

۱. پیشینه تألیف کتاب در حوزه منطق جدید

کتاب مبانی منطق جدید سومین اثر تألیفی در منطق جدید است که در طی قریب به نیم قرن که از آشنایی ایرانیان با منطق جدید می‌گذرد، به رشته تحریر درآمده است. اولین گام در این خصوص توسط شادروان غلامحسین مصاحب با تألیف کتاب ارزشمند مدخل منطق صورت^۱ برداشته شد. مدخل منطق صورت اگر چه به تعبیر خود مؤلف برای آشنا کردن مبتدیان با منطق جدید نوشته شده بود^۲ ولی در میان مبتدیان راه پیدا نکرد، سبب این امر گذشته از پائین بودن سطح آموزش منطق در ایران، نحوه پایه گذاری منطق^۳ و دشواری پیگیری مباحث متنوع آن بوده است. با صرف نظر از ملاحظات تعلیمی از آن دست که اشاره کردیم این کتاب در زمان خود از حیث محتوا و روش بسیار ارزشمند بود. اهمیت و ارزش کار مرحوم مصاحب را کسانی بهتر درک می‌کنند که با دشواری معرفی یک دانش جدید به مردمی که فرهنگ و زبان آنان خاستگاه آن دانش نبوده، نظراً آشنا باشند و عملاً با آن درگیر شده باشند. به هر جهت، مدخل منطق صورت بیش از سی سال تنها منبع معتبر در منطق جدید به زبان فارسی بود و از حیث جامعیت و پر نکته بودن هنوز هم بی نظیر است.

در سال ۱۳۶۸ پس از گذشت سی و چهار سال دومین اثر تألیفی که به منظور فراهم آوردن یک متن درسی جدی توسط دکتر ضیاء موحد نوشته شده بود، به بازار عرضه گردید. دکتر موحد بعد از چند دوره تدریس منطق جدید و آشنایی با نیازهای فارسی زبانان در خصوص آموزش منطق جدید و همینطور تألیف چند مقاله^۴ که در ضمن آنها به نقد و بررسی آثار تألیفی و

ترجمه‌ای در موضوع منطق جدید به زبان فارسی پرداخته بود و بعد از پی بردن به سهم ناچیز ما از منطق ریاضی^۵، کتاب درآمدی به منطق جدید را برای آشناتر کردن فارسی زبانان با منطق جدید به رشته تحریر درآورد. این کتاب که عهده‌دار معرفی منطق مرتبه اول^۶ است، به راستی دومین گام استواری است که در این جهت برداشته شده است. کتاب درآمدی به منطق جدید خیلی سریع جای خود را در مراکز آموزشی باز کرد و در زمانی کمتر از آنچه پیش بینی می‌شد نسخه‌های چاپ اول آن نایاب شد و سرانجام بعد از کس و قوس‌هایی در سال ۱۳۷۳ چاپ دوم آن به بازار نشر عرضه گردید. اکنون بیش از یک سال است که نسخه چاپ دوم هم نایاب شده است و دانشجویان به ناچار برای رفع نیاز آموزشی خود به زیراکس قسمت‌هایی از آن اقدام می‌کنند.^۸

پیش از معرفی سومین اثر تألیفی آموزشی که در طلیعه بحث به آن اشاره کردیم، شایسته است اندکی در باب تاریخچه پیدایش منطق جدید، نام‌های مختلف آن و چند نکته دیگر گفت‌وگو نماییم.

۲. تاریخچه پیدایش منطق جدید

دو جریان ریاضی‌گرایی و منطق‌گرایی در پدید آمدن منطق جدید نقش داشتند. جریان ریاضی‌گرایی به دنبال کشف مهم دکارت (۱۶۵۰ - ۱۵۹۶ م) در ریاضیات، و تحویل هندسه به جبر پدید آمد. در دنیای معرفت آن روزگار، ریاضیات بنای مستحکم و استواری بود که در مقابل توفان شکاکیت خم به ابرو نمی‌آورد. تحویل هندسه به جبر توسط دکارت این امید را در پیروان او پدید آورد که امکان تحویل^۹ همه دانش‌ها به ریاضیات یک آرزوی غیرقابل حصول نیست. کارتیزین^{۱۰} ها به ویژه لایب نیتس G.W. Leibniz (۱۷۱۶ - ۱۶۴۶ م) و اسپینوزا B. B. Spinoza (۱۶۷۷ - ۱۶۳۳ م) در این جهت تلاش زیادی کردند.

لایب نیتس به منظور فراهم آوردن یک زبان مصنوعی^{۱۱} برای محاورات علمی نمادهایی وضع کرد و برای بیان مطالب منطقی از آنها بهره جست، از همین روست که برخی او را پدر منطق جدید لقب داده‌اند. بازسازی فلسفه براساس مدل هندسی و به سخن دیگر اصل موضوعی^{۱۲} کردن فلسفه و به تبع آن شعله‌ور کردن تب نظام‌سازی در علوم نقشی بود که اسپینوزا با نوشتن کتاب‌های تفکرات مابعدالطبیعی و اخلاق آن را ایفا نمود.^{۱۳}

اگر چه پروژه تحویل علوم به ریاضیات به نتیجه مطلوب نرسید اما حاصل تلاش متفکران در این خصوص زمینه‌ساز تولد دانش جدیدی شد که آن را به نام‌های مختلفی^{۱۴} همچون منطق جدید، منطق ریاضی، منطق صوری و منطق نمادی یا علامتی نامیده‌اند.

پیش‌تازان دومین جریانی که منجر به پیدایش منطق جدید شد، دموکران (۱۸۰۶ - ۱۸۷۱ م) و بول (۱۸۱۵ - ۱۸۶۴ م) از انگلستان، پیرس (۱۸۳۹ - ۱۹۱۴ م) از آمریکا، شررد (۱۸۴۱ - ۱۹۰۲ م) و فرگه (۱۸۴۸ - ۱۹۲۵ م) از آلمان و پشانو (۱۸۵۸ - ۱۹۲۲ م) از ایتالیا بودند. در ادامه بحث، به نقش بسیار مهمی که راسل و وایتهد در این حرکت داشتند اشاره خواهیم کرد. در این میان نقش فرگه از همه برجسته‌تر و شهرت او از همه افزون‌تر است. اگر چه کارهای او در زمان حیاتش چنانکه باید مورد عنایت قرار نگرفت ولی امروز غالب منطق‌دان‌ها او را پدر منطق جدید می‌دانند.

فرگه از دنیای ریاضیات برخاسته بود و منطق اولاً و بالذات مورد عنایت او نبود؛ دغدغه اصلی او ریاضیات بود و چاره‌جویی برای مشکلاتی که در نیمه دوم قرن نوزدهم در مبانی ریاضیات و به‌ویژه در مفهوم عدد پدید آمده بود از نظر او کاری فوری به حساب می‌آمد. خود او در این خصوص می‌گوید:

«من از ریاضیات آغاز کردم. به عقیده من، امر فوری

رتال جامع علوم انسانی

بیوک علیزاده

مبانی منطق جدید

و فوتی آن بود که برای این علم مبانی بهتری تعبیه شود... نقص منطقی زبان مانع اینگونه پژوهشها بود. در کتاب مفهوم‌نگاری^{۱۵}، خود چاره‌ای برای این نقص می‌جستم. از این جا بود که از ریاضیات به منطق رسیدم.^{۱۶}

راهی که فرگه انتخاب کرد تحویل ریاضیات به منطق بود؛ امری که غالباً از آن به «لوجی سیزم»^{۱۷} تعبیر می‌شود. اگر بگوئیم همه کوشش‌های علمی فرگه مراحل مختلف برنامه لوجی سیزم را تشکیل می‌دهد، گزاره نخواهد بود. وی برای آن که بتواند ریاضیات را بر مبنای محکم و منسجمی استوار نماید، بر آن شد که ریاضیات را به منطق تحویل نماید. از آن رو که منطق ارسطو به جهت بهره‌گیری از زبان طبیعی از یک سو و فرسودگی و کهنگی ابزارهایش از سوی دیگر، دقت و توانایی لازم را از دست داده بود، طاقت خدمت به پروژه فرگه را نداشت؛ چنان بود که گویی برای وزن کردن طلا از قبان استفاده نمایند. همین امر موجب شد تأسیس منطق جدیدی متناسب با اهداف برنامه لوجی سیزم در دستور کار فرگه قرار گیرد. کتاب مفهوم‌نگاری که در سال ۱۸۷۹ منتشر شد، به منظور برآوردن این نیاز مقدماتی^{۱۸} تألیف شد: «فرگه در این کتاب هشتاد و هشت صفحه‌ای با ارائه نخستین نظام کامل منطق جمله‌ها، تحلیل جمله به تابع function و سرشناسه argument به جای موضوع و محمول، نظریه تسویر^{۱۹}، نظام کامل صوری استنتاجی و تعریف منطقی دنباله ریاضی انقلابی در منطق پدید آورد که یکی از نتیجه‌های آن آشکار کردن ناتوانیها و نقصهای ذاتی منطق ارسطویی و پایان دادن به سلطه دو هزار ساله آن بود.»^{۲۰}

کتاب مفهوم‌نگاری، احتمالاً به جهت دشواری و فشردگی مطالب از یک سو و تازه و بدیع بودن آنها از سوی دیگر، چنانکه شاید و باید مورد توجه متفکران قرار نگرفت. برتراند راسل در این خصوص می‌گوید:

«مناسبات من و فرگه عجیب و غریب بود. این مناسبات باید وقتی شروع شده باشد که معلم فلسفه من، جیمز وارد، کتاب کوچک فرگه (مفهوم‌نگاری) را به من داد و گفت که کتاب را نخوانده است و نمی‌داند که ارزش دارد یا نه. با کمال شرمندگی باید بگویم که من هم کتاب را نخواندم، تا اینکه خودم مقدار زیادی از مسائلی را که در آن بود به تنهایی حل کردم. این کتاب در سال ۱۸۷۹ منتشر شده بود و من آن را در ۱۹۰۱ خواندم. من گمان می‌کنم که نخستین خواننده این کتاب بودم.»^{۲۱}

فرگه کتاب مبانی حساب^{۲۲} را که در سال ۱۸۸۴ انتشار یافت، برای توضیح و تفهیم آسان‌تر مفهوم‌نگاری تألیف نمود. وی در این کتاب پس از نقد و بررسی آراء دیگران در خصوص گزاره‌های ریاضی و مفهوم عدد، پایه و اساس تعریف عدد را در چارچوب نظریه مجموعه‌ها ارائه نموده است. بعد از این کتاب فرگه با فاصله نسبتاً زیادی چند مقاله مهم را در رفع ایرادات و تکمیل پارهای از نظریات ارائه شده در آثار پیشین خود تألیف نمود و در سالهای ۱۸۹۱ و ۱۸۹۲ آنها را منتشر کرد. قرار بود مرحله نهایی لوجی سیزم با تألیف سه جلد کتاب با نام قوانین اساسی حساب به انجام رسد. جلد اول این مجموعه در سال ۱۸۹۳ منتشر شد. وی در پیشگفتار این کتاب یادآور می‌شود که او در این کتاب مقصودی را که در کتاب مفهوم‌نگاری و مبانی حساب داشته، برآورده کرده و تلاش نموده است تا مفهوم عدد را روشن نماید.

فرگه در این کتاب نظریه‌ای درباره مجموعه‌ها پروراند است و در اصل موضوع پنجم همین نظریه است که برتراند راسل تناقضی^{۲۳} را دیده و در نامه‌ای به تاریخ ۱۶ ژوئن ۱۹۰۲ آن را به فرگه اطلاع داده است. فرگه در حالی نامه را دریافت کرد که جلد دوم کتابش آخرین مراحل چاپ را می‌گذرانید. واکنش فرگه پس از خواندن این نامه افزودن ضمیمه‌ای به جلد دوم کتاب بود که متن آن چنین است: «برای نویسنده یک اثر

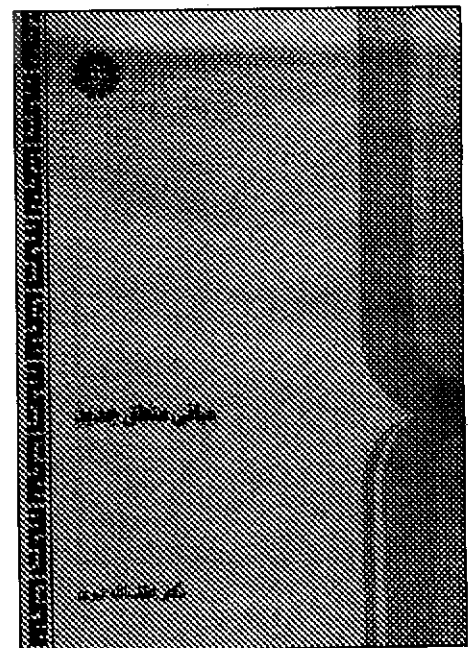
علمی چیزی ناخوشایندتر از آن نیست که درست پس از تمام کردن اثر خود ببیند که اساس بنایی که برافراشته است به لرزه افتاده؛ نامه‌ای که از آقای برتراند راسل به من رسید مرا در چنین وضعیتی قرار داد. آن هم درست وقتی که چاپ این کتاب رو به پایان بود.»^{۲۴} راسل در این خصوص می‌گوید:

«فرگه گمان می‌کرد، چنانکه من هم چند ماهی در آغاز قرن گمان می‌کردم، که تقلیل ریاضیات به منطق قطعاً و کاملاً انجام گرفته است. ولی در ماه ژوئن ۱۹۰۲ من به تناقضی رسیدم که نشان داد یک جای کار خراب است. من در این خصوص به فرگه کاغذی نوشتم و فرگه با چنان سادگی و خلوص نجیبانه‌ای جواب داد که هرچه در تمجید آن بگویم کم گفته‌ام. جلد دوم کتاب به حساب او چاپ شده بود اما هنوز منتشر نشده بود. فرگه تکلمه‌ای به کتاب علاوه کرد و در آن گفت با توجه به تناقضی که من پیدا کرده‌ام و به اطلاع او رسانده‌ام «علم حساب دچار تزلزل شده است». گویا در سالهای بعد فرگه هم، مثل وقتی که فیثاغوریان به عدد گنگ برخوردند، به روش هندسی برای حل مسائل حسابی پناه می‌برد.^{۲۵}

وقتی بعد از شصت سال خواستند متن نامه راسل و پاسخ فرگه را منتشر نمایند، راسل با ارسال نامه‌ای به ناشر چنین نوشت:

«... هنگامی که به کمال و ایثار می‌اندیشم می‌بینم، تا آنجا که می‌دانم، هیچ چیز با تعهد فرگه به حقیقت قابل مقایسه نیست. حاصل یک عمر کار او نزدیک به اتمام بود؛ بسیاری از آثارش با بی‌اعتنایی روبه‌رو شده بود، آن هم به سود کسانی که توانایی آنها بی‌نهایت کمتر از او بود؛ جلد دوم کتابش در آستانه انتشار بود، با این همه هنگامی که دریافت بنیادی‌ترین اصل او خلل دارد واکنش او رضایتی عقلانی بود که به وضوح هیچ‌گونه ناامیدی شخصی در آن دیده نمی‌شد. این تقریباً کاری فوق انسانی بود و اشارتی گویا به کاری که

پرتال جامع علوم انسانی



مبانی منطق جدید

لطف الله نبوی

انتشارات سمت، چاپ اول، ۱۳۷۷

از مردانی ساخته است که، به جای تلاشهای خام در کسب سلطه و شهرت، تعهد آنان به خلاقیت و معرفت است.»^{۲۶}

اگر چه برنامه لوجی سیزم فرگه به سبب کشف پارادوکس راسل و ناکامی‌ها و بد اقبالی‌هایی که فرگه در دوران حیاتش با آن مواجه بود، ناتمام ماند، اما در انگلستان برتراند راسل و وایتهد به همان چیزی می‌اندیشیدند که فرگه تمام عمرش را صرف آن کرده بود؛ دغدغه اصلی اینان نیز تحویل ریاضیات به منطق بود. راسل برای رفع تناقض و حل پارادوکسی که خود یافته بود، «نظریه تایپها»^{۲۷} را ارائه کرد. این نظریه بعدها به دلیل سستی‌هایی که در آن نمایان شد، تقریر دیگری یافت.

حاصل تلاش راسل و وایتهد در قالب سه جلد کتاب تحت عنوان اصول ریاضیات^{۲۸} طی سال‌های ۱۹۱۰ تا ۱۹۱۳ منتشر شد. این کتاب بی‌شک در زمینه موضوع خود شاهکار و منبع الهام غالب کارهایی است که بعد از آن در این خصوص انجام شده است. امروزه منطق جدید مورد تحقیق و پژوهش شمار زیادی از دانشمندان بزرگ و موضوع تدریس در دانشگاه‌های معتبر دنیا است. نتیجه این تحقیقات علاوه بر توسعه شگرف رشته منطق، تا اندازه‌ای که منطق ارسطویی جزء بسیار کوچکی از آن به حساب می‌آید، پدید آمدن رشته معرفتی جذاب دیگری است به نام «فلسفه منطق»^{۲۹} که شمار زیادی از فیلسوفان نامدار معاصر به تحقیق در آن اشتغال دارند. فلسفه تحلیل زبانی نیز که مشهورترین و پر رونق‌ترین مکتب فلسفه معاصر است، نتیجه عنایت اندیشمندان به منطق و مباحث فلسفی برخاسته از آن است.

۳. نام‌های منطق جدید

منطق جدید را از جهات مختلفی به نام‌های متعددی - همچون: منطق علامتی^{۳۰}، منطق ریاضی^{۳۱} و منطق صوری^{۳۲} - نامگذاری کرده‌اند. ذیلاً به بررسی هر یک از این نامگذاری‌ها می‌پردازیم و جهت یا جهاتی را که موجب اطلاق این نام‌ها بر منطق جدید شده است به دست می‌دهیم.

۱-۳ «منطق علامتی» و سبب نامگذاری آن

به جهت به کارگیری علامت و نماد است که منطق را احیاناً «منطق علامتی» می‌نامند. برای درک اهمیت به کارگیری نماد در منطق، لازم است فواید به کارگیری آن را در ریاضیات به یاد آوریم. برای این منظور از یک مثال ساده «جبری» استفاده می‌کنیم. معادله زیر را در نظر بگیرید:

$$(x - y)(x + y) = x^2 - y^2 \quad (الف)$$

تصور کنید اگر بخواهیم این رابطه را به زبان طبیعی بیان کنیم چه مشکلاتی خواهیم داشت. در این صورت باید متغیرهای x ، y و پرانتزها را به یک سو نهمیم و از نشانه‌های $+$ ، $-$ ، نیز استفاده نکنیم. ساده‌ترین

باشد - و مقصود ما از «منطق ریاضی» در اینجا همین صورت اخیر است - در آن صورت مراد از آن، منطقی است که قرابت روشی با ریاضیات دارد و در آن از همان روش‌هایی بهره می‌گیرند که در ریاضیات.

حال که دو نوع منطق ریاضی را از هم بازشناختیم، به جاست که وجه این تسمیه را مورد بررسی قرار دهیم و علل و عواملی را که سبب این نامگذاری شده‌اند برشماریم.

آنچه از بررسی تاریخی سیر تطور منطق بدست می‌آید این است که علل و عوامل متعددی سبب اتصاف منطق به ریاضی شده است. فراموش نکنید که در سایه تقسیم موضوعی علوم و از زاویه دید ارسطوئیان «منطق ریاضی» یک ترکیب پارادوکسیکال متنافی الاجزاء است؛ از این رو عنصر اصلی که اساساً جواز چنین نامگذاری را در اختیار می‌نهد، رویکرد روشی به تقسیم علوم است. از این عامل که بگذریم اهم عوامل دخیل در این خصوص به قرار زیر است:

۱- تکنیک‌های به کار گرفته شده در منطق برای حل مشکلات، شباهت زیادی دارد به آنچه در ریاضیات مورد استفاده قرار می‌گیرد؛

۲- منطق دان‌های جدید غالباً از عالم ریاضیات برخاسته‌اند؛

۳- منطق و ریاضیات هر دو از دانش‌های منتزعه و مجردند؛ و از همین روی است که هر دو تاب و تحمل تفسیرهای متنوع را دارا هستند. برای مثال یک منحنی در ریاضیات می‌تواند نماینده انواع پارامترها و متغیرها باشد که به همدیگر بستگی دارند مثل عرضه و تقاضا، شتاب و نیرو و... به همین جهت می‌تواند توسط یک عالم اقتصاد یا مکانیک یا شیمی و... به کار رود؛ منطق هم از این حیث طابق التعل بالعل همانند ریاضیات است، یک قیاس یا صورت برهان منطقی تفسیرها و تعبیرهای لایتناهی را برمی‌تابد.

۴- ویژگی دیگری که میان منطق و ریاضیات

بیانی که می‌توانیم داشته باشیم چنین است:

(ب) نتیجه کاستن مربع عددی از مربع عدد دیگر، این خواهد بود که ابتدا حاصل جمع آن دو عدد را بدست آوریم، آنگاه دومی را از اولی کسر نماییم و سپس عدد بدست آمده از این تفریق را در حاصل جمع پیشین ضرب نماییم.

از مقایسه (الف) و (ب) دست کم سه مزیت برای (الف) نسبت به (ب) به دست می‌آید:

۱. (الف) خلاصه‌تر و کوتاهتر از (ب) است؛

۲. (الف)، دست کم برای کسی که با نمادهای ریاضی آشنایی دارد، روشن‌تر از (ب) است؛

۳. (الف) به مراتب دقیق‌تر از (ب) است؛

این سه ویژگی یعنی کوتاهی، وضوح و دقت در مورد نمادهای منطقی نیز صادق است.

معادله (الف) را به راحتی می‌توان برای هر دو عددی که به جای متغیرهای x و y قرار داده می‌شوند، تعمیم داد و از برقراری معادله در خصوص آنها اطمینان حاصل نمود. برای مثال اگر به جای x عدد (۱۵) و به جای y عدد (۸) را قرار دهیم، با توجه به (الف) خواهیم داشت:

$$(15 - 8)(15 + 8) = 15^2 - 8^2 \quad (ج)$$

حال اگر (ج) را با (الف) مقایسه کنیم، خیلی سریع و با اطمینان خواهیم فهمید که (ج) از (الف) به دست آمده و یکی از مصادیق آن است. اما اگر (ج) را به زبان طبیعی بیان می‌کردیم و انطباق آن را با (ب) مورد بررسی قرار می‌دادیم، کار به مراتب دشوارتر می‌بود.

نمادهای ریاضی، هم در مقام عمل و هم در مقام بررسی و امتحان کار را برای ریاضی‌دان‌ها بسیار آسان کرده‌اند. آنچه در مورد نمادهای ریاضی در ساده کردن اعمال ریاضی و آسان یاب نمودن ارزیابی اعتبار آنها برای ریاضی‌دان‌ها گفتیم، در خصوص نمادهای منطقی نیز می‌توان باز گفت.

حاصل سخن آنکه به کار بردن علامت در منطق نه تنها موجب آسان کردن بیان مطالب است، بلکه فواید دیگری هم دارد که از آن جمله است: تعمیم احکام و آشکار ساختن ساختمان منطقی عبارات و رهانیدن منطق از گزند نارسائی‌ها و کژتابی‌های زبان و سوء تفاهماتی که از این راه در کار می‌آید.

۲-۳ «منطق ریاضی» و وجه تسمیه آن

نخست باید تمایز مهمی را که میان کاربرد وصفی «منطق ریاضی» و کاربرد اضافی آن وجود دارد، نشان دهیم؛ به سخن دیگر اگر با اصطلاحات منطق سنتی سخن بگوئیم، مطلب از این قرار است که عبارت «منطق ریاضی» مرکب ناقص تقییدی است و چنانکه می‌دانید مرکب ناقص تقییدی یا وصفی است و یا اضافی؛ از قضا در مانحن فیه هر دو صورت آن استعمال شده است؛ اگر «ریاضی» مضاف‌الیه «منطق» باشد، مراد از آن منطقی است که مورد مصرف و استفاده آن ریاضیات است و اختصاص به حوزه عملکرد ریاضی‌دان‌ها دارد. اما اگر «ریاضی» صفت «منطق»



همبستگی ایجاد می‌کند، خصلت استنتاجی بودن هر دو است؛ مثلاً در علم ریاضی $2 \times 2 = 4$ ، یک استنتاج است و از استنتاج‌های منطقی هیچ کم ندارد. قدما خود را مکلف می‌کردند که با انواع حيله‌ها، این نوع استنتاج‌های ریاضی را به قیاس‌های منطقی تأویل کنند؛ در حالی که هیچ نیازی به این تأویل نیست و از نوعی بدفهمی مسأله ناشی شده است، یعنی در واقع یک انحصارطلبی ناروا است. اگر شکل اول قیاس بدیهی است، بداهت $2 \times 2 = 4$ به هیچ روی از آن کمتر نیست، و لزومی ندارد این بدیهی را به آن بدیهی برگردانیم؛ هر دو به یک اندازه اعتبار و رسمیت دارند. نکته قابل توجه این است که در دنیای جدید، قضیه برعکس شده است و استنتاج‌های قیاسی منطقی را به استنتاج‌های ریاضی تأویل می‌کنند؛ یعنی این طرف را بدیهی تر و روشن تر می‌یابند. دو ویژگی اخیر منطق و ریاضیات را معمولاً با یک عبارت تعبیر می‌کنند و آن عبارت «نظام صوری استنتاجی» است.

۵- ویژگی مهم و مشترک دیگر میان منطق و ریاضیات اصل موضوعی (= Axiomatic) بودن آن دو است؛ «اصل موضوعی» یا «اکسیوماتیک» به علوم و معارفی اطلاق می‌گردد که برای بنا کردن آنها جز به تعدادی اصل موضوع و چند تعریف به چیز دیگری حاجت نیست. همه گزاره‌های آن علم با یک رابطه طولی از اصول و تعریف‌های اولیه استنتاج می‌شود. به این ترتیب نظامی پدید می‌آید که گزاره‌های تشکیل دهنده آن نظام، رابطه طولی با یکدیگر دارند. شکل و قالب این نظام را به وسیله یک مخروط می‌توان نشان داد که در رأس آن اصول موضوعه قرار دارند. پیشتر گفتیم اولین دانشی که به صورت اصل موضوعی ارائه شد هندسه اقلیدسی بود؛ بعد از اقلیدس تلاش‌های زیادی برای اکسیوماتیک کردن علوم صورت گرفت که اغلب آنها نافرجام ماند؛ دست آخر چنین نتیجه‌گیری شد که تنها ریاضیات و منطق نظام‌پذیر هستند و قابلیت و شأنت اصل موضوعی شدن را دارند.

۶- آخرین ویژگی مشترک میان منطق و ریاضیات این است که گزاره‌های تشکیل دهنده آنها «گزاره‌های تحلیلی»^{۳۳} به اصطلاح کانت است. پیش از کانت، هیوم (۱۷۱۱ - ۱۷۷۶) گزاره‌ها را به دو دسته تقسیم کرده بود: ۱- گزاره‌هایی که روابط میان تصورات را بیان می‌کنند؛ ۲- گزاره‌هایی که روابط میان اشیاء عینی خارجی را بیان می‌کنند؛

به اعتقاد هیوم منطق و ریاضیات تنها دو دانشی هستند که همه گزاره‌های آنها از سنخ اول هستند. گزاره‌های نوع دوم اختصاص به علوم تجربی دارد. بعدها کانت از پذیرفتن رأی هیوم مبنی بر تقسیم‌بندی ثنائی قضایای ندی معنا سر باز زد و با دو تقسیم جداگانه مجموعاً چهار قسم گزاره به دست آورد. براساس تقسیم

اول و به این لحاظ که محمول هر گزاره‌ای یا از تحلیل موضوع آن به دست می‌آید یا نه، گزاره‌ها را به دو دسته تحلیلی و ترکیبی (= synthetic) و بر اساس تقسیم دوم گزاره‌ها را به پیشین (= a Priori) و پسین^{۳۵} (= a Posteriori) تقسیم نمود. ملاک تقسیم اخیر این است که برای تحقیق صدق و کذب گزاره‌ها یا به عالم خارج رجوع می‌کنیم (گزاره‌های پسین) و یا اینکه تعیین صدق و کذب آنها متوقف به رجوع به عالم خارج نیست (گزاره‌های پیشین). به این ترتیب چهار قسم گزاره به ترتیب زیر به دست می‌آید:

الف) گزاره‌های تحلیلی پیشین

ب) گزاره‌های تحلیلی پسین

ج) گزاره‌های ترکیبی پیشین

د) گزاره‌های ترکیبی پسین

از این میان گزاره‌هایی از نوع (ب) امکان وجود ندارد، و از سه قسم باقیمانده، دو قسم (الف) و (د) منطبق بر گزاره‌های مأخوذ در تقسیم هیوم است. از این رو اختلاف کانت و هیوم مربوط به امکان یا عدم امکان گزاره‌هایی از نوع (ج) است، که هیوم قائل به عدم امکان این نوع گزاره‌هاست و نتیجه آن امتناع متافیزیکی است؛ چه همچنان که کانت می‌گفت گزاره‌های متافیزیکی همه از این نوعند. گزاره‌های تجربی از نوع (د) و گزاره‌های منطقی و ریاضی از نوع (الف) هستند.^{۳۶} حاصل آنکه با صرف‌نظر از اسم‌گذاری‌های هیوم و کانت در خصوص گزاره‌ها، از نظرگاه هر دوی آنها هم گزاره‌های منطق و هم گزاره‌های ریاضی از سنخ گزاره‌های تحلیلی پیشین است. از این رو قرابت معلومی میان ریاضیات و منطق وجود دارد.

۳-۳ «منطق صوری» و علت این نامگذاری

«صورت»^{۳۷} در علوم و فنون مختلف معانی متعدد و متفاوتی پیدا کرده است.^{۳۸} مراد از صورت در این بحث اصطلاح منطقی آن است؛ هم در فلسفه و هم در منطق، صورت را در مقابل «ماده» به کار می‌برند. اما باید توجه داشت که نه صورت و نه ماده در فلسفه و منطق به یک معنا استعمال نشده است. در فلسفه اسلامی مشائی

جسم را مرکب از دو جزء جوهری می‌دانند که یکی از آنها حال در دیگری است؛ جوهر حال را صورت و جوهر محل را ماده می‌نامند.^{۳۹} هر یک از ماده و صورت در اصطلاح فلسفی، اقسام و انواعی دارند که در جای خود مذکور است.^{۴۰} به هر روی در دانش فلسفه، ماده و صورت به اشیاء عینی خارجی اطلاق می‌شود، ولی در منطق ماده و صورت به فکر و اندیشه نسبت داده می‌شود. فکر در حوزه استدلال همانند یک ساختمان است؛ همچنان که یک ساختمان از دو عنصر: ۱- شکل و هیئت ۲- مصالح ساختمانی، فراهم می‌آید، استدلال هم شکل و صورتی دارد و محتوایی. و همانطور که یک ساختمان کامل، ساختمانی است که هم شکل و نقشه آن مناسب و روی اصول صحیح ساختمانی باشد و هم مصالحش بی‌عیب و نقص باشد، یک استدلال معتبر با

نتیجه مقبول هم استدلالی است که هم صورت آن معتبر باشد و هم ماده یعنی مقدمات آن صادق باشند. استدلال‌های زیر را در نظر بگیرید:

الف) اگر باران بیارد هوا خنک می‌شود؛ هوا خنک شده است؛ پس باران می‌بارد. (فرض کنید این استدلال در یک روز آفتابی که باران نمی‌بارد ولی هوا به وسیله دستگاه خنک‌کننده‌ای خنک شده، صورت گرفته است.) ب) سقراط انسان است؛ هر انسانی ستمگر است؛ پس سقراط ستمگر است.

شکل منطقی استدلال‌های یاد شده به ترتیب چنین است:

الف) $P \rightarrow Q, Q, P$

ب) الف ب است هر ب ج است پس الف ج است. نتیجه هر دو استدلال خطاست اما خطا بودن استدلال (الف) ناشی از صورت آن است ولی خطا بودن نتیجه استدلال (ب) ناشی از ماده آن است. (الف) مغالطه وضع تالی است ولی (ب) یکی از ضروب منتج شکل اول از قیاس ارسطویی است.

حال که معنای «صورت» دانسته شد، می‌گوئیم منطق را از آن جهت صوری می‌نامند که در آن قواعد حاکم بر شکل و صورت استدلال‌ها بیان می‌شود و به سخن دیگر خطاسنجی منطق صرفاً مربوط به شکل و صورت استدلال‌هاست. از همین روست که در منطق نخست باید هر جمله را به زبان صوری منطق ترجمه کرد و آنگاه به کمک قاعده‌های منطقی نتیجه‌ها را به دست آورد. آنچه شکل منطقی یک جمله نامیده می‌شود همین ساختمان صوری است که آن جمله در ترجمه به زبان منطق پیدا می‌کند.

با توجه به آنچه گفتیم صوری بودن منطق بدین معناست که اولاً با قاعده‌ها و ضوابط آن می‌توان ساختار صوری^{۴۱} جمله‌ها و تعبیرات زبانی را تعیین کرد و ثانیاً می‌توان نشان داد که از یک یا چند جمله به اعتبار ساختار صوری آنها چه جمله‌هایی قابل استنتاج است.

۴. نگاهی به سومین اثر تألیفی درسی در منطق جدید

کتاب مبانی منطق جدید مشتمل است بر یک پیشگفتار، یک مقدمه، چهار بخش و مجموعاً هشت فصل، در پیشگفتار و مقدمه درباره ویژگی‌های کتاب و نکاتی که در تدوین آن مد نظر بوده و چگونگی استفاده از کتاب و ترتیب خواندن فصل‌ها و همین‌طور تاریخچه منطق جدید و تعریف پاره‌ای از اصطلاحات این علم بحث شده است. در چهار فصل نخست که به منطق گزاره‌ها اختصاص یافته است، این مباحث ارائه شده است: قواعد استنتاج طبیعی (ده قاعده اصلی و شانزده قاعده فرعی)، قاعده‌های نحوی زبان منطق گزاره‌ها، قاعده‌های معنایی (سمانتیکی) این منطق و بالاخره معرفی یک سیستم اصل موضوعی و اثبات چهار فراقضیه درباره منطق جمله‌ها که عبارت‌اند از: فراقضیه

بهنجاری (صحت)، فراقضیه سازگاری، فراقضیه تمامیت و فراقضیه تصمیم‌پذیری، البته همچنان که خود مؤلف هم اشاره کرده است (ر.ک: ص ۷۸) در اینجا به واقع دو فراقضیه وجود دارد.

در چهار فصل دوم کتاب، منطق محمول‌ها با همان موضوعات و البته ویژگی‌های خاص خود، ارائه شده است. در پایان کتاب نیز فهرست‌های مفیدی همچون فهرست علائم اختصاری، فهرست نمادها، فهرست منابع و ماخذ و بالاخره واژه‌نامه فارسی - انگلیسی عرضه شده است.

چند نکته قابل تأمل درباره کتاب مبانی منطق جدید

۱- عنوان «مبانی منطق جدید» برای کتابی که جهت شناساندن منطق پایه (منطق گزاره‌ها و منطق محمول‌های درجه اول) تألیف شده است (ر.ک: ص ۵) مناسب به نظر نمی‌رسد. مبانی هر علمی از جمله منطق جدید در خود آن علم مورد بحث قرار نمی‌گیرد بلکه در علم دیگری که معمولاً فلسفه آن علم است بحث می‌شود. از کتابی که عنوان «مبانی علم X» بر روی جلد آن نقش بسته است، انتظار می‌رود مباحث فلسفی را طرح نماید. مطمئناً اگر کسی دنبال منابعی در «فلسفه منطق» باشد، و صرفاً از روی نامها به گزینش آثار و منابع بپردازد، کتاب مبانی منطق جدید را در فهرست آثار منتخب خود وارد خواهد کرد. گفتنی است که از میان حوزه‌ها و دستگاه‌های مختلف منطق جدید، منطق محمول‌های درجه اول که مبتنی بر منطق گزاره‌هاست، پایه و اساس سیستم‌های پیشرفته و بالاتر است؛ اما باید توجه داشت که پایه بودن یک سیستم منطقی نسبت به سیستم‌های دیگر چیزی است و مبانی منطق جدید چیز دیگر.

شایسته آن بوده که به جای «مبانی منطق جدید» از عناوینی همچون «مقدمه‌ای بر منطق جدید»، «مدخل منطق جدید»، «منطق پایه یا مبنا» و... که با محتوای کتاب انطباق بیشتری دارند، استفاده می‌شد.

۲- مؤلف محترم در پیشگفتار کتاب نوشته است: «رویکرد مؤلف به منطق جدید در این کتاب رویکردی صوری است، از این رو مناسب‌تر آن است که کتاب حاضر پس از درسی با عنوان «منطق عمومی» یا «منطق پایه»، که ضرورتاً باید پاره‌ای از مباحث منطق جدید را با تقریر و رویکردی غیر صوری در برداشته باشد، فراگرفته شود.» (ص ۱) این توصیه هر چند توصیه‌ی لازمی است ولی با غرض از تألیف کتاب که در «سخن سمت» بیان شده، ناسازگار و در حقیقت ناقض آن است. سخن سمت در این خصوص چنین است: «کتاب حاضر برای دانشجویان رشته فلسفه در مقطع کارشناسی به عنوان منبع اصلی درس «منطق جدید» به ارزش ۴ واحد تدوین شده است.» دانشجویان فلسفه در مقطع کارشناسی، آغاز آشنایی‌شان با منطق جدید با همین چهار واحد درسی است؛ و این چیزی نیست که

مؤلف محترم از آن غافل باشد. از آن گذشته تعبیر «رویکرد صوری به منطق جدید» هم تعبیر جالبی به نظر نمی‌رسد؛ گویا مراد ایشان آن است که در توضیح قواعد و قانون‌های منطق جدید بحث‌های معنایی را کنار گذاشته و به جای استفاده از زبان طبیعی جهت توضیح و تبیین قواعد منطق صورت از زبان صوری و نمادی بهره گرفته است. و الاً منطقی را که ایشان و غیرایشان از جمله مؤلفان «مدخل منطق صورت» و «درآمدی به منطق جدید» معرفی نموده‌اند، چیزی جز منطق صوری نیست. به هر روی تعبیر ایشان این معنا را نمی‌رساند، و گویا ما قصد لم یقع و ما وقع لم یقصد.

۳- اشکال اساسی کتاب مبانی منطق جدید همان چیزی است که مؤلف تلاش کرده است با صوری معرفی کردن رویکرد خود به منطق جدید آن را توجیه نماید، یعنی به کارگیری بیش از حد نمادهای عجیب و غریب و فرمول‌های پیچیده در کتابی که به واقع برای مبتدیان نوشته شده است. دانشجویان فلسفه که معمولاً زمینه ریاضی ندارند،^{۴۲} از عنوان «منطق ریاضی» که یکی از نام‌های منطق جدید است به اندازه کافی وحشت‌زده هستند،^{۴۳} زبان صوری و نمادهای لاتینی و یونانی بکار گرفته شده در کتاب هم مزید بر علت شده است.

در کتاب‌هایی که جهت معرفی منطق جدید به مبتدیان نوشته می‌شود، لازم است افزون بر تنظیم مباحث از ساده به دشوار، قسمت معتناهی از مطالب آغازین به تحلیل زبان طبیعی و ترجمه جمله‌های آن به زبان صوری و نمادی منطق اختصاص یابد و به تدریج که متعلمان با زبان صوری انس می‌گیرند، حجم بحث‌های معنایی کم شود و سهم زبان صوری در تبیین مباحث افزایش یابد.

۴- هر چند روش انتخابی مؤلف روش استنتاج طبیعی است و همچنانکه خود مؤلف هم یادآور شده است، این روش به جهت قرابت به روش طبیعی ذهن در استنتاج‌های عادی، مناسب حال مبتدیان است ولی با اینحال از میان تقریرهای مختلفی که از استنتاج طبیعی به عمل آمده است ایشان بیشتر از روش کپی تبعیت نموده است^{۴۴} که در مقایسه با روش امثال لئون^{۴۵} از عمل طبیعی ذهن دور است.

۵- عدم استفاده از تکنولوژی آموزشی نقیصه دیگری است که در کتاب مبانی منطق جدید به چشم می‌خورد؛ در کتاب‌های درسی رسم بر این است که در مقدمه کتاب هدف‌های کلی ماده درسی که علی‌الغرض در پی نیازسنجی توسط مسئولان امر تعیین شده است، توضیح داده می‌شود؛ پس از آن اهداف جزئی هر یک از درس‌ها که مجموع آنها اهداف کلی را محقق می‌کند، در مقدمه دروس ذکر می‌شود؛ سازمان‌دهی محتوای کتاب با رعایت اصول تعلیم و تربیت و دستورهای معین، برای رسیدن به هدف‌های یاد شده انجام می‌گیرد. آنچه یک کتاب درسی را از غیر آن جدا می‌کند به کارگیری اصول و انجام دستورهایی از این دست است. واز همین روست که از نویسنده یک کتاب درسی انتظار نوآوری و اینکه در کتاب او سخنانی را ببینیم که در جایی دیگر

نمیده‌ایم وجود ندارد.

۶- اگر تاریخچه منطق جدید و عوامل پیدایش آن، که از مباحث مورد توجه و مفید این کتاب است، با تفصیل بیشتری ارائه شود و همینطور نمودار صفحه‌شش که مربوط به حوزه‌های منطق جدید است در یکی دو صفحه شرح داده شود و بحث دیگری تحت عنوان «فایده و کاربرد منطق جدید» به مباحث مقدمه افزوده شود، فایده این کتاب افزون‌تر خواهد شد. و بهتر است جهت کاستن از خشکی بیش از حد کتاب برخی از مباحث دشوار و غیرضروری برای دانشجویان فلسفه مثل اثبات فراقضیه‌های سازگاری و تمامیت با استفاده از مقدمات ریاضی، حذف شود و به جای آن مباحثی درباب پارادوکس‌ها و مغالطات منطقی با مثال‌های مناسب و جذاب آورده شود.

از آقای دکتر نبوی که همچون راقم این سطور اگر مویی سپید کرده‌اند در کلاس‌های درس بوده است تا پشت میز تحریر، انتظار آن بود که ملاحظات تعلیمی را بیش از این مراعات نمایند و افزون بر نقاط قوت دو کتاب درسی پیشین در منطق جدید و کنار گذاشتن نقاط ضعف آنها، نقاط قوت دیگری هم به کار آورند.

در پایان ضمن قدردانی از زحمات مؤلف محترم کتاب که گام درخور توجهی در جهت رفع کمبود کتب درسی برای دوره‌های مختلف در منطق جدید برداشته‌اند، ضمن آرزوی توفیقات بیش از پیش برای ایشان امیدواریم در آینده نزدیک شاهد کارنامه پربار و باری برای منطق جدید باشیم.

پی‌نوشت‌ها:

۱- چاپ اول کتاب آقای مصاحب در سال ۱۳۳۴ از سوی انتشارات دانشگاه تهران منتشر گردید. منسخرات کتاب‌شناختی آخرین چاپ این اثر چنین است: مصاحب، غلامحسین، مدخل منطق صورت، چاپ دوم، انتشارات حکمت، تهران، ۱۳۶۶، ۱۰ + ۷۰۷ ص.

۲- همان، ص (ب).

۳- برای پایه‌گذاری منطق سه روش اصلی وجود دارد؛ این سه روش عبارتند از: الف) روش استنتاج طبیعی natural deduction method این روش مبتنی بر قاعده‌هایی است که کم و بیش همه ما به‌طور طبیعی و احیاناً ناخودآگاه در استنتاج‌های خود به‌کار می‌بریم؛ این قاعده‌ها را در مدت کوتاهی می‌توان فرا گرفت و با مهارت به‌کار برد. از همین روست که غالب منطق‌دان‌ها این روش را برای آغاز منطق‌آموزی مناسب‌تر می‌دانند.

ب) روش اصل موضوعی axiomatic method، در این روش منطق را براساس چند اصل axiom و تعدادی قاعده پایه‌گذاری می‌کنند. این قاعده‌ها به‌گونه‌ای انتخاب می‌شوند که با استفاده از آنها می‌توان همه قضایای منطق را از اصول یاد شده استنتاج کرد. پیشینه روش اصل موضوعی به کارهای ارسطو در منطق و اقلیدس در هندسه برمی‌گردد. پایه‌گذاری منطق جدید براساس روش اصل موضوعی اولین بار توسط فرگه در ضمن کتاب «مفهوم‌نگاری» انجام شد. نظام‌های اصل موضوعی برای بحث‌های نظری منطق کارا هستند ولی به لحاظ دوری آنها از عمل طبیعی ذهن برای مبتدیان روش مناسبی به شمار نمی‌رود. ج) روش معنایی Semantic Method، این روش که

بر اساس مفهوم صدق و کذب (ارزش منطقی) سامان می‌یابد، با استفاده از نمودارهایی به نام جداول ارزش truth - tables یا درخت‌های ارزش tree - tableaux به کار گرفته می‌شود. مکانیکی بودن این روش از یک سو و استفاده از نمودارها در آن از سوی دیگر، ارزش عملی و کاربردی این روش را در عصر رایانه‌ها بالا برده است.

۴- برخی از مقالات یاد شده و محل انتشار آنها چنین است: شکل منطقی و ژرف ساخت، مجله زبان‌شناسی، سال دوم، شماره دوم، ۱۳۶۴ صص ۳-۱۸؛ مفهوم صورت در منطق جدید، فرهنگ، کتاب اول، پاییز ۱۳۶۶، صص ۱۳۷-۱۵۰؛ سهم ما از منطق ریاضی، نشر ریاضی، سال ۱، شماره ۱، ۱۳۶۷، صص ۵۹-۶۵. ش. ر. ک: موحد، ضیاء، سهم ما از منطق ریاضی.

۶- منطق جدید را به منظور سهولت آموزش آن معمولاً در دو بخش: منطق گزاره‌ها Sentential Logic و منطق محمول‌ها Predicate Logic عرضه می‌کنند. در منطق جمله‌ها، از ادات‌های منطقی که بگذریم، کوچکترین واحد زبانی که با آن سرو کار داریم، جمله است. به سخن دیگر منطق جمله‌ها تنها به بررسی و نمادگذاری جمله‌ها، یا صرف‌نظر از اجزای داخلی آنها، و استدلال‌های مبتنی بر جمله‌ها می‌پردازد. ولی در منطق محمول‌ها افزون بر جمله‌ها به تحلیل و بررسی اجزای داخلی جمله و «بسی و همینطور استدلال‌های مبتنی بر آنها پرداخته می‌شود» منطق محمول‌هاست.

محمول‌های درجه اول یا منطق مرتبه اول First - order Logic (ب) منطق محمول‌های درجات بالاتر higher order predicate Logic تقسیم می‌شود: در منطق محمول‌های درجه اول، بر اساس تفکیک بنیادی بین شیء و مفهوم که توسط فرگه صورت گرفته است، متعلق سورها فقط متغیرهای شیئی هستند نه متغیرهای محمولی، گفتنی است که فرگه به تبع تفکیک یاد شده، بین متغیرهای شیئی و محمولی نیز تفکیک قائل می‌شود. (ر. ک: موحد، ضیاء، گوتلوب فرگه و تحلیل منطقی زبان، ارغنون، شماره ۷ و ۸) ولی در منطق محمول‌های درجات بالاتر، سورها به متغیرهای محمولی هم تعلق می‌گیرد. وجه نیاز به این نوع منطق آن است که ما تنها به بیان خواص افراد نمی‌پردازیم بلکه افزون بر

آن گاهی درباره خواص خواص و همینطور درباره خواص خواص خواص هم صحبت می‌کنیم؛ موارد ذیل از این قبیل است: «هر ارزش منتهی مطلوب است»، «شجاعت صفت کمیابی است»، «چین صفت مذمومی است»، و نسبت «اگر... آنگاه... متعددی است». و... در موارد یاد شده خاصیت اول جای متغیر شیئی را گرفته و خاصیت دوم بر آن حمل شده است. در مباحث علمی به وفور رخ می‌دهد که حکمی را بر خاصیتی بار می‌کنیم یا خاصیتی را بر خاصیت دیگر حمل می‌کنیم. منطق محمول‌های درجه اول از عهده این نوع بیان‌ها بر نمی‌آید و منطق محمول‌های درجات بالاتر برای رفع چنین محدودیتی پدید آمده است. (برای آشنایی با منطق محمول‌های مراتب بالاتر رجوع کنید به مبحث چهارم کتاب مدخل منطق صورت تألیف مرحوم مصاحب).

۷- معرفی این کتاب را رجوع کنید به: کمالی، سیدحسین، درآمدی دیگر به منطق جدید.

۸- و این همان قصه پرغصه وضعیت نشر کتب مورد نیاز دانشگاهیان توسط ناشران دولتی است. قیمت ناچیز پشت جلد این کتاب‌ها که برای قشر دانشجو بسیار مناسب است، برای آنکه مشوق اهل قلم نیز باشد باید از طریق تیراژ بالا و تجدید چاپ به هنگام، ترمیم گردد.

۹- تحویل reduction یک اصطلاح معرفت شناختی است و متفاوت از تبدیل transformation است که یک اصطلاح وجود شناختی است. مراد از تحویل درخصوص علوم، فروگاستن چند علم به یک علم است که از طریق یافتن یک زبان مشترک که به واسطه آن بتوان مسائل همه آنها را تبیین کرد، صورت می‌گیرد. در جریان برنامه لوجی سیزم گروهی از منطق‌دانان و ریاضی‌دانان در پی آن بودند که از طریق تبیین مفاهیم اساسی حساب با مفاهیم منطقی، علم حساب را به منطق تحویل نمایند.

۱۰- Cartesian Philosophers اصطلاحی است که مورخان فلسفه به پیروان دکارت و عمدتاً به سه فیلسوف پیرو او یعنی لایب نیتس، اسپینوزا و مالبرانش اطلاق می‌کنند.

۱۱- زبان مصنوعی artificial Language در مقابل زبان طبیعی natural Language است. زبان طبیعی به زبان‌هایی اطلاق می‌شود که انسان‌ها آنها را بطور طبیعی برای انتقال مقاصد و ارتباط با یکدیگر به کار می‌برند؛ مثل زبان فارسی، زبان انگلیسی، زبان عربی و... ولی زبان‌های مصنوعی برای مقاصد خاصی پدید آمده‌اند و دارای واژگان محدود و کاربرد معینی هستند. برای مثال زبان منطق، زبان ریاضیات، زبان ورزش و امثال آنها از جمله زبان‌های مصنوعی هستند.

۱۲- axiomatic، در ادامه بحث این اصطلاح را توضیح خواهیم داد.

۱۳- ر. ک: اسپینوزا، باروخ، اخلاق، ترجمه محسن جهانگیری، مرکز نشر دانشگاهی.

۱۴- در ادامه بحث سبب هر یک از این نامگذاری‌ها را مورد بررسی قرار خواهیم داد.

۱۵- Begriffsschrift

۱۶- بدیعی، منوچهر، ترجمه مقاله «درباره معنی و مصداق» نوشته گوتلوب فرگه، فرهنگ، کتاب دوم و سوم، بهار و پاییز ۱۳۶۷، صص ۲۶۳.

۱۷- Logicism

۱۸- دکتر ضیاء موحد گزارش منسجمی از مبانی این مرحله مقدماتی را از پروژه فرگه در مقاله‌ای تحت عنوان گوتلوب فرگه و تحلیل منطقی زبان آورده است. (ر. ک: ارغنون، سال دوم شماره ۷ و ۸، پاییز و زمستان ۱۳۷۴، صص ۶۹-۸۴).

۱۹- quantification theory

۲۰- موحد، ضیاء، گوتلوب فرگه و تحلیل منطقی زبان، صص ۷۰.

۲۱- راسل، برتراند، عرفان و منطق، ترجمه نجف دریابندری،

شرکت سهامی کتابهای جیبی، چاپ دوم، تهران ۱۳۶۲، صص ۱۹.

۲۲- Grundlagen Der Arithmetica

۲۳- به دست آوردن تناقض که یک امر غیرقابل قبولی است، از اصول و مقدمات مقبول، به واسطه قواعد استنتاجی معتبر، پارادوکس نامیده می‌شود؛ به همین جهت آنچه راسل درخصوص فرضیه لوجی سیزم فرگه کشف کرده بود به «پارادوکس راسل» شهرت یافت.

۲۴- به نقل از: علی آبادی، یوسف، زبان حقیقت و حقیقت زبان، ارغنون ۷ و ۸، صص ۴.

۲۵- عرفان و منطق، صص ۲۰.

۲۶- موحد، ضیاء، درباره فرگه، ارغنون، شماره ۷ و ۸، صص ۸۵.

۲۷- theory of types

۲۸- Principia Mathematica, Cambridg, the university press

۲۹- Philosophy of Logic

۳۰- symbolic Logic

۳۱- Mathematical Logic

۳۲- Formal Logic

۳۳- analytical

۳۴- اصطلاح نخستین را «قبلی» و «ماتقدم» و «ماتقبل تجربی» و «اولی» و «پیشینی» و «دومی را «بعدی» و «ماتآخر» و «مابعد تجربی» و «ثانوی» و «پسینی» ترجمه کرده‌اند.

۳۶- جهت مطالعه بیشتر در این خصوص رجوع کنید به: اشتفان کورنر، فلسفه کانت، ترجمه عزت‌الله فولادوند، انتشارات خوارزمی چاپ اول، صص ۱۳۹ به بعد.

۳۷- Form

۳۸- ر. ک: صلیبا، جمیل، فرهنگ فلسفی، انتشارات حکمت، تهران ۱۳۶۶.

۳۹- ر. ک: ابن‌سینا، الهیات شفاء، چاپ مصر، مقاله دوم، فصل دوم، صص ۷۱-۶۱.

۴۰- همو، الهیات نجات، انتشارات مرتضوی، چاپ دوم، تهران ۱۳۶۴، صص ۲۰۵-۲۰۱.

۴۱- Formal structure

۴۲- یونانیان در مقام طبقه‌بندی علوم، ریاضیات را فلسفه وسطی و متافیزیک را فلسفه علیا می‌شمردند. ملاک آنها برای این طبقه‌بندی ملاحظات آموزشی بود، یعنی در مقام تعلیم و آموزش، آموختن ریاضیات را مقدم بر متافیزیک تلقی می‌کردند. بنا به نقل منابع تاریخی بر سر در آکادمی افلاطون این جمله حک شده بود: «هر کس هندسه نمی‌داند وارد نشود». این بدان سبب بود که موضوعات ریاضی هر چند مفاهیم انتزاعی هستند ولی از طریق ترسیم می‌توان آنها را تا آستانه ادراک حسی پایین آورد و به تدریج که ذهن در اثر تصور مفاهیم ریاضی قدرت درک مفاهیم انتزاعی را پیدا کرد، آسادی درک مفاهیم فلسفی را پیدا می‌کند؛ ولی معالاف در نظام تعلیم و تربیتی ما کسانی وارد رشته فلسفه می‌شوند که توان تحصیل ریاضیات را نداشته‌اند.

۴۳- البته عنوان «فلسفه» هم از این ویژگی بی‌بهره نیست و در پرتو دشوارنویسی فیلسوفانی همچون میرداماد برخی از اسم فلسفه هم می‌گیرند؛ بنا به نقل تذکره‌نویسان، شاگردان میرداماد برای یکی از کتاب‌های دشوارباب او که نامش صراط‌المستقیم است، شعری ساخته بودند: «صراط‌المستقیم میرداماد/ مسلمان نشنود کافر مینماید»؛ ظریفی می‌گفت من از فلسفه می‌ترسم چون فلسفه هیولی دارد.

۴۴- Copi, Irving, M., Introduction to logic, New York, Macmillan Publishing, 1982

۴۵- Lemmon, E. J., Beginning Logic, England, Van Nostrand Reinbold, 1986

