Philosophical Thought
Fall 2026, Volume 6, Issue 4
Type: Original Research
Pages: 421-431

Is Logic Exceptional as a Science?

Moniri M.*
Department of Mathematics, Faculty of Mathematical Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Abstract
In this article, we address the question, "Is classical logic a scientific theory?" and, if so, "Is logic revisable like other scientific theories or is it an exception among them?" Another question we consider is, "Can the difference between two rival logics be reduced to a difference in the meaning of their logical constants?" The view we defend in this article is that the relation between intuitive logic and symbolic logic is like the relation between our intuitive understanding of space and time and modern physical scientific theories. Although physical theories are revisable, they must ultimately be examined in terms of our intuitive understanding of space and time. At the same time, at some levels inaccessible to the five human senses, it is possible for these two levels to contradict each other. Furthermore, we show that classical negation is not definable in intuitionistic logic and therefore, the difference between the two logics is fundamental.

Keywords: Revision in Logic, Intuitionistic Logic, Exceptionalism in Logic

*Corresponding Author
Tel: +98 (21) 29902920
Post Address: Department of Mathematics, Faculty of Mathematical Sciences, Shahid Beheshti University, Shahid Shahriari Square, Evin, Tehran, Iran. Postal Code: 1983969411
Email: ezmoniri@gmail.com
Received: August 6, 2026 Accepted: September 7, 2026 ePublished: October 18, 2026

نوع مقاله: پژوهشی اصیل

آیا منطق به عنوان علم استثنایی است؟

مرتضی منیری*
گروه ریاضی، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

در این مقاله به این پرسش می‌پردازیم که «آیا منطق کلاسیک یک نظریه علمی است؟» و در این صورت، «آیا منطق مانند مابقی نظریه‌های علمی تجدیدنظرپذیر است یا در میان آنها یک استثنا است؟». پرسش دیگر مد نظر ما آن است که «آیا اختلاف دو منطق رقیب را می‌توان به اختلاف بر سر معنای ثابت‌های منطقی آنها کاهش داد؟». دیدگاه مورد دفاع در این مقاله آن است که نسبت بین منطق درونی و منطق نمادی مانند نسبت بین درک شهودی ما از فضا و زمان و نظریه‌های علمی جدید فیزیکی است. هرچند نظریه‌های فیزیکی تجدیدنظرپذیر هستند، اما در نهایت این نظریه‌ها می‌بایست براساس درک شهودی ما از فضا و زمان بررسی شوند. البته در برخی سطوح غیرقابل دسترس برای حواس پنج‌گانه آدمی، امکان مغایرت این دو سطح وجود دارد. به علاوه، نشان می‌دهیم که نقیض کلاسیک در منطق شهودگرایی تعریف‌پذیر نیست و بنابراین تفاوت دو منطق، بنیادی است.

کلیدواژگان: تجدیدنظر در منطق، منطق شهودگرایی، استثناگرایی در منطق

***نویسنده مسئول:** ezmoniri@gmail.com
آدرس مکاتبه: تهران، اوین، میدان شهید شهریاری، کدپستی: ۱۹۸۳۹۶۹۴۱۱
تلفن محل کار: ۲۹۹۰۲۹۲۰ (۰۲۱)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۵/۱۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۱۶
تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۷/۲۶

مقدمه

منطق به عنوان ابزاری برای شناخت، قدمتی حداقل به اندازه عصر یونانیان باستان چون افلاطون و ارسطو دارد، اما پایه‌های منطق نوین در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم میلادی بر مبنای روش‌های ریاضی گذاشته شد. به قول هیلبرت، یکی از بنیان‌گذاران منطق ریاضی [Hilbert & Ackermann, 1950: 1]:

> «منطق ریاضی که منطق نمادین یا لوجستیک نیز نامیده می‌شود، در واقع بسط روش‌های صوری ریاضیات به قلمرو منطق است. این دانش برای منطق از زبانی نمادین بهره می‌گیرد؛ مشابه همان زبانی که دیرزمانی است برای بیان روابط ریاضی به کار می‌رود. امروزه در ریاضیات، تصور اینکه بتوان تنها با استفاده از زبان روزمره یک شاخه علمی ریاضی را بنا کرد، خیالی خام (آرمان‌شهری) محسوب می‌شود. پیشرفت‌های بزرگ ریاضیات از دوران باستان تاکنون (برای نمونه در جبر)، تا حد زیادی مرهون موفقیت در یافتن نمادپردازی‌های کارآمد و کاربردی بوده است. هدف از به‌کارگیری زبان نمادین در منطق ریاضی نیز دستیابی به همان چیزی است که پیش‌تر در ریاضیات محقق شده؛ یعنی بررسی و تبیین دقیق و علمی موضوعات مورد بحث.»

در واقع، امروزه منظور از منطق به عنوان یک علم، چیزی جز منطق نمادی یا همان منطق ریاضی نیست. حتی جان برجس در کتاب *منطق فلسفی* خود می‌گوید آنچه که منطق فلسفی نامیده می‌شود نیز چیزی جز مطالعه دستگاه‌های نمادی گوناگون غیرکلاسیک نیست [Burgess, 2009: 1]:

> «منطق فلسفی آن طور که در اینجا فهمیده می‌شود بخشی از منطق است که به آنچه (منطق) کلاسیک نادیده می‌گیرد یا ادعا می‌شود اشتباه می‌کند می‌پردازد.»

در دیدگاه موسوم به استثناگرایی (exceptionalism)، منطق به عنوان یک علم، جایگاه ویژه‌ای میان علوم دیگر دارد. حداقل چهار جنبه از منطق به عنوان یک علم، آن را از مابقی علوم جدا می‌کند که عبارت‌اند از جهانی‌بودن، فرمال‌بودن، ضروری‌بودن و پیشینی‌بودن. استدلال‌های منطقی در همه عرصه‌ها به طور مشابه به کار می‌روند، در آن ماهیت احکامی که مورد بحث‌اند اهمیتی ندارد، نتایج منطقی گزاره‌های درست به صورت ضروری درست‌اند و دسترسی شناختی ما به اصول و قواعد منطقی از طریق تجربه و حواس نیست. یک جنبه دیگر منطق که برخی بر آن تاکید می‌کنند عبارت است از تحلیلی‌بودن (یا حداقل تحلیلی شناختی‌بودن)؛ یعنی قواعد منطق متکی بر معنای ثوابت منطقی هستند، یا حداقل از این طریق شناخته می‌شوند. جنبه دیگر منطق که یک استثناگرای سفت و سخت می‌پذیرد جنبه هنجاری‌بودن آن است؛ همان‌طور که برای انجام اعمال اخلاقی به نوعی احساس مسوولیت داریم، اینکه نتایج منطقی فرضیاتمان را بپذیریم هم از دید اخلاقی لازم است [Ferrari & Carrara, 2025].

پرسش‌های مورد نظر ما در این مقاله عبارت‌اند از اینکه منشا اصول و قواعد منطق چیست و آیا امکان تجدیدنظر در منطق کلاسیک وجود دارد. نگاه سنتی به منطق، آن را مطالعه قواعد استنتاجی حاکم بر همه جنبه‌های تفکر و زبان می‌داند. اصول و قواعد منطق پایه‌ای‌ترین پذیرفته‌های آدمی محسوب می‌شوند. در عین حال، برخی از پایه‌ای‌ترین همین قواعد نیز به پرسش کشیده شده و مورد تردید قرار گرفته‌اند. چگونه و بر چه شالوده‌ای می‌توان از پایه‌ای‌ترین قواعد منطق به عنوان مدلی ریاضی برای زبان و تفکر آدمی دفاع کرد؟ در این مقاله به موضوع امکان تجدیدنظر در منطق نیز می‌پردازیم. به طور مشخص، اصل طرد شق ثالث را در نظر می‌گیریم. این اصل به نقش نقیض یا نفی در منطق مرتبط است و بیان می‌کند که هر گزاره‌ای یا صادق است و یا کاذب. در ادامه مثال‌هایی از فیزیک و ریاضیات، مرتبط با این اصل که به نظر می‌رسد آن را به چالش می‌کشند مطرح می‌کنیم.

در فیزیک جدید موقعیت ذرات در هر لحظه تنها به صورت احتمالی بیان می‌شود. یک ذره در مکان و زمان مشخصی، هم هست و هم نیست. این تنها به شناخت ما مربوط نمی‌شود و هیچ شاهد پنهانی هم برای تشخیص قطعی این مورد وجود ندارد. آیا در اینجا اصل طرد شق ثالث و منطق ۲-ارزشی آسیب نمی‌بیند؟ زمانی که در یک نظریه خاص فیزیکی گفته می‌شود که هیچ شاهدی وجود ندارد، قاعدتا منظور شاهدی است که در آن نظریه تعریف‌پذیر و مقبول است. این به معنای نفی هرگونه شاهدی به طور مطلق نیست. در حال حاضر، هیچ نظریه فیزیکی جامعی که حتی نظریه‌های موجود را تجمیع کند، وجود ندارد. در هر حال، ممکن است که منطق ۲-ارزشی در برخی نظریه‌های مشخص فیزیک جدید نفی شود. البته، زمانی که فیزیک‌دان‌ها این نظریه‌ها را به کار می‌برند یا توصیف می‌کنند، باز هم در دل منطق ۲-ارزشی این کار را می‌کنند.

منطق ۲-ارزشی مبتنی بر این دیدگاه است که جهان مستقل از ما انسان‌ها است و حقایق کشف‌نشده در مورد جهان وجود دارند. از طرف دیگر، برخی ادعا می‌کنند که اطلاق صدق یا کذب به گزاره‌ای که ما از محتوای آن شناختی نداریم و تحت شرایط معقول نمی‌توانیم داشته باشیم، بی‌معنی است. برای نمونه، این گزاره که «ناپلئون به هنگام ورود به مصر عطسه کرد» فاقد ارزش منطقی است. به همین ترتیب، ممکن است گزاره‌هایی در نظریه مجموعه‌ها که به خواص مجموعه‌های با کاردینال‌های بسیار بزرگ اشاره دارند، فاقد ارزش منطقی به نظر برسند. البته، در هر مدل خاص از نظریه مجموعه‌ها هنوز می‌توان در مورد صدق یا کذب آنها، سخن گفت. در هر حال، بنابر قضیه تعریف‌ناپذیری صدق تارسکی، امکان وجود اطلاق صدق-کذب به گزاره‌ها در خود نظریه مجموعه‌ها به وسیله یک فرمول منطقی وجود ندارد.

به نظر می‌رسد که پرسش اصلی منطق، در مورد صدق یا کذب مطلق گزاره‌ها باشد، یعنی، صدق و کذب آنها در جهان بالفعل با همه کلیت آن. این فارغ از شناخت ما از ارزش منطقی آنها، یا در محدوده یک نظریه علمی خاص است. در ادامه با تاکید بر نقش ثابت منطقی نقیض، به امکان تجدیدنظر در ویژگی‌های آشنای منطق کلاسیک و استاندارد می‌پردازیم. در این زمینه مراجع عمومی خواندنی متعددی وجود دارد [Beall & Restall, 2006; Prawitz, 1985; Putnam, 1971; Shapiro, 2014].

آیا نقیض کلاسیک و نقیض شهودگرایانه نمونه‌ای از تجدیدنظر است؟

اصل طرد شق ثالث بیان می‌کند که هر گزاره‌ای خودش یا نقیضش صادق است. اصل عدم تناقض می‌گوید به ازای هر گزاره‌ای، چنین نیست که هم خود آن گزاره و هم نقیضش صادق باشند. به همراه هم، این دو اصل می‌گویند که به ازای هر گزاره دقیقا یا خود آن گزاره و یا نقیض آن صادق است. گزاره‌ای که نقیض آن صادق باشد، کاذب است. پس هر گزاره‌ای یا صادق است و یا کاذب. این را اصل ۲-ارزشی می‌نامند. منظور از منطق ۲-ارزشی منطق کلاسیک مبتنی بر این اصل است.

روشن است که در منطق کلاسیک محدودیت‌های شناختی مطرح نیست؛ ممکن است که در حال حاضر ندانیم که گزاره‌ای صادق است یا کاذب است، اما صرف نظر از این موضوع، آن گزاره مستقل از ما یکی از این دو ارزش منطقی را دارد. مطابق معمول منظور از یک گزاره محتوای جمله است و نه عبارتی که آن را در زبانی خاص بیان می‌کند. همچنین، گزاره‌های مورد نظر ما بیشتر از نوع گزاره‌های خبری هستند که به صورت موضوع-محمول بیان می‌شوند. گزاره‌ای که بیان می‌کند «۸ عددی زوج است» مثالی از یک گزاره است. جمله‌هایی که خبر از آینده می‌دهند، مد نظر ما نیستند. به نظر می‌رسد که این جمله‌ها معنای ثابتی ندارند، زیرا اگر داشته باشند، آینده از قبل مشخص شده است. این استدلال ممکن است درست باشد یا نادرست، ولی متاسفانه بعد از قرن‌ها مطرح‌بودن آن، توافق کاملی در موردش وجود ندارد. توجه کنید که حتی بحث در مورد این موضوع نیز متکی بر منطق ۲-ارزشی است. منطق به‌تنهایی، پایه‌ای‌تر از آن است که بتواند پاسخ‌گوی ابهاماتی از این دست باشد.

از طرف دیگر، محمول‌هایی که معنا یا مصداق مشخصی ندارند یا توافقی در مورد آنها وجود ندارد، مانند محمول «سفیدبودن» یا «بلندقدبودن»، برای اصول فوق مشکلی ایجاد نمی‌کنند. یک راه، اتخاذ دیدگاه شناختی در این مورد است [Williamson, 1994]. مرز مشخصی برای سفیدبودن یا نبودن وجود دارد، اما ما از آن آگاهی نداریم. از طرف دیگر، می‌توان مشکل را به خود زبان مرتبط دانست. یک چیز خاص، بعد از تثبیت معنای سفیدی، یا سفید است و یا سفید نیست. اگر نتوان معنای محمولی را تثبیت کرد، نمی‌توان آن را در زمره گزاره‌های مورد بحث در منطق ۲-ارزشی دانست.

گزاره‌های ریاضی نیز در بحث منطق موقعیت مهمی دارند. در واقع دستگاه‌های ریاضی منطق کلاسیک به عنوان ابزاری برای بحث‌های فلسفی در مورد منطق به وجود آمده‌اند. برای مثال، گزاره‌ای که بیان می‌کند ریشه دوم ۲ گنگ است، به چه معنایی درست است؟ آیا ریشه دوم ۲ شی‌ای خاص است که در جهان خارج مستقل از ما وجود دارد و دارای صفت گنگ‌بودن است؟ ممکن است، اما نه لزوما! ممکن است که ۲ را شی‌ای ذهنی بپنداریم، یا ممکن است آن را صرفا نمادی بدانیم که خواصی را دارد که قراردادهای ما و تعریف ما از ۲ و ریشه دوم آن را واجد صفتی می‌کند که ما آن را گنگ‌بودن می‌نامیم. منطق صرف در این موارد بی‌نظر است. به عبارتی، منطق ۲-ارزشی متکی بر فرض وجود اشیا مجرد نیست. واقع‌گرایی منطق ریاضیات را می‌توان در سطح معناشناسی محدود کرد.

به عنوان مثالی دیگر، اصل انتخاب در ریاضیات پذیرفته شده است، پذیرشی مبتنی بر کاربردهای ریاضی خواسته فراوان آن، علی‌رغم وجود برخی نتایج ناخواسته! آیا عدم امکان اثبات اصل انتخاب و نقیض آن، اصل طرد شق ثالث در ریاضیات را زیر سوال می‌برد؟ به نظر نمی‌رسد که چنین باشد. اصل انتخاب وقتی که به عنوان یک جمله مرتبه اول در زبان نظریه مجموعه‌ها بیان می‌شود، عبارتی نحوی است که گزاره‌ای را بیان نمی‌کند، این تعبیرهای مختلف آن در مدل‌های مختلف نظریه مجموعه‌ها هستند که گزاره هستند. در این تعبیرها، یا این اصل صادق است و یا کاذب است. ریاضی‌دانان امروزی، ریاضیات مورد نظر خود را در مدلی از مجموعه‌ها که در آن اصل انتخاب درست است، پیش می‌برند.

در مورد گزاره‌های تصمیم‌ناپذیر گودلی در دستگاه حساب پئانو چطور؟ یک تعبیر مرسوم از قضیه ناتمامیت گودل آن است که گزاره‌ای وجود دارد که در مدل استاندارد اعداد طبیعی صادق است، ولی در حساب پئانو اثبات‌پذیر نیست. بنابراین، از دید منطق‌دانان، اثبات‌ناپذیری یک گزاره، جدا از صادق‌نبودن آن است. البته کسی ممکن است بگوید که تعبیر مورد اشاره تنها عقیده‌ای غیرتخصصی پیرامون قضیه ناتمامیت گودل است و اظهارنظرهای فلسفی ریاضی‌دانان پیرامون کارهای ریاضی خود قابل اتکا نیستند. در هر حال، آنچه روشن است آن است که این‌گونه نتایج توجیهی کافی برای وجود گزاره‌های ریاضی بدون قابلیت صدق و کذب نیستند.

بنابراین، اصل طرد شق ثالث در منطق و ریاضیات استاندارد و کلاسیک برقرار است. از طرف دیگر، تعبیرهایی از نقیض وجود دارد که در دوره‌ای حتی از پشتیبانی برخی از بزرگ‌ترین ریاضی‌دانان بهره‌مند بوده‌اند. در دیدگاه ساخت‌گرایانه و به‌خصوص شهودگرایانه به ریاضیات، سخن‌گفتن از صدق یا کذب یک گزاره با اثبات‌پذیربودن گزاره یا اثبات‌پذیربودن نقیض آن جایگزین می‌شود. اصل طرد شق ثالث به این معنی در مورد برخی از گزاره‌های ریاضی ممکن است که برقرار نباشد و آن گزاره‌ها اصطلاحا تصمیم‌پذیر نباشند. در ریاضیات شهودگرایانه، نقیض یک گزاره اثبات‌پذیر است هرگاه بتوان از فرض وجود اثباتی برای آن، اثباتی برای تناقض ساخت. به طور کلی و حتی اگر تاکید بر ساختمان‌های ذهنی آن‌گونه که در شهودگرایی مرسوم است را برداریم، آنچه یک گزاره ریاضی را مقبول می‌کند، پذیرش آن براساس ملاک‌های مورد قبول ریاضی‌دانان است و هیچ ملاک مستقل دیگری وجود ندارد. به این معنی هم، از دید ساخت‌گرایانه، اصل طرد شق ثالث برقرار نیست [Dummett, 1975].

ممکن است که وسوسه شویم و بگوییم که چرا دعوا بر سر اصل طرد شق ثالث در ریاضیات را با اضافه‌کردن یک نقیض جدید تمام نمی‌کنیم، یک نقیض جدید برای کسانی که می‌خواهند اصل طرد شق ثالث را نپذیرند. براساس این نقیض جدید، صرف‌نپذیرفتن یک گزاره به معنای پذیرفتن نقیض آن نیست. اصل طرد شق ثالث در مورد گزاره‌ای برقرار است که توجیهی برای خود آن گزاره یا توجیهی برای نقیض آن داشته باشیم. این دیدگاهی است که به نظر می‌رسد کواین در کتاب *فلسفه منطق* خود مطرح می‌کند [Quine, 1986]. ظاهرا هیتینگ نیز چنین نظری داشته است. از دید او این گزاره ریاضی که «چنین نیست که ریشه دوم a گویا است» به عنوان یک گزاره ریاضی به معنای آن است که برهانی داریم مبنی بر اینکه از فرض گویابودن ریشه دوم a می‌توان تناقض را استنباط کرد (قرائت شهودگرایانه از نقیض). از طرف دیگر، همین گزاره هنگامی که در مورد ریاضیات صحبت می‌کنیم، یعنی در فراریاضیات، به معنای آن است که برهانی مبنی بر گویابودن ریشه دوم a نداریم (قرائت کلاسیک از نقیض) [Heyting, 1956].

اما اگر نقیض کلاسیک و شهودگرایانه دو رابط مختلف باشند، یعنی نمادهای یکسان ولی معنی‌های مختلفی داشته باشند، باید بتوان زبانی ساخت که حاوی هر دو باشد. تیموتی ویلیامسون نشان داده است که چنین

کاری ممکن نیست [Williamson, 1988]. در ادامه شکل ساده‌ای از این نکته را با استفاده از خواص مشترک دو منطق ارایه می‌کنیم.

قضیه: فرض کنید $\neg_1$ و $\neg_2$ در قاعده $\perp$ (I) و هم‌ارزی $\neg A \equiv A \rightarrow \perp$ (II) صدق کنند. در این صورت به ازای هر گزاره P داریم:

$$\neg_1 P \equiv \neg_2 P$$

اثبات: $\neg_1 P$ را فرض کنید. داریم $P, \neg_1 P \vdash P$ و $P, \neg_1 P \vdash \neg_2 P$ (بنابر I)، پس $\neg_1 P \vdash \neg_2 P$ (بنابر II). به روش مشابه، $\neg_2 P \vdash \neg_1 P$.

قضیه فوق ظاهرا نشان می‌دهد که اختلاف نقیض کلاسیک و نقیض شهودگرایی از نوع انتخاب دو ثابت منطقی مختلف نیست. آنها را نمی‌توان همزمان در یک زبان داشت.

راه‌حل یادشده مشکلات دیگری هم دارد. اگر از بحث تکنیکی فوق در مورد عدم امکان وجود زبانی حاوی هر دوی این نقیض‌ها هم بگذریم، دعوای بزرگ شهودگرایان و ریاضی‌دانان کلاسیک در نیمه اول قرن بیستم بر سر منطق ریاضیات را به یک نمایش پوچ تبدیل کرده‌ایم که چندان انتخاب خوبی نیست. از طرف دیگر ممکن است که مجبور به پذیرش این نکته شویم که منطق ریاضیات و زبان‌های طبیعی مغایر هستند، مگر آنکه مانند دامت ایده رد طرد شق ثالث را به زبان‌های طبیعی هم گسترش دهیم. پس با اختلاف نظری جدی و بنیادی در مورد منطق مواجهیم.

اما به شکل دیگری نیز می‌توان به این موضوع نگاه کرد. بنابر منطق کلاسیک، اصل طرد شق ثالث برای گزاره‌هایی که معنای آنها کاملا مشخص شده باشد، برقرار است. یک چنین گزاره‌ای یا صادق است و یا کاذب. در ریاضیات شهودگرایانه، وجود بی‌نهایت بالفعل پذیرفته نیست. مثلا، اعداد حقیقی برحسب دنباله‌های انتخاب تعریف می‌شوند که در هیچ لحظه‌ای به طور کامل در اختیار ریاضی‌دانان نیستند. جمله‌ای که بیان می‌کند یک چنین عدد حقیقی‌ای، برابر صفر است یا نه، را از دید کلاسیک می‌توان یک جمله نامعین تلقی کرد و با شهودگرا در مورد رد اصل طرد شق ثالث در مورد آن همنوا شد. به عبارت دیگر، نقطه اصلی اختلاف را اشیای ریاضی مورد بحث در نظر گرفت و نه منطق حاکم بر آنها.

در هر حال، حداقل در مورد ریاضیات، منطق کلاسیک رقیبی چون منطق شهودگرایانه دارد. در واقع، تنها منطق غیرکلاسیکی که بر مبنای آن ریاضیاتی شکل گرفته، منطق شهودگرایانه است. منطق‌های غیرکلاسیک دیگر با مشکل عدم هماهنگی با ریاضیات استاندارد مواجه‌اند، اما منطق شهودگرایانه که ریاضیات خاص خود را بنا کرده است از این ایراد مبری است. همین که رقیبی جدی برای منطق کلاسیک پیدا شده، باعث می‌شود که تردید در مورد آن شکل بگیرد، همان‌طور که ظهور هندسه‌های نااقلیدسی اولیه باعث بروز و ظهور انواع هندسه‌های دیگر شد و نگاهی صورت‌گرایانه را به هندسه به وجود آوردند.

چگونه می‌توان منطق‌های مختلف را با هم مقایسه کرد؟

ظاهرا هیچ توجیهی متکی بر استدلال برای برتری یک منطق به منطق دیگر وجود ندارد، زیرا هر چنین استدلالی خود منطقی و مبتنی بر منطق است. تیموتی ویلیامسون معتقد است که منطق کلاسیک به عنوان یک نظریه علمی موجه است و نیازی به توجیهات ماورایی ندارد. از نظر ویلیامسون منطق نه‌تنها در مورد زبان، بلکه در مورد جهان خارج نیز است و عام‌ترین خاصیت‌های جهان را بیان می‌کند. دیدگاه او به‌صراحت ضداستثناگرایی

است؛ منطق نیز مانند مابقی نظریه‌های علمی است و منطق کلاسیک بهترین نظریه منطقی است که در حال حاضر داریم [Williamson, 2014; Williamson, 2018; Williamson, 2024].

از طرف دیگر، تجدیدنظر در منطق و ریاضیات که در قلب همه نظریه‌های علمی قرار دارند موجب تجدیدنظر در همه نظریه‌های علمی دیگر خواهد شد، پس اگر ناچار به اصلاح نظریه خود در صورت یافتن مثال‌های نقض هستیم، از دید عمل‌گرایانه، بهتر است تجدیدنظر را در جایی جز منطق و ریاضیات انجام دهیم. این چیزی است که کواین اصل کمینه‌سازی تغییرات یا جرح و تعدیل (maxim of minimal mutilation) می‌نامد. ضرورت ادعایی منطق و ریاضیات، به اعتقاد او، تنها در همین است [Quine, 1986].

در هر حال، توجیهاتی برای منطق کلاسیک ارایه شده است. یک توجیه عمل‌گرایانه ارایه‌شده مبتنی بر این نتیجه است که منطق‌های غیرکلاسیک مختلف را می‌توان در منطق کلاسیک نشاند [Schurz, 2022]. برای مثال، ترجمه گودل، منطق شهودگرایانه را در منطق شناختی که مبتنی بر منطق کلاسیک است، می‌نشاند. ادعا شده است که این ترجمه حافظ معنا است. از طرف دیگر، ترجمه‌هایی برای نشاندن منطق چندارزشی و کوانتومی در منطق کلاسیک وجود دارد و ادعا شده که آنها هم حافظ معنی هستند [Schurz, 2022]. در واقع، وجود این ترجمه‌ها عجیب نیست، زیرا منطق‌های غیرکلاسیک همگی با روش‌های ریاضی معرفی می‌شوند و این پذیرفته شده است که هر ساختار ریاضی را می‌توان در نظریه مجموعه‌های تسرملو-فرانکل که خود مبتنی بر منطق ۲-ارزشی است، بازتعریف کرد. البته در پذیرش این نکته، توجهی به حافظ معنی بودن نمی‌شود، اما ترجمه‌های موجود معمولا چندان هم بی‌توجیه نیستند. این ترجمه‌ها در زمینه منطق و ریاضیات کلاسیک انجام می‌شوند و در فرامنطق، آن را مفروض می‌گیرند. البته اگر هدف توجیه منطق ۲-ارزشی به عنوان منطق برتر است، این ایراد وارد نیست، مگر آنکه کسی ادعا کند که در ریاضیات غیرکلاسیک هم می‌توان ترجمه‌های دیگری داشت.

ولی چنین ادعاهایی نمی‌توانند چندان دقیق باشند؛ معنا شی مشخصی نیست که بتوان در مورد حفظ یا عدم حفظ آن قاطعانه صحبت کرد. از طرف دیگر، مساله مشهور بناسراف در اینجا هم وجود دارد [Benacerraf, 1965]؛ ترجمه منطق‌های شهودی در منطق کلاسیک منحصربه‌فرد نیستند. مثلا انواع و اقسام ترجمه‌های اصطلاحا منفی در این زمینه وجود دارد. به هیچ وجه نمی‌شود ادعا کرد که تنها یک ترجمه حافظ معنی وجود دارد (اگر اصلا وجود داشته باشد).

منطق ذاتی یا برگزیدن منطق؟

تا اینجا به منطق به عنوان یک نظریه در دل مابقی علوم نگاه کردیم. اما منطق به شکل دیگری نیز مطرح است، یعنی به عنوان نحوه استدلال ما آدمیان، به طور شهودی حتی اگر آموزش ندیده باشیم. به عبارت دیگر، منطق همان‌گونه که عقل سلیم اقتضا می‌کند و به طور غریزی به کار می‌بریم. شاید بتوانیم این منطق را همان فرامنطق نظریه‌های منطقی بنامیم، البته فرامنطق نه به معنای دستگاه‌های منطقی مرتبه دوم یا بالاتر که خود جزیی از نظریه‌های علمی هستند، بلکه به عنوان روند طبیعی استدلال ما آدمیان.

کریپکی با تاکید بر این منطق شهودی و غریزی، آن را پیش‌نیاز ساخت هر نظریه علمی و منطقی می‌داند [Kripke, 2024; Birman, 2024; Boghossian & Wright, 2024]. او مساله برگزیدن در منطق (the adoption problem) را مطرح می‌کند که بر مبنای آن بدون آشنایی با برخی قواعد منطق، چون وضع مقدم و تخصیص سور عمومی، امکان یادگیری آنها مستلزم دور و بنابراین ناممکن است. قاعده تخصیص بیان

می‌کند که از یک گزاره عمومی، می‌توان هر یک از مصادیق آن را استنتاج کرد. به عنوان مثال، از «هر دانش‌آموزی در کلاس باهوش است» و «بهرام دانش‌آموزی در کلاس است»، نتیجه می‌گیریم که «بهرام باهوش است». کریپکی استدلال می‌کند که قاعده تخصیص نه‌تنها پذیرفته شده است، بلکه به طور ضمنی در تمام استدلال‌ها استفاده می‌شود. بدون درک قبلی از قاعده تخصیص، حتی فرموله‌کردن یک نسخه رسمی از آن غیرممکن می‌شود. این وابستگی بازگشتی این سوال را مطرح می‌کند که آیا خود قاعده تخصیص می‌تواند مورد تجدیدنظر قرار گیرد؟

به عنوان یک مثال مشخص، اعداد طبیعی را در نظر بگیرید. یک حکم عمومی در مورد اعداد طبیعی به چه معنا است؟ آیا باید آن را به صورت ترکیب عطفی نامتناهی از گزاره‌ها، به ازای هر عدد طبیعی یک گزاره، دانست؟ در این صورت، تحقیق همه موارد آن یک فراوظیفه و غیرقابل انجام خواهد بود. در ریاضیات احکام عمومی معمولا به این شکل اثبات می‌شوند که عدد طبیعی دلخواهی در نظر گرفته می‌شود و حکم در مورد آن اثبات می‌شود، سپس بنابر قاعده تعمیم، حکم عمومی نتیجه می‌شود. راه دیگر اثبات یک حکم عمومی در مورد اعداد طبیعی استفاده از استقرای ریاضی است. اما خود این اصل نیز مبتنی بر یک حکم عمومی است، گذر از درستی حکم به ازای هر عدد به درستی آن به ازای تالی آن عدد. هرگونه وضع قاعده مبتنی بر اعلام یک حکم عمومی و استفاده از قاعده تخصیص برای استفاده از آن حکم است.

پس به نظر می‌رسد که استفاده از برخی از قواعد منطقی جزیی جدانشدنی از نحوه طبیعی استدلال آدمی هستند. این قواعد پایه‌ای برای ساخت هرگونه نظریه منطقی صوری هم لازم هستند، هرچند این نکته لزوما در مورد همه قواعد منطقی صادق نیست. نظریه‌های صوری منطقی که مدعی صوری‌سازی استدلال در زبان طبیعی هستند، می‌بایست خود را با این قواعد غیرقابل تغییر هماهنگ کنند.

کریپکی معتقد است که دیدگاه کواین در مورد امکان تجدیدنظر در منطق، ناسازگار است. کواین از یک طرف به عنوان یک طبیعی‌گرا معتقد به امکان تجدیدنظر در همه جوانب نظریه‌های علمی است، اما از طرف دیگر برخی قواعد منطقی بنیادی چون وضع مقدم و تخصیص را غیرقابل تجدیدنظر و لازمه هر نظریه‌پردازی می‌داند [Quine, 1986]. یک راه فهم موضع کواین تفکیک نظر او در دو شکل نگاه به منطق است، منطق درونی و ذاتی انسان از یک طرف و منطق به عنوان شاخه‌ای از علم از طرف دیگر. می‌توان منطق درونی را تجدیدنظرناپذیر در نظر گرفت اما منطق به عنوان بخشی از مجموعه علم را نه [Moniri, 2025]. البته در نهایت، علم باید براساس کاربردهایش و بنابراین تجربیات محسوس ما ارزیابی شود، اما پیچیدگی‌های نظریه‌های علمی ممکن است امکان ارزیابی را ناممکن کنند. برای مثال، هرچند مجموع سرعت‌ها در نظریه نسبیت از فرمولی مغایر با شهود ما پیروی می‌کند، اما در تجربیات روزمره ما در سرعت‌های معمولی با آن توافق دارد. راه دیگر توجیه تعارض ظاهری فوق، توجه به این است که بنا به نظر کواین، منطق و ریاضیات، گزینه آخر هر تجدیدنظری در مجموعه دانش هستند، زیرا تغییر در آنها مستلزم تغییر همه بخش‌های این بنای علمی است. بالاخره، مانند کواین، ممکن است که اختلاف دو منطق را به اختلاف ثابت‌های منطقی تعبیر کنیم. در بخش بعد، بیشتر به این موضوع می‌پردازیم.

تعریف‌ناپذیری نقیض کلاسیک در منطق شهودگرایی

دیدیم که دیدگاهی در زمینه منطق وجود دارد که وجود دستگاه‌های مختلف منطقی که معارض منطق کلاسیک هستند را کم‌اهمیت می‌داند، زیرا ثابت‌های منطقی این منطق‌ها را تنها در ظاهر شبیه منطق کلاسیک می‌داند

ولی در معنی متفاوت. نفی کلاسیک و شهودگرایانه از مهم‌ترین مثال‌های مطرح‌شده است. از طرف دیگر، دیدیم که اگر دو خاصیت بدون بحث رابط نقیض، یعنی ($\bot$) و (RAA) را بپذیریم، آنگاه نقیض شهودگرایانه نیز در خاصیت حذف نقیض مضاعف صدق می‌کند و بنابراین از نظر اثباتی فرقی مابین دو نقیض نخواهد بود.

مدل‌های کریپکی منطق شهودگرایانه از مشهورترین مدل‌های این منطق است [Troelstra & Van Dalen, 1988]. این مدل‌ها در زمینه منطق کلاسیک بررسی می‌شوند و بنابراین در بررسی آنها عملا با امتزاج منطق‌های کلاسیک و شهودگرایی مواجه هستیم. در این بخش، با استفاده از مدل‌های کریپکی، نشان می‌دهیم که نقیض کلاسیک در منطق شهودگرایی تعریف‌پذیر نیست. به عبارت دیگر، نشان می‌دهیم که اگر $\neg_c$ را بتوان برحسب ادات منطق شهودگرایی نوشت، آنگاه به این نتیجه غلط می‌رسیم که دو منطق می‌بایست یکی باشند.

فرض کنید $\neg_c$ و $\neg_i$ به‌ترتیب نقیض کلاسیک و نقیض شهودگرایانه را نمایش دهند. فرض کنید K مدلی کریپکی و α یک جهان K باشد. رابط $\neg_c$ اگر بخواهد واقعا کلاسیک باشد، باید در شرط زیر صدق کند:

$$\alpha \Vdash \neg_c P \Leftrightarrow \alpha \nVdash P \quad \text{(I)}$$

از طرفی، خاصیت زیر برای $\neg_i$ را داریم:

$$\alpha \Vdash \neg_i P \Leftrightarrow \forall \beta \geq \alpha : \beta \nVdash P \quad \text{(II)}$$

به علاوه، رابطه $\Vdash$ از بالا بسته است، یعنی به ازای هر گزاره φ،

$$\alpha \Vdash \varphi \Leftrightarrow \forall \beta \geq \alpha : \beta \Vdash \varphi \quad \text{(III)}$$

با توجه به خواص فوق، خواهیم داشت:

$$\alpha \Vdash \neg_c P \overset{\text{III}}{\Leftrightarrow} \forall \beta \geq \alpha : \beta \Vdash \neg_c P \overset{\text{I}}{\Leftrightarrow} \forall \beta \geq \alpha : \beta \nVdash P \overset{\text{II}}{\Leftrightarrow} \alpha \Vdash \neg_i P$$

با توجه به نکته فوق، قضیه زیر را خواهیم داشت:

قضیه: اگر $\neg_c$ در منطق شهودگرایی تعریف‌پذیر باشد، آنگاه اثبات‌پذیری در منطق‌های شهودگرایی و کلاسیک می‌بایست یکسان باشند.

اثبات: به ازای هر فرمول گزاره‌ای φ داریم:

$$\alpha \Vdash \neg_i \varphi \vee \varphi \Leftrightarrow \alpha \Vdash \neg_i \varphi \text{ یا } \alpha \Vdash \varphi \Leftrightarrow \alpha \Vdash \neg_c \varphi \text{ یا } \alpha \Vdash \varphi \Leftrightarrow \alpha \nVdash \varphi \text{ یا } \alpha \Vdash \varphi$$

پس مدل کریپکی دلخواه ما، اصل طرد شق ثالث را برای هر فرمول گزاره‌ای دلخواه، فورس می‌کند. این به‌سادگی نتیجه می‌دهد که صدق و فورس در هر جهان هر مدل کریپکی معادل هستند. با توجه به اینکه فرامنطق مدل‌های کریپکی، منطق کلاسیک است، حکم نهایی همواره برقرار خواهد بود.

نتیجه‌گیری

در این مقاله به منطق کلاسیک به عنوان یک نظریه علمی پرداختیم. استدلال کردیم که نسبت منطق شهودی و درونی انسان با دستگاه‌های صوری و ریاضی مختلف منطق مانند نسبت بین درک شهودی انسان از فضا-زمان و نظریه‌های علمی است. به علاوه، ثابت کردیم که نقیض کلاسیک در بستر مدل‌های کریپکی منطق شهودگرایی برحسب زبان این منطق، تعریف‌پذیر نیست. این نشان می‌دهد که برخلاف برخی نظریات موجود، تفاوت این دو منطق، بنیادی است و قابل تحویل به معنای ثوابت منطقی نیست.

تشکر و قدردانی: موردی برای گزارش وجود ندارد.
تاییدیه اخلاقی: موردی برای گزارش وجود ندارد.
تعارض منافع: موردی برای گزارش وجود ندارد.
سهم نویسندگان: مرتضی منیری کل امور مقاله را انجام داده است (۱۰۰٪)
منابع مالی: موردی برای گزارش وجود ندارد.

منابع

- Beall JC, Restall G (2006). Logical pluralism. Oxford: Clarendon Press.
- Benacerraf P (1965). What numbers could not be. The Philosophical Review. 74(1):47-73.
- Birman R (2024). The adoption problem and the epistemology of logic. Mind. 133(529):37-60.
- Boghossian P, Wright C (2024). Kripke, Quine, the 'adoption problem', and the empirical conception of logic. Mind. 133(529):86-116.
- Burgess JP (2009). Philosophical logic. Princeton: Princeton University Press.
- Dummett M (1975). The philosophical basis of intuitionistic logic. In: Rose HE, Shepherdson JC, editors. Logic colloquium '73. Amsterdam: North-Holland. p. 5-40.
- Ferrari F, Carrara M (2025). Logic and science: An exploration of logical anti-exceptionalism. Cambridge: Cambridge University Press.
- Heyting A (1956). Intuitionism: An introduction. Amsterdam: North-Holland.
- Hilbert D, Ackermann W (1950). Principles of mathematical logic. Hammond LM, Leckie GG, Steinhardt F, translators. Luce RE, editor. New York: Chelsea.
- Kripke SA (2024). The question of logic. Mind. 133(529):1-36.
- Moniri M (2025). The foundations of revisionism in logic and fuzzy logic. Fuzzy Systems and Applications. 8(1):207-218. [Persian]
- Prawitz D (1985). Remarks on some approaches to the concept of logical consequence. Synthese. 62(2):153-171.
- Putnam H (1971). Philosophy of logic. New York: Harper & Row.
- Quine WV (1986). Philosophy of logic. 2nd edition. Cambridge: Harvard University Press.
- Schurz G (2022). Meaning-preserving translations of non-classical logics into classical logic: Between pluralism and monism. Journal of Philosophical Logic. 51(1):27-55.
- Shapiro S (2014). Varieties of logic. Oxford: Oxford University Press.
- Troelstra AS, Van Dalen D (1988). Constructivism in mathematics: An introduction (Volume 1). Amsterdam: North-Holland.
- Williamson T (1988). Equivocation and existence. Proceedings of the Aristotelian Society. 88(1):109-128.
- Williamson T (1994). Vagueness. London: Routledge.
- Williamson T (2014). Logic, metalogic and neutrality. Erkenntnis. 79(Suppl 2):211-231.
- Williamson T (2018). Alternative logics and applied mathematics. Philosophical Issues. 28(1):399-424.
- Williamson T (2024). Accepting a logic, accepting a theory. In: Weiss Y, Birman R, editors. Saul Kripke on modal logic. Cham: Springer. p. 409-433.