



# پشتیبانی تصمیم‌گیری چیست؟

✍ مترجم: فلورا رشیدفرخی\*

### چکیده

این مقاله تلاش می‌کند که معنی جمله DS (پشتیبانی از تصمیم‌گیری) را توضیح دهد. این کار را بر اساس تحقیقات پیمایشی از DS و از اسناد مربوط به WWW انجام شده است. این مقاله دیدگاه وسیعی از DS می‌دهد و DS را طبقه‌بندی کرده و نظم می‌دهد. DS به معنی تصمیم‌گیری است و رئوس مطالبی که به DS مربوط می‌شوند عبارتند از: تحقیق عملیاتی، تجزیه و تحلیل تصمیم، سیستم‌های پشتیبانی تصمیم، انبارداری داده‌ها یا انباره داده‌ها و OLAP (پردازش تجزیه و تحلیل همزمان)، و پشتیبانی تصمیم‌گیری گروهی.

### ۱- مقدمه

لغت پشتیبانی تصمیم DS اغلب در موارد گوناگونی که در ارتباط با تصمیم‌گیری است استفاده می‌شود. به عنوان مثال، اخیراً این لغت در ارتباط با انبارداری داده‌ها و OLAP (پردازش تجزیه و تحلیل همزمان) کاربری داشته است. یکی دیگر از موارد کاربرد کلمه فوق، مرتبط ساختن آن با معدن داده‌ها است. به عنوان مثال در پروژه SoIEuNet از این لغت استفاده شده است. این پروژه در صدد است که این دو رویکرد را به طریقی به هم مرتبط سازد که بتوان برای حل مسائل روزمره از آنها استفاده کرد.

علوم تصمیم‌گیری، سیستم‌های تصمیم‌گیری، سیستم‌های پشتیبانی از تصمیم‌گیری و غیره. که اغلب هم معنا و مترادف کلمه DS تعریف می‌شوند. این مقاله سعی در فراهم آوردن توضیح مناسبی برای روشن سازی موارد فوق است. دیدگاه ما به مسئله به این صورت است که کلمه DS معنایی وسیع و مولد دارد که شامل تمامی مواردی که به پشتیبانی افراد هنگام تصمیم‌گیری مرتبط است، می‌شود. در مرحله اول به ارائه نتایج تحقیق و همه‌پرسی اسناد WWW که در ارتباط با DS است می‌پردازیم. سپس بر اساس نتایج بدست آمده از تحقیق مذکور و بر اساس اطلاعاتی که از تحقیق‌های قبلی در دسترس است و همچنین تجربیات قبلی خود محققین این مقاله در مقوله DS، طبقه‌بندی از DS و شاخه‌های مرتبط به آن ارائه می‌دهیم. DS خود نقشی در تصمیم‌گیری و علوم تصمیم‌گیری دارد.

### ۲- تحقیق و همه‌پرسی

در ماه آوریل سال ۲۰۰۱، تحقیقی غیررسمی بر روی اسناد WWW در ارتباط با DS انجام گرفت. برای این کار از موتور جستجوی AltaVista استفاده شد، روی هم رفته ۲۶۲۳۷۷ سند که در بردارنده عبارت DS بود بدست آمد. برای محدود کردن تحقیق و پیدا کردن اسنادی که سعی در تعریف کلمه DS داشتند از AltaVista خواسته شد که اسنادی را که در بردارنده عبارت دقیق پشتیبانی تصمیم‌گیری چیست را بدست دهد، در این حالت فقط ۲۶ سند پیدا شد که فقط یک چهارم از این ۲۶ سند شامل تعریف حقیقی DS بود که شامل تعاریف زیر می‌شوند:

متأسفانه با وجود اینکه لغت پشتیبانی تصمیم<sup>۱</sup> به نظر لغتی ساده و شهودی می‌آید، در حقیقت به طور دقیق و واضح تعریف نشده است. این لغت برای افراد گوناگون و در شرایط مختلف، معنای متفاوتی را به همراه دارد. امروزه لغت DS شاید اغلب با انباره داده‌ها و OLAP مرتبط است، در حالیکه یک دهه قبل با DSS (سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری) همراه و هم‌مبنا بود. حتی قبل از آن با OR و DA مرتبط می‌شد. این گوناگونی در تعریف و ارتباط باعث سردرگمی و سوءتفاهم‌های فراوانی شده و در نتیجه تقاضاهای زیادی جهت توضیحی واضح برای معنی واقعی این لغت شده است. گیجی و سردرگمی در مورد معنای این لغت هنگامی افزون می‌شود که مجموعه بزرگی از لغاتی مرتبط و واژه‌های اختصاری که یا با این کلمه هم‌معنا و یا با آن شروع می‌شود، موجود است. به عنوان مثال لغاتی همچون: پشتیبانی از تصمیم‌گیری،

وجود دارند که تصمیم می‌گیرند: مدارهای سوئیچینگ، برنامه‌های کامپیوتری، سیستم‌های خبره خود گردان، نرم افزارهای اطلاعاتی، روایات‌ها، ردیاب‌های فضایی و غیره. بنابراین ما صریحا بین تصمیم‌گیری ماشینی و بشری اختلاف می‌گذاریم و شکل (۱) را قبول می‌کنیم. (سیستم‌های تصمیم‌گیری) که اصولا بستگی دارند به برنامه‌های کامپیوتری و فناوری‌هایی که فرآیندهای تصمیم‌ها و نظارت و کنترل را به صورت عادی انجام می‌دهد و (علوم تصمیم‌گیری) که مربوط به تصمیم‌گیری بشر است.

### علوم تصمیم‌گیری

تعریفی طولانی، در عین حال مفید از علوم تصمیم‌گیری در [۱۳] ارائه شده است که در این قسمت از مقاله به طور کامل با تاکید آورده شده است: علوم تصمیم‌گیری علمی بین رشته‌ای است که از اقتصاد، پیش بینی وضع هوا (هواشناسی)، تئوری تصمیم‌آماری، و روانشناسی شناختی. بطور کلی علوم تصمیم‌گیری به سه سوال اساسی و به هم مرتبط می‌پردازد. این سوالات عبارتند از اولاً: چگونه بایستی یک انسان منطقی تصمیم‌گیری کند؟ این سوال در مرکز توجه اقتصاد قرار دارد و به عنوان خط مشی بنیادی برای ارزیابی تصمیم‌گیری‌های انسانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ثانیاً: چگونه انسان‌ها واقعا تصمیم می‌گیرند؟ تحقیقات اخیر راههایی را که از طریق آن انسانها می‌توانند قضاوت‌های خود را با استفاده از منطق و حساب دو، دو تا، چهار تا و راههای میان بر شکل داده و از بین راهکارهای موجود بهترین را برگزینند، توضیح داده است. این راههای میان بر در بسیاری از مواقع موثر واقع می‌شوند در عین حال در سایر موارد منجر به اشتباهات جدی و پیش‌داوری‌های سیستماتیک می‌شوند. نهایتاً بر اساس آنچه که ما از تصمیم‌گیری منطقی می‌دانیم چگونه می‌توانیم به انسانها به خصوص مدیران کمک کنیم که تواناییهای تصمیم‌گیری خود را پیشرفت دهند؟ محققان تصمیم‌گیری، روشهای گوناگونی را به کار می‌گیرند تا بتوانند تصمیم‌گیری‌ها را بهتر کنند. این روشها شامل مواردی از قبیل قوی ساختن شم‌آماری تا تجزیه و تحلیل کمی تصمیم‌گیری می‌شوند.

به عبارت دیگر، علم تصمیم‌گیری سه جنبه از تصمیم‌گیری انسانی که بایکدیگر هم پوشانی دارند را پوشش می‌دهد که این سه جنبه عبارتند از: ۱- هنجاری - تجویزی، که شامل رویکردهای تئوریک مانند تئوری تصمیم، تئوری چند خصیصه چند منظوری، تئوری بازی، تئوری

(۱) نگاه کردن به داده‌ها از زوایای گوناگون برای کمک به تصمیم‌گیری (برش دادن و جزء کردن)

(۲) شناسایی تمامی داده‌های مورد نیاز برای تصمیم‌گیری، جمع‌آوری و مرتب کردن آنها، به صورت اطلاعات معنی دار

(۳) نظم دادن (سازمان دادن) در بعضی موارد با ساختاری ریاضی، رویکردهایی به تصمیم‌گیری مانند Trego-Kepner، دیاگرام‌های تأثیر، سلسله مراتب تجزیه و تحلیل، پردازش گروه اسمی، تصمیم‌گیری گروهی و دسته جمعی گروهی. Ventura

(۴) DS بدین معناست که به شما کمک شود تا بتوانید بر اساس درکی صحیح از اثرات تمامی موارد دخیل در تصمیم‌گیری، تصمیمی صحیح بگیرید. DS به شما کمک می‌کند که به سوال‌هایی از قبیل "چه اتفاقی خواهد افتاد اگر...؟"، برای تمامی وضعیت‌های محتمل جوابی قانع‌کننده بیابید.

(۵) نوعی از تجزیه و تحلیل داده‌ها که برای ارتقاء کیفیت تصمیم‌گیری تجاری طراحی شده است.

(۶) DS یعنی استفاده از سیستمی کامپیوتری که استفاده از داده‌ها، مدل‌ها، پرسه‌های نظام یافته در تصمیم‌گیری را تسهیل می‌کند.

### ۳- بنابراین، پشتیبانی تصمیم‌گیری چیست؟

#### ۱.۳ تصمیم‌گیری

ضرورتاً، DS قسمتی از فرآیند تصمیم‌گیری است. یک "تصمیم" انتخاب یکی از میان تعدادی از شقوق است و "تصمیم‌گیری" به تمام فرآیند ساختن یک انتخاب اشاره دارد، که شامل:

- تشخیص مساله
- جمع‌آوری اطلاعات
- بیان شقوق مختلف
- پیش‌بینی نتایج تصمیمات
- انتخاب کردن با قضاوتی منطقی و عمیق و سالم بر اساس اطلاعات

در دسترس

■ آگاه کردن دیگران از تصمیم

■ ارزیابی تصمیمات

به اعتقاد سایمون، فرآیند تصمیم‌گیری سه مرحله اصلی دارد:

۱- هوش و فراست: نتایج حقیقی، قدرت درک مشکلات و فرصتها، تجزیه و تحلیل، و اکتشاف.

۲- طراحی: فرموله کردن راه حل‌ها، ایجاد شقوق، مدل‌سازی و شبیه‌سازی.

۳- انتخاب: پیشینه‌سازی اهداف، انتخاب شقوق، تصمیم‌گیری، و بکارگیری.

### ۲.۳ تصمیم‌گیری بشر در مقابل تصمیم‌گیری ماشین

عبارت DS شامل لغت "پشتیبانی" است که منظور حمایت انسان در تصمیم‌گیری است. بنابر این DS، مربوط به تصمیم‌گیری بشر است. تعاریف DS به ندرت این ویژگی را ذکر می‌کنند و آن را به طور ضمنی فرض می‌کنند. اما ما باید بدانیم که سیستم‌های مصنوعی گوناگونی



شکل ۱: نقش DS در تصمیم‌گیری

کامپیوتری متعاملی تعریف می شوند برای کمک به تصمیم گیرنده ها، به منظور بهره وری از داده ها و مدلها برای تشخیص و حل مشکلات و تصمیم گیری. خصوصیات اصلی آنها عبارتند از:

- DSS هر دو داده ها و مدلها را به هم می پیوندد؛
- آنها برای کمک به مدیران در فرایندهای تصمیم گیری نیمه ساختاری و یا بدون ساختار طراحی شده اند؛
- DSS ترجیحا به جای جایگزینی، از قضاوتهای مدیران پشتیبانی می کند.

■ هدف DSS پیشرفت اثر بخشی تصمیمات به جای کارایی آن است.

DSS را به چهار گروه اصلی طبقه بندی کرده اند: داده ها، مدل، فرآیند و ارتباط محوری. به علاوه، آنچه که ژنراتورهای DSS خوانده می شود نیز وجود دارد که ایجاد سیستم های DS اختصاصی را تسهیل می کند. بخصوص کلمه DSS شامل سیستم های اطلاعاتی می باشد که تصمیم گیری را پشتیبانی می کند. این سیستم ها به طور معمول شامل: سیستم های اطلاعاتی مدیران اجرایی (EIS)، سیستم های پشتیبانی اجرایی (ESS)، سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، OLAP، عوامل نرم افزار، سیستم های کشف دانش، DSS گروهی، و بعضی انواع سیستم های خبره (ES) می شوند.

#### ۴.۴ انباره داده ها

انباره داده ها مخزنی از منابع داده همگون است که در زیر مدلی واحد برای تسهیل تصمیم گیری در مدیریت مرتب شده اند. تکنولوژی انباره داده ها شامل پاکسازی داده ها، اجتماع داده ها و OLAP یعنی تکنیک های تجزیه و تحلیل با عملکردهایی از قبیل خلاصه سازی، تقویت و انبوه سازی همراه با توانایی دیدن اطلاعات از زوایای گوناگون می باشد. در انباره به صورت مکعب هایی تصمیم ارائه می شود.

#### ۵.۴ پشتیبانی تصمیم گروهی

سیستم های پشتیبانی تصمیم گیری گروهی (GDSS) سیستم های کامپیوتر تعاملی می باشند که پیدا کردن راه حل برای مسائل بدون ساختار را با استفاده از تصمیم گیرنده هایی که بصورت گروهی کار می کنند را تسهیل می کند. آنها به گروه ها، به خصوص گروه مدیران در تجزیه و تحلیل وضعیت مشکل و در اجرای کارهای تصمیم گیری گروهی کمک می کنند. به غیر از داده ها و مدلها، تصمیم، GDSS بایستی پروسه فعال و پویای تصمیم گیری گروهی را نیز در نظر بگیرد. نرم افزاری که برای پشتیبانی کار گروهی طراحی شده است به عنوان Groupware خوانده می شود. این نرم افزار مکانیزم هایی را فراهم می کند که به کاربران کمک می کند که پروژه های در حال اجرا را هماهنگ کرده و بتوانند آنها را ردیابی کنند. همچنین به مردم این اجازه را می دهد که با یکدیگر از طریق پشتیبانی کامپیوتر ارتباط، همکاری و هماهنگی داشته باشند. مثال هایی از Groupware شامل Lotus Notes و تبادل مایکروسافت می باشند. یک رشته که با این مقوله ارتباطی نزدیک دارد به نام کار هماهنگ با پشتیبانی کامپیوتری (CSCW) است که در مورد

انتخاب و سایرین می باشد.

۲- توصیفی، که ارتباطی نزدیک با روانشناسی شناختی و علوم اجتماعی - رفتاری داشته

۳- خود پشتیبانی تصمیم. به اختصار ما DS را به عنوان شاخه ای از علوم تصمیم شناخته ایم که به تصمیم گیری انسانها بخصوص به عنوان کمک به انسانها برای پیشرفت تصمیم گیری پرداخته است.

#### ۴- شاخه های پشتیبانی تصمیم

تعریف ارائه شده DS در بالا بسیار گسترده بوده و شامل شاخه های تخصصی می شود که مهمترین آنها را در این بخش مرور می کنیم.

#### ۱.۴ تحقیقات عملیاتی

تحقیق عملیات در سطوح تصمیم گیری های دولتی، تجاری، مهندسی، اقتصادی و در علوم اجتماعی و طبیعی کاربری داشته و ویژگی های آنها به طور عمده بر اساس نیاز به کارگیری منابع محدود تعریف می شوند. سهم OR عمدتاً از موارد ذیل سرچشمه می گیرد:

- تبدیل موقعیت های زندگی واقعی به مدلی ریاضی، استخراج کردن عناصر ضروری که بتوان راه حلی مرتبط با اهداف شخص تصمیم گیرنده جستجو کرد. برای انجام این کار بایستی به مشکل مورد نظر به شکل یک سیستم نگاه کرد.
- کشف ساختار راه حلها و ایجاد روندی سیستماتیک برای دستیابی به آنها.

■ بسط یک راه حل و بکارگیری تئوری ریاضی، در صورت لزوم، که درجه ارزش مطلوبیت سیستم را بدست می دهد.

تکنیک های معمولی OR شامل برنامه ریزی خطی و غیر خطی، مدل های بهینه سازی شبکه، بهینه سازی ترکیبی، تصمیم گیریهای چند هدفی، و تجزیه و تحلیل Markov می باشد. OR همچنین اغلب با علوم مدیریت و مهندسی صنعتی مرتبط می باشد.

#### ۲.۴ تجزیه و تحلیل تصمیم

تجزیه و تحلیل تصمیم (DA) به تئوری کاربردی تصمیم معروف است. این تئوری چهارچوبی برای تجزیه و تحلیل مسائل و مشکلات تصمیم فراهم می آورد:

- سازمان دهی شکستن مشکلات به قسمتهای قابل کنترل؛
- در نظر گرفتن شقوق ممکن، اطلاعات در دسترس، شک ها و دودلی ها، اولویت های مرتبط؛

■ ترکیب موارد فوق یا یکدیگر و رسیدن به تصمیمات مناسب. روند DA معمولاً با ساختن مدلها و استفاده از آنها برای اجرای تجزیه و تحلیل های گوناگون و شبیه سازی مدلهایی مانند آنچه - اگر تجزیه و تحلیل های حساسیت و شبیه سازی. Monte Carlo تکنیک های مدل های معمولی شامل درخت های تصمیم، دیاگرام های اثرات و مدل های چند خاصیتی می شود.

#### سیستم های پشتیبانی تصمیم

سیستم های پشتیبانی تصمیم (DSS) به صورت سیستم های

موازی است. در این حالت مدلی از DS بطور جداگانه با استفاده از دانش افراد خیره و با مهارت ساخته می شود. حالت دوم "سری" است که در این حالت از DS برای پیشرفت و بهینه سازی مدل DM استفاده می شود.

۳- مدل سازی کیفی: علاوه بر مدل سازی های کیفی که در حال حاضر بسیار متداول می باشد، مدل های شبیه سازی و بهینه سازی، مدل سازی کیفی در آینده به طرز روز افزونی اهمیت پیدا خواهد کرد. این امر به دلیل تلاش برای کشف جنبه های کیفی روند تصمیم گیری خواهد بود. جنبه های کیفی پروسه تصمیم گیری کیفی مانند: تجربه، گزینه، قضاوت و متخصصان خیره می باشند. در موقعیتی ایده ال رویکردهای نوین باعث می شود که جنبه های کیفی و کمی مدل سازی با هم مرتبط شده و هر دو در نظر گرفته شوند.

۴- معرفی و بکارگیری تکنولوژیهای پیشرفته مانند هوش مصنوعی، سیستم های خیره و یادگیری ماشینی. در DSS این کار سبب می شود که خصیصه های قانونمندی مانند استفاده کردن از تعقل اکتشافی وارد روند تصمیم گیری شده و در نتیجه DSS و بخصوص GDSS را قادر می سازد که از این روند در حقیقت چیزی آموخته و کارآمد شوند تا بتوانند آنچهان تصمیم بگیرند که در اصل منبعی مغذی برای روند تصمیم گیری شوند. همچنین با توجه به رویکردهای شبکه ای و ارتباطی که هر روز پدیدار می شوند و توقعاتی که پیدایش آنها، بخصوص در حیطه های DSS، GDSS، GIS و سیستم های میانی به همراه دارد نیاز به این گونه مدل سازی های کیفی رو به افزون است.

#### ۷- خلاصه

پشتیبانی تصمیم (DS) حوزه ای وسیع است که در زمینه پشتیبانی انسانها در مرحله تصمیم گیری فعالیت دارد. این رشته بخشی از علوم تصمیم است که با رویکردهای توصیفی و تجویزی اشتراک دارد. DS شامل چندین رشته از قبیل: تحقیق عملیاتی، تجزیه و تحلیل تصمیم، سیستم های پشتیبانی تصمیم، انبار داده ها و پشتیبانی تصمیم گروهی می باشد. در آینده انتظار می رود که انبار داده ها، ادغام با معدن داده ها، پیشرفت در مدل سازی کیفی و نرم افزارهای کامپیوتری و شبکه ای به این مقوله اضافه شده و به آن یاری دهند. ■

#### منابع

- [1] H.J. Watson: Decision Support in the Data Warehouse. Prentice-Hall, 1998.
- [2] SolEuNet: Data Mining and Decision Support for Business Competitiveness: A European Virtual Enterprise. EU co-founded project IST-1999-11495. <http://soleunet.ijs.si/website/html/euproject.html>. 2001.
- [3] AltaVista, WWW Search Engine. AltaVista Company, <http://www.altavista.digital.com/>, 2001.
- [4] L. Barry: Using the Data Warehouse for Decision Support. <http://www-act.ucs.edu/dw/forum9806/index.htm>. 1998.
- [5] J.G. Morrison, R.A. Moore: Design Evaluation and Technology Transition: Moving Ideas from the drawing board to the Fleet. <http://www-tadmus.spawar.navy.mil/Slides/JGMC2Conf/index.htm>. 1999.
- [6] L. Gilfillan: Project Management and Evaluation. <http://lga-inc.com/ut/syllabus/Session7and8/index.htm>. 1997.
- [7] SRI On-Line: Maths & Decision Systems Group, Silsoe Research Institute. <http://www.sri.bbsrc.ac.uk/scigrps/s9.htm>. 2001.
- [8] IMOS, Inc.: Decision Support Primer. <http://www.imos.com/whatis.htm>. 1997.
- [9] A. Srivastava: Model Management. <http://www.gsu.edu/~gs01cpl/ModelManagement.htm>. 2001.
- [10] J. Han, M. Kamber: Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufman, 2001.
- [11] A.H. Simon: The New Science of Management Decision, Prentice-Hall, 1977.
- [12] D.J. Power: Decision Support Systems Glossary. <http://DSSResources.COM/glossary/>, 1999.
- [13] INSEAD: Decision Sciences. PhD Program Description. <http://www.insead.fr/phd/decisions.htm>, 2001.
- [14] F.S. Hillier, G.J. Lieberman: Introduction to Operation Research. McGraw Hill, 2000.
- [15] R.T. Clemen: Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis. Duxbury Press, 1996.
- [16] D.J. Power: What is a DSS? DStar 1(3). <http://dssresources.com/papers/whatisdss/index.html>. 1997.
- [17] E.G. Mallach: Understanding Decision Support and Expert Systems. Irwin, 1994.

\*دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامیه واحد کرمان

اینکه انسانها چگونه با یکدیگر کار می کنند، با استفاده از تکنولوژی کامپیوتر می پردازد. کاربردهای معمولی این تکنولوژی شامل پست الکترونیکی، سیستم های هشدار، ویدئو کنفرانس ها، سیستم های گفتگو و بازیهای چند بازیکنی و سیستم های واسط می شود.

#### ۶.۴ سایر رشته های DS

علاوه بر رشته های اصلی ذکر شده، تعداد دیگری از سایر رشته ها است که می توان آنها را در دیدگاهی گسترده تر به عنوان قسمتی از DS نام برد. ابزارها و تکنیک های گوناگونی برای کمک به افراد در مرتب کردن داده ها و اندیشه ها موجود است. برای شروع از مداد و کاغذ و تکنیک های همچون طوفان مغزی و دلفی و انطباق معنایی و انطباق فکری می توان نام برد. گروه دیگری از تکنیک های جالب مرتبط با DS شامل ذخیره داده، جستجو و بازیابی مانند تکنیک "سوال از طریق مثال" QBE می باشد. بخصوص در ارتباط با DSS و انبار داده ها تاکید بسیار زیادی بر ابزارهای ارائه و تجسم، از قبیل ابزارهای مولد گزارش و چارت سازی می شود. تجسم، همچنین در مقوله معدن داده ها و مدل خیره بسیار مهم می باشد. همچنین پیشرفتهای جدیدی برای ساختن ابزارها و تکنیکهای مورد نیاز در DS بطور مداوم در جریان می باشد که شامل: تکنولوژی ارتباط، چند رسانه ای، سیستم ارتباطی، معدن داده ها، کشف دانش، سیستم مدیریت دانش و بسیاری دیگر می شود.

#### ۵- سایر طبقه بندی های DS

به غیر از طبقه بندی های DS که در بالا ذکر شد و بر اساس رشته اصلی DS بود، سایر طبقه بندی های احتمالی نیز موجود است. این رشته ها عمیقاً، بخصوص در محیط DSS مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته اند. بعضی از معیارهای طبقه بندی بر اساس شرایط زیر تعریف شده اند:

- نوع تصمیم: ساختار یافته، نیمه ساختار، بدون ساختار
- سطح سازمانی: عملیاتی، تاکتیکی، استراتژیک
- تصمیم گیرنده (ها): فردی، گروهی، سازمانی
- عنصر غالب DS: داده ها، مدلها، دانش، ارتباط
- متد یا روش: گزارشی، تجسمی، مدل سازی (کمی یا کیفی)، شبیه سازی و بهینه سازی

#### ۶- جهت حرکت

در حال حاضر چندین حیطه فعال موجود است که انتظار می رود در آینده به طور مهم و موثری به DS کمک کنند. این موارد شامل: انبار داده ها و OLAP، معدن داده ها، مدل کیفی، هوش مصنوعی و رویکردهای ارتباطی و شبکه ای می شوند. بعضی از موارد مورد نظر عبارتند از:

- ۱- پیشرفت انبار داده ها و سیستم های OLAP با تجزیه و تحلیل داده، تجسم و ابزارهای مدل سازی و زبانها.
- ۲- ترکیب DS و معدن داده ها (DM). در صورتیکه از DM به تنهایی برای ساخت مدل استفاده شود امکان دارد که داده کافی برای ساخت مدل مناسبی موجود نباشد در این صورت معدن داده ها را با DS تغذیه می کنند. برای ترکیب DS با DM، دو راه ممکن است. راه اول ترکیب