



Metaphorical Operational Research (MOR) – A new insight Metaphors of Paired Shares and Binary Stars

Mohammad Reza Mehregan

Prof., Department of Industrial Management , Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: mehregan@ut.ac.ir

Ali Reza Dehghan * 

*Corresponding Author, Ph.D. Candidate, Department of Industrial Management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: alirezadehghan@ut.ac.ir

Mohammad Abooyee Ardakan

Associate Prof., Department of Public Administration, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: abooyee@ut.ac.ir

Mohammad Reza Sadeghi Moghadam

Associate Prof., Department of Industrial Management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: rezasedeghi@ut.ac.ir

Abstract

Objective: This study introduces Metaphorical Operational Research (MOR) as a new insight into decision making and answers to some criticisms of classical Operational Research (OR). It also shows the ability of MOR to describe pairs trading problems.

Methods: The basic assumption of the study is that classic OR is still in the crisis phase before the paradigm shift and no competing paradigm has ever been able to overcome it and provide a complete response to the criticisms. Therefore, in order to respond to some of the criticisms, this study tried to introduce MOR as a new subject in the field of OR. The main focus of this paper was to introduce the problem representation process (as a classic OR critical point) using MOR as a novel approach to problem structuring. Also, in order to show the ability of MOR, this study used pairs trading problems as a case study and binary stars as a source domain. This study used MOR to redefine the pairs trading problems in the form of binary stars and theorize in this field.

Results: The findings of this study show that there are six principles as the main theories of this research in pairs trading problems by looking at it through the window of binary stars. These principles include the principle of the common center of gravity, the principle of historical records, the principle of divergence

convergence, the principle of external conditions neutrality, the property of being a pair, and the existence of different classes of pairs.

Conclusion: Two general conclusions can be drawn from the study. First, it is possible to communicate between binary stars and paired shares through MOR. Second, MOR can solve some problems that classical OR cannot address.

Keywords: Metaphorical operational research, Theory-constitutive metaphors, Binary stars, Paired shares, Pairs trading

Citation: Mehregan, Mohammad Reza; Dehghan, Ali Reza; Abooyee Ardakan, Mohammad & Sadeghi Moghadam, Mohammad Reza (2022). Metaphorical Operational Research (MOR) – A new insight Metaphors of Paired Shares and Binary Stars. *Industrial Management Journal*, 14(1), 80-114. <https://doi.org/10.22059/IMJ.2022.333040.1007878> (in Persian)

Industrial Management Journal, 2021, Vol. 14, No 1, pp. 80-114

Published by University of Tehran, Faculty of Management

doi: <https://doi.org/10.22059/IMJ.2022.333040.1007878>

Article Type: Research Paper

© Authors

Received: September 27, 2021

Received in revised form: December 30, 2021

Accepted: February 11, 2022

Published online: June 21, 2022





تحقیق در عملیات استعاره‌ای (MOR) - نگاهی نو به استعاره‌های سهام جفتی و ستاره‌های دوتایی

محمدرضا مهرگان

استاد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: mehregan@ut.ac.ir

علیرضا دهقان

* نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: alirezadehghan@ut.ac.ir

محمد ابویی اردکان

دانشیار، گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: abooyee@ut.ac.ir

محمدرضا صادقی مقدم

دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: rezasedeghi@ut.ac.ir

چکیده

هدف: این پژوهش در پی معرفی تحقیق در عملیات استعاره‌ای (MOR) به‌عنوان نگاهی نو در تصمیم‌گیری و ارائه پاسخ به برخی انتقادهای وارد بر تحقیق در عملیات (OR) کلاسیک است. همچنین در این مطالعه، توانایی MOR در توصیف مسائل معاملات جفتی نشان داده می‌شود.

روش: پیش‌فرض اساسی پژوهش حاضر این است که OR کلاسیک همچنان در مرحله بحران قبل از شیفت پارادایمی قرار دارد و هنوز هیچ پارادایم رقیبی موفق نشده است که آن را کنار بزند یا پاسخ کاملی برای انتقادهای مطرح بر آن ارائه دهد. از این رو، پژوهش حاضر در تلاش است تا به‌منظور پاسخ به برخی انتقادهای وارد بر OR کلاسیک، MOR را به‌عنوان مکتب جدید و رقیب معرفی کند. در پژوهش حاضر از رویکرد نوین MOR برای ساختاردهی به مسئله استفاده شده است. این رویکرد به معرفی فرایند بازنمایی مسئله به‌عنوان نقطه بحرانی OR کلاسیک می‌پردازد. همچنین در این مقاله، به‌منظور نشان دادن توانایی MOR، از معاملات جفتی به‌عنوان مورد مطالعه و از ستاره‌های دوتایی به‌عنوان قلمرو منبع استفاده شده است. در این مورد مطالعه، به‌منظور بازتعریف مسائل معاملات جفتی در قالب ستاره‌های دوتایی و نظریه پردازی در آن حوزه، از MOR استفاده شده است.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که شش اصل به‌عنوان نظریه‌های اصلی این تحقیق در حوزه مسائل معاملات جفتی با نگاه به آن از پنجره ستاره‌های دوتایی وجود دارد. این اصول عبارت‌اند از: اصل مرکز ثقل مشترک، اصل سوابق تاریخی، اصل هم‌گرایی و اگرایی، اصل تأثیرناپذیری از شرایط بیرونی، خاصیت جفتی بودن و وجود طبقه‌های مختلف جفتی بودن.

نتیجه‌گیری: از تحقیق حاضر دو نتیجه کلی به‌دست می‌آید: یک برقراری ارتباط میان ستاره‌های دوتایی و سهم‌های جفتی از طریق MOR امکان‌پذیر است؛ دو) MOR قادر است برخی از مسائلی را که OR کلاسیک از حل آنها ناتوان است، حل کند.

کلیدواژه‌ها: تحقیق در عملیات استعاره‌ای، استعاره‌های مقوم نظریه، ستاره‌های دوتایی، سهام جفتی، معاملات جفتی

استناد: مهرگان، محمدرضا؛ دهقان، علیرضا؛ ابویی اردکان، محمد و صادقی مقدم، محمدرضا (۱۴۰۱). تحقیق در عملیات استعاره‌ای (MOR) - نگاهی نو به استعاره‌های سهام جفتی و ستاره‌های دوتایی. مدیریت صنعتی، ۱۴(۱)، ۸۰-۱۱۴.

مقدمه

در یک تقسیم‌بندی کلی، مکاتب تحقیق در عملیات (OR)^۱ را می‌توان به دو قسمت کلاسیک و غیر کلاسیک تقسیم کرد. مکتب OR کلاسیک که وجه غالب آموزش و پژوهش‌های آکادمیک را به خود اختصاص داده و در موسسات پیش‌رو مورد استفاده قرار می‌گیرد، همان OR سخت است که از بدو تأسیس به کاربرد علمی مدل‌های ریاضی در حل مسائل تصمیم‌گیری تأکید می‌ورزد و تمام جواب‌ها را بر مبنای روش‌ها، اصول، ابزارها و تکنیک‌های علمی با تمرکز بر حصول نتیجه از طریق یک روش نظام‌مند ارائه می‌دهد (ویدونی^۲، ۲۰۲۰). به‌طور خلاصه می‌توان گفت که OR سخت سعی دارد تا با ایجاد مدل‌های ریاضی، هزینه‌ها را حداقل و سودآوری را حداکثر سازد (مهرگان، ابویی اردکان و سلطان محمدی، ۱۳۹۱).

OR سخت علی‌رغم شروع پر قدرت و با شکوه خود در طول جنگ جهانی دوم (گس و اسد^۳، ۲۰۰۵) و دوران طلایی و اوج شکوفایی خود در اواخر دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ (دندو و بنت^۴، ۱۹۸۱؛ توماس^۵، ۲۰۱۵)، در اواخر دهه ۱۹۶۰ به جد مورد نقد قرار گرفت و به تدریج بر جمع نقادان این مکتب افزوده شد. از جمله مهم‌ترین انتقادهای وارد شده بر آن، عبارت‌اند از: عدم توانایی حل مسائل موقعیت انسانی و در نظر گرفتن عوامل پویای انسانی (کانتلی^۶، ۱۹۶۸؛ روزنهد^۷، ۱۹۶۸؛ اکاف^۸، ۱۹۷۳)؛ توجه وافر و شیفتگی به بهینه‌سازی و عینیت (اکاف، ۱۹۷۷)؛ وسواس زیاد نسبت به تکنیک‌های مختلف حل مسئله (اکاف، ۱۹۷۹) و نادیده گرفتن نیازهای مدیریتی (کربی^۹، ۲۰۰۷)؛ روی آوردن به سمت توسعه الگوریتم‌های کمی کارتر در حل مسائل با منطق موقعیتی یکسان (مهرگان و حسین زاده، ۱۳۹۶)؛ عدم توانایی حل مسائلی که ساختاریافته و استاندارد نیستند (کربت و ون واسنهاو^{۱۰}، ۱۹۹۳)؛ بیش از حد انتزاعی و ریاضی شدن OR (رانبارد، فیلدز و هو^{۱۱}، ۲۰۱۵)؛ حرکت به سمت تولید مدل‌ها و ابزارها بدون توجه به عملیاتی بودن آنها و دورتر شدن از واقعیت (توماس، ۲۰۱۵).

رفته‌رفته با افزایش انتقاد از OR کلاسیک، و بحرانی شدن این مکتب، تعدادی از دانشمندان این حوزه، پارادایم‌های جدیدی را (از جمله OR نرم، رهایی‌بخش، انتقادی، پست‌مدرن، رفتاری، و اتوپاییتیک) به‌منظور غلبه بر این انتقادات مطرح کردند که از آن‌ها به‌عنوان OR غیر کلاسیک یاد می‌شود.

دندو و بنت^{۱۲} در مقاله‌ای در سال ۱۹۸۱، پارادایم اصلاح‌طلب (پارادایم نرم) را به‌عنوان پارادایم بعدی OR مطرح

1. Operational Research
2. Vidoni
3. Gass & Assad
4. Dando & Bennett
5. Thomas
6. Cantly
7. Rosenhead
8. Ackoff
9. Kirby
10. Corbett & Van Wassenhove
11. Ranyard, Fildes & Hu
12. Dando and Bennett

کردند؛ اما اکنون با گذشت نزدیک به ۴۰ سال از آن ادعا، این سؤال‌ها مطرح است که آیا واقعاً پیش‌بینی آنان به وقوع پیوسته و پارادایم نرم، پارادایم غالب OR است؟ آیا هنوز نیز با بحرانی کوهنی در OR مواجه هستیم یا نه؟ در حال حاضر، چهار دیدگاه مختلف در مورد جایگاه OR در مدل توماس کوهن در میان دانشمندان حوزه OR وجود دارد (مهرگان و حسین‌زاده، ۲۰۱۲):

۱. OR اصلاً در مرحله بحران قرار ندارد و مشکلات و انتقادهای موجود، مربوط به عوامل جزئی دیگری است؛
۲. OR سخت به دلیل محدودیت‌هایش در دهه ۷۰ میلادی در معرض بحران و انقلاب علمی قرار گرفت و اکنون پارادایم OR نرم یا رهایی‌بخش، پارادایم غالب در OR است؛
۳. OR همچنان در وضعیت بحران به سر می‌برد و هنوز پارادایم رقیبی موفق به کنار زدن OR سخت نشده است؛
۴. امکان استفاده هم‌زمان از پارادایم‌های متناقض وجود دارد و هیچ پارادایمی در تمام شرایط بر دیگر پارادایم‌ها، برتری ندارد.

پژوهش حاضر، بر دیدگاه سوم تأکید داشته و معتقد است که OR همچنان در مرحله بحران قبل از شیفت پارادایمی قرار دارد و هنوز هیچ پارادایم رقیبی موفق به کنار زدن کامل OR کلاسیک و ارائه پاسخی کامل برای انتقادهای مطرح بر آن نشده است. به عبارتی، مسئله اصلی تحقیق حاضر، وجود بحران حل مسئله در مکتب OR کلاسیک و عدم توان مکاتب دیگر در حل کامل این بحران است. مکتب OR نرم که نسبت به بقیه مکاتب غیر کلاسیک OR بیشتر مورد توجه بخشی از محققان این حوزه قرار گرفته است، اما با این وجود هنوز نتوانسته در سرتاسر جهان به‌عنوان بخش قانونی از OR توسط محققان این حوزه شناخته شود (آکرمن، الکساندر، استیفنز، و پینکومبه^۱، ۲۰۲۰). محققان در این سال‌ها دلایل متعددی را برای چنین موضوعی بیان کرده‌اند که شاید بتوان گفت مهمترین آنها عبارت‌اند از: ماهیت ذهنی‌گرایانه آن (ویدال^۲، ۲۰۰۵)، فاقد عینیت و دقت موجود در مدل‌های ریاضی (ویجمالن و کرتیس^۳، ۲۰۱۳)، عدم استفاده از مدل‌های ریاضی (مینگرز^۴، ۲۰۱۱)، و خواسته‌ها و پیش‌زمینه ذهنی متفاوت کاربران برای یادگیری OR نرم (آکرمن، ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲).

با توجه به انتقادهای وارد بر OR کلاسیک و همچنین با فرض اینکه OR اکنون در مرحله بحران قبل از شیفت پارادایمی است، لذا آنچه که ما در این مقاله در صدد معرفی و عرضه آن به جامعه دانشگاهی هستیم، مکتب دیگری است که بر آن «تحقیق در عملیات استعاره‌ای (MOR)»^۵ نام نهاده‌ایم و جایگاه آن را در حوزه OR غیر کلاسیک می‌دانیم. البته باید توجه داشت که تمرکز MOR در تحقیق حاضر در فرایند حل مسئله (کسب بینش و آگاهی، طراحی، و انتخاب) تنها بر مرحله کسب بینش و آگاهی بوده (مرحله‌ای که نقطه ضعف اصلی OR کلاسیک بوده و بیشتر انتقادهای در این زمینه بر آن وارد شده است) و در این راستا سعی دارد تا به انتقادهای مطرح شده، پاسخ دهد. از این رو می‌توان به نوآوری در روش به‌عنوان مهم‌ترین نوآوری تحقیق حاضر اشاره کرد.

1. Ackermann, Alexander, Stephens & Pincombe
 2. Vidal
 3. Wijnmalen & Curtis
 4. Mingers
 5. Metaphorical Operational Research

همچنین در این پژوهش، نمونه‌ای از مبانی و زمینه‌های به‌کارگیری MOR بر اساس «استعاره سهام جفتی به مثابه ستاره‌های دوتایی» ارائه شده است. به عبارتی، در این مقاله سعی شده تا به صورت استعاره‌ای، و با کمک گرفتن از قلمرو منبع (در این مطالعه، ستاره‌های دوتایی)، به نظریه‌پردازی استعاره‌ای در قلمرو هدف (سهام جفتی) پرداخت و نظریات جدیدی را در راستای مسائل موجود حوزه معاملات جفتی و به‌عنوان چراغ راهی برای کشف مسائل جدید در آن حوزه، برای تحقیقات آتی مطرح کرد. نوآوری دیگر تحقیق حاضر، به مورد مطالعه آن و انتخاب قلمرو منبع (ستاره‌های دوتایی)، برای قلمرو هدف (سهام جفتی) و برقراری ارتباط میان این دو قلمرو برمی‌گردد. ارتباطی که کاملاً جدید بوده و برای اولین بار در این تحقیق برقرار شده است.

بدین منظور، ابتدا توضیحات خلاصه‌ای از مفاهیم بنیادین در MOR ارائه می‌شود. در بخش بعد، فرایند بازنمایی مسئله با کمک MOR به‌طور کامل تشریح شده و توضیح شفافی درباره این فرایند ارائه می‌شود تا شیوه بازنمایی مسئله و کسب بینش و آگاهی از مسئله، برای مثال، در قالب حوزه هدف (سهام جفتی) و حوزه منبع (ستاره‌های دوتایی) نشان داده شود. در این مقاله، سعی شده است تا شیوه بازتعریف مسئله معاملات جفتی و نظریه‌پردازی در این حوزه، از منظر ستاره‌های دوتایی انجام شود؛ به طوری که بعد از طرح روش‌شناسی تحقیق، به توضیح مختصر قلمرو هدف (سهام جفتی) پرداخته شده است. در ادامه مقاله، سعی شده است تا قلمرو منبع مناسب برای حوزه هدف شناسایی شود و بعد از شناسایی قلمرو ستاره‌های دوتایی از مباحث علم نجوم، این قلمرو تبیین شده است. بخش بعد، فرایند انتقال استعاره‌ای از ستاره‌های دوتایی برای سهام جفتی و نظریه‌پردازی در حوزه معاملات جفتی را توضیح می‌دهد. به بیان دیگر، در این قسمت، علاوه بر انتقال استعاره‌ای، اعتبارسنجی منبع و بازتعریف مسئله معاملات جفتی از منظر ستاره‌های دوتایی نیز انجام شده است. بخش انتهایی، نیز به نتیجه‌گیری از MOR، نظریه‌های جدید مطرح شده در حوزه معاملات جفتی و همچنین مسیر تحقیقات آتی در این زمینه پرداخته شده است.

پیشینه نظری پژوهش

مفاهیم بنیادین MOR

MOR، اصطلاحی است که اول بار در این مقاله مطرح شده است. از این رو قبل از هر چیز باید مفاهیم بنیادین به کار رفته در آن معرفی و تعریف گردد.

تعریف استعاره

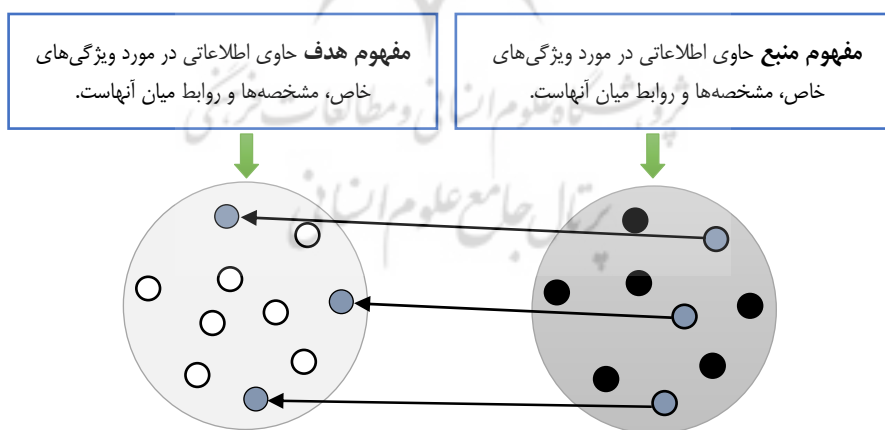
استعاره (Metaphor) از واژه یونانی Metaphora گرفته شده که خود از Meta به معنای فرا و Pherein به معنای بردن مشتق شده است (گارفیلد^۱، ۱۹۸۶). مقصود از این واژه، دسته خاصی از فرایندهای زبانی است که در آن‌ها، جنبه‌هایی از یک حوزه به حوزه دیگر فرابرده یا منتقل می‌شود، به نحوی که از حوزه دوم به گونه‌ای سخن می‌رود که گویی حوزه اول است (هاوکس^۲، ۱۳۹۷). طبق تعریف لیکاف و جانسون^۳ (۲۰۰۸)، استعاره، راه درک یک حوزه بر حسب حوزه‌ای دیگر

1. Garfield
2. Hawkes
3. Lakoff and Johnson

است؛ زیرا به ما اجازه می‌دهد تا با کمک گرفتن از دانش شناخته شده و متعارف‌مان، معنای نامتعارفی را بسازیم. بر طبق گفته مورگان^۱ (۲۰۱۱)، استعاره‌ها اطلاعاتی را برای انسان در مورد قلمرو هدفی که کمتر شناخته شده است، در قالب قلمرو منبعی که بیشتر شناخته شده است، فراهم می‌سازند. نقطه اشتراک تعاریف فوق، وجود دو وجه است که در این‌جا تحت عنوان قلمرو منبع و قلمرو هدف شناخته می‌شود. در قسمت بعد به توضیح این دو وجه در تعریف استعاره پرداخته شده است.

قلمرو منبع در مقابل قلمرو هدف

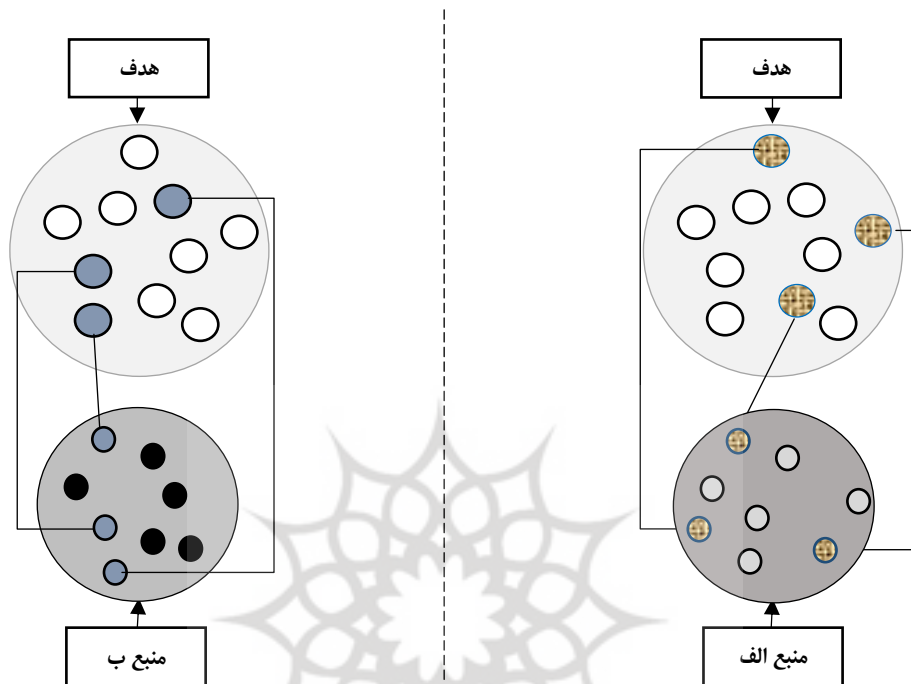
لیکاف (۱۹۹۳) استعاره را نگاشت میان قلمروهای متناظر در نظام مفهومی تعریف می‌کند. لازم به ذکر است که از دیدگاه وی، هر نگاشت، مجموعه‌ای از تناظرهای مفهومی است نه یک گزاره محض. به عبارتی، کلمات یا عبارات، استعاره را نمی‌سازند، بلکه اساس استعاره مبتنی بر روابط مفهومی بین دو قلمرو منبع و هدف است (لیکاف، ۱۹۹۳). بر طبق دیدگاه لیکاف و جانسون، به مجموعه‌ای که دارای مفهومی عینی‌تر و متعارف‌تر است، قلمرو منبع و به مجموعه دیگری که دارای مفاهیم انتزاعی و ذهنی‌تر است، قلمرو هدف گویند (لیکاف و جانسون، ۱۳۹۴). شکل ۱ به صورت گرافیکی نگاشت روابط مفهومی میان عناصر هدف (یعنی، ویژگی‌ها، مشخصه‌ها و روابط) و عناصر قابل مقایسه منبع را نشان می‌دهد. این تصویر همچنین نشان می‌دهد که نگاشت‌های مفهومی، مبتنی بر اجزاء هستند، بدین معنا که از همه عناصر منبع برای ساختن هدف استفاده نمی‌شود، بلکه تنها قسمتی از آن عناصر مورد استفاده قرار می‌گیرد. استعاره مفهومی به افراد اجازه می‌دهد تا دانش خود از منبع را به‌عنوان چارچوبی برای تفکر در مورد هدف ترسیم کنند (لاندائو، رابینسون و مییر^۲، ۲۰۱۴).



شکل ۱. نمایش گرافیکی نگاشت مفهومی میان قلمرو هدف و منبع

منبع: لاندائو و همکاران (۲۰۱۴)

نکته مهم دیگری که باید بدان توجه داشت این است که می‌توان هدف یکسانی را بر روی منابع مختلف نگاشت کرد. از آنجا که نگاشت‌ها مبتنی بر اجزاء هستند، نگاشت هدف بر روی یک منبع، برخی عناصر را برجسته و برخی دیگر را کم‌اهمیت جلوه می‌دهد، درحالی‌که نگاشت همان هدف بر روی منبعی دیگر، مجموعه مختلفی از عناصر را انتخاب خواهد کرد (شکل ۲ به صورت گرافیکی این موضوع را نشان می‌دهد).



شکل ۲-۲

○ عناصر تشکیل دهنده قلمرو هدف که با قلمرو منبع ب غیرمشترک است.
 ● عناصر مشترک میان قلمرو هدف و منبع ب
 ● عناصر تشکیل دهنده قلمرو منبع ب که با قلمرو هدف غیرمشترک است.

شکل ۲-۱

○ عناصر تشکیل دهنده قلمرو هدف که با قلمرو منبع الف غیرمشترک است.
 ● عناصر مشترک میان قلمرو هدف و منبع ب
 ○ عناصر تشکیل دهنده قلمرو منبع الف که با قلمرو هدف غیرمشترک است.

شکل ۲-۱) نگاشت‌های مفهومی قلمرو هدف با قلمرو منبع الف و شکل ۲-۲) نگاشت‌های مفهومی قلمرو هدف با قلمرو منبع ب

تعریف تمثیل

بررسی ریشه لغت تمثیل^۱ نشان می‌دهد که این لغت یونانی است و معنای اصلی آن به نسبت (تناسب)^۲ اشاره دارد (مک‌اینرنی^۳، ۱۹۷۱). نسبت، یک ساختار رابطه‌ای میان دو حوزه قابل مقایسه است، اگر و تنها اگر تناظری یک‌به‌یک میان عناصر آن‌ها وجود داشته باشد (جات^۴، ۲۰۰۵). به اعتقاد جاندا و جوزف^۵ (۲۰۲۰)، تمثیل یک رابطه شباهت است،

1. Analogy
2. Proportion
3. McInerny
4. Juthe
5. Joseph & Janda

البته شباهتی ساختاری، جنتنر و هایوس^۱ (۲۰۱۷) معتقدند تمثیل‌ها، شباهت‌های اجزاء میان موقعیت‌های مختلفی هستند که از استنتاج‌های بیشتر پشتیبانی می‌کنند. به‌طور خاص، تمثیل نوعی شباهت است که در آن، سیستم یکسانی از روابط در میان حوزه‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. استین‌هارت^۲ (۲۰۰۱) نیز معتقد است تمثیل شباهت ساختار است. به اعتقاد وی، تمثیل ساختاری را بیان می‌کند که دو سیستم (هدف (T) و منبع (S)) به اشتراک می‌گذارند. تمثیلی به شکل $\langle A \text{ is to } B \text{ as } C \text{ is to } D \rangle$ بدین معناست که یک رابطه R وجود دارد، به طوری که $R(A,B)$ در T و $R(C,D)$ در S برقرار است.

مقایسه استعاره و تمثیل

استعاره‌ها و تمثیل‌ها هر دو، مقایسه‌ها را بیان کرده و شباهت‌ها را شفاف می‌سازند، اما این کار را به شیوه‌های مختلفی انجام می‌دهند. تمثیل، ساختارهای دو قلمرو را به‌طور صریح با هم مقایسه می‌کند. استعاره، ویژگی‌های برجسته یا ویژگی‌های رابطه‌ای را که در دو قلمرو منطبق نیستند (با هم رخ نمی‌دهند)، به‌طور ضمنی با هم مقایسه می‌کند. استعاره برخی شباهت‌های عمده را نشان می‌دهد تا ذهن را به جست‌وجوی شباهت‌های دیگر تحریک کند. بنابراین، تمثیل‌ها و استعاره‌ها را می‌توان به‌عنوان دو قطب مشاهده کرد که در اصل می‌توانند به یکدیگر تبدیل شوند؛ یعنی تمثیل‌ها را می‌توان به‌عنوان استعاره و استعاره‌ها را به‌عنوان تمثیل دید (دویت^۳، ۱۹۹۱).

هرچند استعاره و تمثیل از طریق فرایند زیربنایی یکسانی عمل می‌کنند، اما از لحاظ متداول بودن^۴ با هم متفاوت‌اند (باودل و جنتنر^۵، ۲۰۰۵؛ جنتنر و باودل، ۲۰۰۸). نگاهت‌های استعاره در تفکر و زبان روزمره، مرسوم و رایج هستند و بدین ترتیب می‌توان آن‌ها را به‌طور خودکار و با کمترین تلاش برانگیخت. از طرف دیگر، ترسیم نگاهت‌های جدید یا غیرمتعارف، نسبتاً دشوارتر بوده و نیازمند تفکر و اندیشه بیشتری است که این امر از طریق تمثیل میسر می‌شود (کیفر و لاندائو^۶، ۲۰۱۶). از این رو می‌توان از تمثیل‌ها به‌منظور ایجاد استعاره‌های مقوم نظریه (که در ادامه توضیح داده خواهد شد) کمک گرفت.

استعاره‌های مقوم نظریه در مقابل استعاره‌های تحت‌اللفظی

بر طبق نظر بوید^۷ (۱۹۹۳) استعاره‌ها در پشتیبانی از نظریه‌های علمی آن‌گاه موفق عمل می‌کنند که مقوم نظریه باشند. درواقع، آنچه بوید از آن تحت عنوان استعاره‌های مقوم نظریه یاد می‌کند، این است که می‌توان میان دو حوزه از دانش، رابطه برقرار کرد و فهم خود را از یک حوزه با مدنظر قراردادن حوزه دیگر توسعه داد. به عبارت دیگر، بوید بر این اعتقاد بود که استعاره‌ها در فهم علوم جدید به محققان کمک می‌کنند تا با شباهت برقرار کردن میان حوزه جدیدی از علم و حوزه دیگری که آشنایی آنان نسبت به آن کمتر است، فهم خود را نسبت به حوزه جدید توسعه دهند.

1. Gentner and Hoyos
2. Steinhart
3. Duit
4. conventionality
5. Bowdle & Gentner
6. Keefer & Landau
7. Boyd

- بوید (۱۹۹۳) معتقد است که برخی از استعاره‌ها بیشتر سازنده و مقوم نظریه‌ها هستند و برخی دیگر صرفاً نقش تفسیری و تحت‌اللفظی دارند. وی به‌منظور روشن ساختن گفته خود، به بیان تفاوت‌های این دو نوع استعاره می‌پردازد:
- استعاره‌های تحت‌اللفظی به فرد خاصی تعلق داشته و خاصیت بین‌ذهنی ندارند؛ یعنی در این نوع استعاره‌ها فرد مهم است، درحالی‌که استعاره‌های مقوم نظریه خصلت جمعی دارند نه فردی.
 - کثرت استفاده از استعاره‌های تحت‌اللفظی منجر به عادی شدن آن‌ها و به عبارتی منجر به مرگ آن‌ها می‌شود، اما استفاده بیشتر از استعاره‌های مقوم نظریه، منجر به افزایش دقت آن‌ها می‌شود.
 - استعاره‌های تحت‌اللفظی به‌طور هم‌زمان توسط یک نفر تولید نشده و شرح و بسط داده نمی‌شوند، درحالی‌که در استعاره‌های مقوم نظریه، یک نفر این دو کار را انجام می‌دهد.
 - می‌توان با بیان‌های دیگر، محتوای ادراکی استعاره‌های تحت‌اللفظی را تقریر کرد، ولی این کار در استعاره‌های مقوم نظریه تنها زمانی امکان‌پذیر است که علم به بلوغ رسیده باشد.
 - استعاره‌های تحت‌اللفظی دارای «انعطاف مفهومی»^۱ و استعاره‌های مقوم نظریه دارای «انعطاف استقرایی»^۲ هستند؛ به عبارتی، خواننده می‌تواند شخصا در استعاره‌های مقوم نظریه به بررسی مشابهت‌های حوزه هدف و منبع بپردازد و شباهت‌هایی را پیدا کند که تا به حال کشف نشده‌اند.

مؤلفه‌های اصلی OR

وظیفه اصلی OR، پشتیبانی و حمایت از افراد، گروه‌ها و سازمان‌هایی است که در شرایطی سخت و پیچیده قرار می‌گیرند. در چنین شرایطی OR سعی می‌کند مسائلی را حل کند که امکان ساختاردهی و صورت‌بندی آن‌ها در قالب مدل میسر باشد. به عبارتی دیگر، OR دانشی است که به دنبال تصمیم‌گیری و حل مسئله با استفاده از مدل است (مهرگان و حسین زاده، ۱۳۹۵). بر مبنای این تعریف می‌توان گفت اجزای تشکیل‌دهنده OR عبارت‌اند از: تصمیم‌گیری، حل مسئله و مدل.

استفاده از مدل‌ها، بخش جدایی‌ناپذیر ظهور و استقرار OR به‌عنوان رشته بوده است (فرانکو^۳، ۲۰۱۳). مدل‌ها به‌منظور تولید، انتشار و پذیرش دانش علمی، ضروری هستند. اگرچه وضعیت معرفت‌شناختی آن‌ها برای بحث، باز است، اما آن‌ها به‌عنوان یک پل بین نظریه علمی و جهان، همان‌طور که تجربه شده است (واقعیت)، عمل می‌کنند. مدل‌ها می‌توانند نمایش ساده‌شده‌ای از واقعیت مشاهده شده باشند که به‌منظور اهداف خاصی تولید شده‌اند. مدل‌ها همچنین می‌توانند مبنایی برای توصیف و پیش‌بینی علمی در مورد پدیده‌ها باشند (گیلبرت^۴، ۲۰۰۴).

برخی محققان بر این ادعا هستند که مدل‌های علمی استعاره‌ای هستند. این ادعا در دهه ۱۹۵۰ (هسه^۵، ۱۹۵۳؛ هوتن^۶، ۱۹۵۴) ظاهر و در آثار مری هسه در دهه ۱۹۶۰ با هدف نشان دادن اینکه مدل‌های استعاره‌ای و تمثیلی فراتر از

1. Conceptual open-endedness
 2. Inductive open-endedness
 3. Franko
 4. Gilbert
 5. Hesse
 6. Hutten

ابزارهای ابتکاری هستند، مطرح شد. کار بر روی مدل‌ها و استعاره تا به امروز ادامه دارد و این موضوع را می‌توان در آثاری همچون (آرندت^۱، ۱۹۷۱؛ میلر^۲، ۱۹۷۹؛ ایندورخیا^۳، ۱۹۸۷؛ لیکاف، ۱۹۸۷؛ جنتنر، فالکنهاینر و اسکورستاد^۴، ۱۹۸۸، دیکمیر^۵، ۱۹۸۹؛ پاتون^۶، ۱۹۹۲، گارود و کوئا^۷، ۱۹۹۴؛ بوشان و روزنفلد^۸، ۱۹۹۵؛ بردی^۹، ۱۹۹۸، ۱۹۹۹؛ بیلرجونز^{۱۰}، ۲۰۰۰، ۲۰۰۲؛ رادولف^{۱۱}، ۲۰۰۶؛ نوول و برادر^{۱۲}، ۲۰۰۸؛ بورک^{۱۳}، ۲۰۱۱؛ بوسکوئت و کرتیس^{۱۴}، ۲۰۱۱؛ زیدلر^{۱۵}، ۲۰۱۳؛ هومر^{۱۶}، ۲۰۲۱) مشاهده کرد. امروزه استعاره بسیار به تمثیل نزدیک شده است، درست همان‌طور که مدل‌ها به تمثیل‌گره خورده‌اند (اچینستین، ۱۹۶۸؛ هاره، ۱۹۸۸). دویت^{۱۷} (۱۹۹۱) ادعا می‌کند که این رابطه تمثیل است که یک مدل را مدل می‌سازد. برطبق دیدگاه وی، فرایند ایجاد یک مدل را می‌توان مطابق شکل ۳ نشان داد (آبوسون^{۱۸}، ۲۰۰۶). در این شکل، هدف، جنبه‌ای از واقعیت است که مدل شده است. آن می‌تواند یک شی، یک واقعه، یک فرایند یا یک ایده باشد. منبع، موجودیتی آشنا تر و شناخته‌شده‌تر است که برای نمایش هدف از طریق تولید یک تمثیل مورد استفاده قرار گرفته و مدل، نتیجه این نمایش است. پیش‌فرض اساسی تحقیق حاضر نیز بر این است که مدل‌ها استعاره‌ای هستند.



مؤلفه دیگر OR، حل مسئله است. در حل هر مسئله توجه به دو مؤلفه اصلی ضروری است (نوویک و باسوک^{۱۹}، ۲۰۰۵): ۱. بازنمایی مسئله توسط حل‌کننده آن (یعنی، درک ماهیت زیربنایی مسئله توسط حل‌کننده مسئله) و ۲. توالی

1. Arendt
2. Miller
3. Indurkha
4. Gentner, Falkenhainer & Skorstad
5. Dickmeyer
6. Paton
7. Garud & Kotha
8. Bhushan & Rosenfeld
9. Bradie
10. Bailer-Jones
11. Rudolph
12. Newell & Bröder
13. Borck
14. Bousquet & Curtis
15. Zeidler
16. Humar
17. Duit
18. Abuson
19. Novick & Bassok

گام‌هایی که حل‌کننده مسئله از یک موقعیت مشخص برای رسیدن به موقعیت مد نظر طی می‌کند (روش ایجاد جواب برای مسئله).

محققان مختلف بر مبنای همین دو مؤلفه، فرایندهایی تقریباً مشابه را برای حل مسئله پیشنهاد داده‌اند، به طوری که شاید بتوان شناخته‌شده‌ترین آنها را فرایند سه مرحله‌ای سایمون (به شرح زیر) دانست (مهرگان و حسین‌زاده، ۱۳۹۵):

۱. کسب بینش و آگاهی: یعنی جست‌وجوی محیط برای شناسایی موقعیت نیازمند تصمیم‌گیری؛

۲. طراحی: یعنی ایجاد، توسعه و تحلیل گزینه‌های مختلف جواب؛

۳. انتخاب: یعنی انتخاب یک گزینه از میان گزینه‌های موجود.

در این فرایند، گام ۱ مرتبط با بازنمایی مسئله و گام‌های ۲ و ۳ مرتبط با روش ایجاد جواب برای مسئله هستند. تمرکز این مقاله صرفاً بر قسمت بازنمایی مسئله و به عبارتی بر مرحله کسب بینش، آگاهی و درک ما از مسئله (حوزه هدف) و بازتعریفش در قالب حوزه منبع شناخته شده برای آن است. به عبارت دیگر، MOR در این تحقیق سعی دارد تا شیوه بازنمایی مسئله و کسب بینش و آگاهی ما از مسئله را به طور نمونه در قالب دو حوزه هدف (سهام جفتی) و حوزه منبع (ستاره‌های دوتایی) نشان دهد. به عبارتی در این مقاله، مسئله معاملات جفتی در قالب ستاره‌های دوتایی بازتعریف خواهد شد.

فرایند بازنمایی مسئله با کمک MOR

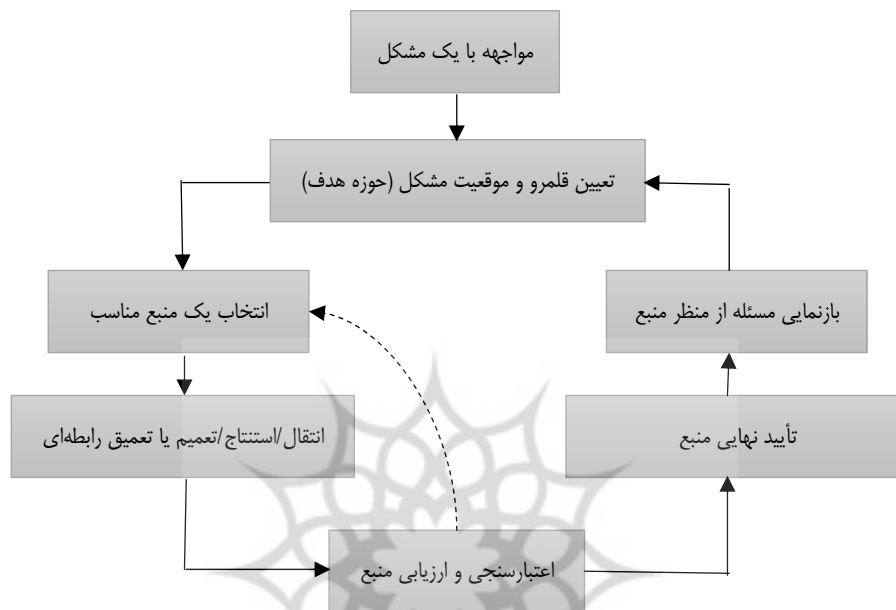
همان‌طور که در قسمت قبل اشاره شد، بازنمایی مسئله توسط حل‌کننده آن یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های حل مسئله است. به عبارتی بازنمایی مسئله به دنبال آن است تا مشکل به وجود آمده را شناسایی کرده و آن را در قالب یک مسئله نشان دهد. اما تفاوتی که MOR در قسمت بازنمایی مسئله با سایر مکاتب و رویکردهای تصمیم‌گیری (به خصوص OR نرم) دارد، این است که این بازنمایی را از طریق یک قلمرو منبع شناخته شده‌تر در ذهن آدمی (مطابق با واقعیت) انجام می‌دهد. انسان‌ها در برخورد با محیط (رویدادها و محرک‌ها) سعی می‌کنند تا آن‌ها را بر اساس شباهت‌شان دسته‌بندی کنند. به عبارتی سعی می‌کنند تا آن‌ها را مفهوم‌سازی کنند. مفهوم‌سازی عبارت است از شناسایی بر طبق شباهت‌های بین پدیده‌ها (سیف، ۱۳۸۴). از طرف دیگر، تمثیل عبارت است از شباهت ساختار. به عبارتی، تمثیل، ساختاری را که دو سیستم (هدف و منبع) به اشتراک می‌گذارند، بیان می‌کند. یعنی می‌توان از طریق تمثیل و به تبع آن استعاره، شباهت ساختاری حوزه‌های متمایز اما قابل مقایسه را شناسایی و مفهوم‌سازی کرد و از آن برای بازنمایی و ساختارمند کردن مسئله استفاده نمود.

فرایندی که در این تحقیق بدین منظور پیشنهاد شده است، مطابق شکل ۴ می‌باشد. گام‌های این فرایند به ترتیب

در ادامه شرح داده خواهند شد:

گام ۱. مواجهه با یک مشکل: انسان در طول حیات خود دائماً درگیر مسائل و مشکلاتی بوده و خواهد بود. این مشکلات گاهی توسط خود فرد و یا دیگران و گاهی نیز توسط طبیعت برای وی ایجاد می‌شود و همین مشکلات است که انسان را دائماً به فکر حل آنها برای ادامه راه زندگی می‌اندازد.

گام ۲. تعیین قلمرو و موقعیت مشکل (حوزه هدف): قلمرو و موقعیت مشکل، دربرگیرنده زمینه و بستری است که مشکل در آن اتفاق می‌افتد، شکل می‌گیرد یا از آن برمی‌خیزد. با شناسایی تمام عوامل درگیر در مشکل، می‌توان قلمرو آن را شناسایی کرد و مرز تصمیم‌گیری و بررسی را در آن قسمت محدود و مشخص کرد که بدین کار در MOR، تعیین حوزه هدف (تعیین مسئله اولیه از مشکل) گویند.



شکل ۴. فرایند بازنمایی مسئله با کمک MOR

گام ۳. انتخاب یک منبع مناسب: هدف این گام شناسایی و انتخاب قلمرو منبعی است که دارای شباهت ظاهری و ساختاری با حوزه هدف (مسئله اولیه) است. به طوری که بتوان میان آن دو ارتباط برقرار کرد. همچنین در این انتخاب باید به قابل استفاده بودن آن برای حوزه هدف (مسئله اولیه) توجه ویژه‌ای داشت. به عبارتی، آن قلمرو منبعی در این گام انتخاب خواهد شد که دارای اشتراکات برجسته‌ای با حوزه هدف از لحاظ هدف مسئله باشد.

گام ۴. انتقال/استنتاج/تعمیم یا تعمیق رابطه‌ای: پس از انتخاب یک قلمرو مناسب برای قلمرو هدف، باید بین آنها ارتباط برقرار کرد و به عبارتی از قلمرو منبع به قلمرو هدف، انتقال استعاره‌ای داشت. این انتقال در تحقیق حاضر، در دو سطح هستی‌شناسی و تمثیل طبق مدل انتقال استعاره‌ای چن، رانتوساناتام، گلدستین، و کوئرر^۱ (۲۰۱۳) انجام می‌شود که در بخش فرایند انتقال استعاره‌ای توضیح داده شده است.

گام ۵. اعتبارسنجی و ارزیابی منبع: در این گام اعتبار و مرتبط بودن استنتاج‌ها و برابری‌های ایجاد شده در گام قبل بین دو قلمرو منبع و هدف مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در MOR این ارزیابی و اعتبارسنجی از طریق سه عامل

«سازگاری»^۱ (جتندر و اسمیت، ۲۰۱۲)، «مرتبط بودن با هدف»^۲ (کلیمنت و جنتنر، ۱۹۹۱) و «پتانسیل ایجاد دانش»^۳ (فوربس، ۴، ۱۹۹۷) انجام می‌گردد. چنانچه اعتبار منبع انتخاب شده به دلیل هر یک از عوامل فوق‌زیر سؤال برود، باید به دنبال منبع مناسب جایگزین گشت و مجدد به گام ۳ این فرایند بازگشت.

گام ۶. تأیید نهایی منبع: چنانچه اعتبار منبع طبق گام قبل مورد تأیید قرار گرفت، منبع انتخاب شده به‌عنوان منبع نهایی در نظر گرفته می‌شود.

گام ۷. بازنمایی مسئله از منظر منبع: در این گام با نهایی شدن قلمرو منبع برای قلمرو هدف، سعی می‌شود تا با برقراری برابری در سطح این‌همان میان این دو حوزه، مسئله را از منظر منبع مد نظر قرار داد و به نظریه‌پردازی در آن حوزه پرداخت.

قبل از مطرح کردن یک مورد مطالعه برای فرایند مذکور، در بخش بعد به بیان روش‌شناسی تحقیق پرداخته شده و پس از آن به‌منظور شفاف‌شدن این فرایند، سعی شده تا شیوه‌بازنمایی مسئله و کسب بینش و آگاهی ما از مسئله، به‌طور نمونه در قالب حوزه هدف (سهام جفتی) و حوزه منبع (ستاره‌های دوتایی) نشان داده شود. به عبارتی در این مقاله، مسئله معاملات جفتی در قالب ستاره‌های دوتایی بازتعریف خواهد شد؛ به‌طوری‌که در ادامه، بخش انتخاب قلمروی منبع مناسب برای قلمروی هدف معاملات جفتی، مرتبط با گام ۱ و ۲ این فرایند؛ بخش‌های معرفی ستاره‌های دوتایی به‌عنوان قلمروی منبع و فرایند انتقال استعاره‌ای، مرتبط با گام ۳ و بخش برابری در سطح هستی‌شناسی، مرتبط با گام ۴ تا ۷ فرایند بازنمایی مسئله با کمک MOR است.

روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر طبق نظر لیکاف و جانسون (۲۰۰۸)، از یک رویکرد تجربه‌گرایانه به واقعیات عالم نگاه می‌کند. طبق این نگاه، دیدگاه عینی‌گرایانه انکار شده، چراکه صدق مطلق و نامشروط وجود ندارد. همچنین دیدگاه ذهنی‌گرایانه نیز از آنجا که در آن تنها به عنصر تخیل توجه شده، انکار می‌شود. به عبارتی، تلقی تجربه‌گرایانه درصدد است تا سازش و پیوندی میان عقل و تخیل برقرار سازد. از آن‌جاکه عقل به تنهایی به دنبال طبقه‌بندی، استلزام و استنتاج است، و در مقابل، تخیل از یک جهت دربرگیرنده مشاهده یک امر بر حسب امر دیگر است (درست مشابه اندیشه استعاری)، لذا می‌توان استعاره‌ها را نوعی عقلانیت تخیلی دانست. زیرا طبقه‌بندی اندیشه‌های ما بسیار استعاری بوده و حتی استدلال‌ورزی‌های هر روزه ما متضمن استنتاجات استعاری است. بدین ترتیب، اساساً طبیعت عقلانیت معمولی ما تخیلی است. به عبارت دیگر، تخیل ما دست رد بر سینه عقلانیت نمی‌زند، زیرا از عقلانیت تخیلی بهره می‌برد (دباغ، ۱۳۹۳).

در رویکرد تجربه‌گرایانه، صدق گزاره‌ها مطلق و نامشروط نیست، یعنی نمی‌توان از یک منظر عینی مطلق درباره حقایق عالم سخن گفت، بلکه صدق، ربط و وثیقه با فهم دارد. به تعبیر دقیق‌تر، صدق گزاره‌ها مربوط به نظام معرفتی ما

۱. پذیرش استنتاج‌هایی که بتوان آن‌ها را به راحتی برای تناسب با هدف اصلاح کرد.

۲. قابل استفاده بودن استنتاج‌های تولید شده با توجه به هدف حل‌کننده مسئله.

۳. برابری‌هایی که منجر به استنتاج‌های جدید غیرمنتظره‌ای می‌شوند، پتانسیل بیش‌تری در رابطه با کسب دانش از خود نشان می‌دهند.

می‌شود. این نظام معرفتی، پایه در تجربیات و فرهنگ دارد. به اعتقاد لیکاف و جانسون (۲۰۰۸)، در عینی‌گرایی و ذهنی‌گرایی این موضوع مغفول می‌ماند که فهم ما از جهان به وسیله تعامل و برهم‌کنش با آن، میسر و ساخته می‌شود. آنچه در عینی‌گرایی از بین می‌رود، این است که صدق گزاره‌ها با فهم ما پیوند خورده است و نمی‌توان در یک نظام معرفتی خنثی، صدق گزاره‌ای را آزمود، زیرا فهم آدمیان از فرهنگی به فرهنگ دیگر در تغییر است. همچنین عینی‌گرایی به این آموزه مهم که نظام معرفتی آدمیان از اساس استعاری است و برای درک یک امر بر حسب امر دیگر، فهم تخیلی را به کار می‌گیرد، توجهی ندارد. رویکرد تجربه‌گرایانه با پیوند میان عینی‌گرایی و ذهنی‌گرایی این عناصر از یاد رفته را احیا می‌کند (دباغ، ۱۳۹۳).

پژوهش حاضر از بعد هدف، در دسته تحقیقات بنیادی قرار دارد؛ چرا که به دنبال توسعه OR و نظریه‌پردازی در این حوزه با استفاده از استعاره است. تحقیقات بنیادین برخلاف تحقیقات کاربردی که اساساً با مدل‌سازی و توجه به واقعیت خاص در راستای حل مسائل و مشکلات اجتماعی گام برمی‌دارند، عمدتاً به دنبال گسترش مرزهای دانش از طریق اصلاح و بازسازی نظریات علمی هستند (ایمان، ۱۳۹۰).

تحقیق حاضر بر مبنای تقسیم‌بندی واکر (۱۹۹۸)، در دسته تحقیقات تحلیلی مفهومی قرار می‌گیرد؛ زیرا به دنبال ارائه طرحی نو در حوزه OR و افزودن بینش جدیدی در مسائل این حوزه با به‌کارگیری مفاهیم استعاره‌ای است که به آن MOR گوئیم. مهم‌ترین بخش در چنین تحقیقاتی، مشخص کردن چگونگی آزمون و ابطال (معیار ریسک‌پذیری تجربی) این تئوری در جهان تجربی است. از این رو پیشنهاد می‌شود که شواهد تجربی برای چنین تحقیقاتی، از مطالعات موردی گرفته شود. لذا تحقیق حاضر از مطالعه موردی استعاره ستاره‌های دوتایی برای سهام جفتی استفاده می‌کند. به عبارتی این پژوهش، دامنه قلمرو خود (استفاده از MOR) را به حوزه ستاره‌های دوتایی و معاملات جفتی محدود می‌کند.

این تحقیق سعی دارد با ایجاد روابط منطقی بین OR و استعاره، خلاء و شکاف به وجود آمده در حوزه OR را تا حدودی پوشش دهد. این شکاف، با وارد شدن انتقاد بر OR کلاسیک مشخص شد. برقراری چنین رابطه منطقی میان OR و استعاره، برای پر کردن شکاف مطرح در OR، نوآوری تحقیق حاضر است.

علاوه بر این، خود مطالعه موردی این پژوهش نیز نوآوری است؛ چرا که در تلاش است تا با استفاده از OR استعاری، به نظریه‌پردازی در حوزه نجوم و مالی بپردازد. این کار با در نظر گرفتن حوزه مالی به‌عنوان موضوع اولیه (حوزه هدف) و حوزه نجوم به‌عنوان موضوع ثانویه (حوزه منبع) انجام می‌شود.

معرفی معاملات جفتی به‌عنوان قلمرو هدف

یکی از مباحث جدید مدیریت مالی که پیدایش آن به اواسط دهه ۱۹۸۰ برمی‌گردد، مبحث معاملات جفتی است. معاملات جفتی یکی از روش‌های کمی سفته‌بازی وال استریت است (هاک، ۲۰۱۰). این نوع معاملات، اولین بار توسط بمبرگر^۱ توسعه یافت و سپس توسط گروه تارتاگلیا در مورگان استنلی دنبال شد (گاتو، گوتزمن، و راونهورست^۲، ۲۰۰۶؛

1. Bamberger

2. Gatev, Goetzmann & Rouwenhorst

سونگ و ژانگ^۱، (۲۰۱۳). در آن زمان، اولین سیستم‌های معاملاتی اتوماتیک به وسیله نازنیو تارتاگلیا^۲، تحلیلگر کمی وال استریت در مورگان استنلی، و گروه علوم کامپیوتر، فیزیک و ریاضیات آن توسعه یافت. معاملات جفتی، یکی از مشخصه‌های کلیدی این سیستم‌ها بود. آن‌ها با استفاده از این سیستم‌ها تا سال ۱۹۸۹، یعنی زمانی که این گروه منحل شد، صدها میلیون دلار سود به دست آوردند (هاک، ۲۰۱۰).

معاملات جفتی، یک استراتژی سرمایه‌گذاری بوده که به دنبال شناسایی دو شرکت با مشخصات مشابه هستند. فرضیه معاملات جفتی بسیار ساده است. بدین ترتیب که ابتدا باید یک جفت سهامی که رفتار قیمتی تاریخی مشابهی را نشان می‌دهند، پیدا و سپس موقعی که قیمت‌های این دو سهام نسبت به یکدیگر واگرا می‌شوند، روی هم‌گرایی بعدی آن‌ها شرط‌بندی کرد (پول^۳، ۲۰۱۱). به عبارتی، این استراتژی سرمایه‌گذاری مستلزم خرید اوراق بهاداری با ارزش بازار کمتر از ارزش واقعی و فروش اوراق بهاداری با ارزش بازار بیشتر از ارزش واقعی آن است. نتیجه چنین خریدوفروشی منجر به حفظ تأثیرناپذیری از بازار می‌شود (اهرمن، ۲۰۰۶). معاملات جفتی در ابتدایی‌ترین شکل خود، نوعی استراتژی تأثیرناپذیر از بازار است. استراتژی‌های تأثیرناپذیر از بازار، به استراتژی‌هایی گفته می‌شود که نسبت به بازده‌های بازار، خنثی (تأثیرناپذیر) هستند، یعنی بازده این استراتژی با بازده بازار هم‌بستگی ندارد (یانگ، تسای، شیو، و چانگ^۴، ۲۰۱۶). پورتفولیوهای تأثیرناپذیر از بازار، از دو عدد اوراق بهادار، شامل خرید یک اوراق بهادار و فروش یک اوراق بهادار دیگر با نسبت از پیش تعیین شده تشکیل شده‌اند. این پورتفولیو در هر زمان مشخصی با مقدار کمی به نام اسپرد^۵ مرتبط است. بنابراین معاملات جفتی شامل خریدوفروش سهام جفتی در زمانی است که اسپرد بین آن‌ها به‌طور معناداری از ارزش متوسط آن‌ها فاصله می‌گیرد، البته با این انتظار که اسپرد به حالت قبل برخواهد گشت. سپس با وجود هم‌گرایی قیمت‌ها، این خریدوفروش معکوس می‌شود (ویدیامورثی، ۲۰۰۴).

به‌طور کلی چندین مسئله در این نوع معاملات وجود دارد. اولین مسئله، نحوه تعیین و سپس انتخاب سهامی است که دارای تغییرات قیمتی تقریباً مشابهی بوده و با یکدیگر حرکت می‌کنند. مسئله دیگر، تعیین زمان شروع و پایان معامله جفتی است (سانگ و ژانگ، ۲۰۱۳). تاکنون رویکردهای مختلفی از جمله رویکرد فاصله‌ای (گاتو و همکاران، ۱۹۹۹؛ ناث^۶، ۲۰۰۳؛ جاکوب و وبر، ۲۰۱۵؛ راد، لاو و فاف^۷، ۲۰۱۶؛ تادی و مطهری‌نیا، ۲۰۱۸)، رویکرد هم‌انباشتگی (وهاب و کوهن^۸، ۱۹۹۴؛ گیرما و پائولسون^۹، ۱۹۹۹؛ چیو و وانگ، ۲۰۱۸؛ ناکاراتو، پییرینی، و فرارو^{۱۰}، ۲۰۱۹؛ هوانگ و مارتین^{۱۱}، ۲۰۱۹؛ چن و همکاران، ۲۰۱۹)، رویکرد سری‌های زمانی (الیوت، وندرهاک، و مالکولم^{۱۲}، ۲۰۰۵؛ دو، فاف، و همزه^{۱۳}،

1. Song & Zhang
2. Nunzio Tartaglia
3. Pole
4. Yang, Tsai, Shyu & Chang
5. Spread
6. Nuth
7. Rad, Low & Faff
8. Wahab, M. & Cohn
9. Girma & Paulson
10. Naccarato, Pierini & Ferraro
11. Huang & Martin
12. Elliott, Van Der Hoek, and Malcolm
13. Do, Faff & Hamza

۲۰۰۶؛ زنگ و لی^۱، ۲۰۱۴؛ کیم و هئو^۲، ۲۰۱۷)، رویکرد کنترل تصادفی (بوغاسلاوسکی و بوگاسلاوسکیا^۳، ۲۰۰۴؛ چيو و وانگ^۴؛ ۲۰۱۵؛ لی و ژو^۵، ۲۰۱۵)، و سایر رویکردها از جمله روش‌های یادگیری ماشینی (چانگ، مان، ژو، و هسو^۶، ۲۰۲۱)، شبکه مصنوعی (هوانگ، هسو، چن، چانگ، و لی^۷، ۲۰۱۵)، کاپولا (چو و چان^۸، ۲۰۱۸)، مدل‌های پویا (ترینتافیلوپولس و مونتانا^۹، ۲۰۱۱)، و تصمیم‌گیری چند معیاره (هاک، ۲۰۰۹) برای حل هر یک از مسائل موجود در معاملات جفتی ارائه شده است. مرور ادبیات در این حوزه نشان می‌دهد که هر کدام از این رویکردها علاوه بر موفقیت‌هایی که با خود به ارمغان آورده‌اند، اما دارای محدودیت‌های منحصر به فردی نیز هستند.

بنابراین با مرور ادبیات فوق مشخص شد که دو مسئله کلی در معاملات جفتی وجود دارد: ۱. نحوه تعیین و انتخاب سهام جفتی و ۲. تعیین زمان شروع و پایان معامله جفتی. بنابراین این دو مسئله به‌عنوان مسائل اولیه در قلمرو کلی معاملات جفتی به‌عنوان حوزه هدف شناسایی شد.

انتخاب قلمرو منبع مناسب برای قلمرو هدف معاملات جفتی

به‌منظور تعیین و انتخاب قلمرو منبع مناسب باید ابتدا موقعیت و قلمرو مسئله به خوبی تعریف شده باشد. همان‌طور که در بخش قبل شرح داده شد، دو مسئله کلی در رابطه با معاملات جفتی وجود دارد. مشخصه‌های کلی این دو مسئله به ترتیب عبارت‌اند از: ۱. دو چیزی که با یکدیگر حرکت می‌کنند؛ ۲. حرکت آن‌ها با هم تحت تأثیر عوامل خارجی قرار نمی‌گیرد؛ ۳. برخی مواقع به دلیل تغییرات قیمتی از هم فاصله می‌گیرند ولی مجدد به هم نزدیک می‌شوند؛ ۴. پیش‌بینی پذیر بودن تغییرات قیمتی آن‌ها. به عبارتی دیگر، مسئله اصلی این حوزه (و به خصوص حوزه سهام) بحث حرکت و پیش‌بینی حرکات قیمتی سهام است. بر مبنای این چهار مشخصه کلی باید به دنبال قلمرو منبعی بود که دارای مشخصاتی تقریباً مشابه با حوزه هدف باشد.

از میان حوزه‌های شناخته‌شده، علم نجوم به دلیل مشابهت با این حوزه، اول‌بار به ذهن محققان این پژوهش خطور کرد. زیرا مسئله اصلی موجود در علم نجوم نیز از قدیم‌الایام بررسی حرکت اجرام آسمانی و پیش‌بینی تغییرات و اتفاقات جهان بر آن اساس بوده است. از طرف دیگر، بحثی تحت عنوان ستاره‌های دوتایی در علم نجوم وجود دارد که تقریباً با حوزه هدف مسئله مشابه می‌باشد. زیرا در آن‌جا نیز دو ستاره داریم که با هم و بدون تأثیر از حرکت بقیه اجرام آسمانی به دور مرکز جرم مشترک خود در حال گردش هستند و برخی اوقات این حرکت دائمی منجر به نزدیک شدن آن‌ها به هم و برخی اوقات منجر به دور شدنشان از یکدیگر می‌شود.

از طرف دیگر، بر طبق نظریه نگاشت ساختاری (جتنر، ۱۹۸۳؛ جتنر و مارکمن، ۱۹۹۷؛ جتنر و بودل، ۲۰۰۱)،

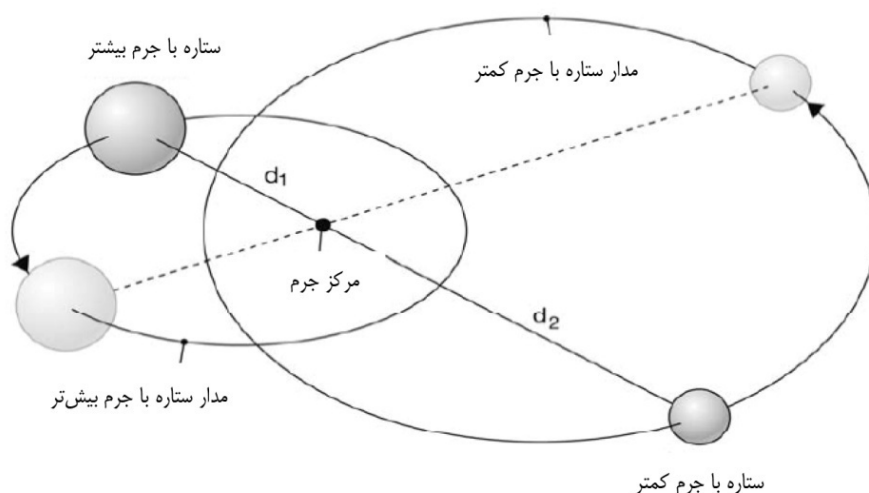
1. Zeng & Lee
2. Kim & Heo
3. Boguslavsky & Boguslavskaya
4. Chiu & Wong
5. Lei & Xu
6. Chang, Man, Xu & Hsu
7. Huang, Hsu, Chen, Chang & Li
8. Chu & Chan
9. Triantafyllopoulos, K. and Montana

استنتاج‌ها از منبع برای هدف طرح‌ریزی می‌شوند. بنابراین، داشتن یک قلمرو نظام‌مندتر و منسجم‌تر به‌عنوان منبع، مقدار اطلاعاتی را که می‌توان از منبع به هدف نگاشت کرد، حداکثر می‌سازد (جنتنر و مارکمن، ۱۹۹۷). علاوه‌بر آن، طبق تعریف مورگان (۲۰۱۱)، استعاره‌ها اطلاعاتی را برای انسان در مورد قلمرو هدفی که کمتر شناخته شده است، در قالب قلمرو منبعی که بیشتر شناخته شده است، فراهم می‌سازند. با توجه به مطالب فوق، می‌توان این ادعا را مطرح کرد که هرچه حوزه‌ای برای انسان شناخته‌شده‌تر، عینی‌تر و متعارف‌تر باشد، مسلماً از اصول نظام‌مندتر و منسجم‌تری نیز برخوردار است. در رابطه با دو حوزه ستاره‌های دوتایی و سهام جفتی نیز قضیه بر همین منوال است. به‌طوری‌که سالیان زیادی است ستاره‌شناسان تحقیقات بسیار گوناگونی را بر روی ستاره‌ها و به خصوص ستاره‌های دوتایی انجام می‌دهند، اما بحث سهام جفتی از اواسط دهه ۱۹۸۰ شروع شده و هنوز زمینه‌های بسیار زیادی برای مطالعه در این خصوص وجود دارد. پیش‌فرض تحقیق حاضر بر آن است که قوانین وضع شده طبیعت از جانب خدا ثابت و جهان شمول هستند؛ بنابراین می‌توان با شناخت و بهره‌گیری از آن‌ها به‌عنوان راهنمایی برای زندگی، تاحدودی که عقل و سایر ابزارهای در دسترس انسان اجازه می‌دهد، شرایط را پیش‌بینی و توصیف کرد. یکی از این علوم تجربی که امروزه هم‌چنان به جذب قلب، ذهن و تصورات بسیاری از مردم ادامه می‌دهد، نجوم است. نجوم حقیقتاً علمی فوق‌العاده مهم و یکی از بهترین ابزارهایی است که بشر در اختیار دارد و به وی در پاسخ به سؤالاتش کمک می‌کند (ادواردز و گابر^۱، ۲۰۱۴). از دیگر سو، نجوم در حوزه علم فیزیک قرار دارد که تقریباً می‌توان آن را در دسته علوم قطعی قرار داد، حال آن‌که مبحث مالی در حوزه علوم انسانی قرار داشته و بنابراین، عوامل تأثیرگذار بر آن، عوامل متعدد انسانی بوده که عملکرد آن را تحت تأثیر قرار داده و تا حدی مبهم می‌سازد. از این‌رو، منطقی به نظر می‌رسد که حوزه ستاره‌های دوتایی را به‌عنوان قلمرو منبع و سهام جفتی را به‌عنوان قلمرو هدف در نظر گرفت.

معرفی ستاره‌های دوتایی به‌عنوان قلمرو منبع

یک سیستم دوتایی^۲ را می‌توان به‌عنوان سیستمی تعریف کرد که دربرگیرنده دو ستاره است؛ به‌طوری‌که این دو ستاره دارای مدارهای محصور در اطراف مرکز گرانش مشترک خود بوده و به دور آن حرکت می‌کنند (مطابق شکل ۵). آن دو ستاره می‌توانند با هم در تعامل بوده و یا هزاران واحد نجومی یا بیشتر از هم فاصله داشته باشند (سیدز و بکمن^۳، ۲۰۱۲؛ باتن^۴، ۲۰۱۳). اکثر ستاره‌ها در انزوا و به صورت فردی یافت نمی‌شوند، بلکه در سیستم‌های دوتایی یا چند ستاره‌ای هستند (اسپارک و گلاقر^۵، ۲۰۰۷). به عبارتی، وجود ستاره‌های دوتایی و سیستم‌های چندستاره‌ای در جهان، متداول است (جونز، ۲۰۰۹). برای تعیین دوتایی یا چندتایی بودن سیستم‌های ستاره‌ای، لازم است تا ستاره‌ها را برای مدت زمانی به اندازه کافی طولانی مشاهده کرد تا بتوان تشخیص داد که آیا آن‌ها به‌طور گرانشی به یکدیگر محدود هستند یا نه (جونز، ۲۰۰۹).

1. Edwards & Gaber
2. Binary system
3. Seeds & Backman
4. Baton
5. Sparke & Gallagher



شکل ۵. چگونگی حرکت دو ستاره در یک سیستم دوتایی به دور یک مرکز جرم مشترک

منبع: جونز (۲۰۰۹)

عوامل مختلفی در کشف ستاره‌های دوتایی تأثیر گذارند. یکی از این عوامل، فاصله است. به طوری که کشف دوتایی‌های نزدیک‌تر به خورشید راحت‌تر از کشف دوتایی‌های دورتر از خورشید است. عامل دیگر، تفاوت قدر^۱ میان دو ستاره است. تشخیص یک همراه کم‌نور، نسبت به یک همراه تقریباً نزدیک و با روشنایی برابر با ستاره اصلی، سخت‌تر است، مخصوصاً اگر جدایی زاویه‌ای آن‌ها کم باشد. عامل بعدی، دقت در اندازه‌گیری سرعت است. هرچه تغییر سرعت ستاره‌های دوتایی بیشتر باشد، کشف آن‌ها راحت‌تر است. تغییرات بیشتری در سرعت، برای یک دوره مداری و شیب مشخص، در سیستم‌های عظیم‌تر یافت می‌شود. بنابراین انتظار بر آن است که فراوانی دوتایی‌ها در میان ستاره‌های عظیم بیشتر گردد. از آنجا که چنین ستاره‌هایی، ستاره‌های درخشان و داغی هستند، فراوانی دوتایی‌ها باید روند معکوسی را با طبقه طیفی ستاره‌های بصری نشان دهد. عامل تأثیرگذار بعدی در کشف برخی دوتایی‌ها، تغییر روشنایی آن‌ها و مدت زمان طول کشیدن این تغییر روشنایی تا رسیدن به حالت اولیه است (باتن، ۲۰۱۳).

ستاره‌شناسان بر مبنای عوامل مختلف تأثیرگذار بر کشف ستاره‌ها، طبقه‌بندی‌های مختلفی را برای ستاره‌های دوتایی مطرح کرده‌اند. طبق یکی از طرح‌های طبقه‌بندی مبتنی بر مشاهده ستاره‌های دوتایی، این ستاره‌ها را می‌توان به موارد زیر تقسیم کرد:

سیستم‌های دوتایی بصری^۲: این نوع ستاره‌های دوتایی به اندازه کافی به ما نزدیک هستند و می‌توان آن‌ها را به صورت بصری با کمک تلسکوپ مشاهده کرد (باتن، ۲۰۱۳).

سیستم‌های دوتایی نجوم‌سنجی^۳: این نوع ستاره‌های دوتایی را واقعاً نمی‌توان به آسانی تشخیص داد، ولی می‌توان

1. Magnitude difference
2. Visual binary systems
3. Astrometric binaries

آن‌ها را از طریق ابزارهای دقیق موقعیت یک ستاره نسبت به ستاره‌های پشت‌زمینه در همان زمینه، تشخیص داد (جونز، ۲۰۰۹؛ باتن، ۲۰۱۳).

سیستم‌های دوتایی طیف‌سنجی^۱: برخی از سیستم‌های دوتایی، دربرگیرنده ستاره‌هایی‌اند که بسیار نزدیک به هم هستند، به طوری که هرگز نمی‌توان آن‌ها را در یک تلسکوپ تشخیص داد و یا از روی حرکات عرضی^۲ (مقاطع) شان، کشف کرد. آن‌ها را می‌توان به طور طیف‌سنجی از تغییرات در شتاب شعاعی شان تشخیص داد (باتن، ۲۰۱۳).

سیستم‌های دوتایی گرفتی^۳: ستاره‌هایی هستند که در یک سیستم گرانشی، محدود شده‌اند و به دور یک مرکز جرم مشترک می‌چرخند و انطباق‌شان نسبت به زمین، تقریباً در لبه قرار دارد؛ به طوری که از زمین این‌طور دیده می‌شود که یک ستاره از جلوی ستاره دیگر عبور می‌کند (جونز، ۲۰۰۹).

فرایند انتقال استعاره‌ای: استعاره سهام جفتی به مثابه ستاره‌های دوتایی

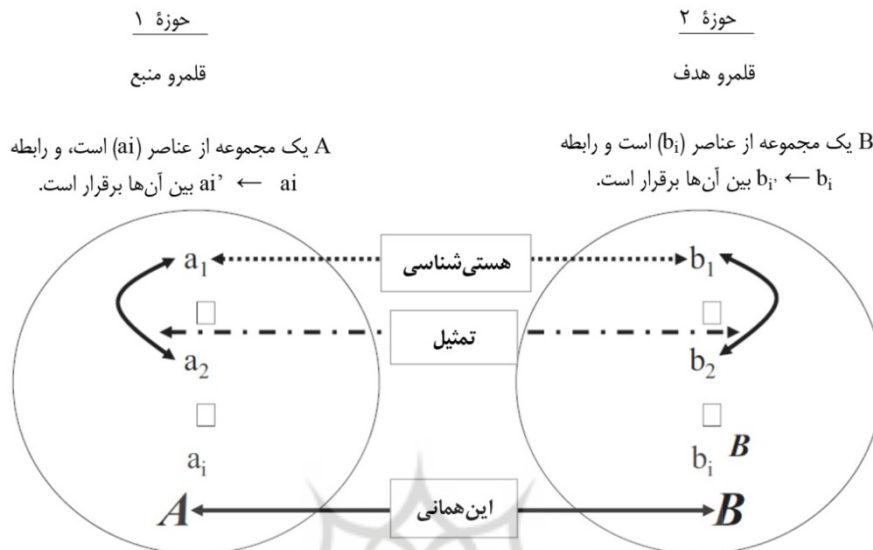
مدل انتخاب شده برای فرایند انتقال استعاره‌ای (انتقال/استنتاج/تعمیم یا تعمیق رابطه‌ای) از حوزه ستاره‌های دوتایی به حوزه سهام جفتی، مدل چن و همکاران (۲۰۱۳) است. بر طبق این مدل، می‌توان در سه سطح سلسله‌مراتبی هستی‌شناسی^۴، تمثیل^۵ و این‌همانی^۶، میان منبع و هدف، انتقال استعاره‌ای داشت (مطابق شکل ۶)، که از این میان در تحقیق حاضر از دو سطح اول برای گام انتقال/استنتاج/تعمیم یا تعمیق رابطه‌ای و از سطح سوم برای گام آخر فرایند بازنمایی مسئله با کمک MOR (یعنی بازتعریف مسئله از منظر قلمرو منبع) استفاده می‌گردد.

پایین‌ترین سطح، یعنی هستی‌شناسی، تناظر منطقی میان عناصر تشکیل‌دهنده منبع و هدف را نشان می‌دهد. عناصر تشکیل‌دهنده یک قلمرو بر سؤال «چه چیزی»^۷ در آن قلمرو دلالت دارد. سطح میانی، یعنی تمثیل، تناظر میان روابط بین عناصر تشکیل‌دهنده منبع و روابط بین عناصر تشکیل‌دهنده هدف را نشان می‌دهد. این سطح بر سؤالات «چگونه»^۸ و «چرا»^۹ در روابط متقابل میان عناصر منبع و هدف، دلالت دارد. نشان دادن برابری^{۱۰} در سطوح هستی‌شناسی و تمثیل، این اطمینان را می‌دهد که به‌منظور ایجاد نظریه در قلمرو مربوطه و میان منبع و هدف، دقت در نظر گرفته شده است. علاوه بر آن، برابری هستی‌شناسی و تمثیل‌سازی منجر به ظهور اصول کلی‌تری می‌شود که به درستی جنبه‌های منبع و هدف را در بالاترین و چالش‌برانگیزترین سطح این‌همانی توضیح می‌دهند. اصول سطح این‌همانی، بینش‌های قابل‌تعمیمی هستند که منطق نظری را برای تعیین اینکه چه منبع و هدفی، چگونه و چرا این‌همان هستند، فراهم می‌کنند (چن و همکاران، ۲۰۱۳).

طبق گفته چن و همکاران (۲۰۱۳) باید دو نکته مهم را در مورد انتقال استعاره‌ای در نظر داشت: اول اینکه، حرکت

1. Spectroscopic binaries
2. Transverse motions
3. Eclipsing binaries
4. Ontology
5. Analogy
6. Identity
7. Whats
8. Hows
9. Whys
10. Equivalences

کاملاً سلسله‌مراتبی انتقال استعاره‌ای (یعنی حرکت به ترتیب از سطح هستی‌شناسی به تمثیل و سپس به این‌همانی) الزامی نیست. دوم اینکه انتقال استعاره‌ای به دنبال نشان دادن جامعیت در هر سطحی نیست.



A یک مجموعه از عناصر (ai) است، و رابطه $a_i \leftarrow a_i'$ بین آن‌ها برقرار است.

B یک مجموعه از عناصر (bi) است و رابطه $b_i \leftarrow b_i'$ بین آن‌ها برقرار است.

هستی‌شناسی: تناظر ($\leftarrow - - \rightarrow$) را میان a_i و b_i برای تمام عناصر i نشان می‌دهد.

تمثیل: تناظر (\curvearrowright) را میان رابطه a_1 و b_1 و a_2 و b_2 برای تمام جفت‌های a_i و b_i نشان می‌دهد.

این‌همانی: تناظر (\longleftrightarrow) را میان A و B نشان می‌دهد، درحالی‌که A و B را می‌توان از طریق یک یا چند اصل کلی شرح داد.

شکل ۶. انتقال استعاره‌ای: برابری در سطوح هستی‌شناسی، تمثیل و این‌همانی

منبع: چن و همکاران (۲۰۱۳)

برابری در سطح هستی‌شناسی

طبق گفته چن و همکاران (۲۰۱۳)، سطح هستی‌شناسی، تناظر منطقی میان عناصر تشکیل‌دهنده منبع و هدف را نشان می‌دهد. از این رو، جدول ۱ عناصر هستی‌شناسی سهام جفتی و ستاره‌های دوتایی و تناظر یک‌به‌یک میان این دو مجموعه را به تصویر می‌کشد. در ادامه به توضیح برخی از عناصر این سطح به ترتیب در حوزه ستاره‌های دوتایی و سهام جفتی پرداخته می‌شود.

ستاره‌های دوتایی قبل از ماهیت جفت بودن، ستاره‌اند، لذا ابتدا باید فهمید که ستاره چیست تا بعد بتوان در خصوص دوتایی بودن آن‌ها صحبت کرد. ستاره‌شناسان با نگاه کردن به ستاره‌ها می‌توانند بسیاری از مشخصه‌ها یا جنبه‌های آن‌ها را تعیین کنند. ستاره‌ها دارای رنگ، دما، روشنایی^۱ و اندازه هستند. آن‌ها همچنین دارای مشخصاتی از قبیل درخشش^۲، فاصله، و حرکت نسبت به دیگر ستاره‌ها می‌باشند. تعداد زیادی از جنبه‌های یک ستاره را که می‌توان مشاهده کرد، مشخصاتی‌اند که بخشی از ماهیت ذاتی ستاره نیستند. برای مثال، روشنایی ظاهری، رنگ، سن، فاصله و حرکت نسبت به

1. Brightness
2. Luminosity

دیگر ستاره‌ها، از ویژگی‌های ذاتی ستاره‌ها به حساب نمی‌آیند. مشخصه ذاتی^۱، مشخصه‌ای است که یک شیء را تعریف می‌کند. مشخصه‌های ذاتی یک ستاره عبارت‌اند از: درخشش، دما، اندازه و جرم (جونز، ۲۰۰۹).

جدول ۱. تناظر هستی‌شناسی میان عناصر قلمرو منبع (ستاره‌های دوتایی) و عناصر قلمرو هدف (سهام جفتی)

قلمرو هدف: سهام جفتی	قلمرو منبع: ستاره‌های دوتایی
بازار بورس اوراق بهادار	کپکشان
شرکت سهامی	ستاره
دارایی‌های شرکت سهامی	جرم
ارزش ذاتی سهام	روشنایی ذاتی (درخشش)
ارزش بازار سهام	روشنایی ظاهری
میزان فعالیت شرکت	دما
اندازه شرکت سهامی	اندازه
تصویر برند شرکت	رنگ
عمر شرکت سهامی	سن
نرخ تبدیل ورودی به خروجی (بهره‌وری)	انرژی
اسپرد قیمتی	فاصله (میانگین فاصله بین حداکثر و حداقل جدایی)

درخشش، مقدار انرژی است که یک ستاره آزاد می‌کند، درحالی‌که روشنایی، مقدار انرژی است که ما از آن ستاره دریافت می‌کنیم. بسته به فاصله ما از ستاره، روشنایی آن ستاره متفاوت خواهد بود. اما درخشش یک ستاره، که در قالب شدت مطلق اندازه‌گیری می‌شود، یک مشخصه ذاتی ستاره است (کالر^۲، ۲۰۲۱).

دمای یک ستاره با بررسی طیف نورش تعیین می‌شود. با تجزیه و تحلیل مقدار انرژی در هر طول موج مشخص، می‌توان حداکثر طول موج را تعیین کرد. بعد از تعیین حداکثر طول موج، می‌توان با استفاده از قانون وین^۳ دمای ستاره را محاسبه کرد. روش دیگر اندازه‌گیری دما، از طریق تعیین نوع طیفی^۴ ستاره‌هاست. نوع طیفی، طبقه‌بندی مبتنی بر طیف تابش یک ستاره است که همچنین می‌توان از آن به‌عنوان شاخصی از دما استفاده کرد. ستاره‌های با دمای مختلف، خصوصیات مختلفی در طیف خودشان دارند (جونز، ۲۰۰۹).

اندازه، شعاع یک ستاره را نشان می‌دهد. سرعت اجسام را می‌توان با دانستن فاصله از سیستم محاسبه کرد. دانستن سرعت هر ستاره، اندازه هر ستاره را می‌توان به دست آورد. اندازه با درخشش مرتبط است. یک ستاره ممکن است دمای پایین‌تری نسبت به ستاره‌ای دیگر با میزان درخشش برابر داشته باشد، اما ستاره با دمای پایین‌تر باید نسبت به ستاره با دمای بالاتر، بزرگ‌تر باشد تا بتواند مقدار نور برابری تولید کند (دترمن^۵، ۲۰۲۱).

1. Intrinsic properties
2. Kaler
3. Wein
4. Spectral type
5. Determann

جرم، مؤلفه‌ای از وزن شیء است و تنها می‌توان آن را به‌طور مستقل در شرایط و موقعیت‌های فضایی (برای مثال، سیستم‌های ستاره‌ای دوتایی) اندازه‌گیری، و با دانستن فاصله ستاره از یک سیستم ستاره دوتایی و همچنین زاویه انحراف سطح سیستم، جرم آن ستاره را محاسبه کرد. این دو ستاره به دور یک نقطه مشترکی در فضا (مرکز جرم سیستم) می‌چرخند. با دانستن فاصله بین دو ستاره، قانون جاذبه عمومی نیوتون را می‌توان برای محاسبه جرم دو ستاره به‌کار برد (پوتمن^۱، ۲۰۱۷). و اما سهام جفتی نیز قبل از ماهیت جفت بودن، سهام یک شرکت سهامی هستند، لذا ابتدا و قبل از سرمایه‌گذاری در آن‌ها باید در خصوص شرکت سهامی منتشرکننده سهام تحقیق کرد و پس از شناخت کافی، پی‌برد که آیا رابطه جفتی بین سهام دو شرکت سهامی وجود دارد یا نه. شرکت‌های سهامی دارای مشخصه‌هایی از جمله میزان دارایی، ارزش ذاتی سهام، ارزش بازار سهام، میزان فعالیت، اندازه شرکت، تصویر برند شرکت، عمر و همچنین نرخ بهره‌وری هستند. بسیاری از این اطلاعات و مشخصه‌ها را می‌توان از گزارش‌های منتشره شده خود شرکت به دست آورد. اما شاید از بین این اطلاعات، مواردی که بیشترین کمک را می‌توانند به سرمایه‌گذاران برای تصمیم‌گیری داشته باشند، عبارت‌اند از: ارزش ذاتی سهام، میزان فعالیت، اندازه شرکت، میزان دارایی‌ها و تصویر برند شرکت. با توجه به آشنایی بیشتر خوانندگان حوزه مالی با مشخصه‌های فوق‌الذکر، در ادامه تنها به دو مورد از موارد فوق، اشاره خواهد شد.

در ادبیات سرمایه‌گذاری، چندین نوع ارزش برای سهام قائل هستند. ارزش اسمی^۲، مبلغ اولیه سهام موقع انتشار توسط شرکت سهامی است. ارزش دفتری^۳، ارزش حسابداری هر سهم شرکت سهامی را نشان می‌دهد. ارزش بازار^۴، متغیری است که از علائق سرمایه‌گذاران و به‌وسیله عرضه و تقاضا در بازارهای مالی تعیین می‌گردد و ارزش ذاتی^۵ سهام، مهم‌ترین ارزش سهام بوده و بیان‌گر ارزش واقعی هر سهم است (چارلز، ۱۳۹۹).

تصویر برند شرکت، دیدگاه فعلی مشتریان در مورد یک شرکت است. تصویر برند، بر رفتار خرید مصرف‌کننده تأثیرگذار است. برندی که بتواند ارتباط خوبی با مصرف‌کننده برقرار کند، می‌تواند جایگاه خود در رقابت را حفظ کرده و ارزش طولانی مدتی را برای شرکت به همراه داشته باشد (دیپوترا و یاسا^۶، ۲۰۲۱). بنابراین چنین شرکتی، گزینه بسیار خوبی برای سرمایه‌گذاری بلندمدت سرمایه‌گذاران محسوب خواهد شد.

برابری در سطح تمثیل

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، سطح تمثیل، تناظر میان روابط بین عناصر تشکیل‌دهنده منبع و روابط بین عناصر تشکیل‌دهنده هدف را نشان می‌دهد. البته در این‌جا باید توجه داشت که در نظر گرفتن تمامی تناظرها و روابط، غیرضروری و غیرعملی خواهد بود. لذا تنها تناظرهای مرتبه بالاتری که در راستای هدف این تحقیق هستند، در نظر گرفته خواهد شد. جدول ۲ تناظر تمثیلی میان روابط بین عناصر قلمرو منبع (ستاره‌های دوتایی) و روابط بین عناصر قلمرو هدف (سهام جفتی) را نشان می‌دهد.

1. Putman
2. Par value
3. Book value
4. Market value
5. Intrinsic value
6. Diputra & Yasa

تمثیل ۱. سهام جفتی، سهام هستند که در طول زمان با هم حرکت می‌کنند؛ به عبارتی آن‌ها یک جفت سهامی هستند که رفتار قیمتی تاریخی مشابهی را نشان می‌دهند (پول، ۲۰۱۱). بنابراین در اینجا سهام وجود دارند که حول یک مقدار میانگین قیمتی با هم حرکت می‌کنند (تادی و مطهری‌نیا، ۲۰۱۸).

از طرف دیگر، ستاره دوتایی، سیستمی حاوی دو ستاره نزدیک است (باتن، ۲۰۱۳) که بر طبق قانون جاذبه نیوتون، دور مرکز ثقل مشترک خود حرکت می‌کنند (استروو، لیندز و پیلانز، ۱۳۶۴).

یکی از تناظرهایی که در این دو حوزه (ستاره‌های دوتایی و سهام جفتی) وجود دارد، همان حرکت آن‌ها پیرامون یک مرکز گرانش مشترک (میانگین قیمتی) است. بنابراین می‌توان از چنین تمثیلی در این‌جا پرده برداشت که نسبت سطح تعادل (میانگین) قیمتی به سهام جفتی، همچون نسبت مرکز گرانش مشترک به ستاره دوتایی است.

جدول ۲. تناظر تمثیلی میان روابط بین عناصر قلمرو منبع (ستاره‌های دوتایی) و روابط بین عناصر قلمرو هدف (سهام جفتی)

قلمرو منبع: ستاره‌های دوتایی	قلمرو هدف: سهام جفتی
مرکز گرانش مشترک	سطح تعادل (میانگین) قیمتی (بازگشت به میانگین)
خطوط طیفی ستاره‌ها	قیمت
هم‌گرایی خطوط طیفی ستاره‌ها	هم‌گرایی قیمت
واگرایی خطوط طیفی ستاره‌ها	واگرایی قیمت
تأثیرناپذیر از حرکت دیگر ستاره‌ها (در کل، حرکت ستاره‌های دوتایی نسبت به حرکت کلیه ستاره‌های کهکشانی، تأثیرناپذیر است. یعنی معمولاً حرکت کلی کهکشان و ستاره‌های آن بر حرکت ستاره‌های دوتایی به دور هم، تأثیری ندارد؛ زیرا آن‌ها به دور مرکز گرانش مشترکشان می‌چرخند.)	تأثیرناپذیر از بازار (بازده‌های استراتژی پورتفولیو با عملکرد بازارهای مالی غیرمرتبط هستند)
دوتایی‌های نزدیک و گسترده	آربیتراژ ریسک (سهام شرکت‌های ادغامی) و آربیتراژ آماری (سهام شرکت‌های منحصر به فرد)

تمثیل ۲. یکی از روش‌های شناسایی سهام جفتی، مشاهده تغییرات قیمتی آن‌ها در گذر زمان است. از طرفی، یکی از روش‌های شناسایی ستاره‌های دوتایی نیز، مشاهده تغییرات خطوط طیفی آن‌ها در گذر زمان است. از این‌رو می‌توان گفت: نسبت قیمت به سهام جفتی همچون نسبت خطوط طیفی ستاره به ستاره‌های دوتایی است.

تمثیل ۳. بحث دیگری که در خصوص قیمت سهام جفتی وجود دارد، هم‌گرایی و واگرایی آن‌ها نسبت به سطح میانگین قیمتی است. این خاصیت در خصوص خطوط طیفی ستاره‌های دوتایی نیز صادق است؛ به طوری که از همین واگرایی و هم‌گرایی خطوط طیفی ستاره‌ها، به وجود دوتایی بودن آن‌ها پی می‌برند. بنابراین می‌توان چنین تمثیلی را در این‌جا مطرح کرد که نسبت واگرایی و هم‌گرایی قیمت به سهام جفتی همچون نسبت واگرایی و هم‌گرایی خطوط طیفی ستاره به ستاره‌های دوتایی است.

تمثیل ۴. معاملات جفتی در ابتدایی‌ترین شکل خود، یک استراتژی تأثیرناپذیر از بازار هستند. استراتژی‌های تأثیرناپذیر از بازار، استراتژی‌هایی هستند که نسبت به بازده‌های بازار، خنثی (تأثیرناپذیر) هستند، یعنی بازده این استراتژی با بازده بازار

همبستگی ندارد (یانگ و همکاران، ۲۰۱۶). از طرف دیگر، حرکت ستاره‌های دوتایی پیرامون مرکز گرانش مشترک‌شان، از حرکت بقیه ستاره‌ها تأثیر نمی‌پذیرد. از این رو می‌توان گفت که استراتژی تأثیرناپذیر از بازار برای سهام جفتی همچون تأثیرناپذیری از حرکت دیگر ستاره‌ها برای ستاره‌های دوتایی است.

تمثیل ۵. یکی دیگر از تناظرهای موجود در این دو حوزه، تناظر میان یک نوع طبقه‌بندی از سهام جفتی با یک نوع طبقه‌بندی از ستاره‌های دوتایی است. براساس یک نوع طبقه‌بندی، سهام جفتی می‌توانند مربوط به شرکت‌های سهامی منحصربه‌فرد و یا شرکت‌های سهامی ادغامی باشند. این دو حالت منجر به ایجاد استراتژی‌های معامله آربیتراژ آماری و آربیتراژ ریسک می‌شوند. آربیتراژ آماری یک استراتژی معامله سرمایه (حقوق صاحبان سهام)^۱ است که از روش‌های سری‌های زمانی برای شناسایی قیمت‌گذاری‌های اشتباه بین سهام استفاده می‌کند. از طرف دیگر، آربیتراژ ریسک به استراتژی‌هایی اشاره دارد که دربرگیرنده سهام شرکت‌های ادغامی هستند (جاکوب و لوی، ۱۹۹۳). شرایط توافق ادغام، رابطه تعادلی محکمی را بین ارزش‌های سهام دو شرکت درگیر ایجاد می‌کند. اسپرد در این مورد، مقدار انحراف از رابطه تعادلی تعریف شده است.

یکی از میناهای طبقه‌بندی ستاره‌های دوتایی، استفاده از دو واژه «نزدیک»^۲ و «گسترده»^۳ است. سیستم‌های دوتایی «نزدیک» به آن‌هایی گفته می‌شود که در آن‌ها دو مؤلفه به اندازه کافی به یکدیگر نزدیک هستند تا یکدیگر را تحریف کنند. بر مبنای این تعریف، به‌طور مجازی تمام دوتایی‌های بصری و بسیاری از دوتایی‌های طیف‌سنجی، «گسترده» هستند. تنها دوتایی‌هایی با دوره‌های چند روزه یا کمتر را می‌توان دوتایی‌های «نزدیک» در نظر گرفت. با این حال، پلاوک^۴ (۱۹۶۷) و پاسینسکی^۵ (۱۹۶۷) در کنفرانسی که در سال ۱۹۶۶ برگزار شد، به‌طور مستقل، تعریف جدیدی را از اصطلاح «سیستم دوتایی نزدیک» ارائه دادند. آن‌ها سیستم «نزدیک» را به‌عنوان سیستمی تعریف کردند که در آن، یک مؤلفه بر تکامل مؤلفه دیگر تأثیر می‌گذارد (باتن، ۲۰۱۳).

بر اساس توضیحات فوق، می‌توان گفت که نسبت آربیتراژ ریسک برای سهام جفتی همچون نسبت دوتایی‌های «نزدیک» برای ستاره‌های دوتایی و از طرف دیگر نیز، نسبت آربیتراژ آماری برای سهام جفتی همچون نسبت دوتایی‌های «گسترده» برای ستاره‌های دوتایی است.

اعتبارسنجی قلمرو منبع

همان‌طور که در بخش روش‌شناسی بیان شد، در MOR ارزیابی و اعتبارسنجی منبع انتخاب شده از طریق سه عامل «سازگاری»، «مرتبط بودن با هدف» و «پتانسیل ایجاد دانش» انجام می‌گردد. تمام برابری‌های ایجاد شده در دو سطح هستی‌شناسی و تمثیل بین قلمرو منبع (ستاره‌های دوتایی) و قلمرو هدف (معاملات جفتی) دارای سازگاری بوده و می‌توان به راحتی آن‌ها را اصلاح نمود. اکثر برابری‌های ایجاد شده در این دو سطح با هدف معامله‌گر در خصوص

1. Equity trading
2. Close
3. Wide
4. Plavec
5. Pasiensky

معاملات جفتی متناسب و قابل استفاده است و این موضوع به خوبی در برابری‌های ایجاد شده و مسائل این حوزه قابل رؤیت است. از آنجا که تمام برابری‌های ایجاد شده در سطوح مختلف کاملاً جدید و نو بوده و تاکنون محققى بدین صورت بدان‌ها اشاره نکرده است، لذا از پتانسیل ایجاد دانش بسیار بالایی برخوردار هستند.

بازتعریف مسئله از منظر قلمرو منبع (برابری در سطح این‌همانی)

حال که اعتبار منبع بر مبنای هر سه عامل برای برابری‌های ایجاد شده در دو سطح هستی‌شناسی و تمثیل تأیید شد، منبع انتخاب شده به‌عنوان منبع خوبی شناخته شده و حال می‌توان بر اساس آن و از منظر آن مسئله را بازتعریف کرد و به نظریه‌پردازی در این حوزه پرداخت. بدین منظور باید به سراغ سطح سوم مدل چن و همکاران (۲۰۱۳)، یعنی برابری در سطح این‌همانی رفت. برابری در سطح این‌همانی اصولی را ایجاد می‌کند که شرح‌دهنده، توصیف‌گر یا پیش‌بینی‌کننده روابطی در هر دو حوزه منبع و هدف هستند. هرچند یکی از ویژگی‌های مطلوب این اصول، جدید بودن‌شان است، اما الزام آن است که این اصول در هر دو حوزه استفاده شوند (چن و همکاران، ۲۰۱۳). در رابطه با ستاره‌های دوتایی به‌عنوان یک استعاره مقوم نظریه برای معاملات جفتی، حداقل ۶ اصل زیر قابل شناسایی است. لازم به ذکر است که در این تحقیق تنها اصولی مطرح شده‌اند که می‌توان از آن‌ها در راستای مسائل اصلی معاملات جفتی، یعنی تعیین سهام جفتی، زمان ورود به بازار و زمان خروج از بازار استفاده کرد.

اصل ۱. اصل مرکز ثقل مشترک

حرکت، از ویژگی‌های مشترک میان سهام جفتی و ستاره‌های دوتایی است. این حرکت در هر دو حوزه، پیرامون یک مرکز ثقل مشترک می‌باشد؛ به‌طوری که مرکز ثقل مشترک در سهام جفتی، «میانگین قیمتی» و در ستاره‌های دوتایی، «مرکز گرانش»، نامیده می‌شود. بنابراین بر مبنای این اصل می‌توان میانگین قیمتی و مرکز گرانش را این‌همان در نظر گرفت و از این‌رو می‌توان از قوانین جاذبه در راستای پیش‌بینی تغییرات قیمتی سهام جفتی استفاده کرد.

اصل ۲. اصل سوابق تاریخی

مشاهده سوابق تاریخی یکی از روش‌های مشترک در شناسایی سهام جفتی و ستاره‌های دوتایی است؛ به‌طوری که سوابق تاریخی در سهام جفتی، «تغییرات قیمتی» و در ستاره‌های دوتایی، «تغییرات خطوط طیفی» آن‌هاست. بنابراین بر مبنای این اصل می‌توان تغییرات قیمتی و تغییرات خطوط طیفی را این‌همان در نظر گرفت و از این‌رو می‌توان بر مبنای روش‌های مطالعه طیف ستاره‌ها، روش‌هایی را برای مطالعه قیمت سهام و تشخیص سهام جفتی توسعه داد.

اصل ۳. اصل هم‌گرایی و واگرایی

همان‌طور که در اصل ۱ بیان شد، ستاره‌های دوتایی و سهام جفتی پیرامون یک مرکز ثقل مشترک در حال حرکت هستند. این حرکت از نوع هم‌گرایی و واگرایی است؛ یعنی برخی مواقع آن‌ها در حال نزدیک‌شدن (هم‌گرایی) به مرکز ثقل مشترک و برخی اوقات در حال دورشدن (واگرایی) از آن هستند. بر مبنای این اصل می‌توان با مطالعه شرایط و حالت‌های مختلف واگرایی و هم‌گرایی خطوط طیفی ستاره‌ها، روش‌هایی را به‌منظور پیش‌بینی زمان‌های هم‌گرایی و

واگرایی قیمت‌های سهام دوتایی از میانگین قیمتی آن‌ها توسعه داد، و به تبع آن، زمان‌های ورود و خروج به بازار این نوع سهام را پیش‌بینی کرد.

اصل ۴. اصل تأثیرناپذیری از شرایط بیرونی

این‌همانی بعدی میان ستاره‌های دوتایی و سهام جفتی، تأثیرناپذیری آن‌ها از شرایط بیرونی است. به عبارتی، فارغ از هرگونه تغییراتی در محیط، آن‌ها تمایل دارند پیرامون یک مرکز ثقل مشترک حرکت کنند. این اصل، جذابیت سهام جفتی در شرایط بحرانی (همچون دوران رکود یا بحران اقتصادی) را در دیدگاه سرمایه‌گذاران چندین برابر می‌سازد.

اصل ۵. خاصیت جفتی بودن

نتیجه تحقیقات نشان داده است که ۵۰ درصد از ستاره‌های موجود در فاصله ۱۰ پارسک از خورشید، ستاره‌های دوتایی هستند، که بر روی مدارهایی بیضی‌شکل به دور یکدیگر می‌چرخند (استروو و همکاران، ۱۳۶۴). با توجه به وجود شباهت‌های هستی‌شناختی و تمثیل‌ساز میان عناصر و روابط میان آن عناصر در ستاره‌های دوتایی و سهام جفتی، می‌توان به‌عنوان یک اصل مشترک این‌طور استنباط کرد که تقریباً نیمی از سهام نیز خاصیت جفتی دارند. این اصل بسیار امیدوارکننده است و ماهیت جفتی بودن بسیاری از سهام، نویددهنده فرصت‌های بیشتری برای کسب سود از سهام جفتی خواهد بود.

اصل ۶. وجود طبقه‌های مختلف جفتی بودن

متداول‌ترین روش موجود در ادبیات به‌منظور شناسایی سهام دوتایی، روش آزمون هم‌بستگی است. در این روش، سهام که دارای بیشترین هم‌بستگی با هم هستند، به‌عنوان جفت انتخاب می‌شوند. علاوه‌براین، محققان روش‌های دیگری را نیز به‌منظور شناسایی سهام دوتایی معرفی کرده‌اند. اصل فوق ادعا دارد که می‌توان بر مبنای طرح‌های مختلف طبقه‌بندی ستاره‌های دوتایی (از جمله روش مشاهده‌ای، طرح طبقه‌بندی ساهاده، طرح طبقه‌بندی کوپال و طرح طبقه‌بندی پلاوک)، طرح‌های جدیدی را برای شناسایی و طبقه‌بندی سهام جفتی ارائه داد و بر مبنای آن‌ها، انواع مختلف و شاید حتی شناخته‌نشده‌ای از سهام جفتی را شناسایی و مطرح کرد. بنابراین بر مبنای این اصل می‌توان گفت انواع مختلفی از سهام جفتی در کهکشان‌های بازار بورس اوراق بهادار در سرتاسر زمین وجود دارند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

امروزه بسیاری از محققان حوزه تصمیم‌گیری بر نقش کلیدی و حیاتی بازنمایی در حل موفقیت‌آمیز مسئله تأکید دارند. بررسی‌های آنان نشان داده است که جنبه‌های گوناگونی از موقعیت مسئله، و همچنین دانش پس‌زمینه‌ای افراد، بر اینکه افراد چگونه مسائل را بازنمایی کرده و به نوبه خود چگونه جواب‌های مسئله را ایجاد می‌کنند، تأثیر می‌گذارد. بازنمایی مسئله، مدلی از مسئله است که توسط حل‌کننده مسئله به‌منظور خلاصه کردن درک وی از ماهیت اساسی آن مسئله ایجاد می‌شود. به‌طور ایدئال، این مدل دربرگیرنده اطلاعاتی در مورد هدف، هستنده‌ها و روابطشان، عملیاتی که (یعنی گام‌هایی که می‌تواند اتخاذ شود) می‌تواند برای حل مسئله به کار گرفته شود، و هرگونه محدودیتی روی فرایند حل

مسئله است. از این رو، می‌توان گفت بازنمایی مسئله خودش نشان‌دهنده زاویه دید حل‌کننده مسئله به آن مسئله است و به‌طور مسلم این موضوع محدودکننده راه‌کارهایی است که به ذهن وی نیز خطور خواهند کرد.

در باب همین اهمیت، تحقیق حاضر سعی داشت تا نگاهی نو به مسائل تصمیم‌گیری را از پنجره MOR به مخاطبان نشان دهد و به‌طور خاص مشخص سازد که چگونه می‌توان از MOR در بازنمایی مسئله استفاده کرد و به توصیف و بازنمایی مسئله از منظر قلمرو شناخته‌شده‌تری که قلمرو منبع نامیده می‌شود پرداخت. در این مقاله همچنین سعی شد تا با ارائه نمونه‌ای، توانایی MOR در توصیف مسائل معاملات جفتی نشان داده شود. از این رو، در بخش حاضر، ابتدا به برخی از مهم‌ترین انتقادات در خصوص OR کلاسیک از نگاه MOR پاسخ داده می‌شود و سپس به نتیجه‌گیری از کاربرد MOR در توصیف مسائل معاملات جفتی پرداخته خواهد شد.

یکی از انتقادهای مهم وارد بر OR سخت، تمایل و شیفتگی آن به بهینه‌سازی و عینیت می‌باشد که به دور شدن آن از واقعیت منجر شده است (اکاف، ۱۹۷۷). تصور دستیابی به جواب بهینه در این شرایط بی‌ثبات اقتصادی و سیاسی، تصویری اشتباه است. همچنین تصور اینکه در رفتار هدفمند انسانی عینیت وجود دارد، تصویری غیرممکن خواهد بود؛ زیرا به هیچ‌وجه نمی‌توان رفتار هدفمند انسانی را غیرارزشی در نظر گرفت. عینیت‌گرایی به معنای تمرکز کامل بر متغیرهای کمی و قابل اندازه‌گیری بدون توجه به دانش ذهنی بازیگران است (مهرگان و حسین‌زاده، ۱۳۹۶). MOR برخلاف OR کلاسیک، صرفاً به تولید مدل‌های تجویزی که جواب بهینه را تولید و تجویز می‌کنند، نمی‌پردازد، بلکه ابتدا به تولید مدل‌های توصیفی از واقعیت و وضعیت موجود پرداخته و به ایجاد بینش و بصیرت، ارتباطات و افزایش درک و فهم منجر شده و سپس این شناخت، به تولید مدل‌های تجویزی و پیش‌بین منجر خواهد شد. به عبارتی، در MOR، رابطه تنگاتنگ و رفت‌وبرگشتی بین مدل‌های توصیفی، تجویزی و پیش‌بین وجود دارد. مدل‌ساز در MOR باید با برقراری تعامل بین ذهن و عین، یعنی تعامل مدل ذهنی مدل‌ساز و واقعیت مورد بررسی، مدل را تولید کند. از این رو در تحقیق حاضر به‌طور خاص بر روی مدل‌های توصیفی تمرکز شده است تا این اهمیت را برای مخاطبان برجسته نماید.

انتقاد دیگری که به OR کلاسیک وارد است، وسواس فکری زیاد آن به تکنیک‌های مختلف است (اکاف، ۱۹۷۹). این وسواس فکری منجر به شبیه‌شدن تکنیک‌های OR به هم و از بین رفتن خاصیت میان‌رشته‌ای اصلی آن شده است. در حالی که MOR مظهر بین‌رشته‌ای بودن است؛ چون حداقل برای ساختن یک استعاره، نیازمند دو حوزه مفهومی متمایز می‌باشد.

نقد بعدی که بر OR کلاسیک وارد شد، این بود که آن به جای تمرکز بر نوع خاص مسائل سازمانی، به تلاشی برای توسعه الگوریتم‌های کمی کاراتر در حل مسائل با منطق موقعیتی یکسان، روی آورده است (مهرگان و حسین‌زاده، ۱۳۹۶). این امر منجر به ارائه دسته‌بندی انواع مسائل شد. یعنی ابتدا باید سعی کرد تا دسته مربوط به هر مسئله‌ای که با آن مواجه می‌شویم، را مشخص کرده و سپس برای حل آن اقدام کرد. همچنین توسعه هر الگوریتم کمی جدید نیز منوط به طبقه‌ای می‌شود که مسئله در آن قرار دارد. در صورتی که در MOR می‌توان هدف یکسانی (یک مسئله مشخص) را بر روی منابع مختلف نگاشت کرد. از آن‌جا که نگاشت‌ها مبتنی بر اجزاء هستند، نگاشت هدف بر روی یک منبع، برخی عناصر را برجسته و برخی دیگر را کم‌اهمیت جلوه می‌دهد، در حالی که نگاشت همان هدف بر روی منبعی دیگر، مجموعه

مختلفی از عناصر را انتخاب خواهد کرد. مبنا و راهنمای چنین انتخابی، موقعیت (زمینه سخن) و هدف ذی‌نفع مسئله است. بنابراین می‌توان گفت MOR وابسته و متکی به موقعیت مسئله (زمینه سخن) و هدف ذی‌نفع مسئله است. به عبارتی، استعاره‌ای که ممکن است برای یک مسئله در یک موقعیت مشخص مناسب باشد، برای همان مسئله در موقعیتی دیگر مناسب نیست؛ زیرا هرکدام از آن موقعیت‌ها مستلزم برجسته نمودن برخی عناصر و مؤلفه‌ها و نادیده گرفتن برخی دیگر هستند، بنابراین به حوزه منبع متمایزی برای مسئله نیاز است و استفاده از حوزه منبع متمایز به معنای استعاره‌ای متفاوت می‌باشد. لذا در این‌جا نمی‌توان از قبل مسائل را طبقه‌بندی کرد و بر اساس طبقه برای آن‌ها راه‌کار پیدا کرد.

انتقاد مهم دیگری که در این زمینه مطرح شد این بود که OR کلاسیک تنها قادر به حل مسائل ساختاریافته و استاندارد است (کربت و فان واسنهاو، ۱۹۹۳)؛ به عبارتی، قادر به حل مسائل بدون ساختار نیست. درحالی‌که استعاره‌ها قادرند تا از طریق ایجاد شباهت، یعنی شباهت‌هایی که از هیچ راه دیگری جز استعاره، قابل حصول، فهم و بیان نیستند، محتوا افزایی کنند. با توجه به همین ویژگی استعاره‌ها، می‌توان ادعا داشت که MOR صرفاً محدود به مسائل ساختاریافته نیست. به عبارت دیگر، توصیف مشکل (مسئله ساختاریافته) و بازتعریف آن از زاویه قلمرو منبع، مهم‌ترین بخش در فرایند حل مسئله MOR محسوب می‌شود.

اما شاید در انتها این سؤال در ذهن به وجود آمده باشد که وجه تمایز MOR با OR نرم چیست. در این رابطه باید گفت که OR نرم و مبانی پشت آن کاملاً با MOR متفاوت است. هرچند OR نرم به‌عنوان مکتبی برای پاسخ به انتقادهای وارد بر OR سخت مطرح شد؛ ولی همان‌طور که در مقدمه تحقیق حاضر نیز بدان اشاره شد، خود خالی از ایراد و انتقاد نیست. یکی از انتقادهای مهم در این زمینه، ماهیت ذهنی‌گرایانه آن است (ویدال، ۲۰۰۵) که خود عامل مهمی در بی‌توجهی بسیاری از محققان OR به آن محسوب می‌شود. درحالی‌که MOR در این زمینه در حالتی بینابین OR سخت و نرم قرار دارد و مبتنی بر رویکرد تجربه‌گرایانه است. به عبارتی میان عقل و تخیل و ذهن ارتباط برقرار کرده و بر مبنای ریاضیات ذهن محور^۱ (و نه ریاضیات عاری از ذهن^۲ و یا مدل‌های کاملاً کیفی) بنا نهاده شده است. جدول ۳ به‌طور خلاصه ویژگی‌ها و وجه تمایز هر یک از مکاتب OR سخت، OR نرم و MOR را نشان می‌دهد.

در راستای هدف تحقیق حاضر یعنی ارائه نمونه‌ای از مبانی و زمینه‌های به‌کارگیری تحقیق در عملیات استعاره‌ای بر اساس «استعاره سهام جفتی به مثابه ستاره‌های دوتایی»، انتقال استعاره‌ای در دو سطح هستی‌شناسی، تمثیل انجام شد. در سطح هستی‌شناسی، میان برخی از عناصر دو حوزه ستاره‌های دوتایی و سهام جفتی ارتباط برقرار شد. هرچند در این تحقیق سعی شد تا حدودی به توضیح این ارتباطات پرداخته شود، اما بررسی دقیق هر یک از این ارتباطات و ادامه نظریه‌پردازی در آن‌ها، تحقیقات جداگانه‌ای را می‌طلبد که به‌عنوان پیشنهادی برای تحقیقات آتی بر عهده محققان علاقه‌مند به این حوزه گذاشته می‌شود.

جدول ۳. ویژگی‌ها و وجه تمایز هر یک از مکاتب OR سخت، OR نرم و MOR

MOR	OR نرم	OR سخت	
مبتنی بر رویکرد تجربه‌گرایانه	مبتنی بر دیدگاه ذهنی‌گرایانه	مبتنی بر دیدگاه عینی‌گرایانه	روش‌شناسی مورد استفاده
بازنمایی یک حوزه دانش از طریق حوزه‌های دیگر؛ مفهوم‌سازی شباهت ساختاری حوزه‌های متمایز اما قابل مقایسه دانش؛ برقراری رابطه‌ای منطقی میان دو حوزه متمایز اما قابل مقایسه	بازنمایی مفاهیم مربوط به دنیای واقعی	بازنمایی مشترکی از دنیای واقعی	مدل
مدل‌های استعاره‌ای-کاربردی (کاربرد نظامی متعارف و به درستی درک شده برای نشان دادن نظامی که به درستی درک نشده است)	مدل‌های مفهومی استخراج شده از ذهنیت افراد	مدل‌های ریاضی	نوع مدل
دارای ماهیتی بین‌الذهانی و ساخته شده در زبان و فکر. عدم وجود در دنیای واقعی ولی قابل انطباق با جهان واقع	ماهیت تعریف نشده اما موجود در دنیای واقعی	مشخص و مورد توافق همه و تفاوت بین موقعیت مطلوب و موجود	مسئله
دارای سازگاری بین مسئله و منبع، مرتبط با هدف تحقیق، و دارای پتانسیل ایجاد دانش	دارای انسجام قابل دفاع، دارای سازگاری منطقی، معقول و باورکردنی	دارای قابلیت تکرارپذیری از طریق مقایسه با دنیای واقعی	روایی و اعتبار
در حوزه منبع: از منبع قابل دفاعی که در دنیای واقعی وجود دارد، گرفته شده است. در حوزه هدف: به مشاهده‌گر وابسته است	مبتنی بر قضاوت و تفسیر افراد است، تا حدی ابهام دارد و به مشاهده‌گر وابسته است.	از منبع قابل دفاعی که در دنیای واقعی وجود دارد گرفته شده است، معنای مشترک و مورد توافقی دارد، مستقل از مشاهده‌گر است.	داده‌ها
ایزاری برای درک، تفکر و ایجاد دانش در حوزه تصمیم	ایزاری برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری	درک یا تغییر دنیا	هدف از انجام تحقیق
تولیدکننده واقعیت و دانش جدید در تعامل با ذی‌نفعان	تسهیل‌کننده عملیات	تحلیل‌گر متخصص	مدل‌ساز
یک یا گروهی از تصمیم‌گیرندگان با اهدافی مشخص و یا متفاوت یا متعارض	گروهی از تصمیم‌گیرندگان با اهداف متفاوت یا متعارض	یک یا تعدادی تصمیم‌گیرنده با هدفی مشخص	تصمیم‌گیرندگان

در سطح این‌همانی (که بازتعریف مسئله از منظر قلمرو هدف نامیده می‌شود)، ۶ اصل کلی مشترک میان دو حوزه ستاره‌های دوتایی و سهام جفتی شناسایی شد که به عبارتی، نظریات اصلی تحقیق حاضر را تشکیل می‌دهند. اصل مرکز ثقل مشترک، توانایی استفاده از قوانین جاذبه در پیش‌بینی تغییرات قیمتی سهام جفتی را نشان می‌دهد و طریقه استفاده از این قوانین به‌عنوان پیشنهادی برای تحقیقات آتی مطرح می‌گردد. اصل سوابق تاریخی، مسیر جدیدی را به محققان برای مطالعه قیمت سهام و تشخیص سهام جفتی از طریق قوانین و اصول حاکم بر روش‌های مطالعه طیف ستاره‌ها ارائه می‌دهد. اصل هم‌گرایی و اگرایی، امکان استفاده از شرایط و حالت‌های مختلف هم‌گرایی و واگرایی خطوط طیفی ستاره‌ها

را در پاسخ به سؤال زمان ورود و خروج از بازار معاملات جفتی، عرضه خواهد کرد. اصل تأثیرناپذیری از شرایط بیرونی، منجر به افزایش و تقویت جذابیت سهام جفتی در شرایط بحرانی اقتصاد و بازار می‌گردد. اصل خاصیت جفتی بودن، امکان جفتی بودن و با هم حرکت کردن تقریباً نیمی از سهام منتشر شده را پیش‌بینی می‌کند و اثبات آن نیازمند تحقیق مفصل و جداگانه‌ای در این زمینه در آینده است. همچنین این اصل برانگیزاننده مطالعه بیشتر سهام جفتی در آینده خواهد بود؛ زیرا پیش‌بینی می‌کند که تعداد زیادی سهام جفتی در سرتاسر بازارهای مالی دنیا وجود دارند که هنوز شناسایی نشده‌اند. در انتها اصل وجود طبقه‌های مختلف جفتی بودن، امکان به‌کارگیری طرح‌های مختلف طبقه‌بندی برای شناسایی انواع و اقسام مختلف سهام‌های جفتی را در آینده پیش‌بینی می‌کند. توجه و مطالعه بیشتر این اصل می‌تواند منجر به شیوه‌های نوین شناسایی سهام‌های جفتی شود.

با تمام توصیفات که از MOR شد، اما این مکتب هنوز در مرحله معرفی اولیه قرار داشته و نیاز است تا محققان در تحقیقات آتی با به‌کارگیری آن در حوزه مسائلی دیگر، به رشد و بلوغ آن کمک کنند. همچنین محدودیت دیگر این مقاله آن است که تنها فرایند بازنمایی مسئله با کمک MOR ارائه گردیده و به عبارتی در این مقاله به تولید مدل‌های توصیفی از مسئله اشاره شده است. لذا طراحی فرایندی برای ایجاد جواب برای مسئله با کمک MOR از دیگر پیشنهاد‌های تحقیقات آتی در این زمینه خواهد بود.

منابع

- استروو، او، لیندز، ب، پیلانز، اچ. (۱۳۶۴). *مبانی نجوم* (حسین زمردیان و بهروز حاجی، مترجمان) (چاپ دوم)، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- اسحق‌زاده، نیره (۱۳۹۸). *طراحی سیستم تحقیق در عملیات اتوپایتیک*. رساله دکتری، تهران: دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران.
- جونز، چارلز پی. (۱۳۹۲). *مدیریت سرمایه‌گذاری*. (رضا تهرانی و عسگر نوربخش، مترجمان) (چاپ یازدهم)، تهران: نگاه دانش.
- دباغ، حسین (۱۳۹۳). *مجاز در حقیقت ورود استعاره‌ها در علم*. انتشارات هرمس.
- مهرگان، محمدرضا؛ حسین‌زاده، مهناز (۱۳۹۶). *مبانی نظری تحقیق در عملیات* (چاپ اول)، تهران: نشر کتاب دانشگاهی.

References

- Ackermann, F. (2011). Getting “Messy” with problems: The challenges of teaching “Soft” OR. *INFORMS Transactions on Education*, 12(1), 55–64.
- Ackermann, F. (2012). Problem structuring methods ‘in the Dock’: Arguing the case for Soft OR. *European Journal of Operational Research*, 219(3), 652–658.
- Ackermann, F., Alexander, J., Stephens, A., & Pincombe, B. (2020). In defence of Soft OR: Reflections on teaching Soft OR. *Journal of the Operational Research Society*, 71(1), 1–15.
- Ackoff, R. L. (1973). Science in the systems age: Beyond IE, OR, and MS. *Operations Research*, 21(3), 661–671.

- Ackoff, R. L. (1977). Optimization+ objectivity= optout. *European Journal of Operational Research*, 1(1), 1-7.
- Ackoff, R. L. (1979). *The future of operational research is past*. Journal of the operational research society, 30(2), 93-104.
- Arendt, H. (1971). *Thinking and moral considerations: A lecture*. Social Research, 417-446.
- Bailer-Jones, D. M. (2000). *Scientific models as metaphors*. In Metaphor and analogy in the sciences (pp. 181-198). Springer, Dordrecht.
- Bailer-Jones, D. M. (2002). *Models, metaphors and analogies*. The Blackwell guide to the philosophy of science, 114.
- Batten, A. H. (2013). *Binary and Multiple Systems of Stars: International Series of Monographs in Natural Philosophy (Vol. 51)*. Elsevier.
- Bhushan, N., & Rosenfeld, S. (1995). *Metaphorical models in chemistry*. *Journal of Chemical Education*, 72(7), 578.
- Boguslavsky, M. and Boguslavskaya, E. (2004) Arbitrage under power. *Risk*, 17(6), 69–73.
- Borck, C. (2011). *Models and metaphors in brain research*. Critical neuroscience: A handbook of the social and cultural contexts of neuroscience, 113.
- Bousquet, A., & Curtis, S. (2011). Beyond models and metaphors: complexity theory, systems thinking and international relations. *Cambridge review of international affairs*, 24(01), 43-62.
- Bowdle, B. F., & Gentner, D. (2005). The career of metaphor. *Psychological review*, 112(1), 193.
- Boyd, R. N. (1993). *Metaphor and theory change*.
- Bradie, M. (1998). Models and metaphors in science: the metaphorical turn. *Protosociology*, 12, 305-318.
- Bradie, M. (1999). Science and metaphor. *Biology and Philosophy*, 14(2), 159-166.
- Cantley, M. (1968). Book review. *The Journal of operational research society*, 19, 209-210.
- Chang, V., Man, X., Xu, Q., & Hsu, C. H. (2021). Pairs trading on different portfolios based on machine learning. *Expert Systems*, 38(3), e12649.
- Chen, H., Chen, S., Chen, Z., & Li, F. (2019). Empirical investigation of an equity pairs trading strategy. *Management Science*, 65(1), 370-389.
- Chen, Y. S., Rungtusanatham, M. J., Goldstein, S. M., & Koerner, A. F. (2013). Theorizing through metaphorical transfer in OM/SCM research: Divorce as a metaphor for strategic buyer–supplier relationship dissolution. *Journal of Operations Management*, 31(7-8), 579-586.
- Chiu, M. C., & Wong, H. Y. (2018). Robust dynamic pairs trading with cointegration. *Operations Research Letters*, 46(2), 225-232.
- Chiu, M.C. and Wong, H.Y. (2015) Dynamic cointegrated pairs trading: mean–variance time-consistent strategies. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 290, 516–534.

- Chu, C. C., & Chan, P. K. (2018, June). Mining Profitable High Frequency Pairs Trading Forex Signal Using Copula and Deep Neural Network. *In 2018 19th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD)* (pp. 312-316). IEEE.
- Corbett, C., & Van Wassenhove, L. (1993). Trade-offs? What trade-offs? Competence and competitiveness in manufacturing strategy. *California management review*, 35(4), 107-122.
- Dabbagh, H. (2014). *Metaphor in reality, The entry of metaphors in science*. Hormos. (in Persian)
- Dando, M. R., & Bennett, P. G. (1981). A Kuhnian crisis in management science? *Journal of the Operational Research Society*, 32(2), 91-103.
- Determann, J. M. (2021). Just astronomy. **Error! Hyperlink reference not valid.**, 5(4), 336-337.
- Dickmeyer, N. (1989). Metaphor, model, and theory in education research. *Teachers College Record*, 91(2), 151-160.
- Diputra, A. W., & Yasa, N. N. K. (2021). The Influence of Product Quality, Brand Image, Brand Trust on Customer Satisfaction and Loyalty. *American International Journal of Business Management(AIJBM)*, 4(1), 25-34.
- Do, B., Faff, R., & Hamza, K. (2006, May). A new approach to modeling and estimation for pairs trading. *In Proceedings of 2006 financial management association European conference* (Vol. 1, pp. 87-99).
- Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science education*, 75(6), 649-672.
- Edwards, K. J., & Gaber, M. M. (2014). *Astronomy and big data*. Studies in Big Data. Springer.
- Ehrman, D. S. (2006). *The handbook of pairs trading: strategies using equities, options, and futures* (Vol. 240). John Wiley & Sons.
- Elliott, R.J., Van Der Hoek, J. and Malcolm, W.P. (2005). Pairs trading. *Quantitative Finance*, 5(3), 271-276.
- Franco, L. A. (2013). Rethinking Soft OR interventions: Models as boundary objects. *European Journal of Operational Research*, 231(3), 720-733.
- Forbes, C. A. (1997). Analyzing the growth of the critical thinking skills of college calculus students. *Iowa State University*.
- Garfield, E. (1986). The metaphor-science connection. *Current Contents*, (42), 3-10.
- Garud, R., & Kotha, S. (1994). Using the brain as a metaphor to model flexible production systems. *Academy of Management Review*, 19(4), 671-698.
- Gass, S. I., & Assad, A. A. (2005). Model world: tales from the time line-the definition of OR and the origins of Monte Carlo simulation. *Interfaces*, 35(5), 429-435.
- Gatev, E., Goetzmann, W. N., & Rouwenhorst, K. G. (2006). Pairs trading: Performance of a relative-value arbitrage rule. *The Review of Financial Studies*, 19(3), 797-827.

- Gatev, E., Goetzmann, W.N. and Rouwenhorst, K.G. (1999). Pairs trading: performance of a relative value arbitrage rule. *Working paper*, Yale School of Management's International Center for Finance.
- Gentner, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive science*, 7(2), 155-170.
- Gentner, D., & Bowdle, B. (2008). Metaphor as structure-mapping. *The Cambridge handbook of metaphor and thought*, 109-128.
- Gentner, D., & Bowdle, B. F. (2001). Convention, form, and figurative language processing. *Metaphor and symbol*, 16(3-4), 223-247.
- Gentner, D., & Hoyos, C. (2017). Analogy and abstraction. *Topics in cognitive science*, 9(3), 672-693.
- Gentner, D., & Markman, A. B. (1997). Structure mapping in analogy and similarity. *American psychologist*, 52(1), 45.
- Gentner, D., Falkenhainer, B., & Skorstad, J. (1988). Viewing metaphor as analogy. In *Analogical reasoning* (pp. 171-177). Springer, Dordrecht.
- Gilbert, J. K. (2004). Models and modelling: Routes to more authentic science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 115-130.
- Girma, P.B. & Paulson, A.S. (1999). Risk arbitrage opportunities in petroleum futures spreads. *Journal of Futures Markets*, 19(8), 931-955.
- Hawkes, T. (2018). *Metaphor*. Routledge.
- Hesse, M. (1953). Models in Physics. *British Journal for the Philosophy of Science*, 4,
- Huang, C. F., Hsu, C. J., Chen, C. C., Chang, B. R., & Li, C. A. (2015). *An intelligent model for pairs trading using genetic algorithms*. Computational Intelligence and Neuroscience, 2015.
- Huang, Z., & Martin, F. (2019). Pairs trading strategies in a cointegration framework: back-tested on CFD and optimized by profit factor. *Applied Economics*, 51(22), 2436-2452.
- Huck, N. (2009). Pairs selection and outranking: an application to the S&P 100 index. *European Journal of Operational Research*, 196(2), 819-825
- Huck, N. (2010). Pairs trading and outranking: The multi-step-ahead forecasting case. *European Journal of Operational Research*, 207(3), 1702-1716.
- Humar, M. (2021). Metaphors as models: Towards a typology of metaphor in ancient science. *History and Philosophy of the Life Sciences*, 43(3), 1-26.
- Hutten, E. (1954). The Role of Models in Physics. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 4, 284 - 301.
- Iman, M. (2009). *Paradigmatic foundations of quantitative and qualitative research methods in the humanities*. Publications of the seminary and university research institute.
- Indurkha, B. (1987). Approximate semantic transference: A computational theory of metaphors and analogies. *Cognitive Science*, 11(4), 445-480.

- Jacobs, B. I., & Levy, K. N. (1993). Long/short equity investing. *Journal of Portfolio Management*, 20(1), 52.
- Jacobs, H. and Weber, M. (2015). On the determinants of pairs trading profitability. *Journal of Financial Markets*, 23, 75–97.
- Janda, R. D., Joseph, B. D., & Vance, B. S. (Eds.). (2020). *The Handbook of Historical Linguistics*, Volume II. John Wiley & Sons.
- Jones, C. P. (2007). *Investments: analysis and management*. John Wiley & Sons. (in Persian)
- Jones, L. V. (2009). *Guide to the Universe: Stars and Galaxies*. ABC-CLIO.
- Juthe, A. (2005). Argument by analogy. *Argumentation*, 19(1), 1-27.
- Kaler, J. B. (2021). *Star*. Access Science.
- Keefer, L. A., & Landau, M. J. (2016). Metaphor and analogy in everyday problem solving. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 7(6), 394-405.
- Kellert, S. H. (2009). *Borrowed knowledge: Chaos theory and the challenge of learning across disciplines*. University of Chicago Press.
- Kim, S., & Heo, J. (2017). Time series regression-based pairs trading in the Korean equities market. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, 29(4), 755-768.
- Kirby, M. (2007). Paradigm change in operations research: Thirty years of debate. *Operations Research*, 55(1), 1–13.
- Lakoff, G. (1987). The death of dead metaphor. *Metaphor and symbol*, 2(2), 143-147.
- Lakoff, G. (1993). *The contemporary theory of metaphor*. Published online by Cambridge University Press.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (2008). *Metaphors we live by*. University of Chicago press.
- Landau, M. E., Robinson, M. D., & Meier, B. P. (2014). *The power of metaphor: Examining its influence on social life*. American Psychological Association.
- Lei, Y. and Xu, J. (2015). Costly arbitrage through pairs trading. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 56, 1–19.
- McInerny, R. M. (1971). *The logic of analogy: an interpretation of St. Thomas*. Springer Science & Business Media.
- Mehregan, M. R., & Hosseinzadeh, M. (2012). Investigating the Development of Operations Research through the Lens of Kuhn's Model of Scientific Development. *The International Journal of Humanities*, 19(4), 155-182.
- Mehregan, M., Abooyee Ardakan, M., & Soltan Mohammadi, N. (2012). Identify Key Factors in the Data Envelopment Analysis (DEA) for Evaluating University Departments by Using Soft System Methodology (SSM). *Industrial Management Journal*, 4(1), 129-146.
- Mehrgam, MR. Hosseinzadeh, M. (2018). *Theoretical foundations of operations research*. Ketab Daneshgahi. (in Persian)
- Miller, G. A. (1979). Images and models, similes and metaphors. *Metaphor and thought*, 2, 2-25.

- Mingers, J. (2011). Soft OR comes of age – But not everywhere!. *Omega*, 39, 729–741.
- Morgan, G. (2011). Reflections on images of organization and its implications for organization and environment. *Organization & Environment*, 24(4), 459-478.
- Morgan, G. (2011). Reflections on images of organization and its implications for organization and environment. *Organization & Environment*, 24(4), 459-478.
- Naccarato, A., Pierini, A., & Ferraro, G. (2019). Markowitz portfolio optimization through pairs trading cointegrated strategy in long-term investment. *Annals of Operations Research*, 1-19.
- Nath, P. (2003) High frequency pairs trading with U.S. treasury securities: risks and rewards for hedge funds. *Working paper*, London Business School.
- Newell, B., & Bröder, A. (2008). Cognitive processes, models and metaphors in decision research. *Judgment and Decision making*, 3(3), 195.
- Paton, R. C. (1992). Towards a metaphorical biology. *Biology and Philosophy*, 7(3), 279-294.
- Pole, A. (2011). *Statistical arbitrage: algorithmic trading insights and techniques* (Vol. 411). John Wiley & Sons.
- Putman, M. E. (2017). *An introduction to gas accretion onto galaxies*. In *Gas Accretion onto Galaxies* (pp. 1-13). Springer, Cham.
- Rad, H., Low, R. K. Y., & Faff, R. (2016). The profitability of pairs trading strategies: distance, cointegration and copula methods. *Quantitative Finance*, 16(10), 1541-1558.
- Ranyard, J., Fildes, R., & Hu, T.-I. (2015). Reassessing the scope of OR practice: The influences of problem structuring methods and the analytics movement. *European Journal of Operational Research*, 245(1), 1–13.
- Rosenhead, J. V. (1968). Experimental Simulation of a Social system. *Journal of the Operational Research Society*, 19(3), 289-298.
- Rudolph, L. (2006). Mathematics, models and metaphors. *Culture & Psychology*, 12(2), 245-259.
- Seeds, M., & Backman, D. (2012). *Universe: Solar System, Stars, and Galaxies*. Nelson Education.
- Shaghzade, N. (2018). *Autopoietic OR System Design*. PhD Thesis. Faculty of Management, University of Tehran. Tehran. (in Persian)
- Song, Q., & Zhang, Q. (2013). An optimal pairs-trading rule. *Automatica*, 49(10), 3007-3014.
- Sparke, L. S., & Gallagher III, J. S. (2007). *Galaxies in the universe: an introduction*. Cambridge University Press.
- Steinhart, E. (2001). *The logic of metaphor: Analogous parts of possible worlds* (Vol. 299). Springer Science & Business Media.
- Struve, O., Lynds, B. T., & Pillans, H. (2011). *Astronomie. de Gruyter*. (in Persian)

- Tadi, M., Abkar, M., & Motaharinia, V. (2018). Evaluation of Pairs Trading Strategy Using Distance Approach at Tehran Stock Exchange. *Journal of Investment Knowledge*, 7(26), 99-112.
- Thomas, W. (2015). History of OR: Useful history of operations research. *ORMS Today*, 42(3).
- Thomas, W. (2015). Useful history of operations research: long-term prospects and aspirations for historical preservation, research and communication. *OR/MS Today*, 42(3), 18-23.
- Triantafyllopoulos, K. and Montana, G. (2011). Dynamic modeling of mean-reverting spreads for statistical arbitrage. *Computational Management Science*, 8(1-2), 23-49.
- Vidoni, M. (2020). Beyond Hard and Soft OR: operational research from a software engineering perspective. *Journal of the Operational Research Society*, 1-23.
- Vidyamurthy, G. (2004). *Pairs Trading: quantitative methods and analysis* (Vol. 217). John Wiley & Sons.
- Wacker, J. G. (1998). A definition of theory: research guidelines for different theory-building research methods in operations management. *Journal of operations management*, 16(4), 361-385.
- Wahab, M. & Cohn, R. (1994). The gold-silver spread: integration, cointegration, predictability, and ex-ante arbitrage. *Journal of Futures Markets*, 14(6), 709-756.
- Wijnmalen, D. J. D., & Curtis, N. J. (2013). A code of best practice for judgement-based operational research. *OR Insight*, 26, 291-308.
- Yang, J. W., Tsai, S. Y., Shyu, S. D., & Chang, C. C. (2016). Pairs trading: The performance of a stochastic spraed model with regime switching-evidence from the S&P 500. *International Review of Economics & Finance*, 43, 139-150.
- Zahra, S. A., & Newey, L. R. (2009). Maximizing the impact of organization science: Theory-building at the intersection of disciplines and/or fields. *Journal of management studies*, 46(6), 1059-1075.
- Zahra, S. A., & Newey, L. R. (2009). Maximizing the impact of organization science: Theory-building at the intersection of disciplines and/or fields. *Journal of management studies*, 46(6), 1059-1075.
- Zeidler, P. (2013). *Models and metaphors as research tools in science* (Vol. 10). LIT Verlag Münster.
- Zeng, Z. and Lee, C.-G. (2014). Pairs trading: optimal thresholds and profitability. *Quantitative Finance*, 14(11), 1881-1893.