

اصل طرد شق ثالث و انگاره تخطی از آن در پارادایم‌های چندارزشی و فازی

مر نضی حاج حسینی*

چکیده

در قرن بیستم، نقد ارزش فلسفی پارادایم دوارزشی به شکل‌گیری انگاره تخطی از اصل طرد شق ثالث و پیدایش دستگاه‌های منطقی غیراستاندارد از قبیل منطق چندارزشی و فازی انجامید. این انگاره در حالی شکل گرفت که اصل طرد شق ثالث در کنار دو اصل اینهمانی و امتناع تناقض از اصول اولی فکر محسوب می‌شد و تخطی از هر یک از آنها، به دلیل رابطه منطقی آنها با یکدیگر، مستلزم تخطی از دو اصل دیگر بود. اما آیا تخطی از اصول اینهمانی و امتناع تناقض امکان‌پذیر است؟ در غیر این صورت ادعای مدافعان منطق‌های چندارزشی و فازی مبنی بر تخطی از اصل طرد شق ثالث چگونه توجیه می‌شود؟

در این مقاله ابتدا به تبیین صورت‌بندی‌های مختلف اصول سه‌گانه فوق پرداخته، سپس ضمن قبول ناتوانی زبان دودویی در تبیین برخی پدیده‌ها و لزوم تأسیس زبان‌های چندارزشی و فازی برای پرداختن به مسائل علمی و فلسفی به بیان این نکته می‌پردازیم که اولاً التزام به این زبان‌ها مانع التزام به اصول سه‌گانه یادشده نیست، ثانیاً ارسطو به عنوان اولین کسی که به طور مفصل و منسجم از دو اصل امتناع تناقض و طرد شق ثالث سخن گفته و از بنیانگذاران منطق و فلسفه بر پایه این اصول است امکان ابهام در قضایا و نیز وجود ارزش‌های میانی «تقریباً صادق» و «تقریباً کاذب» را پذیرفته و از آنها

* دانشیار فلسفه در دانشگاه اصفهان؛ mtzh.hosseini2006@yahoo.com

[تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۶/۳۰؛ تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۸/۱۲]

در فرایند تعیین ارزش گزاره‌ها استفاده کرده است. به علاوه وی در برخی موضوعات به زبان چندارزشی سخن گفته و در مواردی توسل به زبان دودویی در تبیین برخی حوادث را مورد نقد قرار داده است.

واژگان کلیدی: طرد شق ثالث، این‌همانی، امتناع تناقض، دوارزشی، چندارزشی، فازی، تقریباً صادق، تقریباً کاذب.

مقدمه

پس از رنسانس منطق‌دانان با تکیه بر این اصل که صورت‌بندی بسیاری از ابهامات موجود در نحوه بیان را، که ناشی از پیچیدگی‌های زبان طبیعی است و منشأ برداشت‌های مختلف یا موجب برخی مغالطات می‌شود، برطرف و صورت منطقی جملات زبان طبیعی را آشکار می‌نمایند تلاش نمودند تا با استفاده از نمادها و روش‌های ریاضی مطالب منطقی را به زبان نمادین ترجمه کنند. این تلاش‌ها در پارادایمی دودویی به ثمر نشست که در آن دانش به دانش دقیق و جزئی منحصر می‌شد، مفهوم صدق با تکیه بر اصل طرد شق ثالث در برابر مفهوم کذب قرار می‌گرفت و ساحتی میان آن دو فرض نمی‌شد و گزاره تنها از یک وجه یعنی وجه صدق قابل ارزیابی تلقی می‌شد و صادق یا کاذب به شمار می‌آمد. افزون بر این، ابهامات زبان طبیعی وجه قابل حذف آن محسوب می‌گردید و امکان تدقیق مفاهیم و ساماندهی و تبیین استدلال‌ها به زبان نمادین بدون آنکه مستلزم حذف بخشی از معنای آنها باشد پذیرفته می‌شد.

در قرن بیستم، از یک طرف خوش‌بینی نسبت به این پارادایم و ارزش فلسفی آن و نیز باور به ظرفیت منطق دودویی برای توسل به ریاضیات و توسعه، اصلاح و تکمیل آن به پیدایش دستگاه‌های منطقی استاندارد از قبیل منطق موجهات و منطق زمان انجامید و از طرف دیگر، نقد ارزش فلسفی این پارادایم به پیدایش دستگاه‌های منطقی غیراستاندارد از قبیل منطق چندارزشی و منطق فازی منجر شد که وجه مشترک آنها در تخطی از اصل طرد شق ثالث بود. این تخطی در حالی شکل گرفت که اصل «طرد شق ثالث» در کنار دو اصل دیگر یعنی «این‌همانی» و «امتناع تناقض»، بنا بر نظر مشهور، از اصول اولی فکر محسوب می‌شد. افزون بر این، بررسی رابطه منطقی آنها نیز نشان می‌داد که تخطی از هر یک از آنها مستلزم تخطی از دو اصل دیگر است، چه اگر اصل این‌همانی را با $A=A$ و اصل امتناع تناقض را با $A \# \sim A$ نشان دهیم روشن می‌شود که در اصل امتناع تناقض همان مفاد اصل این‌همانی یعنی « A همان A است»، به صورت « A غیر A نیست» اظهار می‌گردد و اگر اصل امتناع تناقض را با $(A \& \sim A) \sim A$ و اصل طرد شق ثالث را با $(\sim A \vee A)$ نشان دهیم، روشن می‌شود که اصل طرد شق ثالث از لوازم اصل امتناع تناقض به شمار می‌آید که به صورت مفصله بیان می‌شود و هر دو از ارزش منطقی

یکسانی برخوردارند. بنابراین، هرچند به لحاظ بساطت و سادگی یعنی عدم اشتغال بر نفی و لوازم آن اصل اینهمانی مقدم بر دو اصل دیگر است^۱، اما ارزش منطقی آنها یکسان است و تردید در هر یک مستلزم تردید در دو اصل دیگر. در این صورت، با این پرسش مواجه می‌شویم که آیا تخطی از اصول اینهمانی و امتناع تناقض امکان‌پذیر است و اگر پاسخ منفی است، ادعای مدافعان منطق‌های چندارزشی و فازی مبنی بر تخطی از اصل طرد شق ثالث چگونه توجیه می‌شود؟ از این گذشته، بررسی موضع ارسطو نیز به عنوان اولین کسی که به طور مفصل و منسجم از دو اصل امتناع تناقض و طرد شق ثالث بحث کرده است^۲ اهمیت دارد. برای پاسخ به این پرسش‌ها ابتدا به تبیین اجزاء مقوم هر یک از دو پارادایم چندارزشی و فازی می‌پردازیم، سپس به تحلیل و بررسی این موضوع که دیدگاه ارسطو در این باره چیست.

منطق‌های چندارزشی و اجزاء مقوم آن

قضایای احتمالی که مربوط به آینده‌اند، نامتعارف‌های علی ناشی از مکانیک کوانتوم، پارادوکس‌های سمانتیکی جملات حاوی ترم‌های فاقد مصداق و جملات ریاضی تصمیم‌ناپذیر، هر یک به نحوی در چالش با منطق باینری و اصل طرد شق ثالث زمینه پیدایش منطق‌های چندارزشی را فراهم کردند. در این پارادایم منطق‌دانان با تأکید بر قضایایی که در برابر تعیین قطعی ارزش صدق یا کذب مقاومت می‌ورزند، فرضیه انحصار دانش به دانش جزئی را مستلزم نادیده گرفتن شأن فاعل شناسا در تشخیص صدق گزاره‌های محتمل دانستند و گزاره را جز در موارد پارادوکسیکال یا تصمیم‌ناپذیر از دو وجه صدق یا احتمال قابل ارزیابی تلقی کردند و تعیین ارزش آن را در بازه صفر تا یک (نه صفر یا یک) امکان‌پذیر دانستند. بنابراین، تلاش نمودند تا در صورت نقصان اطلاعات برای احراز صدق یا کذب قطعی گزاره، قوانین احتمال را در مورد آن به کار برند و آنها را با صفر و یک تقریب بزنند، تقریب و احتمالی که با ارقام میانی صفر و یک بیان می‌شود و فرضیه تخطی از اصل طرد شق ثالث را تقویت می‌کند.

منطق فازی و اجزای مقوم آن

توجه به حضور مفاهیم مبهم و غیردقیق و متغیرهای زبانی که هیچ‌یک دارای تعریف دقیق و روشنی نیستند و امکان تفسیر نسبی، محلی و ساجکتیو از آنها وجود دارد، و نیز توجه به تحقق تدریجی حوادث و شناسایی اشکال دیگری از عدم قطعیت و امکان، بار دیگر اصل طرد شق ثالث و منطق دوارزشی را با چالشی اساسی مواجه نمود و زمینه توسعه منطق چندارزشی به منطق فازی را فراهم کرد. برای مثال، در جمله‌های «در بیش‌تر جوامع روستایی میانگین عمر انسان‌ها بالاست»، یا «در اکثر جوامع کم‌سواد ناهنجاری‌های اجتماعی زیاد است»، از مفاهیم مبهم و غیردقیق «بیش‌تر»، «بالا»، «اکثر» و «زیاد» استفاده شده است. در جمله‌های «لیوان آبی که روی میز قرار دارد نسبتاً پر است»، «علی در سن نوجوانی است»، «علی قد بلند است» و «افراد کم‌وزن کم‌تر در معرض بیماری قلبی واقع می‌شوند»، هم متغیرهای زبانی مربوط به «حجم»،

«سن»، «قد» و «وزن» به کار رفته که هر یک مجموعه‌ای از مقادیر زبانی را به خود اختصاص می‌دهند؛ مقادیری که سخن گفتن از آنها با منطق دودویی جز با گرد کردن آنها امکان‌پذیر نیست. اما آیا الزامی برای این گرد کردن وجود دارد یا برای سهولت به آن رو می‌آوریم و آیا در صورت گرد کردن، معنا و دقت علمی آن حفظ می‌شود؟ همین‌طور وقتی از مفاهیم «زیبا» و «خشنود» استفاده می‌کنیم یا از اشیاء در حال تغییر سخن می‌گوییم، چه بیانی میزان برخورداری انسان‌ها از زیبایی را منعکس می‌نماید؟ چه بیانی میزان خشنودی آنها از چیزی را مشخص می‌کند؟ و چه بیانی می‌تواند تغییرات و دگرگونی‌های در حال وقوع را گزارش کند؟ بیان دودویی که فقط در آن زیبا بودن و زیبا نبودن «خشنود شدن و خشنود نشدن»، «گل بودن و گل نبودن» قابل بحث است؛ یا بیانی که در آن برخورداری از زیبایی و خشنودی یا تغییر و دگرگونی دارای مراتب و درجات مختلفی است. جمله «تحلیل علی درباره مسائل اقتصادی نسبتاً صادق است»، نیز حاوی مفهوم «نسبتاً صادق» است که از مقبولیت نسبی تحلیل علی درباره مسائل اقتصادی نزد گوینده حکایت می‌کند، جمله «مدارک پزشکی بیمارستان‌های کشور نشان می‌دهد که فقط ۵٪ بیماران مشابه با وضعیت بیماری علی به بیماری A مبتلا بوده‌اند، بنابراین ابتلای علی به بیماری A چندان محتمل نیست»، هم حاوی مفهوم «چندان محتمل نیست» است که از عدم اطمینان گوینده و احتمالی بسیار پایین در مورد ابتلای وی به بیماری A حکایت دارد. و بالاخره جمله «علی (همان بیمار مثال قبلی)، ۴۰٪ نشانه‌های بیماری A را دارد؛ پس ابتلای او به بیماری A تقریباً ممکن است» حاوی مفهوم «تقریباً ممکن» است که از عدم اطمینان گوینده اما امکان ابتلای وی به بیماری A حکایت دارد، یعنی وجهی از امکان که قابل اعتناست و بر پایه تحقق تدریجی ابتلا و امکان تعیین میزان فعلیت آن استوار است. بنابراین، متغیرهای زبانی صادق، محتمل و ممکن نیز مجموعه‌ای از مقادیر زبانی را در زبان طبیعی به خود اختصاص می‌دهند؛ مقادیری که دامنه‌ای وسیع از وجوه تقریبی دانش را شامل می‌شوند^۴ و با توجه به حضور متغیر «ممکن» از خارج شدن عدم قطعیت از انحصار عدم قطعیت ناشی از وجوه تصادفی حاکم بر یک فرایند که صرفاً جنبه آماری دارد و با روش‌های نظریه احتمال قابل تصمیم‌گیری است حکایت می‌کند و شکل دیگری از عدم قطعیت و اطمینان را که موجب می‌شود گزاره از وجه امکان نیز اندازه‌گیری شود دربر می‌گیرد.^۵

پس در این پارادایم، گزاره از سه وجه صدق، احتمال و امکان قابل ارزیابی است و در توصیف آن با وجوه سه‌گانه مذکور به جای مقادیر عددی از مقادیر زبانی استفاده می‌شود و دامنه ارزش‌ها از مقادیر عددی بازه [۰ و ۱] به زیرمجموعه‌های فازی از راستی، محتمل و ممکن توسعه می‌یابد. به‌علاوه، تلاش می‌شود تا روشی برای صورت‌بندی مفاهیم غیردقیق و وجوه تقریبی دانش ارائه شود، روشی که قابلیت تطبیق بیش‌تری با زبان طبیعی داشته باشد و جانشین مناسبی برای منطق کلاسیک محسوب شود. و بالاخره اینکه در منطق فازی فرضیه تخطی از اصل طرد شق ثالث بیش از پیش قوت می‌گیرد، جنبه‌های ذهنی و ساجکتیو مفاهیم مبهم، مفاهیم نسبی و نیز ارزش‌های صادق، محتمل و ممکن اجتناب‌ناپذیر تلقی می‌شود و سودای تدقیق زبان طبیعی جای خود را به فرضیه صورت‌بندی مفاهیم و استدلال‌های نادقیق می‌دهد و بدین ترتیب، وجه مشترک منطق‌های چندارزشی و فازی در تخطی از منطق صفر و یک و انگاره نقض اصل طرد شق ثالث شکل می‌گیرد. اما اگر چنین است با توجه به تلازم منطقی این اصل با دو اصل این‌همانی و امتناع تناقض، آیا این

اصول نیز در معرض تخطی یا تردید قرار می‌گیرند؟

آیا اصل طرد شق ثالث در منطق‌های چندارزشی نقض می‌شود؟

در اینجا ابتدا بین صورت‌بندی‌های وجودشناختی، منطقی و روان‌شناختی اصول سه‌گانه مذکور تفاوت قائل می‌شویم:

الف) صورت‌بندی وجودشناختی

اصل اینهمانی: هر چیز یعنی هر واقعیت عینی همان چیز است.

اصل امتناع تناقض: هیچ چیز یعنی هیچ واقعیت عینی نمی‌تواند در آن واحد و از جهت واحد باشد و نباشد؛ به عبارت دیگر، هیچ چیز نمی‌تواند در آن واحد و از جهت واحد یک خصوصیت را داشته باشد و همان خصوصیت را نداشته باشد.

اصل طرد شق ثالث: هر چیز یعنی هر واقعیت عینی در آن واحد و از جهت واحد یا هست یا نیست؛ به عبارت دیگر، هر شیء یا واجد یک خصوصیت هست یا واجد آن خصوصیت نیست و شق ثالثی متصور نیست.

ب) صورت‌بندی منطقی

اصل این‌همانی: «هر چیز همان چیز است» صادق است.

اصل امتناع تناقض: گفته‌های متناقض در آن واحد صادق نیستند.

اصل طرد شق ثالث: از هر دو گفته متناقض یکی صادق و دیگری کاذب است و شق ثالثی متصور نیست.

ج) صورت‌بندی روانشناختی

اصل این‌همانی: هر کس باور دارد که هر چیز همان چیز است.

اصل امتناع تناقض: نمی‌توان باور کرد که یک چیز در آن واحد و از جهت واحد هم هست و هم نیست.

اصل طرد شق ثالث: هر کس باور دارد که از دو امر متناقض یکی از آن دو حتماً وقوع می‌یابد و شق ثالثی متصور نیست.

چنانچه ملاحظه می‌شود، در صورت‌بندی وجودشناختی از شیء فی‌نفسه و این‌همانی آن با خودش، تهی بودن آن از تناقض و عدم وجود شق ثالث بین آن شیء و نقیض‌اش خبر می‌دهیم. در صورت‌بندی منطقی نیز از صدق اخبار از این‌همانی شیء با خودش، صادق نبودن دو گفته متناقض و صدق یکی از آن دو و کذب دیگری حکایت می‌کنیم، اما در صورت‌بندی روانشناختی از باور فاعل شناسا نسبت به هر یک

از این احکام سخن می‌گوییم؛ یعنی صورت‌بندی‌های وجودشناختی و منطقی مستقل از فاعل شناسا و علم و باور وی نسبت به اصول یادشده مستقل نیست. به عبارت دیگر، در صورت‌بندی اخیر فرض تصور یا باور فاعل شناسا نسبت به سلب شیء از خودش^۶ و نیز باور او نسبت به صدق یک گزاره تا اندازه‌ای و عدم اظهار نظر بیش‌تر (یا کذب آن تا اندازه‌ای)، یا باور او به احتمال صدق یا احتمال کذب یک گزاره (و نه صدق یا کذب قطعی گزاره)، منعی ندارد و این احتمال به منزله واسطه بین یک و نه یک تلقی نمی‌شود. به عبارت دیگر، در منطق‌های چندارزشی هرچند ارزش‌های صفر و یک، با عنایت به شأن فاعل شناسا در تشخیص صدق برخی از گزاره‌ها، به ارزش‌های صفر تا یک توسعه می‌یابد و تقریب صدق این نوع گزاره‌ها با صفر و یک مجاز شمرده می‌شود، اما تصویر سیاه و سفید جهان در این پارادایم تغییر نمی‌کند و مجموع اعداد مرتبط با یک واقعه، مثلاً احتمال ابتلا به بیماری A و احتمال عدم ابتلا به بیماری A و نیز مجموع اعداد مرتبط با بیماری‌های مختلف همچنان یک فرض می‌شود و این احتمال‌ها در صورت کامل شدن اطلاعات به کلی کنار گذاشته می‌شوند. روشن است که این توسعه و تقریب تابعی از جهل فاعل شناسا نسبت به صدق یا کذب قطعی گزاره است که صرفاً براساس صورت‌بندی روانشناختی اصل طرد شق ثالث قابل توجیه است و بنابراین، مستلزم تخطی از این اصل در هیچ‌یک از دو صورت‌بندی وجودشناختی یا منطقی نیست.

آیا اصل طرد شق ثالث در منطق فازی نقض می‌شود؟

در منطق فازی علاوه بر گزاره‌های محتمل به گزاره‌های ممکن استناد می‌شود، گزاره‌هایی که از تحقق یا تحلیل تدریجی واقعیت و امکان تعیین میزان فعلیت آن خبر می‌دهند. این تحقق یا تحلیل تدریجی در برخی از موضوعات مانند میزان مسافت طی شده از فاصله دو شهر یا میزان استهلاک یک ساختمان یا یک دستگاه به‌سهولت قابل اندازه‌گیری است؛ اما در برخی موضوعات مانند بیمار مثال قبلی، به دلیل پیچیده بودن وضعیت بیمار و مشترک بودن علائم موجود در وی با علائم بیماری‌های دیگر، دشواری تشخیص نوع بیماری و میزان پیشرفت آن به‌سهولت قابل اندازه‌گیری نیست و چاره‌ای برای پزشک جز توسل به نظریه احتمال یا نظریه امکان باقی نمی‌گذارد.

بی‌شک عدم قطعیت و اطمینان حاصل از به‌کارگیری نظریه امکان نتایجی متفاوت از عدم قطعیت و اطمینان حاصل از به‌کارگیری نظریه احتمال به بار می‌آورد، چه عدم قطعیت حاصل از نظریه امکان برخلاف عدم قطعیت ناشی از وجوه تصادفی حاکم بر یک فرآیند، تصویر سیاه و سفید جهان را دگرگون می‌کند و سایه‌های نامحدودی از خاکستری میان سیاه و سفید در نظر می‌گیرد، سایه‌هایی که مجموع مقادیر مرتبط با آنها بیش از یک است.^۷ این سایه‌ها و ارقام مرتبط با آنها با افزایش اطلاعات بیش‌تر خود را نشان می‌دهند و به اصطلاح فازی‌تر می‌شوند، نه اینکه همچون نظریه احتمال با افزایش اطلاعات تبخیر و به‌تدریج محو شوند. اما با این همه تصویر «نه یک یا یک» (یا به عبارت دیگر «نه سفید یا

سفید» جهان را برهم نمی‌زنند، زیرا هر چند بین صفر و یک مقادیر اعشاری وجود دارد (و بین سیاه و سفید نیز سایه‌های نامحدودی از خاکستری) اما بین نه یک و یک، همین‌طور بین نه سفید و سفید هیچ حد فاصلی نیست، چرا که سیاه و مقادیر بین سیاه و سفید، همه از مقادیر «نه سفید» است. بنابراین، شیء یا نه سفید است یا سفید، و مادامی که در سایه‌های نامحدودی از خاکستری باشد یا حتی بیش‌ترین فاصله را از سفید بگیرد، یعنی کاملاً سیاه شود، همچنان نه سفید است. بنابراین، استفاده از مقادیر صفر و یک یا استفاده از تعابیر سیاه و سفید به‌جای کاذب (نه صادق) و صادق، نباید موجب این توهم شود که همان‌گونه که می‌توان بین صفر و یک مقادیری را فرض کرد یا بین سیاه و سفید سایه‌هایی از خاکستری را در نظر گرفت، می‌توان بین کاذب (نه صادق) و صادق هم حالتی میانی در نظر گرفت. به عبارت دیگر، استفاده از مقادیر میانی برای گزارش میزان فاصله باقیمانده تا مقصد یا میزان پیشرفت بیماری و فاصله بیمار تا حد مشخصی از بیماری که A نامیده می‌شود، همه از مصادیق «نه سفید» محسوب می‌شوند که به دلیل مفید بودن برای مخاطب از آن استفاده می‌گردد و نباید به منزله تخطی از اصل طرد شق ثالث در یکی از دو صورت‌بندی وجودشناختی یا منطقی تلقی شود.

افزون بر این، استفاده از تقریب براساس نظریه امکان، نظیر ارقام مربوط به امکان ابتلاء فرد به بیماری، تابع میزان علم فاعل شناسا به روند پیشرفت بیماری است و صرفاً براساس صورت‌بندی روانشناختی اصل طرد شق ثالث قابل تحلیل است و نباید به منزله تخطی از اصل طرد شق ثالث در هیچ‌یک از صورت‌بندی‌های وجودشناختی یا منطقی تلقی شود. به عبارت دیگر، در این نوع مثال‌ها اگر بخواهیم در حالت دودویی سخن بگوییم، یا باید با نادیده گرفتن تدرج در پیشرفت بیماری و تلقی دامنه وسیعی از این پیشرفت به عنوان «ترسیده به حد A» آن بیمار را با یکی از دو وصف «رسیده به حد A» از بیماری یا «ترسیده به حد A» از بیماری توصیف کنیم، یا با گرد کردن واقعیت براساس میزان پیشرفت بیماری به سمت «رسیده به حد A» یا «ترسیده به حد A» از بیماری، گزارش غیردقیقی از وضعیت بیمار ارائه نماییم که در هر دو صورت، گزارش فاقد ارزش علمی است و به بیمار یا پزشک معالج وی در جهت شناخت میزان پیشرفت بیماری و چگونگی درمان آن کمکی نمی‌کند؛ یعنی در این قبیل موضوعات باید با استفاده از ابرازهای اندازه‌گیری احتمال یا امکان، یا تلفیقی از هر دو، مقادیر «نه یک» را با دقت لازم مشخص و گزارش را بر اساس آن مقادیر ارائه کنیم تا امکان شناخت میزان پیشروی بیماری و برنامه‌ریزی برای درمان آن فراهم شود. و باز به تعبیر دیگر، در این قبیل موضوعات باید نگاه منطقی به نگاه علمی (یعنی به نگاهی که «نه یک» در آن در عین سازگاری با نگاه منطقی، دارای مقادیر معینی است) تغییر کند. چنانچه فیلسوفان نیز همیشه خود را به نگاه منطقی محصور نکرده و در برخی موضوعات نظیر تعریف حرکت با نگاه فلسفی به مطالعه پرداخته‌اند و این نگاه را مانع التزام به اصول سه‌گانه این‌همانی، امتناع تناقض و طردشق ثالث نیز تلقی نکرده‌اند. در این نگاه تأکید بر خروج تدریجی شیء از قوه به فعل یعنی مدرج کردن مراحل رشد و شکوفایی شیء، به معنی فرض مقادیر برای «لافعلیت» است، مقادیری که هرگز به منزله واسطه بین «لافعلیت» و «فعلیت»، و به تبع آن، به مثابه تخطی از طرد شق ثالث تلقی نمی‌شوند.

در اینجا به بررسی دیدگاه ارسطو، که از بنیانگذاران منطق و فلسفه بر پایه اصول یادشده است، می‌پردازیم تا روشن شود وی درخصوص مسائلی که به منطق علمی یا فلسفی نیاز دارد چه موضعی اتخاذ کرده است. آیا او همچنان با نگاه دودویی آنها را مورد بررسی قرار داده یا موضع دیگری اتخاذ کرده است.

ارسطو و اصل طرد شق ثالث

ارسطو در متافیزیک صریحاً اصل طرد شق ثالث را مورد تأیید قرار داده و فرض واسطه بین دو نقیض را رد کرده است: «اما در واقع وجود هیچ چیز «میانی» در بین دو نقیض نیز امکان ندارد، بلکه دربارهٔ یک چیز باید یک چیز را - هر چه باشد - یا ایجاب کرد یا سلب (Metaph, 1011b23-24). گذشته از این، در ادامه دو اصل امتناع تناقض و این‌همانی را دوروی یک سکه و التفات به هر دو را مستلزم التفات به اصل طرد شق ثالث دانسته است و چگونگی وضوح اصل طرد شق ثالث را بر اساس مفاد آن دو توضیح داده است: «این نیز هنگامی روشن می‌شود که ما تعریف کنیم که صدق و کذب چیست؟ زیرا گفتن اینکه موجود نیست یا ناموجود هست دروغ است (اصل امتناع تناقض). اما قول به اینکه موجود هست و ناموجود نیست، راست است (اصل این‌همانی). چنان‌که کسی بگوید «چیزی هست یا نیست، یا راست می‌گوید یا دروغ (اصل طرد شق ثالث)، اما نه دربارهٔ موجود گفته می‌شود که نیست و نه دربارهٔ ناموجود گفته می‌شود که هست (Ibid, 24-30)».

سپس ارسطو درخصوص فرض واسطه بین دو نقیض با تشبیه واسطه به خاکستری‌های مابین سیاه و سفید تمامی مصادیق سیاه و خاکستری را جزء دامنهٔ «نه سفید» محسوب کرده، فرض واسطه بین «نه سفید» و «سفید» را انکار نموده است: «همچنین یک چیز «میانی» در بین دو نقیض یا مانند خاکستری مابین سیاه و سفید خواهد بود یا مانند آنچه که «نه انسان نه اسب» است مابین انسان و اسب. اگر «میانی» به معنی دوم باشد تغییر در آن نمی‌تواند روی دهد، اما در واقع هر «میانی» آشکارا در حال تغییر است؛ اما اگر (بنابر برداشت اول) یک «میانی» واقعاً وجود می‌داشت، در چنین حالتی نیز باید تغییر به سفید از چیزی می‌بود که «نه سفید» نبوده است، اما چنین چیزی هرگز دیده نمی‌شود (Ibid, 30-37)؛ یعنی التفات به سفید از خاکستری به مثابهٔ التفات از «نه سفید» به «سفید» است و روشن است که بین «نه سفید» و «سفید» واسطه‌ای قابل فرض نیست. ارسطو در موضعی دیگر انکار اصل امتناع تناقض را مستلزم انکار اصل طرد شق ثالث دانسته است: «اگر راست باشد که چیزی هم انسان است و هم نه انسان، آشکار است که او نه انسان خواهد بود و نه نه انسان» (Ibid, 1008a4-5)؛ یعنی نوعی تلازم بین اصول امتناع تناقض و طرد شق ثالث وجود دارد، به نحوی که قبول راستی هر یک از دو اصل امتناع تناقض و طرد شق ثالث مستلزم قبول راستی اصل دیگر و انکار راستی هر یک از دو اصل امتناع تناقض و طرد شق ثالث، مستلزم انکار راستی اصل دیگر است. و از آنجا که ارسطو اصل امتناع تناقض را استوارترین همهٔ اصول دانسته^۸ و از آن با تعبیر مختلف وجودشناختی و منطقی یاد کرده است^۹، بنابراین،

اصل طرد شق ثالث نیز در نظر او هم‌رتبه اصل امتناع تناقض است و فرض هر گونه واسطه بین دو نقیض مستلزم طرد اصل امتناع تناقض خواهد بود. با این مقدمه به بررسی دیدگاه ارسطو در مورد مسائلی که امکان تحلیل آنها بر اساس منطق دوازدهمی وجود ندارد، می‌پردازیم.

ارسطو و ارزش سوم نامعلوم در قضایای محتمل

ارسطو قضیه «فردا یک جنگ دریایی رخ می‌دهد» را در چارچوب قضایای موجهه مورد بررسی قرار داده، آن را به‌عنوان یک قضیه نامعلوم در آینده دارای ارزش سوم «نه واقعاً راست و نه واقعاً دروغ» ارزیابی کرده است (Int, 19a30-40). به علاوه، وی قضایای موجهه را به چهار نوع ممکن، محتمل، ضروری و ممتنع تقسیم نموده است (Ibid, 21a34-37)، که بنا بر تفسیر ابن سینا حکم محتمل در نظر وی یا حکمی است که نزد ما محتمل است، یعنی نظر به واقع و نفس‌الامر نداریم بلکه صرفاً احتمال حکم را بیان می‌کنیم، یا حکمی است که هم اکنون معدوم است اما تحقق آن در آینده محتمل است (ابن سینا، ۱۴۰۵ق، ص ۱۱۴). با این تفسیر به نظر می‌رسد ارسطو از شأن فاعل شناسایی و تأثیر میزان علم و جهل وی در مسئله شناخت و احتمال رخدادها غافل نبوده است.

ارسطو و اصل ابهام بیانی

از نظر ارسطو، نه هر صدایی مانند وزوز بال حشره‌ها، صدای حرکت بال ماهی‌ها، صدای بال پرندگان که از آنها با sound یا noise تعبیر می‌شود (HA, 535b3-7, 14, 30-31)، بلکه صدایی که از نای بیرون آید و جنبه ارتباطی داشته باشد (DA, 420b33-41)، اما نه مثل صدایی که در میان حیوانات وجود دارد و با آن احساس لذت یا درد خود را منتقل می‌کنند و با محدودیت تجربه مستقیم درد یا لذت روبه‌روست و از آن با voice تعبیر می‌شود (Pol, 1253a11-14)، بلکه صدایی که برای انتقال معنی در قالب گفتار اظهار می‌شود (HA, 535a29) یعنی صدای معنی‌دار (meaningful voice) که تابع قرارداد است (Int, 16a6) که تابع تجربه مستقیم است و از آن با speech تعبیر می‌شود، چنین صدایی اگر جنبه خبری (نه انشایی) داشته باشد قابلیت اتصاف به صدق یا کذب را دارد (Int, 17a5-6). ارسطو این صدق یا کذب را در اصل، وصف معنایی می‌داند که گوینده ناظر به آن معنی است و برای انتقالش از آن عبارت استفاده کرده است (DA, 430a27, 432a12-13; Metaph, 1027b27-31)، یعنی آن معنا را حامل اصلی صدق یا کذب می‌داند و قضیه مسموع یا مکتوب را نمادی به‌شمار می‌آورد که برای دلالت بر آن معنی و انتقال آن به مخاطب مورد استفاده قرار گرفته است (Int, 16a10). لذا ارسطو تعیین صدق یا کذب یک قضیه را تنها پس از روشن شدن معنی آن قضیه امکان‌پذیر می‌داند. به‌علاوه، وی به نکات زیر نیز توجه کرده است: «مبتدی‌ها در ریاضیات براهین را به‌خوبی ریاضی‌دان‌ها تقریر می‌کنند، در حالی که این ریاضی‌دان است که می‌داند لغات چه معنایی دارند و به چه نکاتی اشاره

می‌کنند (EN, 1147a20, Ph.188a5-6; Metaph, 1069a26). یک عبارت ممکن است برای القای معنی خاصی به مخاطب اظهار شود ولی مخاطب معنای دیگری را از آن بفهمد (Top, 132a2-4). امکان حضور لغات مبهم یا کثیرالمعنی در یک قضیه، یا نامناسب بودن شیوه بیان نیز می‌تواند موجب شود تا قضیه دارای بیش از یک معنی تلقی گردد (Int.19-20). این نکات دلالت بر این مطلب دارند که: اولاً ارسطو امکان رخداد ابهام در قضایا را، که اقتضای قراردادی بودن زبان نیز هست، پذیرفته است؛ و ثانیاً ارسطو تعیین ارزش یک قضیه را تنها پس از رفع ابهام از معنی آن ممکن می‌داند.

ارسطو و فرایند تعیین صدق در جدل

سرفصل‌ها یا *Topics*، عنوان اثری از ارسطوست که در آن گفت‌وگوی سائل و مجیب صورت‌بندی می‌شود. بنا بر تبیین وی نقش سائل این است که قضیه‌ای را مطرح کند و نقش مجیب این است که آن قضیه را قبول یا رد کند. اگر این قبول یا رد را به منزله داوری در قالب صدق یا کذب تلقی کنیم، و اگر رضایت مجیب به قضیه پیشنهادی سائل را به معنی موافقت وی با صدق آن قضیه محسوب نماییم؛ اولاً به یکی از شیوه‌های تعیین ارزش قضایا در نظر وی پی می‌بریم، ثانیاً چنان که خواهیم دید، با یک دامنه چهارعضوی از درجات صدق یعنی ارزش‌های کاملاً صادق، نسبتاً صادق، نسبتاً کاذب و کاملاً کاذب مواجه می‌شویم که ارسطو در توصیف قضیه پیشنهادی سائل از آنها استفاده کرده است: «آنهایی که درباره ترم‌هایی بحث می‌کنند اما تشخیص نمی‌دهند که موضوع مورد بحث آنها به چه چیزی مرتبط است و آن را به نحوی توصیف می‌کنند که در میان تعداد زیادی از اشیا قرار می‌گیرد بی‌آنکه وجوه ممیزه آن چیز از آن اشیا ذکر شود، یا در بخشی از توصیف‌شان یا در کل آن برخط هستند؛ مثلاً شخصی که علم طب را به «علم آنچه هست» تعریف می‌کند، اگر طب علم چیزی که موجود است نباشد تعریف ارائه‌شده به‌وضوح کاملاً کاذب است؛ اما اگر طب علم چیزی باشد اما نه چیزهای دیگر^۱، در این صورت تعریف مذکور تقریباً کاذب است زیرا این تعریف برای همه چیز برقرار است (Top, 149b4-9). در این متن از دو ارزش کاملاً کاذب و تقریباً کاذب استفاده شده است. در متن زیر نیز از دو ارزش تقریباً کاذب و تقریباً صادق استفاده شده است: «اگر اعتراض وارد شده توسط مجیب با اصلاحی که سائل در تعریف به عمل می‌آورد اصلاح شود، مجیب وادار می‌شود تا قضیه را بپذیرد زیرا نمی‌تواند چیزی را بیابد که صدق آن را نقض کند. قضایایی که تقریباً کاذب و تقریباً صادق‌اند، از این دست‌اند زیرا در این گونه موارد ممکن است با کنار گذاشتن بخشی از تعریف بقیه تعریف صادق شود (Top, 157b26-31). در متن زیر نیز ارسطو ضمن اشاره به ابهام‌های ناشی از چندمعنایی برخی از واژه‌ها از هر چهار ارزش استفاده کرده است: «اگر پرسشی قابل فهم اما معانی متعددی را پوشش دهد، برای حدس اینکه آنچه می‌گوید کاملاً صادق یا کاملاً کاذب است مجیب نمی‌تواند به دلیل عدم شرایط لازم آن را تأیید یا انکار کند. به عبارت دیگر، اگر تقریباً صادق و تقریباً کاذب باشد، مجیب باید تفسیری که متضمن معانی مختلف باشد

به آن اضافه کند و توضیح دهد که در یک معنی صادق و در معنی دیگر کاذب است (Top, 160a24-28). بنابراین، اگر قضیه پیشنهادی سائل توسط مجیب یا خود سائل در یک بحث دیالکتیکی اصلاح نشود، ارزش اولیه آن یعنی «تقریباً صادق یا تقریباً کاذب» حفظ می‌شود؛ به عبارت دیگر، الزامی برای این اصلاح و قطعی شدن صدق یا کذب قضیه وجود ندارد. بدین ترتیب، روش می‌شود که اولاً شرایطی که ارسطو در یک مجموعه چهارعضوی برای تعیین ارزش قضیه استفاده می‌کند به بیان (از این جهت که تنها چیزی است که در دسترس مخاطب است) وزن بیش‌تری می‌دهد تا به «افکاری» که به آن بیان منجر شده است. ثانیاً ارسطو به رغم التزام به اصل طرد شق ثالث، از ارزش‌های تقریباً صادق و تقریباً کاذب که به ترتیب از مقادیر «نه صادق» و «نه کاذب» به شمار می‌آیند استفاده کرده است.

ارسطو و نقد اندیشه دودویی در تحلیل حقایق تدریجی

مگاری‌ها طرفدار جبر یا ضرورت مطلق بودند و نظریات خود را تفسیر منطقی جمله «هست هست، نیست نیست» پارمیندس تلقی می‌کردند. آنها معتقد بودند «یک چیز تنها هنگامی توانمند است که فعال است و هنگامی که فعال نیست توانمند نیست؛ برای مثال، کسی که در حال خانه‌سازی است تا هنگامی که خانه می‌سازد توانمند است و به همین سان در موارد دیگر» (Metaph, 1046b29-33). پس هر چیز یا هست و ضروری است، یا نیست و ناممکن است. آنها مفاهیم «امکان» و «شدن» و در نتیجه «وجود بالقوه» را نفی می‌کردند و معتقد بودند یک چیز یا مطلقاً هست یا مطلقاً نیست. بنابراین، جایی برای امکان و تغییر در نظر نمی‌گرفتند و از قوه به فعل رفتن را نمی‌پذیرفتند. ارسطو این دیدگاه را مورد نقد قرار داد و نتایج آن را یاوه شمرده است:

مشاهده نتایج یاوه این سخن دشوار نیست، زیرا بدیهی است کسی بنا نخواهد بود تا هنگامی که خانه نسازد و همین‌طور در مورد سایر هنرها و مهارت‌ها. پس اگر نمی‌توان واجد این هنرها بود بی‌آنکه زمانی آنها را آموخته باشند، یا واجد آنها نبود بی‌آنکه زمانی آنها را از دست داده باشند، آیا هرگاه کسی مثلاً خانه نسازد دیگر دارای هنر بنایی نیست؟ (Metaph, 1046b33-39). همچنین اگر ناتوانمند کسی است که فاقد توانمندی است، آنچه که ناپدید آینده است ناتوان از پدید آمدن خواهد بود و آن کس که بگوید آنچه ناتوان از پدید آمدن است «هست» یا «خواهد بود» دروغ می‌گوید، زیرا «ناتوانمند» درست بر همین فقدان دلالت دارد. بنابراین، این‌گونه سخنان حرکت و پیدایش را نفی می‌کنند زیرا (بنا بر قول آنها)، ایستاده همیشه ایستاده خواهد بود و نشسته (همیشه) نشسته (Metaph, 1047a11-16). پس اگر این‌گونه سخن گفتن ممکن نیست، به وضوح «توانمندی» یا «قوه» و «فعلیت» غیر از یکدیگرند، درحالی که آن سخنان «توانمندی» و «فعلیت» را یکی می‌انگارند ... بدین‌سان ممکن است که چیزی توانای «بودن» باشد، اما نباشد و توانای «نبودن» باشد، اما باشد؛ و همین‌طور در مورد سایر مقولات. چنان‌که کسی که توانای راه رفتن است راه نرود، و آنکه توانای راه نرفتن است راه برود (Metaph, 1047a17-24).

بدین ترتیب، چنان‌که ملاحظه شد، ارسطوی معتقد به اصل طرد شق ثالث نه‌تنها به پیدایش تدریجی رخدادهای عالم طبیعت و بیان آن به زبان فلسفی عنایت داشته، بلکه با دیدگاه مگاری‌ها که در نگاه به عالم خارج همچنان از دیدگاه دودویی استفاده کرده و جایی برای امکان و از قوه به فعل رفتن به عنوان مقادیر «لا‌فعل» قائل نمی‌شدند، صریحاً مخالفت نموده و آن را مورد نقد قرار داده است.

نتیجه‌گیری

۱. اصل طرد شق ثالث از لوازم اصل امتناع تناقض و اصل این‌همانی است، بنابراین تردید در آن مستلزم تردید در دو اصل دیگر محسوب می‌شود.
۲. توسعه ارزش‌ها در منطق‌های چندارزشی و فازی به از صفر تا یک و تقریب صدق گزاره‌ها با صفر و یک صرفاً بر اساس صورت‌بندی روانشناختی اصل طرد شق ثالث قابل تحلیل است و مستلزم تخطی از اصل طرد شق ثالث در هیچ‌یک از دو صورت‌بندی وجودشناختی یا منطقی نیست.
۳. سایه‌های نامحدود خاکستری بین سیاه و سفید همه از مقادیر «نه سفید» محسوب می‌شود و استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری احتمال یا امکان مستلزم شناسایی مقادیر «نه سفید» و ارائه گزارش براساس آن مقادیر حسب نیاز در موضوعات علمی یا فلسفی است، نه آنکه این مقادیر حد فاصل «سفید» و «نه سفید» به شمار آیند و استفاده از آنها مستلزم تخطی از اصل طرد شق ثالث باشد.
۴. ارسطو در عین التزام به اصول سه‌گانه این‌همانی، امتناع تناقض و اصل طرد شق ثالث، به وجود ارزش سوم نامعلوم در قضایای محتمل مربوط به آینده، به امکان ابهام در قضایا و به وجود ارزش‌های «میانی تقریباً صادق» و «تقریباً کاذب» واقف بوده و از آنها در فرایند تعیین ارزش گزاره‌ها استفاده کرده است.
۵. ارسطو در عین اعتقاد به اصل طرد شق ثالث، دیدگاه دودویی مگاری‌ها به عالم طبیعت را مورد نقد قرار داده است و رخدادهای عالم طبیعت را براساس خروج تدریجی اشیا از قوه به فعل و به زبان فلسفی تحلیل کرده است.

پی‌نوشت‌ها

۱. این تقدم صرفاً منطقی است، ولی مطالعه تاریخ فلسفه نشان می‌دهد که از بین اصول سه‌گانه فوق ابتدا اصل تناقض به عبارت درآمده و سپس اصول دیگر مورد توجه واقع شده‌اند.
۲. لازم به ذکر است که ارسطو نخستین کسی نبود که به اصول امتناع تناقض و طرد شق ثالث پرداخت. پیش از او پارمنیدس، زنون و افلاطون از مدافعان سرسخت اصل امتناع تناقض بودند و در این میان زنون برای اجتناب از تناقض، برخی باورهای رایج مانند اعتقاد به وجود حرکت و کثرت را کنار گذاشت. اما ارسطو نخستین کسی است که مباحث مفصل و منسجمی را درباره این دو اصل بیان و به نحو شایسته و

گسترده‌ای از آنها دفاع کرد؛ به همین دلیل در طول تاریخ، او را به عنوان مدافع سرسخت اصل امتناع تناقض شناخته‌اند، منطق او را منطق باینری دانسته و اصل طرد شق ثالث را ارسطویی به شمار آورده‌اند. به علاوه، ارسطو به اصل این‌همانی در عبارت «همانی یا همانبودی نوعی یکتایی یا وحدت هستی است ... مانند هنگامی که بگوییم یک چیز با خودش همان است» (Metaph, 1018a8-10)، تصریح کرده است.

۳. متغیر سن دارای مقادیر زبانی خردسال، نوجوان، کم‌وبیش جوان، میانسال، سالمند و کهنسال است. متغیر قد نیز دارای مقادیر زبانی کوتاه، تقریباً کوتاه، معمولی، تقریباً بلند و بلند است. متغیر وزن هم دارای مقادیر زبانی کم‌وزن، تقریباً کم‌وزن، معمولی، تقریباً سنگین و سنگین است.

۴. متغیر زبانی صادق دارای مقادیر زبانی کاملاً صادق، صادق، کم‌وبیش صادق، کم‌وبیش غیرصادق و غیرصادق (کاذب) است. متغیر زبانی محتمل دارای مقادیر زبانی خیلی محتمل، محتمل، کم‌وبیش محتمل، نه چندان محتمل، کم‌وبیش غیرمحتمل و غیرمحتمل است. متغیر زبانی ممکن نیز دارای مقادیر زبانی ممکن، کم‌وبیش ممکن، نه چندان ممکن، کم‌وبیش غیرممکن و غیرممکن است.

۵. برای مثال پزشک معالج علی پس از انجام معاینات و آزمایش‌های لازم بر اساس فراوانی بیماران قبلی که در وضعیت مشابه بیماری علی بوده‌اند و بنا بر تشخیص وی یکی از انواع بیماری‌های A، B، C، و D را داشته‌اند، یک توزیع احتمال؛ و براساس میزان تطابق و همخوانی نتایج آزمایش‌ها و معاینات با علائم هر یک از بیماری‌های یادشده، یک توزیع امکان به شرح زیر ارائه می‌دهد:

نوع بیماری	A	B	C	D
اندازه احتمال	/05	/55	/30	/10
اندازه امکان	/40	/90	/80	/30

چنان که در این جدول ملاحظه می‌شود، مجموع اعداد مرتبط با احتمال بیماری‌ها، یک، اما مجموع اعداد مرتبط با امکان بیماری‌ها بیش از یک است. به علاوه، افزایش اطلاعات الزاماً به کاهش درجه امکان نمی‌انجامد بلکه هرچه اطلاعات بیش‌تر شود مقادیر مذکور خود را بیش‌تر نشان می‌دهند (کاسکو، ۱۳۸۰، ص ۸۲).

۶. معمولاً در فلسفه معنی‌داری گزاره‌هایی که موضوع و محمول آنها یکی است و به نظر می‌رسد به دلیل وحدت موضوع - محمول مفید خبر تازه‌ای نیستند، براساس باور مخاطب مبنی بر تصور سلب شیء از خودش توجیه می‌شود.

۷. $\{ \frac{2}{40} = \frac{30}{40} + \frac{10}{40} + \frac{80}{40} + \frac{90}{40} \}$ ؛ به علاوه، چنانچه امکان ابتلاء شخص به بیماری $A = 40\%$ باشد، امکان عدم ابتلاء وی به آن بیماری نه بر اساس فرمول $1 - 40\%$ یعنی 60% ، بلکه تابع فرمول $\max\{1/90, 80/80, 30/30\} - 1$ ، یعنی 10% است.

۸. «بودن» و «نبودن» یک چیز - هر دو - در یک زمان و در همان چیز و از همان جهت ممکن نیست. این استوارترین همه اصل‌هاست ... (Metaph, 1005b8-33).

۹. تعبیر وجودشناختی ارسطو از این اصل عبارت است از: «هستی و نیستی چیزی در یک زمان ممکن نیست.» (Metaph, 1006a3-4); شیء واحد نمی‌تواند در آن واحد هم باشد هم نباشد.» (Metaph, 1061b35-36). تعابیر منطقی وی از این اصل نیز عبارت‌اند از: «گفته‌های متناقض دربارهٔ یک و همان چیز ممکن نیست راست باشد.» (Metaph, 1062a32-33); «ممکن نیست (حمل) همهٔ نقیض‌ها در یک زمان بر همان چیز صادق باشد.» (Metaph, 1007b17-19); «گفته‌های متناقض ممکن نیست دربارهٔ یک چیز در یک زمان راست باشند.» (Metaph, 1063b15-16).

۱۰. یعنی اگر علم طب مربوط باشد به آنچه موجود است اما نه با هر آنچه موجود است، چرا که خیلی چیزها موجودند اما در ذیل علم طب قرار نمی‌گیرند.

منابع

- ابن سینا. (۱۴۰۵ق). *تسفا*، منطق، ج ۱، کتاب‌العباره، ویرایش ابراهیم مدکور. قم: مکتبه آیت‌الله مرعشی نجفی.
- ارسطو. (۱۹۸۰م). *کتاب المقولات و کتاب العباره*، ترجمه اسحق ابن حنین، در *منطق ارسطو* (سه مجلد)، ویرایش عبدالرحمن بدوی، قاهره: دارالکتب المصریه.
- (۱۹۸۰م). *کتاب الطویقا*، ترجمه ابی عثمان سعیدبن یعقوب دمشقی، در *منطق ارسطو* (سه مجلد)، ویرایش عبدالرحمن بدوی، قاهره: دارالکتب المصریه.
- (۱۳۷۸). *منطق (ارکانون)*، ترجمه ادیب سلطانی، تهران: آگاه.
- (۱۳۸۵). *متافیزیک*، ترجمه شرف‌الدین خراسانی، تهران: حکمت.
- کاسکو، بارت. (۱۳۸۰). *تفکر فازی*، ترجمه غفاری و همکاران. تهران: دانشگاه خواجه نصرالدین طوسی.
- موحد، ضیا. (۱۳۷۴). *واژه‌نامه توصیفی منطق*، تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.
- Aristotle. (1985). *Metaphysics* (metaph.), translated by W.D. Ross, in *The Complete Work of Aristotle*, the revised Oxford translation, edited by J. Barnes, second edition, Princeton University Press.
- (1952). *On Interpretation* (Int.), translated by E.M. Edghil, under the editorship of W.D. Ross, in *The Works Of Aristotle*, Vol.1, William Benton Publisher.
- . *History of Animals* (HA), translated by D.A.W. Thompson.
- (1985). *Nicomachean Ethics* (EN), translated by W.D. Ross, in *The Complete Work of Aristotle*, the revised Oxford translation, edited by J. Barnes, Princeton University Press.

- (1989). *Topics* (Top), translated by E. S. Forster, Loeb Classical Library, Harvard University Press.
- (1952). *Topics* (Topica), translated by W.A. Pickard-Cambridge, under the editorship of W.D. Ross, in *The Works Of Aristotle*, Vol.1, William Benton Publisher.
- (1952). *Physics* (ph), translated by R. P. Hardie & R.K. Gaye, in *The Works Of Aristotle*, Vol. 1, William Benton Publisher.
- (1985). *Politics* (Pol), translated by W.D. Ross, in *The Complete Work of Aristotle*, the revised Oxford translation, edited by J. Barnes, second edition, Princeton University Press.
- (1985). *Posterior Analytics* (Apo), translated by G.R.G. Mure, in *The Complete Work of Aristotle*, the revised Oxford translation, edited by J. Barnes, second edition, Princeton University Press.
- (1989). *Posterior Analytics* (Apo), translated by H. Tredennick, Loeb Classical Library, Harvard University Press.
- (1907). *De Anima* (DA), translated by D. Hicks, Cambridge.

