

روش‌شناسی استنتاج به بهترین تبیین: مدلی برای گزینش نظریات منطقی

مسعود الوند^۱، مرتضی حاج حسینی^۲، امیر احسان کرباسی‌زاده^۳

(تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۱۰/۱۷ - تاریخ پذیرش مقاله: ۹۹/۶/۲۲)

چکیده

ظهور منطق‌های غیرکلاسیک در برابر منطق کلاسیک موجب از بین رفتن فرض پیشینی بودن معرفت منطقی شده بطوریکه منطق‌دانها از ترجیح یک نظریه منطقی بر نظریات دیگر سخن می‌گویند و مدلی برای گزینش معقول میان آنها ارائه کرده‌اند. روش‌شناسی استنتاج به بهترین تبیین از جمله مدل‌های گزینش معقول میان نظریات علمی است و در این نوشتار نشان می‌دهیم که نظریات منطقی از ویژگی‌های لازم برای کاربست این روش‌شناسی در حوزه منطق برخوردارند. به‌ویژه نشان می‌دهیم که منطق‌دانها، چنانکه کارنپ می‌پنداشت، در گزینش نظریات منطقی آزاد نبوده، سازگاری یک نظام منطقی با شواهد پذیرفته شده و نظام دیگر با آن شواهد شرط گزینش معقول است. مسئله تفاوت معنای ادات ربط در منطق‌های مختلف یکی از مسائلی است که مقایسه‌پذیری منطق‌ها را به چالش می‌کشد و در این نوشتار ضمن معرفی یکی از راه‌حلهای این مسئله آن را به گونه‌ای ترمیم می‌کنیم که از گزند نقدها در امان بماند.

کلید واژه‌ها: تفاوت معنایی ادات منطقی، روش‌شناسی استنتاج به بهترین تبیین، معرفت پیشینی، منطق کلاسیک، منطق غیرکلاسیک

Email: alvandm@gmail.com

۱. دانشجوی دکتری منطق، گروه فلسفه دانشگاه اصفهان؛

Email: m.hajhosseini@ui.ac.ir

۲. دانشیار گروه فلسفه دانشگاه اصفهان (نویسنده مسئول)؛

Email: amir_karbasi@yahoo.com

۳. دانشیار گروه فلسفه دانشگاه اصفهان؛

مقدمه

ظهور منطق‌های غیرکلاسیک در برابر منطق کلاسیک، مسئله‌گزینش معقول میان منطقها را به میان کشیده است و اخیراً منطق‌دانانی همچون پریست و ویلیامسن از انجام چنین‌گزینشی براساس روش‌شناسی استنتاج به بهترین تبیین^۱ یا نظریه ربایی^۲ سخن گفته‌اند. از نظر پریست گزینش معقول یک نظریه از بین سایر نظریات، بدون توجه به آنکه آن نظریه متصدی توضیح چه امری است، براساس معیارهای واحدی صورت می‌گیرد:

در مواجهه با نظریات، در علوم تجربی، متافیزیک، اخلاق، منطق یا هر حوزه دیگری، نظریه‌ای را انتخاب می‌کنیم که معیارهای تعیین‌کننده یک نظریه خوب را بهتر از بقیه برآورده کند. مهمترین معیار در بین آنها معیار کفایت برای داده‌هایی است که آن نظریه برای توضیح آنها منظور شده است. در اینجا [منطق] منظور از داده‌ها، استنتاجهای خاصی هستند که آنها را درست یا نادرست می‌دانیم. [البته] این بدان معنی نیست که نظریه‌ای که از جنبه‌های دیگر خوب است، نمی‌تواند داده‌های ناپهنجار را ساقط کند. چنانکه به درستی در فلسفه علم تشخیص داده شده، همه چیز خطاپذیر است: هم نظریه [خطاپذیر است و] هم داده‌ها. با این حال، کفایت برای داده‌ها تنها یکی از معیارهاست. معیارهای دیگر که به دفعات به آنها استناد می‌شود عبارتند از: سادگی^۳، موضعی^۴ نبودن، قدرت وحدت بخشی^۵ و فایده‌مندی^۶. [17]; 217].

اگرچه معیارهای پریست برای گزینش نظریات همان معیارهای روش‌شناسی بهترین تبیین است ولی نامی از این روش‌شناسی به میان نمی‌آورد. بر خلاف او، ویلیامسن بطور صریح از بکارگیری این روش‌شناسی در گزینش نظریات منطقی سخن می‌گوید:

گزینش نظریات علمی بطور وسیعی از روش‌شناسی نظریه‌ربایی تبعیت می‌کند. [...] مسلماً نظریه‌های علمی، متناسب با میزان همسازیشان با شواهد مقایسه می‌شوند، ولی علاوه بر آن، فضائلی همچون قوت^۷، سادگی، زیبایی^۸ و

-
1. inference to the best explanation
 2. abduction
 3. simplicity
 4. ad hoc
 5. Unifying power
 6. Fruitfulness
 7. Strength
 8. Elegance

قدرت وحدت بخشی نیز در این قیاس شریکند. بدین طریق ممکن است با مسامحه از استنتاج به بهترین تبیین سخن بگوییم، اگرچه در مورد فضایای منطقی بطور خاص، منظور از توضیح، توضیح علی نیست، بلکه هدف فرآیند وسیعتری است که عبارت از جمع‌آوردن اطلاعات متنوع زیر چتر تعمیم‌های است که آن اطلاعات را به نحوی روشن‌گر وحدت می‌بخشند.¹⁴ [23]

آنچه در روش‌شناسی استنتاج به بهترین تبیین در مورد نظریات منطقی اهمیت دارد، مقایسه آن با نظریات سایر حوزه‌های علمی و بکار گرفتن قواعد حاکم بر تجدیدنظر در نظریات علمی در مورد منطقی است. رأی به عدم استثناء بودن منطقی در مقایسه با سایر نظریات علمی، آموزه جدیدی نیست. کواپن با اعتقاد به کل‌گرایی معرفتی، بر آن بود که باورهای منطقی در شبکه باورها به اندازه سایر باورها در مقابل شواهد تجربی تجدیدنظر پذیرند و تنها تفاوت آنها آن است که در برابر شواهد مقاومت بیشتری برای تغییر دارند [21]. با این حال، کواپن هیچ مدلی برای تجدید نظر در باورهای منطقی ارائه نمی‌کند و در واقع سخن او در حد یک شعار است. در این نوشتار برآنیم تا مدلی برای تجدیدنظر در نظریات منطقی معرفی کنیم و بگوییم که چرا می‌توان چنین مدلی را در حوزه منطقی بکار بست.

اما، اولین پرسش در نظریه خواندن منطقی آن است که موضوع یک نظریه منطقی چیست و منطقی‌های مختلف درباره چه سخن می‌گویند. در بخش اول این مقاله به تبیین موضوع سخن نظریات منطقی می‌پردازیم و ضمن تعریف نسبتاً دقیقی از نظریات منطقی، نشان می‌دهیم که اختلاف منطقی‌های مختلف بر سر چیست. این بخش از آن جهت که تفاوت نگرش این نوشتار به نظریات منطقی را با رویکرد کواپن مشخص می‌کند، دارای اهمیت مضاعفی است.

تاریخ علم مملو از نظریاتی است که به دلایل مختلف کنار گذاشته شده و جای خود را به نظریات بعدی داده‌اند. مکانیک نیوتنی با وجود تمام خود بر فیزیک ارسطویی، در نهایت جای خود را به مکانیک نسبیتی داده است و فقط در ابعاد بسیار کوچک و سرعت‌های کم (در مقایسه با سرعت نور و ابعاد کهکشانی) مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بخش دوم این نوشتار به برخی از تجدیدنظرهایی اشاره می‌کنیم که در حوزه منطقی روی داده و نشان می‌دهیم که تغییر نظریه¹ در منطقی، همچون سایر حوزه‌های معرفتی، روی می‌دهد.

تامس کوهن در کتاب 'ساختار انقلاب‌های علمی' [11] بر آن است که مفاهیم

مشترک در نظریات علمی با هم متفاوتند و مثلاً مفهوم 'جرم' به کار رفته در مکانیک نیوتنی و مکانیک نسبیتی صرفاً اشتراک لفظی است و مدلولهای متفاوتی از آن مراد می‌شود. از این رو از نظر کوهن نظریات علمی قیاس‌ناپذیرند و بطریق اولی گزینش عقلانی میان آنها بی‌معنی خواهد بود؛ زیرا زمانی می‌توان از گزینش میان نظریات در حوزه‌ای خاص سخن گفت که بر سر موضوع واحدی با هم رقابت داشته باشند. مسئله سنجش‌ناپذیری^۱ در مورد نظریات منطقی نیز مطرح است و اعم از اینکه به استثناء نبودن منطق معتقد باشیم یا نباشیم، در این حوزه جلوه بیشتری یافته است. در بخش سوم از این نوشتار و پیش از بررسی معقولیت گزینش در مورد نظریات منطقی، این مسئله را در قلمرو منطق کندوکاو می‌کنیم. بخاطر اهمیت این موضوع در قلمرو منطق تلاشهای بسیاری برای حل آن صورت گرفته ولی در اینجا تنها با معرفی یکی از رویکردها به این مسئله و نقد وارد بر آن، تلاش می‌کنیم آن را به نوعی بازسازی کنیم که از گزند نقد وارد شده در امان باشد.

از جمله پرسشهای مهم در خصوص تجدیدنظر در نظریات علمی و گزینش میان آنها آنست که آیا کنار گذاردن یک نظریه علمی و پذیرش نظریه دیگر تابع قواعد عینی و عقلانی است یا دانشمندان به دلخواه خود چنین گزینشی می‌کنند. بدین طریق، اگر بپذیریم که، همچون سایر حوزه‌های علمی، در منطق نیز تغییر نظریه روی می‌دهد، باید پرسیم که آیا گزینش نظریات منطقی امری معقول است یا هیچ‌خوب و بدی در منطق وجود ندارد و هر کسی آزاد است که منطق خود را هر طور که می‌خواهد برگزیند. در بخش چهارم این نوشتار نشان می‌دهیم گزینش نظریات منطقی، همچون گزینش در سایر نظریات علمی، از قواعد عقلانی تبعیت می‌کند و براساس رابطه نظریه و شاهد انجام می‌شود.

در بخش پایانی این نوشتار و با توجه به مقدمات مطرح شده در قسمتهای قبلی، مدلی برای گزینش معقول میان نظریات علمی معرفی می‌کنیم. این مدل همان روش‌شناسی استنتاج به بهترین تبیین است که در آغاز و با ذکر نقل قولهایی از پریست و ویلیامسن مطرح شد. در این بخش ضمن بیان کوتاهی از این روش‌شناسی به تفاوت نظر پریست و ویلیامسن در لوازم پذیرش این روش‌شناسی در حوزه منطق اشاره می‌کنیم. بیان دقیق ریشه‌های این تفاوت نظر، نیازمند مقدمات بسیاری است که در حوصله این نوشتار نمی‌گنجد.

۱. منطق: نظریه‌ای درباره استدلال‌های متداول

بطور کلی دونظر درباره موضوع منطق وجود دارد. در نظر اول، که معروفترین طرفداران آن کواین و ویلیامسن هستند، منطق همچون سایر علوم تجربی، نظریه‌ای درباره جهان است با این تفاوت که نظریات منطقی کلی‌ترین احکام در مورد جهان را صادر می‌کند. هر قانون منطقی، تعمیمی نامقید نسبت به عالم سخن است که حکمی کلی درباره جهان صادر می‌کند [23].

نظر دوم که مورد پذیرش این نوشتار و مقبول منطقدانانی همچون پرست است، منطق را نظریه‌ای درباره استدلال‌های متداول می‌داند. منطق‌های بسیاری وجود دارد: منطق کلاسیک، منطق شهودی، انواع منطق‌های فرا سازگار و غیره که بعنوان بخشی از ریاضیات محض همگی به یک نسبت خوب هستند؛ همه آنها داری سیستم اثبات و مدل‌های نظری خاص خود هستند و معرف یک ساختار ریاضی کامل هستند. این منطق‌های محض عموماً برای مقاصد گوناگونی به کار می‌روند: برای ساده‌سازی مدارهای الکتریکی (چنانکه منطق گزاره‌های کلاسیک بکار می‌رود)، برای تجزیه و تحلیل ساختارهای دستور زبانی (چنانکه حساب لمبک به کار می‌رود) و غیره. فقط زمانی که این منطق‌های مختلف برای دامنه‌ایی خاص بکار گرفته شوند، سؤال از درستی یا نادرستی آنها به میان کشیده می‌شود. در این حالت هر کدام از منطق‌های کاربردی، در عمل، نظریه‌ایی درباره رفتار دامنه مورد کاربردشان هستند و به بیان دیگر نظریه‌ای درباره استدلال قیاسی متداول^۱ هستند. [17]; 215

به بیان دقیق‌تر، بطور متعارف دو برداشت از اعتبار وجود دارد^۲: برداشت نظریه مدلی^۳ که آن را با MT نشان می‌دهیم و برداشت نظریه اثباتی^۴ که آن را PT می‌خوانیم. در برداشت اول:

(MT) استنتاج α از [مجموعه مقدمات] Γ معتبر است (و آنرا با $\Gamma \models \alpha$ نشان می‌دهیم) اتا برای هر M اگر، برای هر $\gamma \in \Gamma$ ، γ در M صادق باشد آنگاه α نیز در M صادق باشد [12]; 226 .

1. ordinary deductive reasoning

۲. در مقابل دو رویکرد فوق، فیلد (Hartry Field) استدلالی را معتبر می‌داند که، بطور کلی، بدون باور به نتیجه، مقدمات را باور نکنیم (نک: [7])

3. model theoretic

4. proof theoretic

که مدل M عبارتست از مجموعه‌ای ناتهی از اشیاء D و یک تابع تعبیر، که به اشیاء D و روابط بین آنها ترمهای انفرادی و محمولهای غیر منطقی از زبان تخصیص می‌دهد. بعلاوه، صدق در مدل M بطور بازگشتی به روش تارسکی تعریف می‌شود. و در برداشت دوم:

(PT) استنتاج α از [مجموعه مقدمات] Γ معتبر است (و آنرا با $\Gamma \vdash \alpha$ نشان می‌دهیم) انا استنتاجی برای α از Γ وجود داشته باشد(همان).

بعلاوه، هر نظریه منطقی بصورت زیر تعریف می‌شود:

• هر نظریه منطقی متشکل از چهار جزء نظام صوری [شامل زبان و قواعد صوری]، معنی‌شناسی مختص به آن، فرانظریه و قواعد (عموماً ضمنی) مربوطه برای ترجمه جملات زبان روزمره به نمادهای آن نظریه است [22]; 225.

تغییر در اجزاء سوم و چهارم یک نظریه منطقی مورد بحث این نوشتار نیست؛ اما با توجه به تعاریف فوق از اعتبار یک استدلال، تغییر در جزء اول یک نظریه منطقی موجب تغییر در حکم (PT) در بازشناسی یک استدلال بعنوان استدلالی معتبر و تغییر در جزء دوم موجب می‌شود تا براساس (MT)، منطق‌های متفاوت احکام متفاوتی در مورد اعتبار یا عدم اعتبار یک استدلال صادرکنند. از این جا دو نتیجه زیر آشکار می‌شود:

- اول آنکه منطق‌های مختلف نظریه‌هایی درباره اعتبار استدلالهای قیاسی^۱ هستند.
- دوم اینکه اختلاف منطق‌های مختلف بر سر معتبر دانستن یا ندانستن (یک یا مجموعه‌ای از استدلالهای قیاسی متداول است).

۲. برخی از بازنگری‌ها در منطق

بازنگری‌های بسیاری در منطق صورت گرفته که یکی از آشناترین آنها برای جویندگان منطق، معرفی منطق کوانتیمی و کنارگذاشتن منطق کلاسیک در مورد پدیده‌های کوانتیمی است.

پیش‌بینی نظریه منطق کلاسیک در مورد گزاره‌های p ، q و r که بصورت $(p \wedge q) \vee (p \wedge r)$ به هم مرتبط شده باشند، آن است که نتیجه منطقی $(p \wedge q) \vee (p \wedge r)$ از آن حاصل می‌شود و این زوج متعلق به رابطه پیامد منطقی حاصل از نظریه منطق کلاسیک است:

$$p \wedge (q \vee r) \vdash (p \wedge q) \vee (p \wedge r) \quad (1)$$

اما بنابر برداشت استاندارد از مکانیک کوانتومی هر الکترون E دارای یک اندازه حرکت زاویه‌ای (اسپین) در جهتی مفروض و فقط دارای یکی از دو مقدار ممکن $+\frac{1}{2}$ یا $-\frac{1}{2}$ است. در این صورت اگر اسپین E را در جهت x با E_x نمایش دهیم، آنگاه گزاره فصلی زیر برای هر جهت دلخواه (از جهات سه گانه) همواره صادق خواهد بود:

$$"E_x = +\frac{1}{2}" \vee "E_x = -\frac{1}{2}"$$

فرض کنید با اندازه‌گیری اسپین E در جهت x مقدار $E_x = +\frac{1}{2}$ بدست آمده و بنابراین گزاره

$$"E_x = +\frac{1}{2}" \vee "E_y = +\frac{1}{2}"$$

صادق است، از آنجا که برای جهت y نیز جمله $"E_y = +\frac{1}{2}"$ صادق است، جمله $"E_x = +\frac{1}{2}" \wedge "E_y = +\frac{1}{2}"$ نیز صادق خواهد بود؛ ولی جمله زیر بدلیل کاذب بودن اجزاء فصلی، کاذب (یا شاید بی‌معنی) است:

$$("E_x = +\frac{1}{2}" \wedge "E_y = +\frac{1}{2}") \vee ("E_x = +\frac{1}{2}" \wedge "E_y = -\frac{1}{2}")$$

زیرا بنابر اصل عدم قطعیت^۱ هایزنبرگ^۲ اندازه‌گیری همزمان اسپین الکترون در دو جهت متمایز ناممکن است. بنابراین توزیع پذیری^۳ روی \vee در این مورد نامعتبر است و پیش‌بینی منطق کلاسیک در مورد اعتبار استنتاج (۱) در این حالت با استدلال پذیرفته شده فیزیکدانان مغایرت دارد [1].

مفاهیم مبهم^۳ و پارادکسهای معناشناختی^۴ از جمله علل دیگر جایگزین کردن منطقی غیر کلاسیک به جای منطق کلاسیک هستند که در اینجا به یکی از این علل تجدیدنظر در نظریات منطقی، یعنی پارادکسهای معناشناختی، اشاره می‌کنیم. دلیل اشاره به این تجدید نظر، بجز معرفی چنین بازنگری در حوزه منطق، استفاده از این نمونه در قسمتهای بعدی این نوشتار است.

اگر جمله A' را با K نمایش دهیم، اظهار این جمله بدین معنی است که:

$$K \leftrightarrow (\text{True} (\langle K \rangle) \rightarrow A)$$

-
1. Uncertainty Principle
 2. Werner Karl Heisenberg
 3. Vague
 4. semantical paradoxes

جمله فوق را جمله کاری^۱ می‌نامند؛ منظور از $\langle K \rangle$ نام جمله K است و A هر جمله‌ای، حتی یک کذب مانند $1=0$ ، می‌تواند باشد.

اکنون با توجه به قواعد منطق کلاسیک و طرح دوشروطی صدق $K \leftrightarrow \text{True}(\langle K \rangle)$ و اینکه $(A \leftrightarrow B) \equiv (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$ ، می‌توان A را ثابت کرد:

1. $K \leftrightarrow (\text{True}(\langle K \rangle) \rightarrow A)$
2. $\text{True}(\langle K \rangle) \leftrightarrow (\text{True}(\langle K \rangle) \rightarrow A)$ طرح دوشروطی صدق و ۱
3. $\text{True}(\langle K \rangle) \rightarrow (\text{True}(\langle K \rangle) \rightarrow A)$ ۲ از چپ به راست
4. $[\text{True}(\langle K \rangle) \wedge \text{True}(\langle K \rangle)] \rightarrow A$ قاعده ادخال^۲
5. $\text{True}(\langle K \rangle) \rightarrow A$ حذف \wedge
6. $[\text{True}(\langle K \rangle) \rightarrow A] \rightarrow \text{True}(\langle K \rangle)$ ۲ از راست به چپ
7. $\text{True}(\langle K \rangle)$ ۵ و ۶ وضع مقدم
8. A ۵ و ۷ وضع مقدم

با توجه به استدلال فوق ملاحظه می‌شود که هم ارزش دانستن K و $A \rightarrow$ ، که بیانگر ساختار اظهار جمله کاری است، منجر به نتیجه $A(1=0)$ شده است و در حصول به این نتیجه، بجز طرح دو شرطی صدق و تعریف \leftrightarrow ، قواعد حذف \wedge ، وضع مقدم، و ادخال نیز دخالت دارند. این نتیجه نشان می‌دهد که (گذشته از مسئله استفاده از محمول صدق در زبان صوری)، از نظریه منطق کلاسیک به‌مراه طرح دو شرطی صدق، هر چیزی می‌توان نتیجه گرفت؛ حتی $1=0$. در این صورت اگر قرار باشد که طرح دوشروطی صدق بعنوان طرحی طبیعی برای ارتباط بین زبان و عالم خارج حفظ شود، تنها راه، کنار گذاشتن منطق کلاسیک و برگزیدن منطقی است که مثلاً قاعده ادخال در آن معتبر نباشد.^۳ منطق سه ارزشی لوکاسیویچ از جمله منطقی‌هایی است که قاعده مذکور در آن معتبر نیست. زبان این منطق همان زبان منطق کلاسیک است ولی دلالت‌شناسی آن از

1. Curry

^۲ادخال (Importation): از $(p \wedge q) \supset r$ ، $p \supset (q \supset r)$ استنتاج می‌شود

۳. راههای بسیاری برای اثبات نتیجه A وجود دارد و می‌توان A را بگونه‌ای اثبات کرد که از قاعده ادخال استفاده نشود. در این حالت، پیشنهاد بعدی می‌تواند برگزیدن منطق پارادکس باشد که در آن وضع مقدم معتبر نیست.

این نظر متفاوت است که در این منطق، مجموعه ارزشها، V ، بصورت $V = \{0, i, 1\}$ تعریف می‌شود؛ i مقدار ارزشی برای گزاره‌ای است که نه صادق است و نه کاذب؛ بنابراین این منطق اساساً منکر آن می‌شود که یک گزاره فقط می‌تواند یکی از دو ارزش صادق یا کاذب را داشته باشد و ارزش سوم نامتعیین^۱ در جداول ارزش ادات ربط منطقی بصورت زیر وارد می‌شود:

$D \subseteq V$ که عبارتست از مجموعه ارزشهای مطلوب^۲ (مقدار ارزشی که در استدلالهای معتبر حفظ می‌شود) در این منطق بصورت $D = \{1\}$ است و از این رو اعتبار یک استدلال در این منطق، همچون منطق کلاسیک، سنجیده می‌شود [16]: p.122-4:

f_{-}		f_{\wedge}	1	i	0	f_{\vee}	1	i	0	f_{\supset}	1	i	0
1	0	1	1	i	0	1	1	1	1	1	1	i	0
i	i	i	i	i	0	i	1	i	i	i	1	1	i
0	1	0	0	0	0	0	1	i	0	0	1	1	1

با توجه به جداول ارزش فوق براحتی می‌توان ملاحظه کرد که $\vdash (p \rightarrow (q \rightarrow r)) \rightarrow ((p \wedge q) \rightarrow r)$ و بنابراین نتیجه A حاصل نخواهد شد. بعلاوه اگر ارزش نامتعیین i را با $1/2$ نمایش دهیم، از جدول ارزش مربوط به ادات شرط می‌توان دید که $v(A \rightarrow B) = 1$ هرگاه $v(A) \leq v(B)$ و اگر $v(A) > v(B)$ آنگاه:

$$v(A \rightarrow B) = (1 - (v(A) - v(B)))$$

که در این صورت ملاحظه می‌شود که همچنان می‌توان جمله کاری را اظهار کرد، بدون آنکه طرح دو شرطی صدق را رد کنیم: در صورتیکه A یک کذب باشد، $v(A) = 0$ و بنابراین:

$$v(\text{True}(\langle K \rangle) \rightarrow A) = 1 - v(\text{True}(\langle K \rangle))$$

در این صورت $v(\text{True}(\langle K \rangle)) = v(K) = 1 - v(\text{True}(\langle K \rangle))$ و از اینجا $v(\langle K \rangle) = 1/2$

[6]; pp.84-5

۳. گوناگونی معنای^۳ ثوابت منطقی

براساس دلالت‌شناسی استنتاجی^۴ ثوابت منطقی^۵، معنی ادات ربط، مثلاً نقض، بوسیله

1. indefinite
2. designated
3. Meaning variance
4. Inferential semantics
5. Logical constant

قواعد استنتاج مربوطه (قواعد معرفی و حذف) مشخص می‌شود [2,9,13]. در این صورت، برای مثال، اگرچه منطقدانان کلاسیک و شهودی از نماد واحدی برای نقض استفاده می‌کنند، با توجه به تفاوت قواعد استنتاجی حاکم بر این ادات در این دو منطق^۱، معنای متفاوتی از آن در نظر دارند:

<i>Classic</i>	$\frac{\Gamma \Rightarrow A, \Delta}{\Gamma, \neg A \Rightarrow \Delta} (L\neg)$	$\frac{\Gamma, A \Rightarrow \Delta}{\Gamma \Rightarrow \neg A, \Delta} (R\neg)$
<i>Intuitionistic</i>	$\frac{\Gamma \Rightarrow A}{\Gamma, \neg A \Rightarrow} (L\neg)$	$\frac{\Gamma, A \Rightarrow}{\Gamma \Rightarrow \neg A} (R\neg)$

بنابراین با این که دو منطقدان گمان می‌کنند که در مورد قضیه^۲ بودن یا نبودن جمله $A \vee \neg A$ با هم اختلاف دارند، در واقع در مورد دو جمله متفاوت $A \vee \neg A$ و $A \vee \neg_c A$ (یا بهتر است بگوییم $A \vee_{I\neg} A$ و $A \vee_{c\neg} A$) سخن می‌گویند و مورد اختلاف آنها در حقیقت اشتراک لفظی^۳ است.

استدلال مقایسه ناپذیری نظریه‌های منطقی براساس تفاوت معنای ادات ربط در آنها از نگاه شروط صدق حاکم بر ثوابت منطقی در منطق‌های مختلف نیز قابل ملاحظه است. برای مثال، براساس دلالت‌شناسی جهانهای ممکن، شروط صدق ادات نقض در دو منطق کلاسیک و شهودی به ترتیب عبارتند از [16]; 105:

- $\neg A$ در جهان w صادق است اتا A در w صادق نباشد.
- $\neg A$ در جهان w صادق است اتا برای هر w' که $w \leq w'$ ، A در جهان w' صادق نباشد.

۱. این اعتراض وارد است که قواعد حذف و اضافه نقض شهود گرایی در جدول فوق، حالت خاصی از کلاسیک است که در آن فقط یک نتیجه وجود دارد و بنابراین قواعد مذکور متفاوت نیستند. ولی توجه به این نکته بسیار مهم است که با وجود نماد واحد \Rightarrow برای قواعد نقض در جدول فوق، معنای آن برای حالت کلاسیک و شهودگرایی کاملاً متفاوت است و از این روست که طرد شق ثالث در منطق کلاسیک، قضیه و در شهود گرایی قضیه نیست.

2. theorem

3. Verbal dispute

در این صورت اگر تغییر در شروط صدق، شرط کافی برای تغییر معنی باشد، دو نظریه فوق معانی متفاوتی به ادات نقض نسبت می‌دهند و بازهم به نظر می‌رسد اختلاف نظر آنها در مورد قبول یا رد یک قانون منطقی، صرفاً اشتراک لفظی است. از این رو کواین در مورد مواجهه منطقدان فراسازگار^۱ با کلاسیک در مورد صدق برخی صورتهای $A \wedge \neg A$ ، معتقد است که ' آنها گمان می‌کنند که هر دو درباره نقض، « \neg » و «چنین نیست که» گفتگو می‌کنند؛ اما وقتی آنها [منطقدانان فرا سازگار] بعضی جملات عطفی به شکل ' $p \wedge \neg p$ ' را صادق می‌گیرند، مطمئناً منظورشان نقض نیست و اینگونه جملات را مستلزم هر جمله دیگر نمی‌دانند. در این حالت گرفتاری این معتقد به منطوق بدیل آن است که: وقتی تلاش می‌کند که انکار کند که از تناقض هر جمله‌ای را نتیجه می‌شود، صرفاً موضوع بحث را عوض کرده است'^۲ [20]; 81].

در صورتی که استدلال فوق برای مقایسه‌ناپذیری نظریه‌های منطقی، استدلال درستی باشد، چگونه می‌توان از برتری یک منطوق بر منطوق دیگر سخن گفت؟ چگونه می‌توان دفاعیات دامت^۳ از منطوق شهودی در برابر منطوق کلاسیک [5] را درک کرد؟ پاسخ به این سؤال موضوع اصلی این نوشتار نیست و با توجه به اهمیت آن در بحث حاضر، تنها یکی از رویکردها به این مسئله را بیان کنیم و تلاش می‌کنیم که نقد وارد بر آن را بی‌اثر سازیم.

یکی از راه‌حلهای مسئله تفاوت معنایی منطوقها که به رویکرد توصیفی معروف شده است، راه‌حل پریست است. پریست این سخن کواین را می‌پذیرد که تغییر در دلالت‌شناسی ثوابت منطقی موجب تغییر در موضوع مورد بحث می‌شود و نظریات منطقی از این نظر مقایسه‌ناپذیرند ولی بلافاصله این تایید کواین را به میان می‌کشد که: '... کسی که منکر قانون طرد شق ثالث است [نیز] موضوع بحث را عوض می‌کند. [اما] این بدان معنی نیست که فرد مذکور در انکار خود، کاری اشتباه انجام داده است. [بلکه] او در مقام انکار ' p ' یا ' $\neg p$ ' در واقع منطوق کلاسیک، یا شاید نقض، یا هر دو را کنار گذاشته و احتمالاً دلایل خود را داشته است.'^۳ [20]; 83]؛ و از اینجا نتیجه می‌گیرد مقایسه‌ناپذیری نظریات منطقی بواسطه تغییرات معناشناختی، به معنای رد رقابت بین آنها در رسالت رسمی‌شان، یعنی توضیح اعتبار استدلالهای متداول نیست [9-168; 15]. متناظر این مسئله در فلسفه علم و در خصوص علوم تجربی، با عنوان قیاس‌ناپذیری^۳ نظریات علمی، از جانب

1. Paraconsistent logician

2. Michael Dummett

3. Incommensurability

کوهن^۱ و فایرابند^۲ نیز مطرح شده است. بنابر نظر آنها، برای مثال، واژه 'جرم' در مکانیک نیوتنی مفهومی متفاوت با آن در مکانیک نسبیتی دارد، اما پریست بر آن است که هیچکدام از این افراد از این تفاوت محتوایی، نتیجه نگرفته‌اند که نظریات علمی در خصوص توضیح پدیده‌های فیزیکی رقیب یکدیگر نیستند (همان).

ایراد جورتلند^۳ به این دیدگاه آن است که اگر اختلاف نظریات منطقی را، بجای رد یا قبول قانونی منطقی، در این بدانیم که کدام نظریه به درستی استدلالهای معتبر زبان طبیعی را منعکس می‌کند، منطق را از جایگاه هنجارمندی خود خارج کرده و بنابراین نمی‌توان آن را نظمی دانست برای وضع قوانینی که چگونه باید استدلال کنیم^۳; [10]. با این حال به نظر می‌رسد که می‌توان ایراد جورتلند را بگونه‌ای پاسخ گفت که رویکرد پریست همچنان بعنوان یک راه حل باقی بماند: منطق، نظریه‌ای درباره اعتبار استدلالهای متداول در زبان طبیعی است و در این میان، منطقدانها اداتی در زبان صوری منطق‌های خود وضع می‌کنند که قرار است رفتار ادات متناظر در زبان طبیعی را به بهترین شکل تسخیر کند. حال، از نظر پریست رقابت نظریه‌های مختلف منطقی زمانی رخ می‌دهد که (با توجه به برداشت منطق‌های صوری مختلف از ادات ربط زبان طبیعی) احکام ناسازگاری در مورد اعتبار استدلالهای زبان طبیعی صادر می‌کنند^۴; [15]. 170. در این صورت، خواه مثلاً نقض در زبان صوری منطق‌های مختلف معنای واحدی داشته باشد و خواه معنایی متفاوت، رقابت منطقها بر سر آن است که کدام نظریه منطقی بهتر می‌تواند اعتبار استدلالهای متداول در زبان طبیعی را توصیف کند. در این حالت ایراد جورتلند آن است که این برداشت از کاربرد نظریات منطقی، با هنجارمندی منطق در تضاد است و از این برداشت توصیفی از نظریات منطقی نمی‌توان نتیجه گرفت که برای داشتن استدلالی معتبر در زبان طبیعی، باید مثلاً از قواعد حاکم بر نقض در زبان منطق شهودی استفاده کنیم یا از قواعد نقض زبان منطق کلاسیک.

اما چنانکه پاتنم^۴ به ما آموخته است هر توصیفی از واقعیت، ارزش‌مدار است و در بیان هر توصیفی از یک واقعیت، این حکم ارزشی نهفته است که باید چگونه توصیف کنیم: 'بطور خلاصه، من استدلال کرده‌ام که اساتید عملگرایم برحق بودند که: شناخت واقعیات، شناخت ارزشها را پیش فرض می‌گیرد.'^۵ [19]; 145. در این صورت اگر بتوان

1. Thomas Kuhn

2. Paul Feyerabend

3. Ole Thomason Hjortland

4. Hilary Putnam

بطریقی بهترین نظریه منطقی را معرفی کنیم که توصیف کننده استدلالهای معتبر در زبان طبیعی باشد، در واقع این حکم را هم صادر کرده‌ایم که باید آنگونه که آن نظریه توصیف می‌کند، استدلال کنیم. بعلاوه، فرگه از مدافعین اصلی هنجارمندی منطق، هنجاری بودن قوانین منطق را دقیقاً برآمده از توصیفی بودن آن می‌داند: در یک معنا، یک قانون درباره آنچه هست سخن می‌گوید؛ در معنای دیگر [آن قانون] به آنچه باید باشد دستور می‌دهد. فقط در معنای دوم است که قوانین منطق را می‌توان **قوانین اندیشه** نامید: بدین معنی که تبیین کننده روشی هستند که باید فکر کنیم. هر قانونی که در باب هست‌ها سخن می‌گوید، می‌تواند دستوری تصور شود که باید مطابق آن فکر کنیم و بنابراین به این معنا [آن قانون] یکی از قوانین اندیشه است. [8]; xv

از این‌رو، اگر تنها ایراد پاسخ پریست به مسئله تفاوت معنایی در منطق‌های مختلف، کنار گذاشتن شأن هنجارین منطق باشد، روشن است که با در نظر گرفتن برداشت پاتنم از هر توصیفی از واقعیت و مراد از هنجارمندی منطق در نظر فرگه، چنین ایرادی بلاوجه است و همچنان می‌توان آن را پاسخی درخور دانست.

۴. دلایل انتخاب نظریات منطقی: پیشینی یا پسینی

بنابر آنچه بعنوان اصل رواداری^۱ از کارنپ^۲ مشهور است:

‘هیچ خوب و بدی در منطق وجود ندارد. هر کسی آزاد است که منطق خود، یعنی شکل زبان خود را، هر طور که می‌خواهد، بسازد. تمام آنچه لازم است آن است که اگر می‌خواهد آن را به بحث بگذارد، باید روشهایش را به روشنی بیان کند و بجای استدلالهای فلسفی، قواعد نحوی ارائه کند’ [3]; 17.

از بیان فوق در مورد منطق چنین برمی‌آید که نظمهای منطقی ربطی به واقعیت ندارند و بنابراین احکام آنها هیچ‌گونه بعد توصیفی ندارند. مهمتر آنکه، بنابر این اصل، نظریه‌های منطقی در قبال معیارهای بیرونی (نحوشناسی و معنی‌شناسی منطق‌ها) که براساس آنها حکم به درستی یا نادرستی (یا بهتر است بگوییم حکم به ارجحیت یکی از) نظریات منطقی می‌شود، پاسخگو نیستند. در واقع از نظر کارنپ، در مواجهه با نظامهای منطقی، سؤال از برتری یکی بر دیگری حتی معنی دار نیست. همه نظم‌های منطقی در بادی امر یکسانند و در غیاب معیارهای بیرونی برای بررسی درستی یا نادرستی آنها، این

1. Tolerance Principle

2. Rudolf Carnap

ما هستیم که به دلایل عملگرایانه، نظریه‌های منطقی را انتخاب می‌کنیم. اما بازنگری‌های انجام شده در علم منطق، همچون منطق کوانتومی بخوبی نشان می‌دهد که انتخاب یک منطق، نه براساس انتخاب آزادانه یک زبان است و نه به دلایلی صرفاً عملگرایانه صورت می‌گیرد؛ بلکه تعارض میان استدلال‌های پذیرفته شده از جانب فیزیکدانان کوانتومی و پیش‌بینی‌های منطق کلاسیک است که ما را وادار به تغییر در نظام منطقی می‌کند.

روی دیگر استناد به عوامل درونی منطقها برای تجدید نظر در آنها، رویکرد دلالت شناختی دامت به اختلاف میان منطقها است. براساس این نگرش، اختلاف منطقها در این است که هرکدام، دلالت شناسی ثوابت منطقی خود را برداشتی درست از معنای (یا شروط صدق) ادات ربط بکاررفته در استدلال‌های معتبر زبان طبیعی می‌دانند و بنابراین رقابت منطق‌های بدیل برسر معنی است. از نظر دامت هیچ اکتشاف فیزیکی و هیچ نظریه‌ای برای توضیح پدیده‌های کوانتومی نمی‌تواند توجیهی برای رد منطق کلاسیک و پذیرش منطق کوانتومی فراهم کند. ملاحظاتی که منطقدان کوانتومی برای ترجیح نظریه خود ارائه می‌کند، متعلق به فیزیک نیست، بلکه به نظریه معنی مربوط می‌شود: به این سؤال مربوط می‌شود که چه مدلی برای معانی اعطاء شده به گزاره‌های فیزیکی، مدل درستی است [4]; 288.

اما چنانکه در نمونه بخش دوم این نوشتار ملاحظه شد، منطق کلاسیک و اصل دوشروطی صدق با هم ناسازگارند و از همراهی آنها گزاره‌هایی پوچ مانند $1=0$ حاصل می‌شود. در این صورت، از نظر فیلد [6]; 16 هر راه‌حلی برای پارادکسهایی شبیه پارادکس کاری، مستلزم رها کردن مجموعه‌ای از اصول پایه است: اصول منطقی (مانند اصل طرد شق ثالث) یا اصول اعتقادیمان در مورد صدق (طرح دو شرطی صدق) یا هر دو. در حالتی که بنا باشد که در اصول منطقی تجدید نظر کنیم، اگر نظریه‌های منطقی بدیلی را که برای حل پارادکسها پیشنهاد می‌شود، نظریه‌هایی بدانیم که صرفاً معنای ادات آنها تغییر یافته است، باید پیشاپیش بدانیم که کدام قانون منطقی برساننده معنی یک ادات ربط است و کدام نیست. در این حالت از نظر پرست [15]; 171، اینکه کدام قانون برساننده معنی است، امری خطاپذیر است و مهمتر آنکه چنین وظیفه‌ای برای یک قانون را نظریه‌ای تعیین می‌کند که قانون مذکور یک راستگوی آن است. برای مثال، طرد شق ثالث یکی از قوانین (یا قضایای) منطق کلاسیک است و حال آنکه منطق شهودی آن را قضیه منطقی محسوب نمی‌کند؛ از این رو، با اینکه ممکن است طرد شق

ثالث را یکی از قوانین برساننده معنای "v" در منطق کلاسیک بدانیم، این قانون چنین وظیفه‌ای در منطق شهودی ندارد. بنابراین از بیان پریست می‌توان چنین نتیجه گرفت که تفاوت منطقیها بر سر معنی تنها بعد از گزینش نظریات است که برملا می‌شود نه قبل از آن! به هر حال از نظر فیلد، پارادکسها نشان می‌دهند که الگوهای استنتاجی (همچون قاعده ادخال) که عمیقاً بدانها اعتقاد داریم (خواه برساننده معنی باشند و خواه نباشند) مسئله‌سازند و بهترین جواب به مشکل پارادکسها یافتن راهی برای استدلال کردن است که نتایج آشکارا غیرقابل قبول (مانند $1=0$) به بار نیاورد [6]; 15].

گذشته از انتقادات فیلد و پریست بر روشهای کارنپ و دامت برای گزینش نظریات منطقی، نمونه مطرح شده در بخش دوم برای تجدیدنظرهای متعارف در منطق، بخوبی نشان می‌دهند که آنچه موجب می‌شود که نظریه‌ای منطقی را رد و نظریه دیگر را قبول کنیم عوامل خارج از نظامهای منطقی (عواملی بجز زبان و دلالت شناسی خاص یک منطق) است. در معرفی منطق کوانتمی، عدم همخوانی پیش‌بینی نظریه منطق کلاسیک در مورد اعتبار استدلالی خاص با استدلالی که فیزیکدانها در آن مورد معتبر نمی‌دانند، موجب شد تا منطقی سازگار با واقعیات کوانتمی معرفی کنیم؛ و در نمونه دیگر بند سوم مقاله، استنتاج حکمی پوچ و ناسازگار با معرفت ریاضی، از نظریه منطق کلاسیک، باعث کنار گذاشتن منطق کلاسیک و پذیرش نظریه‌ای منطقی شد قواعد که استنتاج آن چنین نتیجه‌ای در پی نداشته باشد. به بیان دقیق‌تر، چنانکه پیشتر اشاره شد، منطقیهای مختلف را نظریه‌ای درباره اعتبار استدلالهای متداول در زبان طبیعی دانستیم؛ در این صورت با مشخص کردن پدیدارهایی که نظریات منطقی مسئول توضیح رفتار آنها هستند و تعریف نسبتاً دقیقی که از یک نظریه منطقی ارائه شد، می‌توان گفت که رد یک نظریه منطقی و قبول نظریه دیگر براساس سازگاری یا ناسازگاری پیش‌بینی آن نظریات با شواهدی^۱ انجام می‌شود که نظریات منطقی عهده‌دار توضیح رفتار افراد آن هستند و از این رو گزینش نظریات در قلمورو منطق، امری معقول است. بنابراین به روشنی می‌توان دید که گزینش یک نظریه منطقی از بین سایر نظریات به همان دلایلی صورت می‌پذیرد که در سایر حوزه‌های علمی انجام می‌شود: گزینش (اولیه) بر اساس سازگاری یا ناسازگاری با شواهد.

۱. به بیان ساده‌تر، اینکه کدام قانون منطقی برساننده معنای یک ادات ربط است، امری نظریه‌بار (theory laden) است.

بعلاوه در رویکرد دامت نسبت به تقابل میان منطقها ملاحظه شد که اختلاف بین منطقها در دلالت‌شناسی ادات ربط زبان صوری و به بیان دقیق‌تر برسر اختلاف برداشتشان از معنای (یا شروط صدق) ادات ربط در زبان طبیعی است. در این حالت، بعضی از قوانین منطقی، صدقشان را مدیون معنی ادات ربط بکاررفته در آنها هستند و به بیان دیگر گزاره‌های تحلیلی^۱ هستند. روشن است که توجیه ما برای صدق چنین گزاره‌هایی مبتنی بر تجربه نخواهد بود و بنابراین در این برداشت از اختلاف منطقها، دلیل رد یا قبول یک منطق، دلیلی پیشینی خواهند بود. ولی با استدلال بالا ملاحظه شد که تحلیلی خواندن یک قانون منطقی تنها در سایه نظریه‌ای منطقی شکل می‌گیرد که قانون مذکور یکی از قضایای آن است و بنابراین با تغییر نظریات منطقی، صدقهای تحلیلی هم تغییر خواهند کرد. حال، از آنجا که با توجه به موارد فوق انتخاب یک نظریه منطقی امری خطاپذیر و به دلیل ناسازی یا همسازی با واقعیتی بجز زبان و دلالت‌شناسی یک نظریه منطقی صورت می‌گیرد، می‌توان گفت که دلایل رد یا قبول یک نظریه منطقی غیرپیشینی و از این رو معرفت‌مان نسبت به حقایق منطقی غیرپیشینی است.

رویکرد فوق نسبت به منطق را استثناء‌ستیزی نسبت به منطق^۲ می‌خوانند. تفاوت این نگاه به تجدید نظرپذیری منطق با نگاه کوااین در آن است که کوااین در دو جزم تجربه‌گرایی^۳ با از میان برداشتن مرز بین گزاره‌های تحلیلی و ترکیبی^۴، بر آن است که تمام شبکه باورهایمان نسبت به تجربه حساس بوده و از این نظر محتوای همه باورهایمان، از جمله باورهایمان در مورد منطق، ترکیبی هستند. بنابراین از نظر کوااین، موضوع سخن منطق همچون علم فیزیک، جهان خارج بوده و از این رو تجدید نظر در منطق، براساس سازگاری یا ناسازگاری پیش‌بینی نظریات منطقی با واقعیات عالم خارج صورت می‌گیرد. در حالیکه با توجه به برداشت این نوشتار از موضوع منطق، نظریات منطقی براساس سازگاری یا ناسازگاری با استدلالهای پذیرفته شده گزینش می‌شوند و نظریات منطقی از آن‌رو تحلیلی نیستند که نسبت به همخوانی یا ناهمخوانی با شواهدی خارج از زبان و دلالت‌شناسی آنها حساسیت دارند.

نتیجه

1. analytic
2. antiexceptionalism about logic
3. "Two dogmas of empiricism"
4. Synthetic

از آنچه تاکنون گفته شد نتایج زیر حاصل می‌شود:

۱. همچون سایر علوم، در زمینه نظریات منطقی نیز تجدیدنظر صورت می‌گیرد.
۲. انتخاب نظریات منطقی نه به دلخواه، بلکه به دلایلی معقول صورت می‌گیرد.
۳. رد یک نظریه منطقی و قبول نظریه دیگر به همان دلایلی صورت می‌گیرد که در سایر علوم انجام می‌شود.

بعلاوه نشان دادیم که:

۱. گزینش نظریات منطقی از بین سایر نظریات براساس سازگاری یا ناسازگاری با شواهد انجام می‌شود.

در این صورت می‌توان معنی این سخن پریست را دریافت که:

‘ممکن است تصور شود که چیز خاصی در مورد منطقی وجود دارد که آن را از سایر علوم متمایز می‌کند. [...] من استدلال خواهم کرد که چنین نیست. منطقی به همان شکلی قابل تجدید نظر است که سایر نظریات.’ [15]; 155]

و دریافت که چرا او و ویلیامسن از اعمال روش‌شناسی استنتاج به بهترین تبیین بر نظریات منطقی سخن می‌گویند. روش‌شناسی استنتاج به بهترین تبیین برای انتخاب نظریات منطقی را، در مقایسه با روشهای کارنپ و دامت، روش‌شناسی پسینی^۱ می‌خوانیم. روشهای کارنپ و دامت نظریات منطقی را صرفاً با توجه به ویژگیهای درونی خود نظریات (یعنی خصوصیات نحوی و دلالت شناختی) آنها و بدون توجه به پیش‌بینی‌های آن نظریات برای موضوع مورد بحثشان، مقایسه می‌کنند؛ در حالیکه، براساس آنچه تاکنون گفتیم، هر نظریه منطقی در رابطه با استدلال‌های معتبرمتداول در زبان طبیعی محدودیتهایی اعمال می‌کند که ممکن است از جانب شواهد برآورده بشود یا نشود. در این صورت، براساس روش‌شناسی استنتاج به بهترین تبیین، نظریه مرجح^۲ نظریه‌ای است که نه تنها بیشترین همسازی با شواهد را داشته باشد، بلکه معیارهای همچون زیبایی، قوت استنتاجی، قدرت وحدت بخشی و... را نیز برآورده کند. در خصوص این معیارها، ویلیامسن بر آن است که: ‘ما کاملاً نمی‌دانیم چرا این روش‌شناسی بدین خوبی کار می‌کند. بویژه، ارتباط معیارهای زیبایی شناختی و عملگرایانه مانند سادگی و زیبایی به صدق و کذب [نظریات] نامعلوم می‌ماند. با این همه، روشن است که اگر آنها را به پیچیدگی و زشتی ترجیح ندهیم، با تکثیری بی‌فایده از داده‌هایمان مواجه

1. a posteriori methodology

خواهیم شد که بطور موضعی فرافکنی شده‌اند. روش‌شناسی نظریه ربایی بهترین روش‌شناسی است که علم برایمان مهیا ساخته و بهتر است از آن استفاده کنیم¹⁵; [23]. ویلیامسن و پریست تقریباً از معیارهای واحدی برای گزینش نظریات منطقی دفاع می‌کنند ولی نتایجی که از آن می‌گیرند متفاوت است. ویلیامسن معتقد است که با معیارهای روش‌شناسی مذکور، منطق کلاسیک نظریه مرجح¹⁶ است [23]، در حالیکه پریست، با رد این استنتاج در منطق کلاسیک که از تناقض هر چیزی نتیجه می‌شود، از منطق فراسازگار حمایت می‌کند [14,19]. بجز اختلاف بر سر وزن هر کدام از معیارها، دلیل این امر می‌تواند عدم بیان دقیق معیارهای فوق در منطق باشد. معیارهای مذکور بشدت وابسته به زمینه مورد بحث هستند و با آنکه در متون فلسفه علم سعی شده است که بیانهای روشنی دریافت کنند ولی در حوزه منطق بطور روشن بیان نشده‌اند. برای مثال، هنوز معلوم نیست که یک نظریه منطقی به لحاظ نحوی و معنایی باید چه شرایطی داشته باشد تا آن را ساده‌تر از بقیه محسوب کنیم؛ یا چه ویژگی‌های صوری موجب می‌شود تا نظریه‌ای منطقی را زیباتر از بقیه بدانیم.

منابع

- [1] Birkhoff, G., and von Neumann, J. (1936), 'The Logic of Quantum Mechanics', *Annals of Mathematics*, 37: 823–43.
- [2] Boghossian, P. (2003). Blind reasoning. *Proceedings of the Aristotelian Society Supplementary Vol 77*:225–248.
- [3] Carnap, R. (1937). *The logical syntax of language*. London: Routledge.
- [4] Dummett, M. (1973a). "Is Logic empirical?" In *Truth and Other Enigmas*, edited by M. Dummett, 269–289. Duckworth.
- [5] Dummett, M. (1973b). "The Philosophical Basis of Intuitionistic Logic." In *Truth and Other Enigmas*, edited by M. Dummett, 215–247. Duckworth.
- [6] Field, H. (2008). *Saving truth from paradox*, OUP
- [7] Field, Hartry. (2015). *What is validity*. In C. R. Caret, O. Hjortland (eds), *Foundation of logical consequence*. Oxford University Press.
- [8] Frege, G. (1982). *The Basic Laws of Arithmetic: Exposition of the System*. Translated by Montgomery Furth. Berkeley: University of California Press.
- [9] Gentzen, G. (1934). *Untersuchungen über das logische Schliessen*. *Math. Zeitschrift*, 39:405–431. Translated in *The Collected Papers of Gerhard Gentzen*, ed. by M. E. Szabo. North Holland, 1969.
- [10] Hjortland, O. T. (2014). Verbal disputes in logic: Against minimalism for logical connectives. *Logique et Analyse*, 227:463–486.
- [11] Kuhn, T. (1962). *The structure of scientific revolutions*, University of Chicago press.
- [12] Murzi, J., Cararra, M. (2014). More reflections on consequence, *logique and Analysis* vol 227, pp.2223-258
- [13] Prawitz, D. (1977). Meaning and proofs: on the conflict between classical and intuitionistic logic. *Theoria*, 43:2–40.
- [14] Priest, G. (1989a). *Classical Logic Aufgehoben*, in Priest, Routley, and Norman, ch. 4.

- [15] Priest, G. (2006a). *Doubt Truth to be a Liar*. OUP, Oxford.
- [16] Priest, G. (2008). *An introduction to Non-classical logic*, Cambridge university press.
- [17] Priest, G. (2014). *Revising Logic*. In P. Rush (ed), *The Metaphysic of Logic*, Cambridge university press
- [18] Priest, G.(2002b) 'Paraconsistent Logic', in D. Gabbay and F. Guentner (eds.), *Handbook of Philosophical Logic*, 2nd edition, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, vi. 287–393.
- [19] Putnam, H. (2002). *The collapse of fact/value dichotomy*. Harvard university press.
- [20] Quine, W.O . (1970). *Philosophy of logic*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall
- [21] Quine, W.O.(1961). *Two Dogmas of Empiricism*. in *From a Logical Point of View*, second, revised, edition , Harvard University Press
- [22] Resnik, M. (1985). *Logic: Normative or Descriptive? The Ethics of Belief or a Branch of Psychology?* *Philosophy of Science*, Vol. 52, No. 2 (Jun., 1985), pp. 221-238
- [23] Williamson, T. (2015). *Semantic paradoxes and abductive methodology*. In Armour-Garb, B., editor, *The Relevance of the Liar*. OUP, Oxford.

