

## منطق ریاضی برتراند راسل و دلالت‌های آن در سازماندهی اطلاعات و سازه‌های موضوعی آن

طاهر نصیری | محمد خندان

### چکیده

**هدف:** مطالعه دلالت‌های منطق ریاضی برتراند راسل در طراحی نظام‌های سازماندهی اطلاعات.

**روش / رویکرد:** از حیث گردآوری داده‌ها، تاریخی و از نظر نوع، تحلیلی و از نظر هدف، کاربردی است و به روش تحلیل محتوای کیفی انجام شده است.

**یافته‌ها:** در این پژوهش، چارچوبی نحوی، معناشناختی، هستی‌شناختی، و منطقی برای طبقه‌بندی و تحلیل شناسه‌های موضوعی معرفی شده است. ضعف‌ها و کاستی‌های زبان طبیعی در مقایسه با زبان‌های منطقی بررسی شده و درباره دلالت‌های منطق ریاضی در تحلیل متن و تحلیل بیان‌های مختلف زبان‌شناختی، از قبیل اسم خاص، طبقات موضوعی، روابط، واژگان منطقی، گزاره‌ها، و جملات بحث شده است.

**نتیجه‌گیری:** به کمک منطق ریاضی راسل می‌توان گرامر و نحو نظام‌های سازماندهی اطلاعات را وضوح بخشید و دقت آن را در بازفایابی واقعیت افزایش داد.

### کلیدواژه‌ها

سازماندهی اطلاعات، برتراند راسل، معناشناسی، نحو منطقی، نظریه وصف‌ها، نظریه سنخ‌ها، منطق ریاضی

# منطق ریاضی برتراند راسل و دلالت‌های آن در سازماندهی اطلاعات و سازه‌های موضوعی آن

طاهر نصیری<sup>۱</sup>

محمد خندان<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۵/۲۱

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۶/۱۷

## مقدمه

سازماندهی اطلاعات یکی از ابزارهای مهم اکتشاف دانش است. از آنجا که سازماندهی اطلاعات مستلزم ایجاد شبکه‌ای منسجم و یکپارچه از طبقات موضوعی مرتبط است، ماهیتی منطقی و تحلیلی دارد. به‌طور مثال، می‌توان به سرعنوان‌های موضوعی، نظام‌های رده‌بندی، اصطلاحنامه‌ها، و هستی‌شناسی‌ها اشاره کرد که همچون یک سری منطقی، اجزای منفرد مفهومی حوزه‌های علمی را در شبکه‌ای از ارتباطات موضوعی انتظام می‌بخشند و روابط گوناگون حاکم بر فضاها یا دامنه‌های معنایی آنها را به‌نمایش می‌گذارند.

نظام‌های سازماندهی اطلاعات باید تا حد ممکن بازتاب منطقی ارتباطات حاکم بر پدیده‌های جهان باشند و نقشه‌ای موضوعی و ارتباطی از پدیده‌های جهان ترسیم کنند. این نظام‌ها، به‌صورت آرمانی، باید عکس‌برگردان مفهومی و منطقی جهان عینی قلمداد شوند. با وجود این، نظام‌های زیبایی، که نظام‌های سازماندهی اطلاعات نیز در زمره آنها هستند، هنوز در عمل به آن درجه از کمال دست نیافته‌اند که قادر به بازنمون و نمایش کامل و بی‌ابهام جهان عینی باشند. زبان پدیده‌های فرهنگی است و به تاریکی و ابهام چندلایه معناشناختی، معرفت‌شناختی، نشانه‌شناختی، نحوی، و منطقی آغشته است.

نظام‌های سازماندهی اطلاعات برای دستیابی به زبانی روشن‌تر و دقیق‌تر باید به بازنگری در نظام‌های کلاسیک منطقی و نشانه‌شناختی خود اقدام کنند و با به‌کار بستن

۱. کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ کتابدار کتابخانه علامه امینی-تبریز (نویسنده مسئول)  
tahemasiry@gmail.com

۲. دکترای علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛  
دانشگاه تهران  
khandan@ut.ac.ir

اصول و قواعد منطق ریاضی در تدوین و تعریف طبقات موضوعی، فاصله عینیت و زبان را به حداقل ممکن برسانند. فراموش نکنیم که زبان یک قرارداد نشانه‌شناختی است و می‌تواند به منظور رهایی از تاریکی و ابهام، مورد بازنگری قرار گیرد. در این میان، فلسفه اطلاعات از منظر نظری و منطقی می‌تواند از افکار برتراند راسل، فیلسوف انگلیسی قرن بیستم، بهره فراوان ببرد.

راسل یکی از پایه‌گذاران اصلی منطق ریاضی است. شاهکار منطقی وی مبادی ریاضیات نام دارد. در نظر راسل (۱۹۰۳) زبان ریاضی به زبان جهان فیزیکی نزدیک‌تر است و می‌تواند واقعیت‌های جهان را دقیق‌تر بازنمایی کند. همین ایده کفایت می‌کند تا توجیه خوبی برای بررسی دلالت‌های منطق ریاضی راسل در سازماندهی اطلاعات در دست داشته باشیم.

در مقاله حاضر، دلالت‌های منطق ریاضی راسل در سازماندهی اطلاعات، تحلیل موضوعی، و بازنمون مفهومی آنها بررسی و تحلیل می‌شود. از آنجا که راسل، در کتاب مبادی ریاضیات و نیز در دیگر مقالات و کتاب‌های خود با دقت و ظرافت خاص صورت‌های منطقی مجموعه‌ها و روابط را به‌طور مفصل و جامع به بحث گذاشته است، بررسی تحلیلی و انتقادی این آراء و دلالت‌های آن در سازماندهی اطلاعات می‌تواند چارچوب منطقی و معناشناختی دقیق‌تر و روشن‌تری برای طبقه‌بندی شناسه‌های موضوعی علوم مختلف و تحلیل متون ایجاد کند. بنابراین، مسئله بنیادین این مقاله، تحلیل دلالت‌های منطق ریاضی راسل در ایجاد نظام‌های معناشناختی و منطقی برای شناسه‌های موضوعی است.

### منطق ریاضی برتراند راسل

دانلان (۱۳۹۰، ص ۵۰)، راسل را پیش‌تاز و رهبر فلاسفه‌ای معرفی می‌کند که با سلاح ابزارهای فنی منطق ریاضی به رویارویی با مسائل فلسفه پرداخته‌اند. منطق راسل، برخلاف منطق کانت، در پی "وحدت نظام‌مند ذهن" نیست. منطق راسل قصد ندارد همچون منطق کانت (۲۰۱۰، ص ۴۴۲) "تکثر موجود را به کمترین حد ممکن در یک کل فرو بکاهد... و به تولید بیشترین وحدت ممکن در نظام شناخت‌ها رهنمون سازد". برعکس، منطق راسل تکثرگراست و در نقطه مقابل وحدت‌گرایی (مونیسیم) منطقی قرار دارد. راسل با تدوین صورت‌های منطقی در کتاب مبادی ریاضیات مثالی از سادگی و یکنواختی را در ایضاح واقع‌های جهان به‌وجود آورده است.

راسل (۱۹۳۱) واقعیت جهان خارج را هرگز بدون شواهد و تعاریف نمی‌پذیرد. وی همواره سعی می‌کرد ابزار نیرومند منطق را برای پرسش از وجود این شواهد و تعاریف برای بنای هستی‌شناسی خود به‌کار گیرد. راسل قصد داشت با صورت‌بندی تعاریف منطقی و

ضمیمه کردن شواهد در وصف‌ها، هستی‌شناسی را بر مبنایی متقن و مستحکم استوار سازد. نظریه وصف‌های وی با نظریه دلالت‌شناسی رابطه بسیار نزدیک دارد. وصف‌های راسل، برخلاف نام‌ها، به شناخت‌های مستقیم و ادراکی دلالت ندارد. به تعبیر راسل (۱۹۵۹، ص ۶۷) "وصف‌ها، آگاهی مستقیم از جهان نمی‌دهند، بلکه صرفاً پیوندهای مفاهیم محسوب می‌شوند".

منطق راسل (۱۹۱۲، ص ۹۵) ارتباط بین موجودیت‌های کلی را بررسی می‌کند و از این طریق واقع‌های جزئی را در تحلیل منطقی استنباط می‌کند. منطق از منظر راسل، اصولی است که اثبات یا استنباط را ممکن می‌سازند (راسل و وایتهد، ۱۹۶۳، ص XII). راسل (۱۹۰۳، ص ۱۰-۱۱) منطق صوری یا نمادی را "مطالعه انواع مختلف کلی استنباطات" تعریف کرده است. موضوع پژوهش منطق نمادی، قواعد کلی استنباط و قیاس در همه صورت‌های آن است. منطق نمادی از سه بخش مهم تشکیل شده است که عبارت‌اند از: الف) روابط؛ ب) طبقات؛ و ج) گزاره‌ها.

منطق ریاضی راسل، پیوندی عمیق با معرفت‌شناسی، هستی‌شناسی، نحو، و معناشناسی دارد. راسل سعی می‌کند با منطق ریاضی، ساختارها و صورت‌های زبان‌شناختی را تحلیل کند. منطق، از منظر نحوی، جایگزین‌های معنادار سنخ‌های مختلف نشانه‌شناختی را مطالعه می‌کند.

معناشناسی ریشه‌های منطقی عمیقی دارد. مطالعه رابطه دال و مدلول، صورت و محتوا، و احتمال بی‌معنایی مفاهیم، مربوط به مباحث منطقی است، ولی موضوع خاص منطق نیست. هر نظری که در مورد معنای یک نشانه داشته باشیم، تغییری در ساختار و اصول منطق ایجاد نمی‌کند، ولی صورت‌بندی منطقی معنا و نشانه نظام علمی و فلسفی را متحول می‌سازد و دقت و روشنی مفاهیم را ارتقا می‌دهد. نسبت منطق با روشنی و دقت معنای مفاهیم مانند نسبت ریاضیات با فیزیک است؛ منطق با صورت‌بندی محدوده و شواهد مفاهیم از آنها ابهام‌زدایی می‌کند (لنگر، ۱۳۴۸، ص ۳۲۵).

به عقیده راسل (۲۰۰۹، ص ۲۲۲-۲۲۳)، منطق از صدق و کذب جملات در رابطه با ساختارشان بحث می‌کند و آنها را براساس ساختارشان طبقه‌بندی می‌نماید. ساختار، توسط واژگان منطقی نشان داده می‌شود و با تغییر واژگان منطقی، ساختار نیز تغییر می‌کند. جملات منطقی به جای واقع‌ها متغیر دارند و می‌توانند با شناسه‌های مختلف جایگزین شوند، لیکن واژگان منطقی تغییر نمی‌کنند. براساس ساختار است که استنباط منطقی ممکن می‌شود. ساختار همواره مشتمل بر روابط است. به تعبیر کانت (۲۰۱۰، ص ۴۷۲)، "هر اندازه در کشف طرح و غایت [ساختار] پیش برویم، ایده‌های ما بیشتر یقینی می‌شوند".

منطق راسل در پی کشف روابط منطقی مختلف مانند "شباهت"، "تفاوت"، "علیت"، "شمولیت"، "همزمانی" و غیره برای مشخص ساختن ساختار منطقی پدیده‌ها و در نتیجه تعیین منطقی رخدادها و پدیدارهای جهان است. راسل در کتاب تحلیل ذهن (۲۰۰۱، ص ۱۴۹) می‌نویسد: "منطق ابزاری مناسب برای ترکیب ایده‌های انتزاعی با مشاهدات تجربی است". منطق ریاضی راسل، شرایطی را نشان می‌دهد که پدیده‌های عینی در آن رخ می‌دهند. منطق ریاضی راسل در فضاهای ذهنی و روان‌شناختی قابلیت صورت‌بندی ندارد. منطق ریاضی راسل به وجود متغیرها و سورهای کلی نیاز دارد. منطق ریاضی تنها با شرایط منطقی جهان در ارتباط است، نه با تجارب شخصی افراد. به باور راسل (۱۹۱۴، ص ۸)، "بدون منطق ریاضی، عملاً [امکان] سازماندهی ایده‌های انتزاعی و مرکب وجود ندارد".

نباید تصور کرد که تفاوت اصلی منطق ریاضی راسل با منطق کلاسیک محدود به کاربرد یا عدم کاربرد نمادها و نشانه‌های ریاضی است. تفاوت اساسی این دو نظام منطقی، مربوط به نحو و تحلیل ساختاری اندیشه‌هاست. شباهت منطق کلاسیک با منطق ریاضی در این است که هر دوی آنها بر بنیادهای غیرتجربی و غیرادراکی استوار شده‌اند. اما تفاوت این دو سنت در این است که منطق کلاسیک بر بنیاد نفی بنا شده است و از میان تمام شناسه‌هایی که امکان جایگزینی برابر دارند، جز یکی را که در جهان واقعی تشخیص داده می‌شود، نفی می‌کند. در حالی که منطق ریاضی راسل با به کار بستن تابع‌های گزاره‌ای در صورت‌های منطقی طبقات و روابط سعی می‌کند تمام جایگزین‌های احتمالی ممکن را که دور از دسترس تجربه مستقیم هستند، با اتخاذ رویکردی تحلیلی و استنباطی، آشکار سازد. منطق ریاضی، احتمالات ممکن یک واقع را بدون شناخت تجربی آن بررسی می‌کند و از این منظر با متافیزیک و هستی‌شناسی ارتباط تنگاتنگ دارد. راسل در کتاب علم ما به عالم خارج (۱۹۱۴، ص ۱۹) می‌نویسد: "منطق [ریاضی] بیشتر از اینکه غیرممکن بودن جایگزین‌هایی را که به نظر ممکن و بدیهی می‌نمایند آشکار سازد، جایگزین‌های احتمالی را که تاکنون بدان‌ها ظنی نمی‌رفت نمایان می‌سازد. بنابراین، در حالی که منطق، تصور، و اندیشه به آنچه را که ممکن است جهان باشد آزاد می‌کند آن را به آنچه که جهان است محدود نمی‌سازد ... منطق جدید آنچه را که ممکن است رخ دهد نشان می‌دهد و از تصمیم در مورد آنچه که باید رخ دهد امتناع می‌ورزد".

راسل با تحویل حوزه ریاضیات به بنیادهای منطقی‌اش سعی می‌کرد یک فرهنگنامه حداقلی برای حوزه ریاضیات تعریف کند و از طریق این فرهنگنامه کوچک، کل گزاره‌های ریاضیات را استنباط نماید. راسل در کتاب دانش بشر (۲۰۰۹، ص ۲۱۴)، به تفصیل از امکان ایجاد چنین فرهنگنامه‌ای برای سایر حوزه‌های دانش از قبیل "فیزیک"، "جغرافیا"، و "روانشناسی" بحث می‌کند.

راسل اهمیت منطق ریاضی را در توجه کامل آن به روابط می‌داند و معتقد است که منطق ریاضی پایه و اساس مطمئن منطق فلسفی جدیدی را به وجود می‌آورد که دقت و یقین خود را از مبنای ریاضی‌اش اخذ کرده است (راسل، ۱۹۱۷، ص ۹۶). منظور راسل از منطق فلسفی، تلاشی است که برای روشنی بخشیدن به نگرش آدمی در باب شناسه‌های مورد نظر انجام می‌گیرد تا ذهن، آن نوع آشنایی [اتمستی] را با شناسه‌ها داشته باشد که با مفهوم "قرمزی" یا غیره دارد (راسل، ۱۹۰۳، ص ۱۷). منطق ریاضی ساختاری رابطه‌ای از مفاهیم و ایده‌ها ترسیم می‌کند که از طریق آن می‌توان نقشه‌ای از ساختارهای مرتبط را در یک نظام طبقه‌بندی کنار هم قرار داد. ماهیت صوری و رابطه‌ای گزاره‌های ریاضی، امکان تحلیل و تفسیر ساختارهای منطقی جهان را برای راسل آشکار ساخت. راسل بیان‌های زبان‌شناختی را مانند صورت‌های ریاضی، کلی و متغیر در نظر می‌گیرد که امکان تفسیر و تحلیل منطقی به ارزش‌های معنادارشان را دارند. منطق ریاضی راسل، طبقه‌بندی واقع‌ها را براساس ساختار منطقی، علی، و رابطه‌ای‌شان می‌سازد. بیان مفاهیم علم در ساختارهای منطقی، نشانگر رشد شناخت ما از علل منطقی رخدادهاست. منطق ریاضی راسل تلاش می‌کند بیانی ساختاری، استنباطی، و فراتجربی از رویدادها و موضوعات جهان واقع صورت‌بندی کند. راسل (۱۹۱۹، ص ۱۶۹) منطق را با صورت‌های بسیار کلی و انتزاعی جهان واقع‌ها مرتبط می‌داند. در نظر راسل (۱۹۱۹، ص ۱۹۶) منطق به شیء یا خصوصیتی ویژه نمی‌پردازد، بلکه صرفاً به مطالعه صورت‌ها و ساختارهای اشیاء یا ویژگی‌ها محدود می‌شود.

مبادی ریاضیات یک نظام زبانی صوری و منطقی آرمانی برای بیان‌های مختلف زبان‌شناختی از قبیل "اسم"، "ویژگی‌ها"، "طبقات"، "روابط"، و "گزاره‌ها" ایجاد و براساس نظریه سنخ‌ها، شرایط معناداری نشانه‌ها را بررسی کرده است. منطق ریاضی راسل "سنخ" را دامنه معناداری یک تابع گزاره‌ای تعریف می‌کند. به عبارت ساده‌تر، دامنه ارزش‌های یک متغیر "سنخ" نامیده می‌شود. دامنه معناداری، سنخ‌ها را به وجود می‌آورد (راسل، ۱۹۰۳، ص ۵۲۳). راسل (۱۹۵۹، ص ۲۲۴) به منظور دستیابی به ایجاز، اختصار، سادگی، و روشنی در ارائه ایده‌ها و فرآیندهای استنباط، از نمادها و نشانه‌های ریاضی بهره می‌برد. بعضی از این نمادها به شرح زیر است:

**شناسه‌های افراد:** شناسه‌های افراد با حروف کوچک انگلیسی مانند  $x, y, w, z$  و نظائر آن نشانه‌گذاری می‌شوند.

**طبقه:** راسل طبقات را با حروف یونانی کوچک از قبیل " $\alpha$ "، " $\beta$ "، و " $\gamma$ " نشان می‌دهد. صور تحلیلی طبقات به صورت  $\alpha = \hat{Z}(\phi Z)$  نشانه‌گذاری می‌شود. نشانه  $\hat{Z}$  به معنای عدم تعین موجودیت ویژه است.

تابع: توابع راسل با نمادهای لاتین مانند "g"، "X"، "θ"، "F"، "ψ"، "φ" و نظائر آن نشانه‌گذاری می‌شود.

تابع توصیفی: تابع توصیفی با نماد "λ" نشانه‌گذاری می‌شود.  
رابطه: روابط با حروف بزرگ انگلیسی مانند "P"، "T"، "S"، "R" و نظائر آن نشانه‌گذاری می‌شوند.

عکس رابطه: عکس رابطه با نماد "R̃" یا "Cnv'R" نشانه‌گذاری می‌شود.

دامنه رابطه: دامنه رابطه با نماد "D'R" نشانه‌گذاری می‌شود.

دامنه معکوس رابطه: دامنه معکوس رابطه با نماد "C'R" نشانه‌گذاری می‌شود.

فیلد رابطه: فیلد رابطه با نماد "C'R" نشانه‌گذاری می‌شود.

مرجع رابطه: مرجع رابطه با نماد "sg'R" یا "R' y" نشانه‌گذاری می‌شود.

مربوط رابطه: مربوط رابطه با نماد "gs'R" یا "R' x" نشانه‌گذاری می‌شود.

رابطه دوتایی: رابطه دوتایی با نماد "R(x,y)" یا "xRy" نشانه‌گذاری می‌شود.

رابطه سه‌تایی: رابطه سه‌تایی با نماد "R(x,y,z)" نشانه‌گذاری می‌شود.

همه: سور منطقی "همه" با نماد "φx.(x)" نشانه‌گذاری می‌شود.

برخی: سور منطقی "برخی" با نماد "φx.(∃x)" نشانه‌گذاری می‌شود.

طبقه تهی: طبقه تهی با نماد "Λ" نشانه‌گذاری می‌شود.

رابطه تهی: رابطه تهی با نماد "Λ°" نشانه‌گذاری می‌شود.

طبقه واحد: طبقه واحد با نماد "ιx" نشانه‌گذاری می‌شود.

اشتراک طبقات: اشتراک طبقات با نماد "∩" یا "αβ" نشانه‌گذاری می‌شود.

اشتراک روابط: اشتراک روابط با نماد "∩̇" یا "R|S" نشانه‌گذاری می‌شود.

اجتماع طبقات: اجتماع طبقات با نماد "∪" یا "V αβ" نشانه‌گذاری می‌شود.

اجتماع روابط: اجتماع روابط با نماد "∪̇" یا "R V S" نشانه‌گذاری می‌شود.

شمولیت: شمولیت با نماد "ε" نشانه‌گذاری می‌شود.

زیرطبقه: زیرطبقه با نماد "C" نشانه‌گذاری می‌شود.

دلالت: دلالت با نماد "D" نشانه‌گذاری می‌شود.

تصدیق: تصدیق جملات با نماد "⋮" یا "I" نشانه‌گذاری می‌شود.

نفی: نفی یک گزاره با نماد "∼" نشانه‌گذاری می‌شود.

یای انفصالی: یای انفصالی با نماد "V" نشانه‌گذاری می‌شود.

واو عطف: واو عطف با نماد "•" نشانه‌گذاری می‌شود.

همان: واژه منطقی "همان" با نماد "=" نشانه‌گذاری می‌شود.

معادل: واژه منطقی "معادل" با نماد " $\equiv$ " نشانه گذاری می شود.  
معادل منطقی: معادل منطقی با نماد " $\equiv$ " نشانه گذاری می شود.  
گزاره: گزاره‌ها با حروف کوچک انگلیسی مانند "p"، "q"، "r" و یا " $\phi$ " نشانه گذاری می شوند.

دامنه وجود در تابع توصیفی: دامنه وجود تابع توصیفی با نماد " $E$ " نشانه گذاری می شود.  
دامنه وجود در تابع گزاره‌ای: وجود نکره با نماد " $\bar{E}$ " نشانه گذاری می شود.  
پس از تشریح نظام نشانه گذاری مبادی ریاضیات، اکنون به کمک این نشانه‌ها برخی سنخ‌های مهم منطق ریاضی راسل را تحلیل می کنیم و نقش آنها را در مباحث سازماندهی اطلاعات نشان می دهیم. برخی از این سنخ‌ها عبارت‌اند از: اسم خاص، موضوع-محمول، طبقات، روابط، جملات، و متن.

اسم خاص: راسل (۱۹۴۰، ص ۳۴۳) اسم خاص را به این صورت تعریف می کند:  
"نام واژه‌ای است که می تواند به صورت معنادار در یک جمله اتمی به شکل‌های مختلف موضوع-محمول، رابطه دوتایی، رابطه سه تایی و غیره رخ دهد". اسم خاص فقط می تواند ارزش یک محمول یا رابطه واقع شود (راسل، ۱۹۴۶، ص ۶۱۴). اسم خاص کوچک ترین بخش‌هایی است که در ادراک یک کل مورد توجه قرار می گیرد و با ضمیر "این" مورد اشاره قرار می گیرد (راسل، ۱۹۴۰، ص ۳۲۹). در منطق راسل (۲۰۰۹، ص ۲۴۴) "این" یا "آن" اسم خاص هستند. صورت منطقی اسم خاص چنین است:

$$(\phi x) (7x)$$

موضوع-محمول: تحلیل گزاره‌ها به توابع و ارزش‌ها، به جای قالب سنتی موضوع-محمول و همچنین نظریه کمی که پس از تحلیل صوری گزاره‌ها ممکن می شود، از مبانی منطق مدرن است (فرگه، ۱۸۷۹، ص ۳). راسل صورت موضوع-محمول را رابطه واحد یا موندیک می نامد که از یک متغیر تشکیل شده است. راسل (۱۹۵۶، ص ۱۹۹) از منظر نحوی، نشانه‌ای که رابطه واحد یا موندیک نسبت به یک موجودیت را بیان کند محمول می نامد و آن را با نمادهای یونانی  $\phi$  یا  $\psi$  نشان می دهد. طبق نظریه سلسله مراتبی سنخ‌ها، موضوع و محمول سنخ یکسانی ندارند و موضوعات باید در محمول‌ها اشباع شوند. به تعبیر کانت (۱۸۱۹، ص ۱۵۳) "موضوع همواره باید فضای کوچک تری از محمول داشته باشد". راسل (۱۹۵۶، ص ۳۲۷) تمام مقاصد صوری یک ویژگی مشترک را عضویت مجموعه‌ای از هویت‌ها در آن ویژگی مشترک معرفی کرده است. ویژگی‌ها به معنای کلی کلمه، با اختصاص دامنه به ارزش‌های فرد در توابع ارائه می شوند (کارناپ، ۱۹۴۷، ص ۱۸۲). براساس اصل معادل، محمول‌هایی که به موجودیت واحدی دلالت دهند طبقات یکسانی را شکل می دهند



(راسل، ۱۹۰۳، ص ۱۳۱). دو محمول که در طبقات یکسانی صادق باشند مصداق‌های یکسانی خواهند داشت. دو محمول که مصداق‌های یکسان داشته باشند معادل هستند. معادل بودن محمول‌ها به معنای معادل بودن مصداق‌هاست (کارناپ، ۱۹۴۷، ص ۱۸-۱۹). از آنجا که محمول‌ها با تصدیق شباهت‌ها، به طبقه‌بندی مصداق‌ها کمک می‌کنند، راسل (۱۹۴۰، ص ۳۵) محمول‌ها را گزاره‌های طبقه‌بندی‌کننده می‌نامد.

**تحلیل منطقی طبقات موضوعی:** تعریف راسل از طبقه این‌گونه است: "طبقه مشتمل بر تمام موجودیت‌های دلالت‌شده توسط مفهوم-طبقه است" (راسل، ۱۹۰۳، ص ۱۵۲). طبقه، شناسه‌هایی است که ویژگی همسان با X داشته باشند (راسل، ۱۹۵۹، ص ۷۰-۷۱). از منظر نحوی، طبقه، شامل تمام شناسه‌های صادق در یک تابع گزاره‌ای است (راسل، ۱۹۶۳، ج ۱، ص ۲۳). هر محمول به شرط آنکه به درستی خبر دهد، به یک طبقه منجر می‌شود (راسل، ۱۹۰۳، ص ۶۷). مصداق یک محمول، طبقه‌ای از افراد است که محمول به آنها اطلاق می‌شود و معنای طبقات، ویژگی‌هایی هستند که آن را بیان می‌کنند (کارناپ، ۱۹۴۷، ص ۱). طبقات ارزش مصداقی، و ویژگی‌ها ارزش معنایی آن هستند (کارناپ، ۱۹۴۷، ص ۳۶). صورت‌های طبقات با نماد  $\hat{Z}(\phi Z)$  نشانه‌گذاری می‌شود و برای موجودیت‌های متکثر به کار می‌رود و با ویژگی  $(\phi Z)$  تعیین می‌یابد (راسل، ۱۹۶۳، ص ۳۰). راسل (۱۹۱۹، ص ۱۸۱) طبقات را برخلاف وصف‌های معین و اسم‌های خاص دارای شناسه‌های متکثر و نامعین می‌داند. از منظر نحوی، شناسه‌های اشباع‌شده در تابع گزاره‌ای، موضوع محسوب می‌شوند (راسل و وایتهد، ۱۹۶۳، ص ۷۸).

معناشناسی طبقات، بدون توجه به اصل متن و بدون توجه به بافت نحوی، توجیه منطقی ندارد. به تعبیر خود راسل (۱۹۶۳، ص ۲۴) "طبقات تنها در کاربردشان تعریف می‌شوند". ساختار مفهومی طبقات، که با نشانه‌های ناقص  $\phi$  یا  $\psi$  و غیره نشانه‌گذاری می‌شوند، با کاربرد اختصاصی شناسه‌های موضوعی از قبیل  $\hat{Z}$  معنادار می‌شوند. در اصول ریاضی راسل، طبقات، نشانه‌های کامل و مستقل از ساختارهای متنی در نظر گرفته نمی‌شوند.

تحلیل منطقی روابط: راسل رابطه را با نماد "R" و عکس رابطه را با نماد "R'cnv" نشانه‌گذاری کرده است. نماد "R'" متضاد "R" است و با هم تفاوت معنایی دارند. به عنوان مثال، عکس رابطه "شوهر"، "زن" می‌شود. منطق روابط راسل سه بخش اساسی دارد:

۱. دامنه رابطه: تمام موجودیت‌هایی که دارای رابطه R به چیزی هستند، دامنه رابطه نامیده می‌شود که با نماد "D'R" نشانه‌گذاری می‌شود. به عنوان مثال، دامنه رابطه "پدری"، طبقه "پدران" است. به زبان صوری:

$$Df, \quad D'R = \hat{z}\{(\exists y). z R y\}$$

۲. دامنه معکوس رابطه: طبقه موضوعاتی که چیزی با آنها دارای رابطه R است، دامنه معکوس رابطه نامیده می‌شود و با نماد "C'R" نشانه‌گذاری می‌شود. به‌عنوان مثال، دامنه معکوس رابطه "پدری"، طبقه "فرزندان" است. به زبان صوری:

$$Df, C'R = \hat{y} \{(\exists z). z R y\}$$

۳. فیلد رابطه: مجموع دامنه رابطه و دامنه معکوس رابطه، فیلد رابطه نامیده می‌شود و با نماد "C'R" نشانه‌گذاری می‌شود (راسل، ۱۹۱۹، ص ۳۲). فیلد رابطه فقط زمانی معنادار است که موجودیت‌های رابطه، همگن و هم‌سرخ باشند (راسل، ۱۹۵۶، ص ۱۰۰). به زبان صوری:

$$C'R = D'R \cup C'R$$

طبقه تمام مرجع‌های ممکن نسبت به یک رابطه، دامنه رابطه نامیده می‌شود و طبقه تمام مربوط‌های ممکن یک رابطه، دامنه معکوس رابطه نامیده می‌شود (راسل، ۱۹۱۹، ص ۴۹). مرجع، موجودیت‌های آغاز رابطه است و با نماد "sg'R" یا "R' y" نشانه‌گذاری می‌شود. ولی مربوط رابطه، موجودیت‌هایی است که رابطه بدان می‌پردازد و با نماد "gs'R" یا "R' x" نشانه‌گذاری می‌شود (راسل، ۱۹۰۳، ص ۹۶).

$$Df, R' B = \hat{a} \{(\exists z). z \in B. a R z\}$$

$$\hat{a} R \beta. \equiv. \hat{a} = R' B. \beta = R' \alpha$$

**تحلیل منطقی جملات و متن:** راسل جملات را لکه‌های خشکیده جوهر روی کاغذ یا امواج هوا نمی‌پندارد. جملات در اندیشه راسل (۱۹۴۰، ص ۵۵-۵۷) دارای معنا و هدف هستند. جملات صادق بیانگر روابط بین واقع‌های مرکب هستند و جملات کاذب نمی‌توانند روابط را تصدیق کنند. تمام جملاتی که بیشتر از یک واژه دارند، یک مرکب را تحلیل می‌کنند. اگر شماری از مرکب‌ها دارای یک واژه مشترک باشند، نشانگر این واقعیت است که جملاتی که آنها را تحلیل می‌کنند، همگی مشتمل بر یک واژه مشترک هستند. این، موضوع مشترک جملات را مشخص می‌کند. در این صورت گفته می‌شود جملات متن درباره فلان موضوع هستند. موضوع با وارد شدن به واقع‌هایی به‌مثابه یک کل غیرتحلیلی، جملات را صادق می‌سازد. چنین جملاتی یک کل مثل متن را تحلیل منطقی می‌کنند (راسل، ۱۹۵۹، ص ۱۵۲-۱۵۱).

متن، به‌عنوان متعلق اصلی سازماندهی اطلاعات، متشکل از جملات است و جملات به گفته راسل، از یک سو روابط واقع‌ها را تصدیق می‌کنند و از سوی دیگر، قواعد نحوی را (راسل، ۱۹۵۹، ص ۲۱۸). توجه به این امر، نقش مهمی در سازماندهی منطقی اطلاعات و بازنمایی موضوعی و مفهومی آن دارد. راسل تصدیق نحوی ارتباط بین اجزای جمله یا

اندیشه توسط افعال را کارکرد اصلی جملات قلمداد کرده است. جملات معنادار، بیانگر روابط تصدیق‌شده منطقی بین کلمات متشکله آنها هستند (راسل، ۱۹۴۰، ص ۳۲). جملات از واژگان تشکیل یافته‌اند و واژگان معنای جمله را شکل می‌دهند. به عبارت فنی‌تر، ارزش حقیقت کل جمله تابعی از ارزش حقیقت اجزای جمله است (کارناپ، ۱۹۴۷، ص ۲۶). راسل وحدت بخشیدن به واژگان را ویژگی اصلی جملات می‌داند. واژگان به‌طور مجزا، فاقد وحدت هستند (راسل، ۱۹۴۰، ص ۳۰). همه جملات حداقل دارای یک نشانه کلی هستند (راسل، ۱۹۱۲، ص ۵۹) و هدف جملات، تصدیق ویژگی یا ارتباط بین نشانه‌هاست (راسل، ۱۹۰۳، ص ۴۳). جملات به کلماتی غیر از اسم نیاز دارند که راسل آنها را "واژه‌های رابطه‌ای" می‌نامد (راسل، ۱۹۴۰، ص ۳۴۳). به عنوان مثال، جمله "سقراط به آتن رفت" بیانگر این است که بین "سقراط" و "آتن"، رابطه "رفتن" تصدیق شده است. به زبان صوری، " $x R y$ " یعنی سقراط ( $x$ ) عضو دامنه رابطه رفتن ( $R$ ) و آتن ( $y$ ) دامنه معکوس رابطه رفتن ( $R$ ) است. راسل جملات را همچون تابعی در نظر می‌گیرد که برخی ارزش‌ها در آنها اشباع می‌شوند. راسل معتقد است ارزش حقیقت جمله، تفسیر مصداقی جمله است و گزاره جمله، تفسیر معنایی جمله. در منطق راسل، هر جمله دارای دو مصداق است: صادق و کاذب (کارناپ، ۱۹۴۷، ص ۸۹). به‌طور مثال، گزاره "اسکات دوپای بی‌پر است"، معادل گزاره "اسکات انسان است"، تفسیر معنایی جمله است؛ لیکن گزاره "ارزش حقیقت اسکات دوپای بی‌پر است، مثل ارزش حقیقت اسکات انسان است" تفسیر مصداقی جمله است (کارناپ، ۱۹۴۷، ص ۱۸۸). در یک جمله خبری باید بین محتوا و تصدیق محتوا تمایز قائل شد. جملات سؤالی و خبری هر دو حاوی محتوا هستند، لیکن تنها جملات خبری هستند که دارای تصدیق محتوا هستند (فرگه، ۱۳۹۰). جملات ممکن است انواع مختلف سؤالی، امری، تمنایی، ندایی، خبری، و غیره داشته باشند. فقط جملات خبری، مشمول احکام صدق و کذب می‌شوند. جملات خبری صادق، به یک واقع دلالت می‌دهند؛ ولی جملات خبری کاذب، به تهی بودن واقع دلالت می‌کنند. دلالت، صدق و کذب جملات را مشخص می‌سازد (راسل، ۱۹۴۰، ص ۲۱۴).

### دلالت‌های منطق ریاضی در سازماندهی اطلاعات و سازه‌های موضوعی آن

منطق ریاضی راسل از جهات متعدد در تدوین شناسه‌های موضوعی در سازه‌های سازماندهی اطلاعات از قبیل اصطلاحنامه‌ها، سرعنوان‌های موضوعی، نظام‌های رده‌بندی، نمایه‌ها، و هستی‌شناسی‌ها حاوی دلالت‌هایی مهم است. در منطق ریاضی راسل، طبقه‌بندی شناسه‌ها، براساس ساختار منطقی‌شان انجام می‌شود، نه براساس انتخاب و حذف سلیقه‌ای شناسه‌های بسته و غیر تحلیلی. در صورتی که طبقه‌بندی براساس ساختار تحلیلی و منطقی شناسه‌ها انجام

پذیرد، املاهای مختلف شناسه‌ها، نظم و ترتیب مختلف نشانه‌های مرکب، واژه‌های مترادف، واژه‌های هم‌مشکل با معانی مختلف و غیره، طبقه‌بندی اطلاعات را با عدم انسجام و بی‌نظمی مواجه نمی‌سازد.

اعمال سلايق مختلف در انتخاب شناسه‌های مترادف، املاهای متفاوت، نظم و ترتيب خاص نشانه‌های مرکب و غیره، موجب عدم انسجام و عدم سازگاری در نظام‌های مختلف نشانه‌شناختی، از جمله نظام‌های سازماندهی اطلاعات می‌شود. بدون توجه به ساختار منطقی شناسه‌ها، هیچ دلیل روشن و قانع‌کننده‌ای برای ترجیح یک شناسه مترادف نسبت به شناسه مترادف دیگر نمی‌توان یافت. اعمال سلايق مختلف، پراکندگی و عدم سازگاری نظام‌های نشانه‌شناختی با یکدیگر ریشه در ضعف ساختار منطقی نظام‌های نشانه‌شناختی دارد.

در یک نظام نشانه‌شناختی منطقی، تمام املاهای مختلف یک نشانه به یک ساختار منطقی و معناشناختی مشترک ارجاع داده می‌شوند و تحت یک ساختار منطقی واحد طبقه‌بندی می‌شوند. در نظام‌های منطقی، نظم و ترتیب مصنوعی نشانه‌های مرکب، ساختار منطقی واحدی خواهد داشت و تمام نظم و ترتیب‌های ممکن نشانه‌های مرکب، تحت ساختار منطقی واحدشان طبقه‌بندی می‌شوند و از قوانین ضرب یا جمع منطقی تبعیت می‌کنند و دیگر نیازی به تکرار آنها در نظم، ترتیب الفبایی مختلف، ترجیح تصادفی و سلیقه‌ای یک نظم، و ترتیب بر سایر نظم و ترتیب‌ها وجود نخواهد داشت. تدوین منطقی شناسه‌های موضوعی، موجب نظام‌مندی، انسجام، و عدم تکرار آنها می‌شود. به‌جای اعمال سلايق مختلف و متناقض، قوانین روشن منطقی، پایه و اساس تدوین شناسه‌های موضوعی قرار می‌گیرد.

در زیر، به‌منظور روشن‌تر شدن نحوه تحلیل منطقی شناسه‌ها، چند شناسه موضوعی براساس قواعد صوری منطق ریاضی راسل ارائه می‌شود:

نور: X نور است، معادل X طیف مرئی الکترومغناطیس است، اگر و تنها اگر تمامی مصداق‌های مفهوم "نور"، برابر با تمامی مصداق‌های مفهوم "طیف الکترومغناطیس مرئی" باشد.

$$1. (\exists x). (\psi/x) \equiv (\exists x). (\phi/x)$$

$\phi = \text{نور}$ ؛  $\psi = \text{طیف مرئی الکترومغناطیس}$

بنفش: X رنگ است و X عضو طیف مرئی الکترومغناطیس است. X رابطه تأخر به آبی دارد.

$$1. (\exists x). (\phi/x) \cdot x \in (\psi/x) \cdot x \in R \cdot y$$

$\phi = \text{رنگ}$ ،  $y = \text{آبی}$ ،  $R = \text{رابطه تأخر}$ ،  $\psi = \text{طیف مرئی الکترومغناطیس}$

دانش: X دانش است، معادل منطقی X باور صادق موجه است، اگر و تنها اگر تمامی مصداق‌های مفهوم دانش، معادل منطقی تمامی مصداق‌های مفهوم باور صادق موجه باشد.

$$1. (x). (\phi/x) \cdot L \equiv (x). (\psi/x)$$

$\phi = \text{دانش}$ ،  $\psi = \text{باور صادق موجه}$

کریستف کلمب: یک  $X$  وجود دارد و  $X$  کاشف آمریکاست، طوری که اگر یک  $Y$  وجود داشته باشد و  $Y$  کاشف آمریکا باشد، پس  $Y$  همان  $X$  است.

$$E!x.(\exists y).(\phi x) \bullet E!y.(\phi y). \supset. x=y$$

حلال‌گوشت: یک  $X$  حیوان وجود دارد، طوری که  $X$  نشخوارکننده است یا  $X$  سم شکافدار دارد.

$$\downarrow.(\exists x).(\phi x) \bullet V.(\exists x).(\psi x)$$

$\phi$  = ویژگی نشخوار کردن؛  $\psi$  = سم شکافدار

حرام‌گوشت: یک  $X$  حیوان وجود دارد، طوری که  $X$  نشخوارکننده نیست یا  $X$  سم شکافدار ندارد.

$$\downarrow.(\exists x). \sim (\phi x) \bullet V.(\exists x). \sim (\psi x)$$

$\phi$  = ویژگی نشخوار کردن؛  $\psi$  = سم شکافدار

عاشق: یک  $Y$  وجود دارد طوری که  $X$  دامنه رابطه عشق به  $Y$  است.

$$\downarrow.(\exists y).x R y. x \in R^{-1}y$$

معشوق: یک  $X$  وجود دارد طوری که  $Y$  دامنه معکوس رابطه عشقبه  $Y$  است.

$$\downarrow.(\exists x).x R y. y \in R^{-1}x$$

محمدبن عبدالله (ص): یک  $X$  وجود دارد، طوری که  $X$  تنها پیامبر اسلام است. اگر  $Y$  پیامبر اسلام است، پس  $X$  همان  $Y$  است.

$$E! x.(\exists y).(\phi x) \bullet E! y.(\exists y).(\phi y). \supset. x=y$$

مس:  $X$  مس است؛ معادل،  $X$  ویژگی عدد اتمی ۲۹ دارد؛ اگر و تنها اگر، تمامی مصداق‌های ویژگی مس، برابر با تمامی مصداق‌های ویژگی عدد اتمی ۲۹ باشد.

$$\downarrow.(\exists x).(\phi x) \equiv.(\exists x).(\psi x)$$

$\phi$  = مس؛  $\psi$  = عدد اتمی ۲۹

خسوف: یک  $X$  وجود دارد و  $X$  قمر زمین است. یک  $Z$  وجود دارد و  $Z$  ستاره منظومه شمسی است. یک  $Y$  وجود دارد و  $Y$  رابطه تأخر به سیاره ناهید دارد.  $Y$  رابطه بینیت با  $X$  و  $Z$  دارد

$$E!x.(\exists z).(\phi x) \bullet E!z.(\exists z).(\psi z) \bullet E!y. y R c \bullet y S (x,z)$$

کسوف: یک  $X$  وجود دارد و  $X$  قمر زمین است. یک  $Z$  وجود دارد و  $Z$  ستاره منظومه شمسی است. یک  $Y$  وجود دارد و  $Y$  رابطه تأخر به سیاره ناهید دارد.  $X$  رابطه بینیت با  $Y$  و  $Z$  دارد.

$$E!x.(\exists z).(\phi x) \bullet E!z.(\exists z).(\psi z) \bullet E!y. y R c \bullet x S (y,z)$$

پستانداران: X پستاندار است، معادل X بچه‌زاست. اگر و تنها اگر تمامی مصداق‌های مفهوم پستاندار، معادل تمامی مصداق‌های مفهوم بچه‌زا باشد.

$$\downarrow (\exists x).(\phi x) \equiv (\exists x).(\psi x)$$

مخملک: یک X وجود دارد و X باکتری استرپتوکوکوس است. یک Y وجود دارد و Y حیوان است. X رابطه همزیستی با Y دارد.

$$\downarrow (\exists x).(\phi x) \bullet (\exists y).(\psi y) \bullet x R y$$

کزاز: یک X وجود دارد و X باکتری کُستریدیوم تتانی است. یک Y وجود دارد و Y حیوان است. X رابطه همزیستی با Y دارد.

$$\downarrow (\exists x).(\phi x) \bullet (\exists y).(\psi y) \bullet x R y$$

کاربرد منطق ریاضی راسل صرفاً به تحلیل و بازنمون مفهومی سنخ طبقات و سنخ روابط محدود نمی‌شود، بلکه از آن می‌توان در تحلیل، سازماندهی متون، و جملات نیز بهره برد. منطق ریاضی راسل تلاش دارد متن را به جملات، واژگان، و روابط تصدیق‌شده در یک ساختار کلی فرو بکاهد. راسل در تحلیل منطقی متون، ابتدا متون مرکب را به جملات و جملات را به هویات و ویژگی‌ها و نسبت‌ها فرو می‌کاهد. سپس شماری از مرکب‌ها را که دارای سازه‌های مشترک هستند معین می‌سازد. وی با این تحلیل منطقی نشان می‌دهد که جملات مرکب که واقع‌ها را تحلیل می‌کنند حاوی واژگان مشترک هستند و این واژگان مشترک بیان می‌دارد که جملات "درباره" فلان موضوع یا هویات هستند. با توجه به اینکه مفهوم "دربارگی" از مفاهیم کلیدی در سازماندهی اطلاعات و بازنمون موضوعی و مفهومی آن است، این نظریه راسل اهمیت خاصی پیدا می‌کند. به‌عنوان مثال، متن زیر را در نظر بگیرید: "محمد (ص) پیامبر اسلام است. محمد (ص) فاطمه را دوست می‌داشت. محمد (ص) خدای یکتا را می‌پرستید. معجزه محمد (ص) قرآن است. محمد (ص) علی (ع) را جانشین خود معرفی کرد".

همه این جملات حاوی واژه "محمد" هستند. واژه "محمد" باعث شده است که ارزش حقیقت واقع‌های مرکبی که این جملات بدان دلالت می‌دهند و نشانه "محمد" بخشی از این واقع‌ها را شکل می‌دهد تصدیق شوند. تحلیل منطقی فوق نشان می‌دهد که متن و جملات تشکیل‌دهنده متن "درباره" "محمد" است. نشانه "محمد" سازه مشترک واقع‌های مرکب مدلول است. تحلیل منطقی متن با منطق ریاضی راسل و بازنمون اجزای متشکله آن و شیوه‌ای که در آن اجزای متن باهم رابطه برقرار می‌کنند "ساختار" متن را نشان می‌دهد. تحلیل منطقی جملات صرفاً نمایانگر روابط بین واژه‌ها نیست، بلکه نمایانگر روابط بین

مصداق‌های واژه‌هاست (راسل، ۱۹۵۹، ص ۱۵۲).

زبان منطقی راسل تلاش دارد تا حد ممکن از ابهام معناشناختی طبقات، روابط، و گزاره‌ها بکاهد ولی هرگز موفق به زدودن کامل این ابهام نمی‌شود. راسل معتقد است زبان کاملاً دقیق نمی‌شود، ولی واضح‌تر و روشن‌تر می‌شود (راسل، ۱۹۴۰). این مسئله به سبب ضعف روش‌شناسی راسل نیست، بلکه به محدودیت‌های ویژه شناخت تجربی از حیث زمانی، مکانی، و غیره مربوط می‌شود. از آنجا که منطق ریاضی راسل، تمامی متن‌های غیرمصداقی را در تحلیل کنار می‌نهد و یک زبان مصداقی محض ایجاد می‌کند نظریه ناقصی محسوب می‌شود. راسل در کتاب پرسش از معنا و حقیقت (۱۹۴۰) سعی کرد روشی را برای ترجمه متن‌های غیرمصداقی و روان‌شناختی به زبان مصداقی صورت‌بندی کند، ولی تلاش‌هایش موفق نبود. با وجود این، نقطه قوت منطق ریاضی راسل، ترکیب مصداق و معنا، نظر و عمل، و نشانه و کاربرد در یک ساختار روشن تحلیلی است که بدان ظرفیت فلسفی و متافیزیکی بالایی بخشیده است. منطق ریاضی راسل، اسم‌نگارانه صرف نیست و در صور منطقی سازه‌های موضوعی آن، جهان و واقع‌ها فراموش نشده است. منطق ریاضی راسل با متعین کردن کاربردها و شواهد مفاهیم علمی، فلسفه علم و استقراء را یاری می‌رساند و بین مصداق و مفاهیم نظری رابطه برقرار می‌کند؛ به طوری که نظریه‌ها، مصداق‌ها، و شواهد را تصدیق کنند و مصداق‌ها و شواهد هم نظریه را تصدیق نمایند. اهمیت منطق ریاضی راسل در سازماندهی اطلاعات و بازنمون موضوعی و مفهومی آن نیز در همین جاست. سازماندهی اطلاعات بدون بهره‌گیری از زبان منطقی و رابطه‌ای از انسجام و دقت لازم برخوردار نخواهد بود. زبان طبیعی، تحلیلی نیست و در این نظام زبانی ساختار معنایی و منطقی نشانه‌نمایش داده نمی‌شود و این امر موجب ابهام و عدم تعین معناشناختی در نظام‌های سازماندهی اطلاعات می‌شود. بهره‌گیری از منطق ریاضی راسل، فلسفه اطلاعات را در تحلیل معنایی و منطقی و رابطه‌ای نشانه‌ها یاری می‌رساند و با نمایش صریح و روشن ساختار مفاهیم علوم، سازماندهی مفاهیم در حوزه‌های علمی خاص و همچنین برقراری روابط بین حوزه‌های تسهیل می‌شود.

### نتیجه‌گیری

همان‌طور که از منطق ریاضی راسل برمی‌آید، زبان ریاضی به زبان جهان فیزیکی نزدیک‌تر است (راسل، ۱۹۰۳) و در قیاس با زبان طبیعی می‌تواند نقش مؤثرتری در طراحی نظام‌های سازماندهی اطلاعات ایفا کند. منطق ریاضی، در قیاس با نظام‌های منطقی کلاسیک، مزیت‌ها و برتری‌های غیرقابل انکاری دارد. یکی از مهم‌ترین برتری‌های آن، تطابق و بازنمایی دقیق‌تر واقعیت‌های جهان است. از دیگر مزیت‌های مهم آن، امکان‌پذیر ساختن تحلیل منطقی

و استنباطی طبقات موضوعی معرفت است. منطق ریاضی کمک می‌کند تا گرامر و نحو نظام‌های سازماندهی اطلاعات روشن باشد. همچنین منطق ریاضی، تعبیرات و مفاهیم فلسفی علم اطلاعات را دقیق‌تر و روشن‌تر می‌سازد. منطق ریاضی می‌تواند نقش مهمی در برقراری پیوند بین نظریه‌ها، فرضیه‌ها، و گزاره‌های مختلف علم اطلاعات ایفا کند و از این طریق، بنیادهای نظری، فلسفی، و استنباطی علم اطلاعات را قوام و استحکام منطقی بخشد. منطق ریاضی، برای تدوین شناسه‌های موضوعی، از زبان و توابع ریاضی استفاده می‌کند. زبان ریاضی، زبانی موجز، دقیق، و منطقی است. به کار بردن چنین زبانی برای تسهیل پژوهش و تبیین دقیق پدیده‌های پیچیده اطلاعات و به حداقل رساندن خطای منطقی، تحلیل منطقی متون، و ساختن طبقات و رده‌ها و موضوعات امری اساسی است.

منطق ریاضی راسل ابزاری برای تحلیل، نمایش لایه‌های زیرین و نظری و منطقی مفاهیم علمی فراهم می‌سازد. همان‌طور که پیش‌تر در تحلیل منطقی برخی سازه‌های موضوعی نشان داده شد، کاربرد منطق ریاضی راسل در نظام‌های اطلاعاتی، نظم ساختاری و علیّ نشانه‌ها را آشکار می‌سازد و مبانی سازماندهی مفاهیم حوزه‌های علمی را بر پایه‌های مستحکم منطقی بنا می‌کند. سازماندهی اطلاعات بر اساس تحلیل منطقی و رابطه‌ای شناسه‌ها، دانش، معرفت، و استقراء را یاری می‌رساند. سازماندهی اطلاعات با بهره‌گیری از منطق ریاضی راسل، روابط ساختاری ایده‌ها را به نمایش می‌گذارد و با برقراری روابط بین ایده‌ها و مفاهیم کلی، دانش و معرفت و نظام‌های اطلاعاتی را یاری می‌رساند.

زبان طبیعی، زبانی بسته و غیرتحلیلی است و فاقد عناصر لازم برای نمایش و تبیین روابط بین ایده‌ها است؛ لیکن زبان منطق ریاضی راسل یک نظام نشانه‌شناختی رابطه‌ای، تحلیلی، و ریاضی است و ظرفیت فلسفی لازم برای مقاصد دانش‌شناختی، هستی‌شناختی، و منطقی را دارد. استفاده از منطق ریاضی راسل در سازماندهی اطلاعات، آن را ساختارگرا، رابطه‌ای، منطقی، و معناشناختی می‌سازد و بین نشانه و مصداق آن رابطه سلسله‌مراتبی ایجاد می‌کند. منطق ریاضی و رابطه‌ای راسل، سازماندهی اطلاعات را به آیین علوم بدل می‌سازد: همان‌طور که علوم آیین ساختارهای منطقی و علیّ واقع‌های جهان هستند، سازماندهی اطلاعات نیز آیین ساختارهای منطقی و علیّ واقع‌های جهان می‌شود.



## مآخذ

- دانلان، ک. س. (۱۳۳۱). فلسفه تحلیلی و فلسفه زبان. ترجمه شاپور اعتماد، مراد فرهادپور. ارغنون، ۲ (۷) و ۸، ۹۳-۷۶.
- فرگه، گوتلوب (۱۹۳۱). اندیشه (یوسف‌ثانی محمود، مترجم). در یوسف ص. علی‌آبادی و دیگران. فلسفه تحلیلی: مجموعه مقالات (ص ۲۱۱-۷۸). تهران: سازمان چاپ و انتشارات (۱۳۹۱).
- لنگر، سوزان (۱۳۳۱). منطق سمبولیک. ترجمه منوچهر بزرگمهر. تهران: انتشارات شرکت سهامی خوارزمی.
- Carnap, R. (1947). *Meaning and necessity: a study in semantics and modal logic*. Chicago: The University of Chicago.
- Frege, G. (1879). *Begriffsschrift: a formula language, Modeled upon that of Arithmetic, for pure thought* (S. Banevmengelberg, Trans.). Retrieved September 20, 2013, from <http://dec59.ruk.cuni.cz/~kolmanv/Begriffsschrift.pdf>
- Kant, E. (1819). *Logic* (J. Richardson, Trans.). London: printed for W. simpkin& R. marshall, stationers court, ludgate- street.
- Kant, E. (2010). *The critique of pure reason* (J. M. D. Meiklejohn, Trans.). Pennsylvania: Pennsylvania state university.
- Russell, B. (1903). *The principle of mathematics* (2nd ed.). New York: W.W. Norton & Company, inc.
- Russell, B. (1912). *The problem of philosophy*. London: Williams and Norgate.
- Russell, B. (1914). *Our knowledge of the external world: as a field for scientific method in philosophy*. London: George Allen and Unwin LTD.
- Russell, B. (1917). *Mysticism and logic and other essays*. London: George Allen and Unwin LTD.
- Russell, B. (1919). *Introduction to mathematical philosophy*. London: George Allen and Unwin LTD.
- Russell, B. (1940). *An inquiry into meaning and truth*. London: George Allen &Unwin LTD.
- Russell, B. (1946). *History of western philosophy: and its connection with political and social circumstances from the earliest times to the present day*. London: George Allen and Unwin LTD.
- Russell, B. (1956). *Logic and knowledge: essays (1901-1950)*. New York: The Macmillan

- Company.
- Russell, B. (1959). *My philosophical development with an appendix, Russell's philosophy*, written by Alan wood . New York: Simon and Schuster.
- Russell, B. (2001). *The analysis of mind*. Pennsylvania: the Pennsylvania state university.
- Russell, B. (2009). *Human knowledge: its scope and limits*. London: Taylor and Francis Routledge.
- Russell, B. (1931). *The scientific outlook*. London: George Allen & unwin LTD.
- Russell, B., & Whitehead, A. N. (1963). *Principia mathematica* (2 ed.). London: Cambridge of University press.

### استناد به این مقاله:

نصیری، طاهر؛ خندان، محمد (۱۳۹۵). منطق ریاضی برتراند راسل و دلالت‌های آن در سازماندهی اطلاعات و سازه‌های موضوعی آن. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۲۷ (۱)، ۷-۲۴.