

نشریه دانشکده ادبیات
و علوم انسانی دانشگاه تبریز
سال ۴۹، تابستان ۸۵
شماره مسلسل ۱۹۹

پارادوکس‌های منطقی*

دکتر رضا رسولی شریانی**
E-mail: rasoli-1349@yahoo.com

چکیده

پارادوکس‌های منطقی یک عبارت یا یک جمله خود ارجاع معیوب‌اند که هم فرض صدق آن مستلزم تناقض است و هم فرض کذب آن. لذا از آنجا که پارادوکس‌های منطقی درستی مهم‌ترین تئوری‌های منطقی و فلسفی مانند تعریف خیر به صدق و کذب‌پذیری، نظریه مطابقت در صدق، قاعده امتناع تناقض و نظام منطق دوارزشی ارسطویی را زیر سؤال می‌برد، پیدا کردن راه‌حل مناسب برای آن همواره یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های منطق‌دانان مسلمان بویژه در قرن هفتم و برخی از منطق‌دانان غربی بوده است. بطوریکه قریب به ده راه‌حل از جانب آنان برای این شبهات ارائه شده است که ما همه را نقل، تبیین و مورد نقد و بررسی قرار داده‌ایم.

به طور کلی در میان راه‌حل‌های ارائه‌شده، خواجه نصیرالدین طوسی و به تبع او تفتازانی و صدرالدین دشتکی توانسته‌اند با قایل شدن به مراتب خبر و تمایز خبر و مخبرعنه و یا صدق درجه اول و درجه دوم و همچنین آلفرد تارسکی از منطق‌دانان غربی با ارائه نظریه مراتبی زبان توانسته‌اند برون‌شد مناسبی از این شبهات ارائه نمایند.

اما با توجه به امکان ارائه تقریرهای تقویت شده از پارادوکس‌ها به نظر می‌رسد که هیچکدام از راه‌حل‌های مطرح شده قابل قبول نباشد. لذا نگارنده معتقد است که قبول نظام منطق چندارزشی و پذیرفتن جملات خبری نه صادق و نه کاذب که نزد برخی متکلمان متقدم مطرح بوده و با هستی‌شناسی تشکیکی ملاصدرا نیز سازگارتر است، می‌تواند راه‌حل قابل قبولی برای این شبهات باشد.

واژه‌های کلیدی: پارادوکس، تئوری مطابقت، صدق

* - تاریخ وصول ۸۱/۱۰/۸ تأیید نهایی ۸۵/۴/۱۵

** - استادیار گروه فلسفه و حکمت اسلامی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

مقدمه

کلمه پارادوکس (PARADOX) از دو واژه یونانی (para) به معنای فرا و (doxa) به معنای اعتقاد ساخته شده است. بنابراین از نظر لغوی به معنای فرا اعتقاد است. (هاگ، ۱۹۹۱: ۱۳۴) و در زبان فارسی به معنای تناقض، معما، رأی باطل‌نما، لغز، جمع اضداد، تعارض در اقوال، خرق اجماع، بیهوده‌نما، تضاد، شبهه، ناسازه و تناقض‌نما به کار رفته است. (بريجانیان: ۶۱۷-۶۱۸) اما در معنای اصطلاحی، پارادوکس عبارت است از جمله‌ای که صدق آن و صدق نقیض آن، هر دو به تناقض انجامد. (موحد: ۷۲)

طرح پارادوکس‌های منطقی، سابقه طولانی دارد و با توجه به نقل‌های تاریخی، اولین پارادوکس‌ها، توسط زنون الیایی (Zeno of Elea) (حدود ۴۸۹ ق.م) که در طرح شبهات یونانی شهرت دارد، مطرح شده است.

انگیزه وی از طرح پارادوکس‌ها، نشان دادن خلل منطقی نظریه‌های رقیب دیدگاه استادش، پارمنیدس بوده است. افلاطون در رساله پارمنیدس تذکر می‌دهد که منظور زنون، مجاب کردن مخالفان فیثاغورثی استاد خود، با یک سری روش‌های احاله به محال بوده که به نحو هوشمندانه و زیرکانه‌های صورت گرفته است. (افلاطون: ۱۶۴۶/۳)

اما به مرور زمان دامنه پارادوکس‌ها، گسترده شده و با پیدایش نظریه مجموعه‌ها پارادوکس‌های متعددی، توسط ریاضیدانان قرون متأخر طرح گردیده است.

رمزی (ramzi) پارادوکس‌ها را به دو دسته تقسیم کرده است (پل ادوارد: ۴۹/۵):

دسته اول پارادوکس‌های معنایی، (The scemantical paradoxes) که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

۱- پارادوکس اپیمندس (Epimenides)

۲- پارادوکس حمل ناپذیر گرلین نلسون (Grelling- nelson)

۳- پارادوکس دروغگو (Liar paradox)

۴- پارادوکس سلمانی (Barber paradox) و دسته دوم، پارادوکس‌های صوری یا ریاضی (The Syntactic and mathematical paradoxes)^۱ است که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

۱- پارادوکس راسل (Russell)

۲- پارادوکس کانتور (Cantor)

۳- پارادوکس بورالی - فورتی (Barber-Forti)

ما در این مقاله به بررسی پارادوکس‌های مذکور و راه‌حلهای ارائه شده و در حد توان به ارزیابی راه‌حل‌های ارائه شده، خواهیم پرداخت.

الف: پارادوکس‌های معنایی

۱- پارادوکس اپیمندس:

اپیمندس مگاری از اهالی جزیره کرت، اولین پارادوکس را در تاریخ منطق بدین‌گونه طرح کرده است: «همه اهالی کرت همیشه دروغ می‌گویند.» (وبلیام نیل، ۱۹۶۲: ۲۲۸)

جمله بالا به معنای واقعی یک پارادوکس نیست؛ چون اگر صادق باشد، کاذب است؛ ولی اگر کاذب باشد، صادق نیست. توضیح اینکه اگر جمله اپیمندس صادق باشد لازم می‌آید همه کرتی‌ها دروغگو باشند از جمله خود او. و اگر او دروغگو باشد این جمله او نیز دروغ است. پس همه کرتی‌ها راستگو هستند؛ پس این جمله که می‌گوید: «همه کرتی‌ها دروغگو هستند» کاذب است. یعنی داریم: $p \rightarrow \sim p$ ، که یک شرط نادرست است؛ زیرا مقدم آن صادق و تالی آن کاذب است.

اما اگر جمله اپیمندس کاذب باشد، نقیض آن صادق خواهد بود؛ یعنی خواهیم داشت «بعضی از کرتی‌ها راستگو هستند» و اپیمندس را می‌توان جزء دروغگویان به

حساب آورد و در نتیجه، جمله ذکر شده، کاذب است؛ یعنی «کرتی‌ها دروغگو نیستند». پس از کذب آن، کذبش می‌آید؛ یعنی داریم $p \rightarrow \sim p$ که یک شرط درست است. چون مقدم و تالی هر دو کاذب است. اما باید توجه کرد که پارادوکس یک جمله، در صورتی است که داشته باشیم. (پل، ادوارد: ۴۵)

$$(p \rightarrow \sim p) \& (p \rightarrow \sim p \sim) \Rightarrow (p \equiv \sim p)$$

و می‌دانیم که طبق قواعد منطق $(p \equiv \sim p)$ ، معادل $(P \& \sim P)$ است و لذا یک تناقض است.

به عبارت دیگر، یک جمله در صورتی پارادوکس است که از کذب آن، صدق آن و از صدق آن، کذب آن لازم آید. ولی در پارادوکس اپیمندس به $(p \equiv \sim p)$ منجر نشده‌ایم؛ لذا یک پارادوکس نما به حساب می‌آید نه یک پارادوکس منطقی.

اما برخی دیگر از مگاریون، مثل یولیپیدس (Eulibides) این پارادوکس را به نحو دیگر بیان کرده‌اند (همو: ۴۶ و موحد، ۱۳۷۴: ۷۳) که عبارت است از: اگر به این جمله توجه کنیم که «این جمله صادق نیست». آیا این جمله ذکر شده صادق است یا کاذب؟ اگر صادق باشد، کاذب است $(p \rightarrow \sim p)$ و اگر کاذب باشد، صادق است $(p \rightarrow \sim p)$ بنابراین داریم $(p \equiv \sim p)$

و تقریر دیگر آن از یولیپیدس، این است که اگر کسی بگوید: «من هر چه می‌گویم دروغ است» آیا جمله او صادق است یا کاذب؟ اگر بگوییم صادق است پس تمام گفته‌های آن شخص دروغ بوده است و این جمله نیز کاذب است؛ یعنی از صدق آن، کذبش لازم می‌آید. $(p \rightarrow \sim p)$ و اگر بگوییم کاذب است، پس این جمله نیز کاذب است و نقیض آن یعنی «من هر چه می‌گویم راست است» صادق می‌باشد یعنی از فرض کذبش، صدق آن لازم می‌آید؛ $(\sim P \rightarrow P)$. بنابراین ساختار جمله به گونه‌ای است که چه صادق باشد چه کاذب، در هر دو صورت به اجتماع نقیضین منجر می‌شود.

یعنی جمله، ساختار پارادوکسیکال ($p \equiv \sim p$) دارد.

۲- پارادوکس حمل ناپذیر گرلین - نلسون:

در پارادوکس حاضر به جای مفهوم صادق و کاذب، از مفاهیم قابل حمل بر یا صادق بر (True-of) و غیرقابل حمل بر یا کاذب بر (False-of) استفاده شده است. به عبارت دیگر الفاظ را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: الفاظی که حمل آن‌ها بر خودشان، صادق است و الفاظی که حمل آن‌ها بر خودشان، صادق نیست. از الفاظ دسته اول می‌توان لفظ اسم، کلمه، فارسی و کلی را نام برد؛ یعنی می‌توان گفت «فارسی» فارسی است؛ «اسم» اسم است؛ «کلمه» کلمه است؛ «کلی» کلی است. اما از الفاظ دسته دوم می‌توان حرف، فعل، جزئی و انگلیسی را نام برد؛ یعنی نمی‌توان گفت: «حرف» حرف است؛ «فعل» فعل است؛ «انگلیسی» انگلیسی است و «جزئی» جزئی است.

حال اگر کلماتی را که بر خود حمل می‌شوند متجانس (autological) و کلماتی را که بر خودشان حمل نمی‌شوند نامتجانس (heterological) بنامیم، در این صورت آیا کلمه «نامتجانس» نامتجانس است یا متجانس؟ اگر بگوییم «نامتجانس، نامتجانس است» پس نشان داده‌ایم، نامتجانس بر خودش حمل می‌شود؛ یعنی متجانس است. بنابراین خواهیم داشت: «نامتجانس، نامتجانس است» در حالی که خود جمله، تصریح دارد که نامتجانس، نامتجانس است. پس از طرفی «نامتجانس، نامتجانس است» و از طرف دیگر «نامتجانس، نامتجانس نیست» یعنی داریم ($p \& \sim p$) و این اجتماع نقیضین است. (هاگ: ۱۳۶) نمونه دیگری از این شبهه، در فلسفه اسلامی نیز طرح شده است. (طباطبایی: ۲۲) اگر بگوییم جزئی، کلی است. به این معناست که از طرفی «جزئی، جزئی نیست»، و از طرف دیگر چون براساس قاعده هوویت (Identity) هر چیزی خودش خودش است؛ یعنی «جزئی، جزئی است» به عبارت دیگر ($P \& \sim P$) حاصل می‌شد که اجتماع نقیضین است.

بنابراین برخی مفاهیم، به گونه‌ای است که حمل آن‌ها بر خودشان، مستلزم اجتماع نقیضین است و این‌گونه مفاهیم تناقض‌آمیز یا پارادوکسیکال‌اند. نمونه سوم از پارادوکس‌های مذکور به این صورت است که بگوییم «حمل‌ناپذیر، حمل‌ناپذیر است» و اگر به قضیه توجه کنیم، از طرفی چون کلمه حمل‌ناپذیر، مورد حمل خودش واقع شده است، پس حمل‌پذیر است و بدین ترتیب دو قضیه داریم «حمل‌ناپذیر، حمل‌ناپذیر است» و «حمل‌ناپذیر، حمل‌ناپذیر نیست.» (موحد: ۷۴)

البته حکمای اسلامی به ویژه ملاصدرا، از طریق نظریه حمل توانسته‌اند شبهات این‌چنینی را حل نمایند که در بخش دیگر این مقاله به طرح آن خواهیم پرداخت.

۳- پارادوکس دروغگو:

این پارادوکس شکل دیگری از پارادوکس اپیمندس و در واقع شبهه‌ای است که قدیمی‌ترین و مهم‌ترین تئوری صدق، یعنی نظریه مطابقت در صدق (Correspondence theory of truth) را با مشکل جدی مواجه می‌سازد و بدین ترتیب واقع‌نمایی علم را که همواره مورد تردید و نقد سوفسطاییان و از سوی دیگر یک پیش‌فرض کاملاً بدیهی، نزد فیلسوفان بوده است، زیر سوال می‌برد و این امر طرفداران تئوری مطابقت، بویژه فلسفه ارسطویی را بر آن داشته است که با ارائه راه‌حل‌های مختلف در دفع این شبهه بکوشند.

۳-۱- تقریرهای پارادوکس دروغگو

تقریر ساده پارادوکس دروغگو این است که کسی بگوید «این جمله من دروغ است» آیا این قضیه خودش صادق است یا کاذب؟ اگر صادق باشد، بنا به ادعای جمله، خودش نیز کاذب است؛ یعنی داریم $(p \rightarrow \sim p)$ و اگر کاذب باشد، نقیض آن ثابت بود و در نتیجه خود این جمله نیز صادق است و لذا داریم $(\sim p \rightarrow p)$ و در نتیجه خواهیم داشت $(p \equiv \sim p)$ که یک پارادوکس است. البته بیانه‌های دیگر از تقریر مذکور

عبارت‌اند از «هر سخن من در این خانه دروغ است»، «من دروغگو هستم»، «هر سخن من در این ساعت، دروغ است» و «هر سخن من، همین لحظه دروغ است». (دوانی: ۱۰۶-۱۰۴) و تقریر پیچیده‌تر از پارادوکس دروغگو به صورت دو جمله جداگانه متقابل است؛ به طوریکه بگوییم ۱- جمله بعدی کاذب است؛ ۲- جمله قبلی صادق است.

حال سوال این است که آیا این دو جمله صادق‌اند یا کاذب؟ اگر جمله اول صادق، باشد پس جمله دوم مشمول حکم جمله اول واقع شده و کاذب است. در حالی که اگر جمله دوم کاذب باشد، لازم می‌آید؛ یعنی داریم $(p \rightarrow \sim p)$ و $(\sim p \rightarrow p)$ و در نتیجه $(p \equiv \sim p)$ را خواهیم داشت که یک پارادوکس است.

این پارادوکس به پارادوکس کارت پستال نیز معروف است؛ به این صورت که روی یک طرف کارت می‌نویسند؛ «جمله پشت کارت کاذب است» و پشت کارت می‌نویسند: «جمله روی آن صادق است» و بدین ترتیب حالت ذکر شده قبلی، تکرار می‌شود و بالاخره به $(p \equiv \sim p)$ یعنی به یک پارادوکس منجر می‌شود. (هاگ: ۱۳۵)

۲-۳- راه‌حل‌های ارائه شده به شبهه دروغگو.

۱-۲-۳- راه‌حل‌های حکمای اسلامی:

این پارادوکس در میان حکمای اسلامی به «شبهه جذر اصم»، «شبهه دروغگو» و «شبهه کل کلامی کاذب» معروف بوده است و چون نتایج بسیار زیانباری، در هستی‌شناسی، معرفت‌شناسی، مبانی اخلاق و کلام اسلامی دارد، فیلسوفان و منطقدانان مسلمان را بر آن داشته است، تا به فراخور توان خود، در حل این شبهه بکوشند که ما به برخی از آن‌ها اشاره می‌نماییم:

۱- از متقدمان، ابوعثمان جاحظ (حدود ۲۵۵-۱۶۰) شاگرد نظام معتزلی، با نفی نظام دو ارزشی ارسطویی در منطق به حل این شبهه پرداخته است. او خبر را از حیث صدق و کذب، سه قسم می‌داند: راست، دروغ و خبری که نه راست است و نه دروغ، از

نظر وی صدق، همان مطابقت خبر با واقع و با اعتقاد درونی شخص، نسبت به محتوای آن است و با افزودن قید اخیر، سهو و خطا از شمول صدق و کذب، خارج می‌شود. بنابراین از نظر جاحظ، خبر سهو و خطا، نه راست است و نه دروغ؛ چون مطابق با واقع نیست، صادق نیست. و چون با اعتقاد شخصی گوینده مطابقت دارد، کاذب نیست. جاحظ شبیهه دروغگو را نیز مانند اخبار سهو و خطا می‌داند و معتقد است جمله «کل کلامی کاذب» نه راست است و نه دروغ. (آمدی، ۱۳۳۲ق: ۱۳/۲ و البصری، ۱۹۶۴: ۶۴۲/۲)

۲- راه‌حل دیگر، توسط سعدالدین تفتازانی (۲۹۴-۷۲۲ق) ارائه شده است. خلاصه راه‌حل او به این شرح است که او صدق و کذب را به دو معنا به کار برده است؛ گاهی صفت واقع است و گاهی صفت حکم، لذا در جمله «هر چه من می‌گویم، دروغ است» دروغ، صفت واقع است؛ ولی عبارت صادق است. در جمله «هر چه من می‌گویم، دروغ است، صادق است»، صفت حکم است.

بنابراین تفتازانی، میان محمول درجه اول و محمول درجه دوم، تفاوت قائل شده و معتقد است، تناقض در صورتی رخ می‌دهد که طرفین تناقض، در یک مرتبه باشند؛ در حالی که در جمله «هر چه من می‌گویم، دروغ است صادق است» دروغ و صادق در دو مرتبه هستند؛ لذا تناقض نیست. (تفتازانی: ۲۸۷/۴-۲۸۶)

۳- میرصدرالدین دشتکی (۹۰۳-۸۲۹ق) نیز با بیانی شبیه سخن تفتازانی، این شبه را حل کرده است. خلاصه راه‌حل دشتکی به این صورت است که، صدق و کذب دو مرتبه دارد: صدق و کذب مرتبه اول و صدق و کذب مرتبه دوم. به عنوان مثال در جمله «حسن در سخن گفتن، صادق است»، صادق مرتبه اول به کار رفته است؛ ولی در جمله «برف سفید است صادق است». صادق مرتبه دوم به کار رفته است، اساساً برای تحقق صادق مرتبه دوم وجود دو خبر، لازم است یکی خبر درجه اول، یعنی جمله «برف سفید

است» که خبر از واقع می‌دهد و دیگری «برف سفید است، صادق است» که خبر از یک خبر دیگر می‌دهد و لذا طبق قاعده فرعیه^۲ برای تحقق خبر درجه دوم P صادق است» وجود خبر درجه اول یعنی P لازم و ضروری است.

اما از نظر دشتکی، در شبهه مذکور نمی‌توان از صادق است و کاذب است، استفاده کرد؛ چون خبری واقع نشده است. به عبارت دیگر، جمله «برف سفید است» خبر است؛ ولی جمله «هر چه من می‌گویم دروغ است» خبر نیست؛ زیرا خبر باید گزارشی از واقع باشد. در حالی که شبهه مذکور، چون سخن گوینده درباره سخن‌های خودش است و چون همه سخنان گوینده، هنوز واقع نشده است، لذا آن را نمی‌توان یک واقع دانست. بنابراین اساساً این جمله، خبر نیست تا بتوان از صدق و کذب آن سخن گفت. (فرامرز قراملکی، ۱۳۷۵: ۸۳)

البته راه‌حل‌های دیگری هم از سوی ابن کمونه، خواجه نصیر طوسی و محقق دوانی ارائه شده است که ما به دلیل اختصار از ذکر آن‌ها پرهیز می‌کنیم.

۲-۲-۳- راه‌حل‌های ارائه شده توسط منطق‌دانان غربی:

۱- راه‌حل بوخوار (bochvar) شبیه راه‌حل جاحظ است. او با طرح نظریه منطق سه‌ارزشی (Third – valued logic) معتقد است که در جمله «هر چه من می‌گویم، دروغ است» اساساً به این دلیل پارادوکس پیش می‌آید که ما به منطق دوازده‌ارزشی قائل هستیم و فقط صدق و کذب؛ را داریم در حالی که ارزش دیگری هم می‌توان در نظر گرفت که به قضایای پارادوکسیکال تعلق دارد یعنی قضایایی که کذب آن‌ها مستلزم صدق و صدق آن‌ها مستلزم کذبشان است. از نظر او صادق، آن است که نه کاذب باشد و نه پارادوکسیکال و کاذب آن است که نه صادق باشد و نه پارادوکسیکال و بالأخره پارادوکسیکال آن است که نه صادق باشد و نه کاذب. (هاگ: ۱۴۰)

نقد راه حل بوخوار

با توجه به تعریف بالا از ارزش‌های سه‌گانه می‌توان شبیهه را به گونه‌ای تقویت کرد که با راه‌حل مذکور نیز قابل رفع نباشد. به این صورت که بگوییم: این جمله یا کاذب است یا پارادوکسیکال» حال اگر بگوییم، جمله بالا صادق است پس یا کاذب است یا پارادوکسیکال؛ یعنی اگر صادق را با P و کاذب را با $\sim P$ و پارادوکسیکال را با R نشان دهیم پس داریم $(\sim P \vee R)$ و اگر کاذب باشد، نه کاذب است و نه پارادوکسیکال، بلکه صادق است؛ یعنی داریم $(R \rightarrow P)$ ؛ ولی طبق تعریف خود بوخوار جمله صادق نه کاذب است و نه پارادوکسیکال؛ ولی اینجا یا کاذب است و یا پارادوکسیکال؛ یعنی در تعریف بوخوار داریم $(\sim P \vee R)$ ، اما طبق شبیهه، داریم: $P \rightarrow (\sim P \vee R)$ و این خلاف فرض است؛ بنابراین راه‌حل او شبیهه تقویت شده را حل نمی‌کند.

۳- الفرد تارسکی (Alfred, Tarski) منطق‌دان معروف قرن حاضر، در سال ۱۹۳۱ با نوشتن مقاله مهم خود، تحت عنوان «مفهوم دلالت‌شناختی صدق» (The semantic conception of truth) سعی در رفع این شبیهه کرده است که ما به بیان و نقد، آن می‌پردازیم. (تارسکی، ۱۹۴۴)

تقریر تئوری مراتبی زبان (The hierarchy theory of language) تارسکی

به عقیده تارسکی این پارادوکس از دو قاعده زیر مفروض می‌شود:

الف - زبان به لحاظ معنایی بسته است. یعنی اولاً ابزارهایی برای بیان اوصاف خود را داراست و ثانیاً دارای دو معمول صادق و کاذب است.

ب - قواعد معمولی منطق برای همگان پذیرفته شده است.

به عبارت دیگر، از نظر تارسکی از طرفی زبان طبیعی، یک زبان بسته است و درباره خودش سخن می‌گوید و دو وصف صدق و کذب را در مورد گزاره‌های خودش به کار می‌برد و از طرف دیگر قواعد معمول در منطق، در آن اعمال می‌شود. از نظر

تارسکی اعمال قاعده دوم، ضروری و غیر قابل حذف است. ولی قاعده اول را که علت اصلی پیدایش پارادوکس در زبان طبیعی است، باید به نوعی حذف کرد و لذا باید اوصاف صادق و کاذب را از زبان اخراج کرده، آن‌ها را در زبان‌هایی که باز هستند، یعنی «زبان‌های صوری» (Formal languages) به کار ببریم.

او زبان را چنین طبقه‌بندی کرده است:

۱- زبان موضوعی (The Object language) (O).

۲- فرازبان (Themetalanguage) (M).

فرازبان شامل: ۱- ابزارهایی برای اشاره به تبیین زبان موضوعی؛ ۲- محمول‌های صادق و کاذب در فرازبان است. همچنین از دیدگاه او، می‌توان زبان سومی، بنام فرازبان (The meta - metalanguage) داشت که شامل ۱- ابزارهایی برای تبیین فرازبان ۲- محمول‌های صادق و کاذب در فرازبان باشد.

در این سلسله زبان‌ها، صدق و کذب یک جمله از یک زبان، همواره با زبان بالاتر بیان می‌شود؛ به عنوان مثال، جمله «برف سفید است»، مربوط به زبان موضوعی است و جمله «برف سفید است، صادق است» مربوط به فرازبان است. بنابراین، صدق و کذب گاهی محمول‌های فرازبانی است و گاهی در خود زبان موضوعی به کار می‌روند. در نتیجه، در جمله «هرچه من می‌گوییم، دروغ است»، دروغ یک محمول زبان موضوعی است ولی در جمله «هر چه من می‌گوییم دروغ است صادق است»، صادق، یک محمول فرازبانی است و چون «دروغ و صادق»، به یک سطح زبانی تعلق ندارند، لذا پارادوکسی رخ نمی‌دهد؛ زیرا پارادوکس در صورتی است که صدق و کذب به یک سطح از زبان متعلق باشند؛ یعنی جمله‌ای در یک سطح از زبان هم صادق باشد و هم کاذب.

(هاگ: ۱۴۳)

به طوری که ملاحظه می‌شود راه‌حل تارسکی با راه‌حل تفتازانی که پیش از این بحث کردیم قابل مقایسه است؛ اگرچه تفتازانی به جای اصطلاح زبان و فرازبان از محمول درجه اول و درجه دوم سخن گفته است.

نقد راه‌حل تارسکی

کریپکی (kripke) راه‌حل تارسکی را علی‌رغم اهمیت آن در رفع پارادوکس دروغگو، کافی نمی‌داند؛ زیرا معتقد است که می‌توان شبهه را به نحوی تقویت کرد که راه‌حل تارسکی از رفع آن ناتوان بماند. به عنوان مثال فرض کنید: جان (رقیب انتخاباتی نیکسون) بگوید: «همه آنچه نیکسون درباره جریان واترگیت گفته است، دروغ است» بر اساس نظریه تارسکی، جمله مذکور، باید به زبانی فراتر از زبانی که همه گفته‌های نیکسون درباره واترگیت در آن بوده است، اختصاص داشته باشد؛ اما تعیین سطح گفته‌های نیکسون گاهی غیرممکن است چون اگر از جمله گفته‌های او درباره واترگیت این گزاره باشد که «همه گفته‌های جان، درباره واترگیت دروغ است» طبق نظر تارسکی، باید آن جمله جان در یک مرتبه بالاتر از همه گفته‌های نیکسون درباره واترگیت باشد. و این گفته نیکسون نیز باید یک مرتبه بالاتر از همه گفته‌های جان درباره واترگیت باشد. در نتیجه، جمله «همه گفته‌های جان درباره واترگیت دروغ است» باید متعلق به زبانی باشد که دو طبقه بالاتر از زبانی است که متعلق به آن است. یعنی جمله مذکور هم متعلق به زبان طبقه دوم است و هم طبقه چهارم و این محال است. به عبارت ساده‌تر، اگر دو نفر همدیگر را متهم به دروغگویی کنند؛ یعنی حسن بگوید «احمد دروغگو است» و احمد بگوید «حسن دروغگو است» در این صورت تعیین سطح زبان‌ها، غیر ممکن است و راه‌حل تارسکی، کاری از پیش نمی‌برد. (کریپکی، ۱۹۷۵: ۷۲)

راه‌حل رایلی (Ryle)

رایلی در اثری که در سال ۱۹۵۲ منتشر ساخت، نشان داد که عبارت مذکور، یعنی «این جمله دروغ است» باید در این قالب بیان شود که «این جمله (یعنی همین جمله...! یعنی همین جمله... {یعنی همین جمله... و به همین ترتیب} A) دروغ است. و این هرگز یک جمله کامل نخواهد بود و لذا مورد صدق و کذب قرار نمی‌گیرد. (همو: ۱۴۳)

راه‌حل مکی (Machie)

مکی در سال ۱۹۷۳ اظهار کرد که جمله دروغگو آشکارا و به درستی از عناصر اصلی خود تهی شده است و جمله‌ای خالی از محتوا است (Lack of content) نه بی‌معنا (meaninglessness). بنابراین جمله مذکور به دلیل بی‌محتوایی متعلق صدق و کذب قرار نمی‌گیرد. زیرا از دیدگاه او، جملاتی متعلق صدق و کذب قرار نمی‌گیرند که دارای محتوای خبری باشند؛ ولی در جمله دروغگو، خبری بیان نمی‌شود بلکه دروغگو، در مورد جمله‌ای که در حال بیان کردن آن است و هنوز محقق نشده است، سخن می‌گوید در حالی که خبر باید سخن از یک واقع باشد.

نقد راه‌حل مکی

ضعف این راه‌حل در آن است که دلیل روشنی برای خبر نبودن جمله دروغگو، ارائه نمی‌کند؛ چون جمله دروغگو هم برحسب ساختار نحوی و هم بر حسب مضمون، یک جمله خبری است و می‌تواند همانند سایر خبرها، متعلق صدق و کذب قرار گیرد. بنابراین مکی اولاً باید شرایط خبر را بیان کند و ثانیاً دلیل خبر نبودن جمله دروغگو را ارائه کند و ثالثاً روشن کند که اصلاً چرا فقط خبرها متعلق صدق و کذب‌اند؟

پارادوکس سلمانی

شبهه معروف سلمانی، به این صورت است که: «سلمانی کسی است که موی سر کسانی را اصلاح می‌کند که موی سر خود را اصلاح نمی‌کنند. حال آیا سلمانی موی سر

خود را اصلاح می‌کند یا نه». اگر اصلاح کند، پس موی سر کسی را اصلاح کرده که موی سر خود را اصلاح می‌کند. (کمپلین، ۱۹۸۸: ۳۹) یعنی داریم $(p \rightarrow \sim p)$ و اگر اصلاح نکند، لاقلاً موی سر یک نفر را که موی سر خود را اصلاح نمی‌کند، اصلاح نکرده است؛ یعنی داریم $(\sim p \rightarrow \sim \sim p)$ یا $(\sim p \rightarrow p)$ و بالأخره منجر به $(p \equiv \sim p)$ می‌شود که یک پارادوکس است. البته شبیه آن می‌توان پارادوکس‌های متعددی، چون پارادوکس وصیت و توصیه را طراحی کرد. به طوری که اگر کسی در وصیت نامه خود بنویسد: «من وصیت می‌کنم که بعد از مرگ من به وصیت من عمل نکنید.» وارثان او با خواندن این وصیت چه تکلیفی پیدا می‌کنند؟! چون اگر به وصیت او عمل نکنند، عمل کرده‌اند و اگر به وصیت او عمل نکنند، در واقع عمل کرده‌اند و به طور کلی داریم $(p \rightarrow \sim p)$ و $(\sim p \rightarrow p)$ و بالأخره $(p \equiv \sim p)$.

و یا اگر معلمی به شاگردان خود بگوید «من به شما توصیه می‌کنم که هیچ توصیه‌ای را قبول نکنید.» شاگردان او چه وظیفه‌ای خواهند داشت؟ چون اگر سخن او را قبول کنند در واقع توصیه را قبول کرده‌اند که در این صورت توصیه او را قبول نکرده‌اند؛ یعنی $(p \rightarrow \sim p)$ و اگر توصیه او را قبول نکنند، در واقع قبول کرده‌اند، یعنی $(\sim p \rightarrow p)$ و بالأخره $(p \equiv \sim p)$.

ب: پارادوکس‌های صوری یا ریاضی

۱- پارادوکس راسل:

پارادوکس راسل، متضمن معنا و مفهوم مجموعه (set) است. برخی از مجموعه‌ها عضو خودشان هستند به عنوان مثال «مجموعه مفاهیم انتزاعی، خود یک مفهوم انتزاعی است» و یا مجموعه مفاهیم کلی، خود یک مفهوم کلی است» ولی برخی از مجموعه‌ها عضو خودشان نیستند. مثلاً «مجموعه گاوها، خود گاو نیست» یا «مجموعه سندلی‌ها خود سندلی نیست». حال در نظر بگیرید، تمامی مجموعه‌هایی را که عضو خود نیستند

در یک مجموعه‌ای به نام S جمع کنیم و لذا S مجموعه تمام مجموعه‌هایی است که عضو خودشان نیستند. حالا سوال این است که آیا S عضو خودش هست یا نه؟ اگر عضو خودش باشد پس S مجموعه‌ای است که عضو خودش نیست؛ در حالی که گفتیم عضو خودش است یعنی داریم: $(S \in S \rightarrow S \notin S)$ و اگر عضو خودش نباشد پس S مجموعه‌ای است که عضو خودش نیست. پس باید عضو S باشد. یعنی داریم: $(S \notin S \rightarrow S \in S)$ و لذا داریم $(S \in S \leftrightarrow S \notin S)$ و این پارادوکس است. چون همان‌طور که قبلاً نیز توضیح دادیم، اگر به $(p \equiv \sim p)$ برسیم پارادوکس است.

۲- پارادوکس کانتور:

پارادوکس کانتور نیز شبیه پارادوکس راسل است و مربوط به نظریه مجموعه‌هاست. به این صورت که «هیچ مجموعه‌ای نمی‌تواند بزرگ‌تر از مجموعه همه مجموعه‌ها باشد.» اما از طرف دیگر «توان یک مجموعه، یعنی مجموعه، زیر مجموعه‌های یک مجموعه از خود آن مجموعه بزرگ‌تر است؛ چون خود آن را نیز در خود دارد.» حال اگر بزرگ‌ترین مجموعه را S بگیریم، آیا توان S یعنی S_1 بزرگ‌تر از S است یا کوچک‌تر از آن؟ اگر S_1 بزرگ‌تر از S باشد، در این صورت S دیگر بزرگ‌ترین مجموعه نیست؛ در حالی که گفتیم بزرگ‌ترین مجموعه است؛ یعنی داریم $(S \rangle S_1 \rightarrow S_1 \rangle S)$ و اگر S_1 کوچک‌تر از S باشد، در این صورت طبق تعریف توان یک مجموعه که گفتیم بزرگ‌تر از خود مجموعه است، نخواهد بود؛ یعنی داریم $(S_1 \langle S \rightarrow S \langle S_1)$ ؛ یعنی از طرفی S_1 بزرگ‌تر از S است و از طرف دیگر بزرگ‌تر از S نیست و این تناقض است.

۳- پارادوکس بوارلی - فورتی:

اگر هر کدام از مجموعه‌های عالم را با یک عدد از اعداد طبیعی نشان بدهیم و به عبارت دیگر با اعداد ترتیبی شماره‌گذاری کنیم، حال سؤال این است که آیا مجموعه

تمامی اعداد ترتیبی خود نیز با یک عدد ترتیبی دیگر، نشان داده می‌شود یا نه؟ اگر خودش عدد ترتیبی داشته باشد، آن عدد خارج از مجموعه مذکور خواهد بود و عضو آن مجموعه نیست. ولی گفتیم مجموعه S شامل تمام اعداد ترتیبی است. لذا داریم $(X \notin S \rightarrow X \in S)$ و اگر بگوییم عضو آن مجموعه است در این صورت دیگر نمی‌تواند عدد مخصوص S باشد در حالی که باید هر مجموعه‌ای، حتی S با یک عدد ترتیبی مشخص شود؛ یعنی داریم $(X \in S \rightarrow X \notin S)$ و این پارادوکس است. (موحد، ص ۷۳)

راه‌حل‌های ارائه شده برای رفع پارادوکس‌های صوری

۱- برخی گفته‌اند: اشکال اصلی قضایایی که به تناقض می‌انجامد، این است که ناظر به خودشان هستند. (Self-reference) یعنی حکمی صادر می‌کنند که درباره خودشان است مثل تعریف مجموعه مجموعه‌ها یا حتی جمله دروغگو، به نحوی طرح می‌شوند که شامل خودشان هم می‌شوند، ولی اگر تعریف را به گونه‌ای طرح کنیم که درباره خودشان نباشد و اساساً تعریفهای خود ارجاعی را کنار بگذاریم همه پارادوکس‌ها برطرف خواهد شد.

راسل معتقد بود که همه پارادوکس‌ها از یک نوع خطا، ناشی شده است. او به تبعیت از پوانکاره (poincare) این خطا را «اصل دور باطل» (The Vicious circeprinciple) می‌نامد. منظور راسل از اصل دور باطل، تا حدودی مبهم است؛ ولی ظاهراً منظور او این است که یک مجموعه، نباید دربردارنده خودش باشد و یا تنها بر حسب خودش تعریف‌پذیر باشد. البته این راه‌حل بیشتر، فلسفی است. تا یک راه‌حل منطقی، یعنی مبتنی بر توضیحات معناشناختی و فلسفی است.

۲- این راه‌حل، راسل را به طرح راه‌حل صوری دیگری کشاند که به تئوری طبقات یا «تئوری انواع» (Theory of types) راسل معروف است. چون طبق اصل دور باطل،

برای تعریف یک مجموعه نباید از مفاهیم همان مجموعه استفاده شود، بلکه از مفاهیم طبقه بالاتر برای این منظور استفاده کرد و برای این کار، باید زبان را به طبقات مختلف تقسیم کرد و هر دسته از مفاهیم را به طبقه‌ای از زبان اختصاص داد. خلاصه، نظریه طبقات راسل به شرح زیر است.

تئوری طبقات راسل، دو تقریر دارد:

یکی تقریر ساده (Simple theory of types)

و دیگر تقریر منشعب طبقات (Ramified theory of types)

بر اساس تئوری ساده طبقات، عالم سخن را به سلسله‌ای از مراتب تقسیم می‌کنیم. عالم افراد را طبقه صفر، عالم مجموعه‌های افراد را طبقه یک، عالم مجموعه‌های مجموعه‌های افراد را طبقه دو و ... می‌نامیم و با شماره ذیل هر متغیر، مشخص می‌شود که آن متغیر به کدام یک از این عوالم مربوط است. بنابراین X_0 به طبقه صفر، X_1 به طبقه یک و X_2 به طبقه دو مربوط است و به همین ترتیب می‌توان ادامه داد.

بدینسان، قواعد ساخت منطقی در هر طبقه باید به گونه‌ای باشد که مثلاً فرمول $(X \in Y)$ تنها در صورتی صحیح می‌باشد که شماره طبقه Y یک مرتبه بیشتر از شماره طبقه X باشد. بنابراین فرمول « $X_n \in Y_n$ » یک فرمول غلط است؛ یعنی یک «زنجیره درست ساخت» (Well-Formed Formula) نیست. و لذا این جمله که «یک شیء، عضو خودش نیست» اساساً غلط است و نمی‌توان از صدق و کذب آن سخن گفت؛ زیرا بنابر تئوری طبقات، تعلق یک شیء، به مجموعه‌ای از طبقه خودش امری بی‌معناست و لذا سلباً و ایجاباً قابل بیان نیست و تنها نسبت به مجموعه‌ای از طبقه بالاتر از خود است که شیء به آن مجموعه تعلق دارد یا ندارد.

اما براساس تئوری منشعب طبقات، سلسله مراتبی از گزاره‌های بسته (Closed sentence)^۳ و توابع گزاره‌ای یا جمله‌های باز (Open sentence)^۴ را در نظر بگیریم؛ به شرطی که هیچ گزاره یا تابع گزاره‌ای (propositional function)^۵ نتواند درباره گزاره یا تابع گزاره‌ای مربوط به طبقه خودش، توصیف یا حکمی بکند. به عبارت دیگر یک گزاره نمی‌تواند ناظر به خودش یا گزاره هم طبقه خودش و نیز گزاره طبقه بالاتر از طبقه خودش باشد. مثلاً اگر P و q هم طبقه باشند، P نمی‌تواند حکمی درباره خودش یعنی P و نیز درباره q صادر کند.

بنابراین عبارت‌های صادق است و کاذب است؛ هم باید از شرایط مذکور تبعیت کنند؛ یعنی تنها قضایایی را دربرگیرند که یک طبقه از آن‌ها، پایین‌تر باشند. به عبارت دیگر یک قضیه متعلق به طبقه n در طبقه n+1 صادق یا کاذب است؛ بنابراین جمله دروغگو که صدق و کذب خودش را ذکر می‌کند، قابل بیان نیست. یعنی جمله‌ای بی‌معنا و فاقد محتواست. درست همان‌گونه که در تئوری ساده طبقات نمی‌توان گفت: یک شیء، عضو خودش نیست. (هاگ: ۱۴۱ و پل ادوارد: ۴۸-۴۷)

به طوری که ملاحظه می‌شود، تقریر ساده نظریه طبقات راسل، برای حل پارادوکس‌های منطقی یعنی پارادوکس راسل، کانتور و بوارلی - فورتی کارساز است. و تقریر منشعب تئوری طبقات، برای حل پارادوکس‌های معنایی مثل شبهه دروغگو و سلمانی به کار می‌رود. البته تقریر منشعب، بی‌شبهت به نظریه زبان و فرازبانی تارسکی نیست و از سوی دیگر نظریه طبقات به طور کلی در فلسفه اسلامی، تحت عنوان «مراتب معرفت» یا «مراتب مفاهیم» در ذهن قابل قبول بوده است و همان‌طور که قبلاً اشاره شد، برخی از متکلمین مسلمان مثل تفتازانی به جملات یا خبر مرتبه اول و مرتبه دوم و دشتکی به محمولات درجه اول و دوم قایل بوده‌اند که این نظریات به تئوری منشعب طبقات راسل، بسیار شبیه است.

نقد راه‌حل‌های ارائه شده

اشکال اساسی در راه‌حل اصل دور باطل، که راسل و برخی دیگر مطرح کرده‌اند، این است که در برخی موارد، تعریف کردن شیء، براساس خودش اشکالی ندارد؛ مثلاً در تعریف یک فرد می‌توان گفت «او کسی است که در تیم خود قوی‌ترین ضربه را به توپ می‌زند.» و یا «او کسی است که در خانه خود زندگی می‌کند» و... همه این مثال‌ها، نقض بارزی بر اصل دور باطل است.

بنابراین ادعای راسل، مبنی بر اینکه «هر جمله ناظر به خود باطل است» از اعتبار می‌افتد. و مواردی می‌توان یافت که ناظر به خودش باشند و در ضمن پارادوکسیکال هم نباشند. مثال دیگر تعریف کل با خودش است، مثلاً می‌توان گفت «مجموعه کلی‌ها، خود کلی است.» یا «کل، متشکل از یک مجموعه از اجزاء است.»

اشکال نظریه طبقات راسل هم این است که این راه‌حل، اگر چه پارادوکس‌ها را حل می‌کند، ولی برخی از نتایج مطلوب راسل در «لوجی سیزم» (Logicise)^۷ مانند اثبات نامتناهی بودن مجموعه اعداد طبیعی و نظریه در مورد نسبیت قضایا را از بین می‌برد. اگر چه راسل با افزودن برخی اصول موضوعه مانند موضوع عام تناهی، اصول موضوعه دلبخواهی از اعتبار لوجی سیزم می‌کاهد و طرح تحویل علم حساب به منطق را با مشکل عدم معقولیت مواجه می‌سازد. (هاگ: ۲۴۲)

نتیجه‌گیری

نگارنده معتقد است نظریه مراتبی زبان که تارسکی، به عنوان راه‌حل پارادوکس‌های منطقی مطرح کرده است، همه پارادوکس‌های خود ارجاعی را برطرف می‌کند و به طور کلی براساس این نظریه، هیچ جمله‌ای شامل خودش نمی‌شود و لذا حکم آن به محتوای خود جمله سرایت نکرده و تعارض ایجاد نمی‌کند. اما پارادوکس

دروغگو با تقریرهای مختلف به ویژه با تقریر کریپکی، از طریق این راه حل نیز قابل دفع نیست.

همچنین با نظریه حمل در فلسفه اسلامی و تمایز آن می توان همه پارادوکس های خودارجاعی را برطرف کرد؛ چون با نظریه حمل اولی، هر حکمی شامل خودش نیز می شود، ولی به حمل شایع، ممکن است شامل خودش نباشد؛ بنابراین نظریه حمل، توان دفع بسیاری از تعارضات منطقی را دارد. (ملاصدرا: ۱/۲۹۴) ولی شبهه دروغگو با تقریری که از کریپکی نقل کردیم، با نظریه حمل نیز قابل رفع نیست. چون وقتی که علی می گوید «گفته های حسن در مورد من دروغ است» و حسن بگوید «گفته های علی در مورد من صحیح است» در این صورت، اگر علی راستگو باشد، دروغگو خواهد بود و اگر دروغگو باشد راستگو خواهد بود و چون هر دو گزاره حمل شایع هستند، لذا اختلاف حمله در کار نیست.

اما به نظر می رسد، اگر منطق چندارزشی یا فازی (Fazy Logic) را بپذیریم در این صورت می توان این گونه جملات را که نه صادق اند و نه کاذب، مثل جمله دروغگو، قبول کرد و لذا تنها با توسل به منطق چندارزشی که قبلاً جاحظ و بعدها بوخوار در غرب بدان تصریح نموده است، می توان برون شدی از این تعارض بسیار پیچیده پیدا کرد؛ زیرا عمده ترین گرفتاری این شبهه، منجر شدن آن به ارتفاع نقیضین و نقض قانون طرد شق ثالث است و حتی اجتماع نقیضین نیز چون بیان دیگری از نقض قانون طرد شق ثالث است، باطل تلقی می شود ولی با نظریه منطق چندارزشی که در آن، قانون طرد شق ثالث تخصصاً منتفی می شود این گونه پارادوکس ها طرح نمی شود.

شایان ذکر است که فلسفه تشکیکی ملاصدرا نیز بیش از آنچه با منطق دوارزشی ارسطویی سازگار باشد، با منطق چندارزشی و به عبارتی منطق فازی، سازگارتر است و توجه ملاصدرا، به حمل حقیقه و رقیقه که حمل بر مبنای اضافه اشراقی است نه اضافه

مقولی، مؤید این ادعاست، که نظام منطقی تفکر صدرایی، چندارزشی است. و دست کم دوازدهی نیست و لذا می‌توان مدعی شد که با توجه به نظریه حمل در فلسفه صدرایی و بحث حمل، حقیقه و رقیقه می‌توان این‌گونه پارادوکس‌ها را رفع کرد.

پی‌نوشت‌ها

- ۱- این دسته از پارادوکس‌ها چون در نظریه مجموعه‌ها در علم حساب رخ می‌دهند به این نام معروف شده‌اند؛ در حالی که پارادوکس‌های دسته اول که بیشتر به جملات و مفاهیم زبانی مربوط می‌شوند؛ پارادوکس‌های معنایی نامیده شده‌اند.
- ۲- قاعده فرعی در فلسفه اسلامی یک قاعده مهم و پایه است و به این صورت می‌باشد که «حمل هر چیزی بر چیز دیگر فرع بر وجود محمول علیه است».
- ۳- گزاره‌ای که متغیر آزاد نداشته باشد.
- ۴- گزاره‌ای که دارای متغیر آزاد باشد.
- ۵- یعنی تابعی که مقدارهای آن تنها دو ارزش صدق و کذب است. مثلاً Xn پدر فردوسی است، یک تابع گزاره‌ای است زیرا به ازای هر مقدار X ارزش جمله حاصل بستگی به این دارد که آنچه به جای X نهاده‌ایم پدر فردوسی باشد یا نباشد (واژه‌نامه توصیفی منطق: ۷۹).
- ۶- به نظر می‌رسد، نظریه طبقات راسل با توجه به تعریفی که از مجموعه، ارائه می‌دهد با مراتب مفاهیم ذهنی به ویژه معقولات اول و معقولات ثانی منطقی، قابل تطبیق باشد؛ چرا که در مورد مفاهیم ذهنی نیز این تعریف صادق است که هیچ مفهومی از معقولات اول مندرج در معقول اول دیگر نیست؛ ولی مندرج در معقول ثانی است. مثلاً «ناطق» مفهوماً مندرج در مفهوم «انسان» یا «حیوان» نیست؛ ولی مندرج در مفهوم «فصل» است که یک معقول ثانی منطقی است و یا «فصل» مندرج در مفهوم «جنس» نیست در حالی که مندرج در مفهوم «کلی» (کلی منطقی) است که خود یک

معقول ثانی و به معنای دقیق‌تر معقول ثالث ذهنی است. شایان ذکر است که تطبیق نظریه راسل با مراتب ذهن در فلسفه اسلامی، خود نیازمند پژوهشی مستقل است و در این مقاله مجال بحث آن نیست.

۷- یعنی تحویل بردن حساب به منطق که توسط فرگه شروع شد و با راسل وایتهد به انجام رسید.

منابع

- آمدی، علی ابن ابی علی (۱۳۳۲ق) *الاحکام فی الاصول الاحکام*، ج ۲، قاهره.
- البصری، ابوالحسین (۱۹۴۶) *المعتمد فی اصول الفقه*، ج ۲، دمشق.
- افلاطون (۱۳۶۷) «رساله پارمنیدس (۱۲۸ب)» *دوره آثار افلاطون*، ترجمه محمدحسن لطفی، ج ۳، تهران: انتشارات خوارزمی.
- بريجانيان، ماری (۱۳۷۳) *فرهنگ اصطلاحات فلسفه و علوم اجتماعی* (انگلیسی - فارسی) ویراسته بهاء الدین خرمشاهی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.
- تفتازانی، سعد الدین. *شرح المقاصد*، ج ۴، بیروت: عالم الکتب.
- دوانی، جلال الدین (۱۳۷۵) «نهایه الکلام فی حل الشبهه کل کلام کاذب»، تصحیح و مقدمه احد فرامرز قراملکی، *نامه مفید*، شماره پنجم.
- صدرالمتألهین شیرازی، محمد. *اسفار*، چاپ جدید، ج ۱.
- طباطبایی، محمدحسین. *نهایه الحکمه*، موسسه نشر اسلامی وابسته به جامعه مدرسین حوزه علمیه قم.
- فرامرز قراملکی، احد (۱۳۷۵) «معمای جذر اصم»، *خردنامه صدرا*.
- موحد، ضیاء (۱۳۷۴) *واژه‌نامه توصیفی منطق*، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، تهران.

Champlin, T. S (1988) *Reflexive paradoxes*, Routledge, London.

Aack, susang (1991) *Philosophy of Logic*, Cambridge university press.

Edwavid, Pual (1967) *Encyclopedia of philosophy*, Macmillan publishing, Vo15.

Kneaie William and Martha (1962) *The development of logic*, oxford.

Kripke, S (1957) *Outline of theory of truth*, the journal of philosophy.

Tarski, A (1944) *The semantic conception of truth, in philosophy and phenomeno logical research*, Vo15.