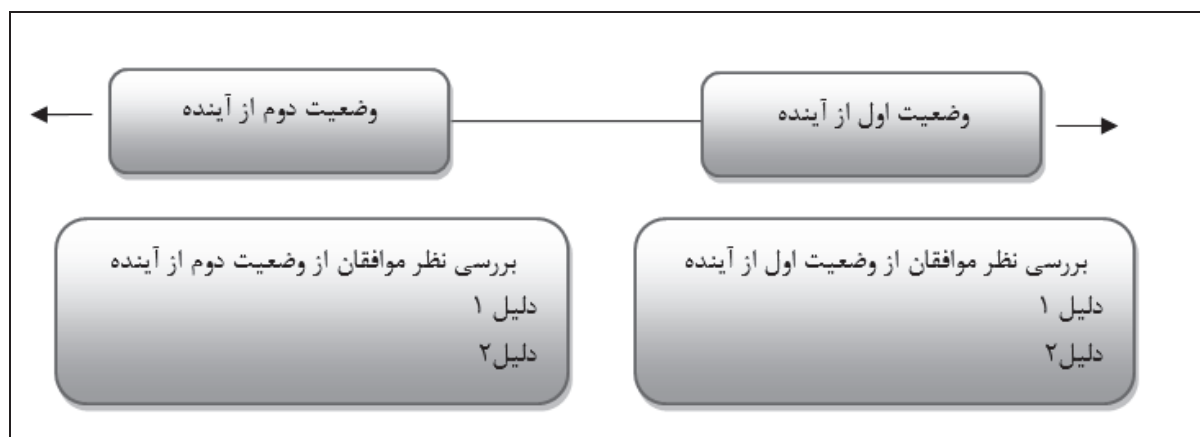
<sup>3</sup> - Critical uncertainty

<sup>4</sup> -Omega

<sup>5</sup> - Operations Research

<sup>6</sup> - Multi-criteria decision making

موافقت پاسخ دهندگان با وضعیت های دوگانه ی عدم قطعیت و اهمیت عدم قطعیت در برنامه ریزی برای حوزه مسائل تصمیم گیری و خاکستری تحقیق در عملیات به صورت زیر می باشد.



شکل ۱: نمایش عدم قطعیت ها در پرسشنامه 2020, Research Findings, Source:

همانطور که در شکل شماره ۳ نشان داده شده است دو وضعیت قابل باور از آینده موضوع تحقیق نشان داده شده است و این نمودار دوطرفه نمایان گر دو حالت ممکن می باشد. در پایین وضعیت ها، دلایل هر یک مورد بررسی قرار گرفته و نظر خبرگان در زمینه میزان موافقت با هر وضعیت نیز مورد پرسش قرار گرفته است. برای بررسی پرسشنامه ها و جمع آوری نتایج آنها در سناریو تحقیق لازم است تا شاخص هایی به منظور بررسی پاسخ ها در نظر گرفته شود، لذا دو شاخص مهم که شامل شاخص تخصص و اجماع می باشد، مورد استفاده قرار گرفت. (Scientific Research Center, 2016) شاخص تخصص، به دنبال بررسی میزان تخصص خبرگان در خصوص موضوع و سوالات تحقیق و شاخص اجماع، بدنبال اینکه بدانند خبرگان یک حوزه علمی تا چه حد در یک موضوع اجماع نظر دارند، می باشد. هر چه شاخص اجماع به صفر نزدیکتر باشد به معنی افزایش تشتت آراء میان خبرگان یک حوزه ی علمی در خصوص موضوع مورد بررسی می باشد و بالعکس و هر چه شاخص تخصص به صفر نزدیکتر باشد به معنی اینست که خبرگان در موضوع مورد بررسی از تخصص کمی برخوردار هستند و بالعکس. نمونه گیری در مرحله دوم این پژوهش از میان خبرگان و اساتید برجسته تحقیق در عملیات در دانشگاه های شهر تهران و سایر شهرهای ایران بود. در این تحقیق در مرحله اول روش نمونه گیری هدفمند و در مرحله دوم روش نمونه گیری قضاوتی انجام گرفت.

## ۲. مبانی نظری

### ۲-۱- آینده پژوهی

آینده پژوهی مطالعاتی فرارشته ای است که به منظور شناخت وضعیت ممکن یا مطلوب یک جامعه در آینده انجام می گیرد (groff, 2015). آینده شناسی فرآیندی است که به پیش بینی رویدادهای مختلف در آینده می پردازد. واژه

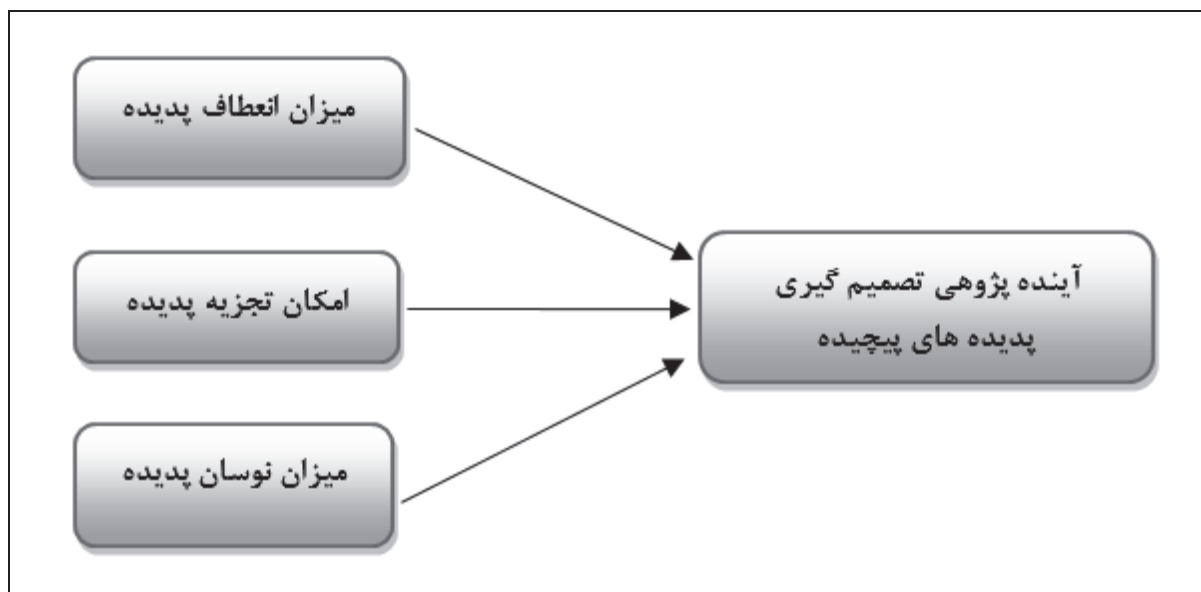
پیش بینی به مثابه گزاره ای به کار می رود که گویای احتمال نسبی رخ دادن برخی از فرآیندهای کلی یا رشته ای از وقایع می باشد (Malekifar, 2016). آینده شناسی، بخشی از علوم طراحی و یک شکل جدید طراحی و تکنولوژی اجتماع است. (Godet, 2016). به دلیل شرایط سیاسی، فرهنگی و تاریخی مناطق مختلف در طول زمان سنت های مختلفی هم در مطالعات آینده پژوهی به وجود آمد "اسلاتر"، چهار سنت زیر را در کارهای آینده پژوهی برمی شمارد.

۱- سنت تجربی که بیشتر در آمریکا توسعه یافت.

۲- سنتی که روش های آن بیشتر پایه و بنیان اجتماعی و فرهنگی داشت و عمدتاً در اروپا به وجود آمد و سرانجام به سنت انتقادی تبدیل شد.

۳- سنت بین المللی و چند فرهنگی که بیشتر از سایر سنت ها، توسعه یافته و هنوز هم در حال توسعه است.

۴- کارهای مربوط به آینده های انتگرال که در سراسر جهان پدید آمده و به نوعی می توان آن را تکامل سنت های پیش گفته دانست (slater, 2013).



شکل ۲: عوامل مؤثر بر آینده پژوهی تصمیم گیری پدیده های پیچیده (Ahrsman, 2013) Source:

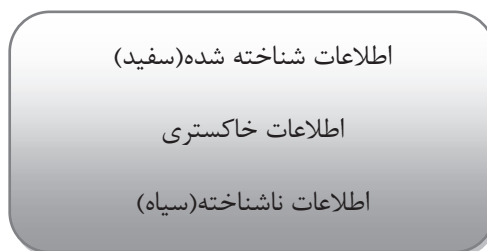
گوده<sup>۱</sup>، معتقد است میزان موفقیت پروژه آینده پژوهی یا تفکر آینده اندیشی را می توان از راه کیفیت مناسب سازی تحلیل ها و نتیجه گیری پروژه، اندازه گیری کرد (Frank, 2018).

## ۲-۲- تئوری خاکستری و آینده پژوهی

در علم ریاضی فازی گاهی با مسائلی مواجه هستیم که عدم قطعیت موجود در آنها، توسط خبرگان به وسیله توابع عضویت قابل بیان است. با این حال یک سوال وجود دارد که اگر در مسئله ای، تعداد خبرگان، سطح تجربه و تعداد

<sup>1</sup> -goodeh

نمونه پایین باشد و همچنین تابع عضویت مبهم و قابل تشخیص نباشد، چه باید کرد؟ برای حل بهینه سیستم‌ها در این شرایط دنگ<sup>۱</sup>، اولین مقاله پژوهشی خود را در زمینه مفاهیم و تئوری خاکستری با عنوان کنترل سیستم خاکستری ارائه نمود و بدین ترتیب، تئوری سیستم‌های خاکستری ابداع شد (Liu & Lin Forrest, 2015). تئوری خاکستری روشی جدید در بررسی مسائل دارای عدم اطمینان و یا با اطلاعات ضعیف است که می‌توان گفت آینده دارای این ویژگی می‌باشد و بر روی سیستم‌هایی کار می‌کند که بخشی از اطلاعات آن، شناخته شده و بخشی دیگر، ناشناخته است و از طریق تولید و گسترش اطلاعات به توسعه و بهبود اطلاعات ارزشمند می‌پردازد (Liu & Lin Forrest, 2015) اتخاذ تصمیمات درست، نیازمند اطلاعات کافی است و در عمل، کمتر سیستمی را می‌توان یافت که تمام اطلاعات آن، شناخته شده باشد؛ چرا که تعیین تمام اجزا و روابط بین آنها در بیشتر سیستم‌ها، یا امکان پذیر نیست یا غیراقتصادی است (Liu & Lin Forrest, 2011). اگر اطلاعات واضح و شفاف یک سیستم را با رنگ روشن (سفید) و اطلاعات کاملاً ناشناخته یک سیستم با رنگ تیره (سیاه) تجسم کنیم، خواهیم دید که اطلاعات بیشتر سیستم‌های موجود در طبیعت، اطلاعات سفید (کاملاً شناخته شده) یا سیاه (کاملاً ناشناخته) نیستند؛ بلکه مخلوطی از آن دو، یعنی خاکستری‌اند. بنابراین خاکستری بودن یک سیستم، امری مطلق و سیاه و سفید بودن آن، امری نسبی است. این گونه سیستم‌ها را سیستم خاکستری می‌نامند. اصلی‌ترین مشخصه یک سیستم خاکستری، کامل نبودن اطلاعات آن سیستم است، لذا این موضوع، پایه شروع تحلیل این گونه سیستم‌هاست و هدف اصلی در این پژوهش، آینده پژوهی و تلاش برای کشف خصوصیات واقعی آنها در شرایط کمبود اطلاعات، متمرکز شده است (Slavec & Jovic, 2012). در شکل شماره ۲، برخی از ویژگی‌های این سیستم نشان داده شده‌اند (Liu & Lin Forrest, 2011).



شکل ۳: نمایش مفهومی یک سیستم خاکستری (Liu & Lin Forrest, 2011)

## ۲-۳- تصمیم‌گیری و آینده پژوهی

علی‌رغم داشتن وظایف متعدد برای مدیریت، می‌توان گفت یکی از مهمترین وظایف مدیران تصمیم‌گیری است و یکی از دلایل موفقیت برخی مدیران در سازمانها گرفتن تصمیمات مناسب است. این امر منجر به توجه محققین در دهه‌های اخیر به مدل‌های چندمعیاره برای تصمیم‌گیری در مسائل پیچیده شده است (Carlsson, 2017). مسائل تصمیم‌گیری پیچیده و مهم عموماً از تعدادی تصمیم‌گیرنده تشکیل می‌شود که به آنها گروه‌های ذی‌نفع می‌گویند (Polo and Lalas, 2018). تصمیم‌گیرنده می‌تواند یک نفر یا گروهی از مردم از قبیل دولت یا نهادهای

<sup>1</sup> - Deng

حقوقی باشد که این افراد با اولویت های منحصر به فرد خود مشخص می شوند؛ که اولویت ها بر اساس اهمیت نسبی معیارها و گزینه های تصمیم می باشند (Sterman, 2017). در خیلی از موارد تصمیم گیری ها وقتی بهینه و مورد رضایت تصمیم گیرنده است که تصمیم گیری بر اساس چندین معیار مورد بررسی قرار گرفته باشد. معیارها ممکن است کمی یا کیفی باشند (Atai, 2011). مدل های تصمیم گیری چند معیاره بر اساس مفهوم نظریه سودمندی از حوزه تحلیل سیستم ها پایه ریزی شده اند. در نظریه سودمندی، یک تصمیم گیرنده منطقی، یک محصول جایگزین، سیاست یا اقدام را انتخاب می کند که به بهترین شیوه معیارهای او را برای موفقیت برآورده می کند (kerestovbal, 2019). وارد کردن مفهوم آینده های بدیل در فرایند تصمیم گیری چند معیاره سبب می شود تا انعطاف پذیری و کارایی این روش در تعامل با مسائل نرم و پیچیده افزایش یابد (Kowalski, 2009). میشل گوده، روش مالتی پل را از آن اقتباس کرده و با افزودن پیوست هایی به آن، رویکرد آینده نگرانه آن را تقویت نموده است. میشل گوده، تصمیم گیری چند معیاره در آینده نگاری راهبردی را با عنوان مالتی پل که کوتاه شده چند معیاره و سیاست است به کار می برد. همانند هر کدام از روش های تصمیم گیری چند معیاره، مالتی پل به دنبال مقایسه اقدام ها یا راه حل های مختلف برای مشکلات بر اساس معیارهای چندگانه و سیاست هاست. (Ackoff, 2008).

#### یافته های تحقیق

تم های تحقیق به دو بخش تقسیم می شوند: تم های مربوط به روش های تکنیک های تصمیم گیری و تئوری خاکستری، تم های مربوط به موقعیت های مختلف مسئله، تم های تحقیق از مقالات نشریات معتبر اروپایی و آمریکایی و داخلی حوزه ی علم مدیریت و تحقیق در عملیات استخراج شدند. این نشریات عبارتند از: نشریه "انجمن پژوهش عملیاتی"، نشریه "انجمن بین المللی علم مدیریت" و نشریات معتبر تحقیق در عملیات داخلی شامل (مجله تحقیق در عملیات لاهیجان، مجله آینده پژوهی مدیریت، سازمان مدیریت صنعتی و...)، این نشریات به عنوان معتبرترین نشریه های حوزه ی تحقیق در عملیات و تکنیک های تصمیم گیری به شمار می روند. برای در نظر گرفتن تمامی جریان ها و رویکردهای تحقیق در عملیات و افزایش اعتبار نتایج از مقالات این نشریات استفاده گردید. این دو نشریه خارجی تمایل زیادی به انتشار مقالات در حوزه های فلسفه، تاریخ و روش شناسی ها و تحقیق در عملیات نرم دارند. ضرائب تأثیر این نشریات در سال ۲۰۱۸ و ۸ سال اخیر در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول ۱: نشریات منتخب برای استخراج تم ها

عنوان نشریه	ضریب تأثیر در سال ۲۰۱۸	ضریب تأثیر در ۸ سال اخیر
نشریه انجمن پژوهش عملیاتی (JORS)	۱،۴۵۶	۰،۹۸۴
نشریه انجمن بین المللی علم مدیریت (OMEGA)	۳،۰۶۹	۲،۷۸۹
نشریات معتبر داخلی تحقیق در عملیات	۱،۸۲۱	۱،۱۲۵

Source: Research Findings, 2020

از میان مقالات نشریات معتبر خارجی و داخلی، ۳۲ مقاله برای مطالعه و استخراج تم انتخاب شدند. برای انتخاب مقالات مورد نظر از روش نمونه گیری نظری استفاده شد. در روش نمونه گیری نظری وقتی هیچ اندیشه و تفکر

جدیدی به وجود نیاید، نمونه برداری متوقف می‌شود (Iman, 2016). در این تحقیق با جمع آوری ۳۲ مقاله به حالت اشباع رسیدیم. در جدول شماره ۲ تعداد نمونه‌های اخذ شده از هر یک از نشریات در دهه‌های مختلف آورده شده است.

جدول ۲: تعداد مقالات اخذ شده از هر نشریه

تعداد مقالات منتخب	JORS	OMEGA	نشریات داخلی
دهه ی ۱۹۸۰-۱۹۹۰	۱	-	-
دهه ی ۱۹۹۰-۲۰۰۰	۲	۲	۲
دهه ی ۲۰۰۰-۲۰۱۰	۳	۲	۳
بعد از ۲۰۱۰	۷	۵	۵
جمع کل	۱۳	۹	۱۰

Source: Research Findings, 2020

همان‌طور که از جدول مشخص است تعداد مقالات اخذ شده از نشریه انجمن پژوهش عملیاتی<sup>۱</sup> بیش‌تر است. علت این است که مقالات مربوط به فلسفه، تاریخ، نظریات و روش‌شناسی‌های تکنیک‌های تصمیم‌گیری تحقیق در عملیات بیش‌تر در این نشریه انگلیسی منتشر می‌شوند. نویسندگان این مقالات از کشورهای مختلفی از جمله ایالات متحده آمریکا، بریتانیا، کبیر، فرانسه، سوئیس و ... هستند، ولی اغلب نویسندگان یا آمریکایی هستند یا انگلیسی.

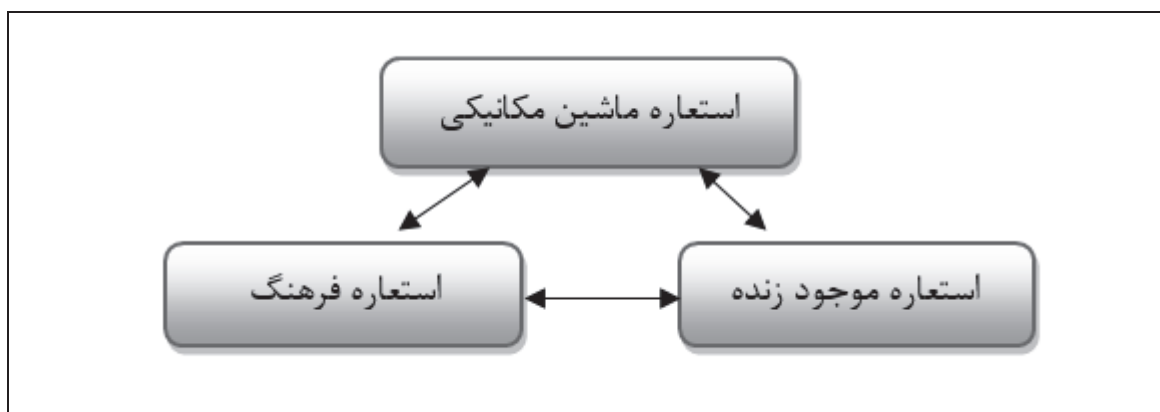
برای پاسخگویی به سؤال اول تحقیق از رویکرد تحلیل تم<sup>۲</sup> استفاده گردید. تم‌های اصلی مورد نظر مربوط به بررسی روش‌های تحقیق در عملیات در این پژوهش به ترتیب زیر هستند: تم استعاره حاکم بر روش‌ها، تم هستی‌شناسی حاکم بر روش‌ها، تم معرفت‌شناسی حاکم بر روش‌ها، تم ارزش‌شناسی حاکم بر روش‌ها، تم اخلاقیات حاکم بر روش‌ها و تم روش‌شناسی حاکم بر روش‌ها. هر یک از این تم‌ها از دسته‌های مفهومی خاصی تشکیل شده‌اند. بر مبنای هر یک از این تم‌ها، رویکردها و پارادایم‌های مختلفی شناسایی گردید. این پارادایم‌ها به ترتیب عبارتند از: پارادایم کلاسیک (سخت)، پارادایم بهینه‌سازی (هنجاری)، پارادایم انتقادی (مداخله‌گر)، پارادایم یادگیری (تفسیری)، پارادایم پسامدرن (Azar et al., 2016). اولین تم، استعاره‌های مختلف تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و تئوری خاکستری تحقیق در عملیات می‌باشد. هر یک از استعاره‌ها بیانگر نگاه خاص تحلیل‌گران تحقیق در عملیات به سازمان هستند. بهترین نگاه، رویکرد چندبعدی و چندوجهی می‌باشد. هر یک از روش‌ها برای بررسی یک مسئله‌ی سازمانی از نگاه و دیدگاه خاصی استفاده می‌کنند. این نگاه‌ها و استعاره‌ها به ترتیب عبارتند از: استعاره ماشین مکانیکی، استعاره موجود زنده، استعاره فرهنگ (Meshbaki, 2016). پارادایم کلاسیک (سخت) از نگاه ماشین مکانیکی، پارادایم تفسیری از استعاره‌ی فرهنگ، پارادایم هنجاری و انتقادی از استعاره‌ی موجود زنده استفاده می‌کنند. دسته‌های مفهومی تم استعاره هم به ترتیب عبارتند از: جنبه یا بعدی از

<sup>۱</sup> - JORS

<sup>۲</sup> - Theme Analysis



سازمان که دارای اهمیت است؛ ماهیت سازمان ها؛ چگونگی بررسی، سنجش و ارزیابی پدیده های سازمانی. شکل شماره ۴ انواع استعاره های تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره و تئوری خاکستری در این تحقیق را نشان می دهد.

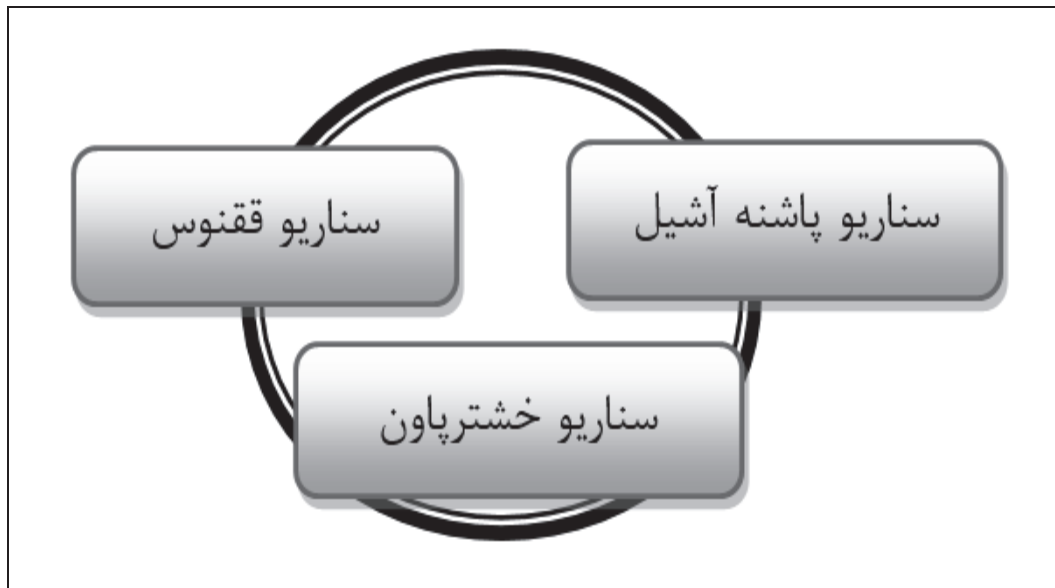


شکل ۴: انواع استعاره های تکنیک های تصمیم گیری (Meshbaki, 2016).

دومین تم مربوط به روش ها، تم هستی شناسی است. مدل های کلاسیک به دنبال بازنمایی پدیده های جهان مادی و فیزیکی بوده و جهان را سیستم هایی با اهداف مشخص و معین تلقی می کنند. واقعیت از نظر این مدل ها جنبه ی ملموس و عینی داشته و در قالب متغیرها، محدودیت ها و معادلات تعریف می شوند. در فرآیند توسعه ی این مدل ها، سوژه منفعل بوده و نایستی ارزش های خود را وارد مدل کند. این مدل ها باید سخت، اریب و عینی باشند. رویکرد بعدی، واقع گرایی انتقادی است. از منظر واقع گرایان انتقادی تنها چیزهایی واقعی هستند که دارای اثر باشند. واقعیت از منظر مدل های واقع گرایی انتقادی (از جمله پویایی های سیستم) دارای سه سطح است. این سه سطح عبارتند از: تجارب قابل مشاهده، رویدادها و ساختار ها یا مکانیزم های علی، عینیت و دقت را توهمی بیش نمی دانند. این مدل ها به دنبال ایجاد تنوع و نوآوری فراینده در سازمان هستند. دسته های مفهومی تم هستی شناسی شامل جهان پیش رو، ماهیت واقعیت، نسبت محقق با واقعیت، نسبت جهان با ماهیت سیستم ها است. معرفت شناسی نظریه ای در باب معرفت یا دانش است؛ نظریه ای که عنوان می دارد، چطور انسان به معرفت از جهان اطراف خود دست دست می یابد و یا دست خواهد یافت. چطور آنچه را که می خواهیم به دست می آوریم. معرفت شناسی بنیانی فلسفی برای ایجاد انواع معرفت را که ممکن است بتوانیم بدست آوریم، مهیا می کند و معیاری است برای این که تصمیم بگیریم چطور معرفت می تواند به درستی و به صورت منطقی سنجیده شود. مدل های کلاسیک یا سخت بر مبنای داده های کمی و به دنبال کنترل و پیش بینی پدیده های جهان فیزیکی یا مادی هستند. این مدل ها مبتنی بر تعلقات فنی بوده و ماهم از مکاتب ریاضیات گرائی، کارکردگرائی و طبیعت گرائی هستند. در حقیقت کارکردگرایان با بکارگیری روش های علوم طبیعی و ریاضیات به دنبال کنترل و پیش بینی پدیده های واقعی جهان بیرون هستند. آنان معتقدند که مجموعه ای از قوانین علی و معلولی بر جهان حکومت می کند و انسان ها از طریق

توسعه‌ی مدل‌های کارکردی قابلیت کنترل بر طبیعت را دارند. مدل‌های بعدی، مدل‌هایی مبتنی بر فلسفه‌ی واقع‌گرایی انتقادی هستند. این مدل‌ها هم به طور گسترده از داده‌های کمی استفاده نموده و مبتنی بر علائق فنی هستند. شناخت ساختارها و مکانیزم‌های علی برای این مدل‌ها دارای اهمیت بسیاری است (gelis, 2011). مدل‌های تصمیم‌گیری تحقیق در عملیات بایستی از طیف وسیعی از داده‌ها با ماهیت‌های مختلف استفاده نمایند. این مدل‌ها متأثر از فیلسوفان پراگماتیستی از جمله پیرس و دیوئی می‌باشند. دسته‌های مفهومی تم معرفت‌شناسی شامل منبع اطلاعاتی، ماهیت معرفت، علائق معرفتی، جهت‌گیری معرفتی و زیربنای تئوریک است. تم بعدی ارزش‌شناسی است. ارزش‌شناسی بیانیه‌ای روشن در مورد اهداف و کاربردهای مختلف مدل است. ارزش‌شناسی مشخص می‌کند که چه چیزی خوب یا ارزشمند است. مدل‌های کلاسیک یا سخت به دنبال حل مسئله بوده و عموماً از معیارهای ابزاری استفاده می‌کنند. درجه‌ی مشارکت افراد مختلف در چنین مدل‌هایی پائین بوده و یک متخصص تکنوکرات به مدل‌سازی جنبه‌های مختلف سازمان می‌پردازد. ارزش‌های مورد توجه چنین مدل‌هایی، ملموس، عینی و نتیجه‌گرایانه هستند. مدل‌های مبتنی بر واقع‌گرایی انتقادی به دنبال بررسی رفتار سیستم‌ها و ساختارهای پیچیده هستند. معیارهای مورد توجه در چنین مدل‌هایی هم بیش‌تر جنبه‌ی ملموس و عینی داشته و مدل‌سازی یک متخصص تکنوکرات است. دسته‌های مفهومی تم ارزشی‌شناسی شامل درجه مشارکت افراد در مدلسازی، هدف مدل، ماهیت ارزشها، نقش تحلیل‌گر مسئله می‌باشد. حسن و قبح اخلاقی از اولین مسائل فکری بشر بوده و آرمان اخلاق‌مداری جامعه همیشه یکی از دغدغه‌های اصلی متفکران اعصار مختلف به شمار می‌آید. به همین علت، همواره در کتب و اسناد تاریخی مسائل و موارد اخلاقی به روش‌های گوناگون منعکس شده است (Ahangari, 2016). تم اخلاقیات در این تحقیق از چهار دسته‌ی مفهومی نحوه‌ی ورود اخلاقیات به درون مدل‌ها، ماهیت انسانی، اراده انسان و زیربنای اخلاقی حاکم بر روش تشکیل شده است. مدل‌های کلاسیک، مدل‌هایی سخت، صریح و بدون ارباب بوده و ورود ارزش‌ها و اخلاقیات به مدل‌ها را کاری غیرعملی می‌دانند. به زعم کلاسیک‌ها، محقق باید بی‌طرف بوده و نبایستی ارزش‌های شخصی را وارد مدل نماید. از منظر کلاسیک‌ها، انسان‌ها موجوداتی عقلانی و محاسبه‌گر بوده و تحت تاثیر نیروهای کور بیرونی هستند. زیربنای اخلاقی این روش نظریه‌ی اصالت‌فایده یا نتیجه‌گرایی است. از منظر نتیجه‌گرایان کار خوب کاری است که دارای خیر کثیر باشد؛ یعنی منافع آن بر مضراتش بچربد. از منظر واقع‌گرایان انتقادی انسانها موجوداتی عقلانی-تفسیری بوده و با ساختارها و فرایندهای زیرین و نامرئی احاطه شده‌اند. برای این مدل‌ها ارزش‌های اخلاقی هم دارای اهمیت است و می‌توان آن‌ها را به نحوی وارد مدل نموده است. روش‌شناسی‌ها مجموعه‌ای از روش‌ها و دستورالعمل‌ها برای رسیدن به اهداف خاص هستند. تم روش‌شناسی از چهار دسته‌ی مفهومی لحن مدل‌ها اشکال‌بازنمایی قابلیت اعتبار مدل راهبردهای مدل‌سازی تناسب با مراحل بررسی مسئله و ماهیت روش‌ها تشکیل شده است. مدل‌های کلاسیک مدل‌های قیاسی استقرایی بوده و از داده‌های کمی و عینی استفاده می‌کنند این مدل‌ها برای بازنمایی از معادلات محدودیت‌ها متغیرها و وزن‌های مختلف استفاده می‌نمایند. مدل‌های مبتنی بر واقع‌گرایی انتقادی از

نمودارهای علی و تاثیر برای بازنمایی واقعیت استفاده می کنند. این مدل ها بر مبنای راهبرد پس کاوی هستند و هدف اصلی آن ها شناخت ساختارها و مکانیسم های زیربنایی است. در سوال دوم تحقیق برای تدوین سناریوهای باورپذیر تکنیک های تصمیم گیری و تئوری خاکستری از رویکرد عدم قطعیت بحرانی و روش دلفی فازی استفاده گردید. پرسشنامه عدم قطعیت بر مبنای دستاوردهای مرحله اول تحقیق و نظرات خبرگان رشته یافت. پرسشنامه نهایی دارای ۴ حالت دوگانه است. هر یک از این حالت ها نشان دهنده وضعیت های دو وجهی در باب آینده تکنیک های تصمیم گیری و و تئوری خاکستری هستند. عدم قطعیت اول، در مورد توجه کم به مسائل اجتماعی در برابر توجه زیاد به مسائل اجتماعی بود که نتایج این عدم قطعیت نشان می دهد که در گذشته (وضعیت اول) نگاه محققین به مسائل سخت جامعه بوده ولی با روند توسعه علم و تکنولوژی و همچنین مشکلات جوامع نگاه کاربران و محققین به مسائل، انسانی، اجتماعی و عینی جامعه بیشتر شده است و آنرا در فرایند تحقیقات خود مورد بررسی قرار داده اند. عدم قطعیت دوم، در مورد توجه کم به مدل های اخلاق گرا در مقابل توجه زیاد به مدل های اخلاق گرا بود که نتیجه این عدم قطعیت با توجه به سوالات مطرح شده در پرسشنامه در حالت های دوگانه نشان می دهد که در وضعیت اول نگاه محققان بیشتر کمی و قطعی محور بوده است لذا ارزشهای اخلاقی را کم ارزش و از ورد آنها به مدل جلوگیری می کردند اما به توسعه این علم در وضعیت دوم محققان تلاش دارند بطور گسترده ای دغدغه های اخلاقی جامعه و سازمانها را وارد مدل نمایند. عدم قطعیت سوم، در مورد توجه کم به رویکردهای نرم در مقابل توجه زیاد به رویکردهای نرم، بود که با بررسی بعمل آمده و نتایج پرسشنامه خبرگان نشان می دهد در وضعیت اول نگاه محققان به کاربرد مدل های سخت و کاملاً کمی در حل مسائل بودند و توجهی به سایر مدل ها نمی شد به همین دلیل توجه تکنیک های تصمیم گیری و خاکستری تحقیق در عملیات از مدل های کلاسیک به مدل های نرم بسیار سخت و به کندی انجام گرفت. ولی در وضعیت دوم نتایج نشان می دهد که در کنار مدل های کلاسیک و کمی سایر مدل ها هم رشد خوبی خواهند داشت. عدم قطعیت چهارم، توجه کم به مسائل پیچیده در مقابل توجه زیاد به مسائل پیچیده، بود که نتایج نشان می دهد در وضعیت اول مسائل مورد توجه محققان و تصمیم گیران، تک بعدی و بسیار ساختارمند بود ولی با روند توسعه در وضعیت دوم نظرات به سمت مسائل چند بعدی و چندمعیار و بسیار پیچیده نیز سوق پیدا نمود که نتایج آن منجر به پیدایش مدل های توسعه ای در تحقیق در عملیات گردید. از چهار حالت عدم قطعیت با توجه به دو شاخص تخصص و اجماع، برای تدوین سناریوهای باورپذیر تکنیک های تصمیم گیری و تئوری خاکستری تحقیق در عملیات استفاده شد. با توجه به این عدم قطعیت ها، سه سناریوی مختلف برای آینده ی این علم مورد شناسایی قرار گرفت. سناریوهای مختلف تکنیک های تصمیم گیری تحقیق در عملیات در شکل شماره ۵ به نمایش درآمده است.



شکل ۵: سناریوهای تکنیک‌های تصمیم‌گیری و تئوری خاکستری تحقیق در عملیات 2020, Research Findings, Source:

در سناریوی پاشنه آشیل، رویکردهای نرم و انتقادی رشد کمی داشته‌اند و همچنان پارادایم‌های عینی بر رشته تسلط دارند. ولی دانشجویان تحقیق در عملیات به ضعف‌های روش‌های عینی در برخی مداخلات پی برده‌اند. برخی کاربران در مقام عمل متوجه ضعف این رشته‌ها شده‌اند؛ بنابراین تلاش می‌کنند تا ارزش‌های کیفی در کنار فنون کمی به صورت تلفیقی استفاده کنند. حتی ممکن است تحلیل‌گران سعی کنند تا این روش‌های سخت را با نگاه نرم‌تری، منعطف نمایند. در این آینده هنوز هم بکارگیری روش‌های کیفی صرف در موقعیت‌های مختلف با محدودیت‌هایی روبرو است. در این آینده بیشتر روش‌های کمی با هم تلفیق می‌شوند و در مرحله بعد ترکیبات کمی-کیفی به دلیل رشد کم این رویکردها ممکن است در دنیای واقعی کمتر مورد استفاده قرار گیرد، البته به دلیل رشد کم این رویکردها ترکیبات کمی-کیفی (میان-پارادایمی) هم با محدودیت‌هایی مواجه است. به همین دلیل این سناریو تحت عنوان پاشنه آشیل نام گرفت، چرا که با وجود رشد قابل توجه برخی رویکردها، رویکردهایی وجود دارند که رشد زیادی نداشته‌اند. سناریوی بعدی، خسترپاون نام دارد. در این آینده همه رویکردها در کنار هم دارای تشخیص و قدرت قابل ملاحظه‌ای هستند. هر یک از رویکردها دارای اندیشمندان، صاحب‌نظران، انتشارات و همایش‌های مربوط به خود می‌باشند. هر یک از این رویکردها تلاش می‌کنند تا روش‌های خود را برای بررسی مسائل خاصی مورد استفاده قرار دهند. برای مثال اندیشمندان و تحلیل‌گران رویکردهای عینی از مدل‌های ریاضی و آماری به صورت تلفیقی برای بررسی مسائل عملیاتی و عمل‌گرایانه استفاده خواهند نمود و کمتر به مسائل اجتماعی و هنجاری خواهند پرداخت، در عوض، اندیشمندان رویکردهای نرم و انتقادی با توسعه‌ی هر چه بیش‌تر روش‌ها و مدل‌های مبتنی بر دستاوردهای علوم اجتماعی به بررسی مسائل هنجاری و اجتماعی سازمان‌ها خواهند پرداخت. حامیان رویکردهای عینی علائق خود را دنبال نموده و اندیشمندان رویکردهای نرم و انتقادی هم به دنبال علائق خاص خود خواهند رفت. در آینده، تحقیقات درون-پارادایمی کمی-کمی و کیفی-کیفی رشد گسترده‌ای

خواهند داشت، منتها ترکیبات کیفی-برای بررسی مسائل پیچیده تر و راهبردی تر مورد توجه قرار خواهند گرفت. تحقیقات میان پارادایمی (کمی-کیفی) در این آینده به دلایل مختلف رشد چندانی نخواهند داشت. نهایتاً به آخرین سناریوی باورپذیر تحقیق یعنی ققنوس می پردازیم. در این آینده، رویکردهای مختلف هر یک دارای قدرت زیادی هستند و رشد خوبی داشته اند؛ یعنی در کنار رویکردهای ریاضیاتی و آماری، رویکردهای کیفی هم رشد قابل توجهی کرده اند. در این آینده نگاه تباین و تضاد پارادایمی به همگرایی و سازگاری پارادایمی تبدیل شده است. طیف وسیعی از روش ها با هم برای بررسی مسائل مختلف سازمان ها با هم ترکیب می شوند. این ترکیبات بر دو قسم هستند: ترکیبات درون-پارادایمی و ترکیبات میان-پارادایمی یا بین-پارادایمی. روش های کمی-کمی و کمی و کیفی-کیفی از نوع ترکیبات درون پارادایمی هستند و ترکیبات کمی-کیفی هم از نوع ترکیبات بین-پارادایمی هستند. در این آینده، سرفصل های آموزشی تحقیق در عملیات بسیار متنوع و متکثر است و رشد تکنیک های تصمیم گیری در کشورهای مختلف بستگی زیادی به متغیرهای فرهنگی آن کشور خواهد داشت. این سناریو تشابه به سناریوی هنجاری محقق دارد. پارادایم های تحقیق عبارتند از: پارادایم کلاسیک؛ پسا مدرن؛ پارادایم تفسیری؛ پارادایم هنجاری. روش هایی از جمله برنامه ریزی ریاضی جزء پارادایم کلاسیک؛ روش هایی از جمله پویایی سیستم، تئوری پیچیدگی و تصمیم گیری چند معیاره هم جزء روش های پسا مدرن هستند. برخی از روش های مربوط به پارادایم تفسیری عبارتند از: نگاشت شناختی و برنامه ریزی تعاملی. روش شناسی اکتشافی انتقادی نمونه ای از یک روش هنجاری می باشد.

### نتیجه گیری و دستاورد علمی پژوهشی

هدف مدل های سنتی تصمیم گیری رسیدن به یک جواب بهینه خارج از ارزش ها، احساسات و دیدگاه های مختلف انسانی است؛ بنابراین وظیفه ی اصلی مدل ساز، عینیت گرایی، بیان شفاف و واضح مفروضات مدل، جمع آوری اطلاعات و داده های صحیح، بیان شفاف خروجی مدل، بیان توانایی و محدودیت های مدل و دستیابی به نتایج تکرارپذیر و اجتناب از هر گونه سوگیری و جانبداری است. مدل های سنتی در بررسی مسائل پیچیده اجتماعی و حل آن ها که از مسئولیت های اخلاقی مهم جامعه ی امروز است، کاربردی ندارد. علت اصلی، وجود روابط متعدد و ساختار پیچیده و مبهم این گونه مسائل است. ممکن است مدل های سنتی یک طرح یا گزینه را بر مبنای معیار سود اقتصادی بهینه معرفی کنند، ولی از نظر معیارهای دیگر از جمله سلامت و بهداشت و آلودگی هوا طرح مضری باشد. علاوه بر مدل های سنتی که تمایلی به ورود ارزش ها و متغیرهای اجتماعی به مدل ها ندارند، دو نوع نگاه دیگر هم نسبت به اخلاقیات وجود دارد. این دو نوع نگاه به ترتیب عبارتند از: اخلاقیات درون مدل ها و اخلاقیات ماورای مدل ها. در رویکرد اخلاقیات درون مدل ها، مدل ساز با در نظر گرفتن وزن یا محدودیت خاصی به طریقی این ارزش ها را وارد مدل می کند. مدل های تصمیم گیری چند-معیاره و تئوری های خاکستری نمونه ای از رویکرد دوم هستند. در رویکرد سوم مدل هایی برای بحث و گفتمان آزاد میان گروه های درگیر طراحی می شود. مدل های نوع سوم از جنس گفتگو و گفتمان هستند و کمتر جنبه ی کمی دارند، البته ممکن است خروجی

مدل‌های دسته‌ی سوم به عنوان ورودی مدل‌های دسته‌ی دوم در نظر گرفته شود؛ یعنی پس از بحث آزاد و گفتگو میان گروه‌های درگیر در باب ارزش‌های اجتماعی، اخلاقی و زیست‌محیطی نهایتاً توافقی صورت گرفته و در مرحله‌ی بعد تلاش شود تا این ارزش‌ها به نحوی وارد مدل شوند، ولی همیشه این چنین نیست. علت این است که در بعضی مسائل رسیدن به توافق فرایندی زمان‌بر و درازمدت است. بایستی در زمینه‌ی توسعه‌ی مدل‌های نوع دوم و سوم تلاش بیش‌تری صورت گیرد، زیرا در مسائل پیچیده امروز به شاخص‌های مختلفی از جمله شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی، فرهنگی و سیاسی به طور همزمان توجه نمود. رویکرد تصمیم‌گیری چند-معیاره<sup>۱</sup> و تئوری خاکستری که به دسته دوم این مدل‌ها تعلق دارد در بسیاری از مسائل پیچیده از جمله مسائل زیست‌محیطی و توسعه پایدار مورد استفاده قرار می‌گیرند. موضوعات مهم که در برنامه ریزی محیطی دیده می‌شود به صورت زیر است: عدم ثبات و قطعیت که اشاره به غیر قابل پیش‌بینی بودن پدیده‌های طبیعی و اجتماعی دارد که ارزش‌های چندگانه و اغلب متعارض دارند. رویکرد تحلیل تصمیم‌گیری چند-معیاره و خاکستری با در نظر گرفتن معیارهای مختلف اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و ... به جای معیار اقتصادی صرف به بررسی چنین مسائلی می‌پردازد. رویکرد تصمیم‌گیری چند-معیاره به جای بهینه‌سازی یک-بعدی به دنبال بهینه‌سازی متوازن است. روش‌های تصمیم‌گیری چند-معیاره برای بررسی مسائل مختلفی از جمله سیاست‌گذاری برنامه ریزی پایدار، بررسی آینده انرژی پایدار، تصمیمات کشاورزی و غیره مورد استفاده قرار گرفته است. رویکرد تحلیل تصمیم‌گیری چند-معیاره مبتنی بر فلسفه‌ی پراگماتیستی بوده و در واقع نوعی استفاده نرم از روش‌های سخت می‌باشند. با کاربست مدل‌های چند-معیاره و خاکستری هم می‌توان مسائل را به صورت علمی مورد بررسی قرار داد و در کنار آن می‌توان ارزش‌های اخلاقی و اجتماعی را به نوعی وارد مساله نمود. این مسائل دارای جنبه‌های عمل‌گرایانه و انتقادی به صورت همزمان هستند و در آینده هم رشد بیش‌تری خواهند داشت و در مسائل مختلف به طور گسترده مورد استفاده قرار خواهند گرفت. می‌توان مدل‌های تصمیم‌گیری چند-معیاره و خاکستری را با روش‌های کیفی مورد استفاده قرار داد. در واقع با ترکیب روش‌های تصمیم‌گیری چند-معیاره با روش‌های کیفی، تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری با هم مورد توجه قرار می‌گیرد. در ابتدا با استفاده از مدل‌های کیفی روی معیارها و ارزش‌های مهم گروه‌های مختلف درگیر توافق صورت می‌گیرد و در مرحله‌ی بعد با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چند-معیاره تصمیم‌گیری لازم انجام می‌شود. آینده‌ی تحقیق در عملیات در تلفیق تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری است. برای تصمیم‌سازی می‌توان از مدل‌های نرم و انتقادی و برای تصمیم‌گیری می‌توان از مدل‌های تصمیم‌گیری چند-معیاره و تئوری خاکستری استفاده نمود. پیش‌بینی محقق این است که دو نوع تحقیقات در آینده به دلایل فوق‌الذکر رشد گسترده‌ای خواهند داشت: تلفیق روش‌های نرم و انتقادی با مدل‌های تصمیم‌گیری چند-معیاره؛ و تلفیق و پویایی سیستم با تئوری خاکستری و سایر مدل‌های کیفی برای بررسی مسائل پیچیده. در پایان کار پس از مشخص کردن ویژگی‌های اساسی دانش تصمیم‌گیری و خاکستری، یک

<sup>۱</sup> - Multi-criteria decision making (MCDM)

تعریف مناسب از آن ارائه می‌دهیم. دانش تصمیم‌گیری تحقیق در عملیات از دو بخش مهم تشکیل شده است: مسائل و روش‌ها، که به مرور زمان مسائل جدیدتری بروز کرده‌اند، روش‌ها هم در گذر زمان دستخوش تغییر شده‌اند.

## References

1. Azar, Adel.2012. Ethical considerations in modeling. Ethics in Science and Technology, seventh year, numbers six and seven.
2. Azar, Adel, Mir Mohammadi, Arash.2012. Modeling Principles: A New Approach to Modeling Complex Ethical Issues. Journal of Ethics in Science and Technology, Year 7, Number One.
3. Azar et al. 2016. Research in the structural approach of soft operations, Industrial Management Organization, second edition
4. Ahmadi, Babak.2014. Modernity and critical thinking. Tehran: Markaz Publishing.
5. Iman, Mohammad Taqi.1395. Qualitative research methodology. Qom: Research Institute and University.
6. Khaki, Gholamreza.2015. Research Method with Tehran Thesis Approach: Reflections. Success Factors in National Prediction, Quarterly Journal of Future Studies, Fifth Year.
7. Khazaei S. 2016. Success Factors in National Prediction, Quarterly Journal of Future Studies, Fifth Year.
8. Ataiee, M. 2011. Multi-criteria decision making. Shahroud, Shahroud Press University.
9. Mehregan, Mohammad Reza.2009.. Operational research: Linear programming and its applications. Tehran: University Book Publishing.
10. Malekifar, Aqeel.2016. Futurism, science and art, discovering the future and shaping the good world of tomorrow. Industry and Technology Thinking Room.
11. Meshbaki, Asghar.2016., Organization and Metaphor, Faculty of Management, University of Tehran, University of Tehran Press, Fourth Edition
12. Altiok, P. 2015, Applicable vision, mission and the effects of strategic management on crisis resolve, Procedia - Social and Behavioral Science, Vol. 24, pp. 61-71.
13. Ackoff, R. 2008. The social responsibility of OR. Opl Res. Q. 25, pp.361-371.
14. Bell, W. 2018. Foundations of Futures Studies: Human Science for a New Era: History, Purposes.
15. Carlsson, C. 2017. "Theory and Practice of Multiple Criteria Decision Making", North - Holland Publishing Company.
16. Ehresman, C. 2013. A theoretical frame for future studies, On the Horizon. 211, (46-53).
17. Franke, M., & John, F. 2018. What comes next after recession?—Airline industry scenarios and potential end games. Journal of Air Transport Management, 17(1).
18. Groff, L. 2015, Introduction to Future Studies. Foresight, 3(5), 106-115.
19. Godet. M 2016. Creating Futures: Scenario Planning as a Strategic Management Tool. France: Economica publish.
20. Gilles, Donald 2011. The philosophy of science in the twentieth century. Translation by Hassan Miandari, Tehran: Taha publications.
21. Georgopoulou E, Lalas D. 2018. Papagiannakis L. A multicriteria decision aid approach for energy planning problems: the case of renewable energy option. Eur J Oper Res 103(1):38–54.
22. Kowalski, K. & et al. 2009. Sustainable energy futures: methodological challenges in combining scenarios and participatory multi-criteria analysis. European Journal of Operational Research 197, pp. 1063-1074.
23. Liu, S. & Lin Forrest, J.Y. 2015. Grey Systems: Theory and Applications. Berlin, Springer-Verlag.
24. Liu, S. & Lin Forrest, J.Y. & Yang Y. 2011. A Brief Introduction to Grey Systems Theory Grey Systems and Intelligent Services (GSIS). China, IEEE International Conference on Nanjing.
25. Mingers J, Rosenhead J.2015. Problem structuring methods in action. European

26. Journal of Operational Research 152(3): 530-554.
27. Mingers, J. 2016. Towards an appropriate social theory for applied systems thinking:
28. critical theory and soft systems methodology. J Appl Syst Anal 7: 41-50.
29. Mingers J. 2013. A classification of the philosophical assumptions of management
30. science methods. Journal of the Operational Research Society 54(6): 559-570.
31. Mingers J. 2013. Soft OR comes of age—but not everywhere!. Omega 39: 729-741.
32. Raju, K.S.; Kumar, D.N.; Duckstein, L. (2006). Artificial neural networks and multi criteria on
- analysis for sustainable irrigate on planning. Computers & Operations Research 24, pp. 1138-1153.
33. Rosenhead, J. 2006. Past, present and future of problem structuring methods.
34. Journal of the Operational Research Society 57, pp. 759-765.
35. Roberge, I. 2012. Futures construction in public management. International Journal of Public
- Sector Management, 26(7), pp. 534-542.
36. Ramírez, R., & Wilkinson, A. (2016). Strategic Reframing: The Oxford Scenario Planning
- Approach. Oxford University Press.
37. Slaughter, R. 2003. Futures beyond Dystopia, Creating Social Foresight. London: Routledge, 1th
- edition.
38. Slavec, N. & Jovic, A. 2012. Application of Grey System Theory management Projects Ranking.
- ATKAFF, 53 (3): 284-293.
39. Sterman, J.D. 2017. Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world.
- Boston: Irwin: McGraw-Hill.
40. San Cristóbal JR. 2019. Multi-criteria decision-making in the selection of a renewable
41. energy project in Spain: the Vikor method. Renew Energy 2011;36(2):498-502.
42. Westcombe, M. 2014. Problem structuring: the process of modeling. Working Paper.
43. Wallace, W.A. 2014. Ethics in modeling. Elsevier Science Ltd. Oxford. UK.



**Development of knowledge of multi-criteria decision making techniques and gray theories in order to manage and plan human geographical issues**

**Mehdi Roghani**

Department of Industrial Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University,  
Tehran, Iran

**Mahmoud Modiri \***

Department of Industrial Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University,  
Tehran, Iran

**Kiamers Fathi Hafshjani**

Department of Industrial Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University,  
Tehran, Iran

**Abu Turab Alirezaei**

Department of Industrial Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University,  
Tehran, Iran

---

**Abstract**

The purpose of this research is to analyze the role of foresight in existing patterns of critical decision-making techniques and gray theory of research in soft operations using the philosophical assumptions of paradigms and ultimately to determine the appropriate strategy based on these components in order to maximize success and longevity. It is gray and decision-making strategies. According to the results obtained from the experts' opinion of the Critical Uncertainty Questionnaire, four uncertainties of the research were identified and the scenario design criterion was identified. Each of the four modes including low attention to social issues versus high attention to social issues, low attention to ethical models versus high attention to ethical models, low attention to soft approaches to high attention to soft approaches, Paying little attention to complex issues versus paying close attention to complex issues represents a specific dual situation in the future. Each of these dual situations reflects uncertainty about the future of multi-criteria decision-making and gray theory. Based on these uncertainties, three scenarios were identified. These scenarios include Achilles' heel, Phoenix, Xacht's heel. The philosophy of past and future approaches in this field was also reviewed and criticized.

**Keywords: Futures Research, Content Analysis, Scenario Analysis, Multi-criteria Decision Making, Gray Theory.**

---

---

\* (Corresponding Author) m\_modiri@azad.ac.ir