

## بازتأملی انتقادی در بهره‌گیری از سور مرتبه دوم در تحلیل شرطی لزومی

\* محمد ایزدی

\*\* علی‌رضا دارابی

### چکیده

نوشتار حاضر تلاشی برای تحلیل سور شرطی لزومی سینوی برپایه منطق مرتبه دوم است. محققان معاصر صورت‌بندی‌های متفاوتی از شرطی سینوی به زبان منطق جدید عرضه کرده‌اند. از تفاوت‌های اصلی این صورت‌بندی‌ها چگونگی تحلیل سور شرطی بوده است. دیدگاه خواجه نصیرالدین طوسی درباره سور شرطی مبنای آخرین تحلیل‌های محققان قرار گرفته است و می‌توان آن را با زبان منطق مرتبه دوم صورت‌بندی کرد؛ براین اساس، تحلیل‌های عرضه‌شده نشان می‌دهد با بهره‌گیری از منطق مرتبه دوم، شرطی لزومی فقط با استفاده از منطق ربط و موجهات صورت‌بندی می‌شود. در مقاله حاضر می‌بینیم که تحلیل‌های پیشین بر پیش‌فرض نازمانی بودن مقدم و تالی استوار است. با این پیش‌فرض این مبحث با مشکلاتی همراه است. برای بهبود این تحلیل، پیش‌فرض زمانی بودن مقدم و تالی را مبنای قرار داده‌ایم، سپس شرطی لزومی را با بهره‌گیری از منطق مرتبه دوم، منطق زمان، منطق ربط، و همچنین منطق موجهات بررسی کرده‌ایم. صورت‌بندی حاصل ترکیبی از منطق ربط و زمان و موجهات است.

**کلیدواژه‌ها:** سور شرطی لزومی، منطق ربط، منطق موجهات، منطق مرتبه دوم، منطق زمان.

\* استادیار دانشگاه صنعتی شریف [izadi@ce.sharif.ir](mailto:izadi@ce.sharif.ir)

\*\* دانشجوی دکتری فلسفه - منطق، دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول) [darabiar@yahoo.com](mailto:darabiar@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۱۲، تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۱۸

## مقدمه

شاید نظریه شرطی در منطق سینوی از مهم‌ترین معماهای منطق قدیم باشد. نظریه محمولات در منطق سینوی ادامه و بسط نظریات ارسطو است؛ از این رو مطالعه دیدگاه‌های ارسطو و ارسطوئیان این بخش از منطق قدیم را روشن می‌کند. نظریه موجّهات در منطق سینوی، به‌رغم پیچیدگی فراوان، در ادامه سنت ارسطویی قرار دارد؛ از این رو می‌توان برای درک دقیق‌تر آن به پیشینه ارسطویی بحث مراجعه کرد.<sup>۱</sup> تاریخ منطق شرطی فاقد چنین وضوحی است. منابع اصلی سنت رواقی - مگاری منطق، که پدیدآورندگان مهم منطق شرطی به این سنت تعلق دارند، در دسترس نیست. آشنایی با این منطق از طریق منابع دست‌دومی است که سال‌ها پیش منطق‌دانان گزارش خود را تدوین کرده‌اند.<sup>۲</sup> دیدگاه منطق‌دانان رواقی - مگاری با نظریه شرطیات در سنت منطق سینوی متفاوت است.<sup>۳</sup> از سویی بررسی و مطالعه دقیق این بحث مانند بسیاری مباحث دیگر سالیان درازی است که در حوزه منطق سنتی پایان یافته است و فقط در سال‌های اخیر در حوزه منطق تطبیقی به آن توجه و اشاره می‌شود.

در حوزه منطق تطبیقی توجه به شرطی سینوی و بیان مناسب آن در منطق‌های جدید جایگاه ویژه‌ای دارد. رویکردهای متفاوتی به شرطی سینوی در دسترس است. متأخرترین رویکرد که بر پایه نقد رویکردهای متقدم‌تر عرضه شده است ترکیبی از منطق کلاسیک مرتبه دوم و موجّهات و ربط است. مقاله حاضر به بسط و بررسی این رویکرد اختصاص دارد.

## تحلیل‌های مرتبه اول

تحلیل‌های متفاوتی از شرطی سینوی عرضه شده است. در این جا به اختصار به تحلیل‌های مرتبه اول اشاره می‌کنیم. تحلیل‌های مرتبه اول عبارت‌اند از:

۱. تحلیل بر مبنای انکار سور شرطی
۲. تحلیل بر مبنای منطق زمان
۳. تحلیل بر مبنای ادعای بهره‌گیری از منطق حالت و منطق زمان

### ۱. تحلیل بر مبنای انکار سور شرطی

ضیاء موحد این تحلیل را در مقاله «نظریه قیاس‌های شرطی ابن سینا» عرضه کرده است.



براین اساس شرطی‌ها در این تحلیل در زیر معرفی می‌شوند:

$\forall t(A_t \supset B_t)$	موجبه کلیه:
$\exists t(A_t \& B_t)$	موجبه جزئیه:
$\forall t(A_t \supset \sim B_t)$	سالبه کلیه:
$\exists t(A_t \& \sim B_t)$	سالبه جزئیه:

در شیوه بالا تفکیک میان شرطی اتفاقی و شرطی لزومی لحاظ نشده است.

### ۳. تحلیل بر مبنای ادعای بهره‌گیری از منطق حالت و منطق زمان

رشر در مقاله «ابن سینا و منطق قضایای شرطی» (رشر، ۱۳۸۱: ۲۹)؛ فاخوری در کتاب منطق قدیم از دیدگاه منطق جدید (فاخوری، ۱۳۸۷: ۷۶) گفته‌اند در کنار منطق زمان و دقیقاً با تغییر متغیر زمان به متغیر حالت منطقی با عنوان منطق حالت می‌توان داشت؛ براین اساس در گزاره‌های شرطی سینوی گاهی منظور سور زمانی و گاهی سور حالت است. حاجی حسینی در پایان‌نامه مقطع دکتری خود با عنوان «ساختار صوری و معنایی منطق شرطی در دو نظام منطقی قدیم و جدید» رویکردی مشابه دارد.

### رویکردهایی به تحلیل مرتبه دوم

تحلیل مرتبه دوم از شرطی سینوی تاکنون در سه مقاله عرضه شده است. دو مقاله «سلب لزوم و لزوم سلب در شرطی سالبه کلیه» و «منطق ربط و سلب لزوم در شرطی سالبه کلیه» از اسدالله فلاحی و «تحلیل سور شرطی لزومی مبتنی بر منطق جدید» از علیرضا دارابی به این موضوع پرداخته است. دو مقاله فلاحی به تحلیل جایگاه سلب در سالبه شرطی لزومی می‌پردازد و در طی این بررسی با بهره‌گیری از سور مرتبه دوم، سور حالت در شرطی سینوی به زبان منطق جدید نمادین شده است. فلاحی در مقاله «سلب لزوم و لزوم سلب در شرطی سالبه کلیه» این تحلیل را با بهره‌گیری از منطق کلاسیک عرضه کرده است و در مقاله بعدی خود «منطق ربط و سلب لزوم در شرطی سالبه کلیه» با استفاده از منطق ربط نظریات خود را تکمیل کرده است. دارابی در مقاله خود بر تحلیل شرطی لزومی در منطق جدید متمرکز است. در این مقاله تحلیل با استفاده از منطق مرتبه

دوم، منطق ربط، منطق موجّهات، و منطق زمان انجام می‌شود. هر دو مقاله بر تحلیل خواجه نصیرالدین طوسی از سور شرطی‌ها استوار است. در اساس الاقتباس دربارهٔ سور شرطی چنین آمده است:

و اما در شرطیات گوئیم ایجاب کلی در متصلهٔ لزومیه آن‌گاه ثابت بود که در همهٔ اوقات و احوال که عارض و لاحق مقدم تواند بود، وضع مقدم مستلزم وضع تالی بود، اما اوقات ظاهر است، و اما احوال چنان بود که بر موضوع مقدم، محمولات دیگر حمل کنند حق یا باطل و یا قضایای دیگر با مقدم وضع کنند، صادق یا کاذب، به شرط آن‌که وضع مقدم مقارن آن احوال ممکن بود فی نفس الامر، یا به حسب تصور مثبوری، استلزام تالی در جملهٔ احوال حاصل بود. مثلاً در این قضیه که اگر انسان کاتب است دستش متحرک است، گوئیم: اگر انسان کاتب است و قائم، یا اگر انسان کاتب است و قاعد، یا اگر انسان کاتب است و مستلقی، یا اگر انسان کاتب است و نائم، دستش متحرک است و همچنین در وضع قضایای دیگر با مقدم گوئیم: اگر انسان کاتب است و شمس طالع، یا اگر انسان کاتب است و کواکب ظاهر، دستش متحرک است (انوار، ۱۳۷۵: ۸۰).

فلاحی پس از نقل این عبارات چنین می‌آورد:

این عبارات به وضوح نشان می‌دهند که سورهای شرطی، سورهای صرفاً زمانی نیستند؛ بلکه سورهای مرتبهٔ دوم هستند که بسیار فراگیرتر از سورهای زمانی هستند (فلاحی، ۱۳۸۸ الف: ۲۴۷).

در ادامهٔ مقاله، سور زمانی از نمادین‌سازی گزاره‌های موجه کنار گذاشته می‌شود و فقط در تحلیل گزاره‌های سالبه مشاهده می‌شود. فلاحی در ادامهٔ تحلیل سرانجام دو نمادگذاری زیر را، که هیچ‌یک زمانی نیستند، بر بقیهٔ نمادگذاری‌ها ترجیح می‌دهد (همان). بهره‌گیری از ادات تابع ارزشی مشکلاتی را برای این تحلیل به همراه دارد که در مقالهٔ بعدی فلاحی با منطق ربط رفع می‌شود. فلاحی در تبدیل ادات تابع ارزشی به ادات ربطی دو گزینه را پیش رو قرار می‌دهد.

$\forall p[\Diamond(A \& p) \supset \Box((A \& p) \rightarrow B)]$  موجههٔ کلیه

$\forall p[\Diamond(A \& p) \supset \neg\Box((A \& p) \rightarrow B)]$  سالبهٔ کلیه

گزینهٔ تابع ارزشی بودن ادات‌های بیرونی

$\forall p[\diamond(A \wedge p) \rightarrow \square((A \wedge p) \rightarrow B)]$       موجهه کلیه

$\forall p[\diamond(A \wedge p) \rightarrow \neg \square((A \wedge p) \rightarrow B)]$       سالبه کلیه

### گزینهٔ ربطی بودن ادات‌های بیرونی

سرانجام پس از بررسی، گزینهٔ ربطی بودن ادات‌های بیرونی را مناسب‌تر تشخیص می‌دهد. سپس موجههٔ کلیهٔ شرطی لزومی را مانند زیر می‌کند:

$\diamond A \rightarrow \square(A \rightarrow B)$       موجههٔ کلیه

پس از آن با تأکید بر تفکیک میان لزومی حقیقی و لزومی لفظی، برای موجههٔ کلیهٔ لزومی حقیقی صورت‌بندی زیر را پیشنهاد می‌دهد.

$\diamond A \ \& \ (\diamond A \rightarrow \square(A \rightarrow B))$       موجههٔ کلیه

دارایی در مقالهٔ خود بر تحلیل سور شرطی متمرکز است. همچنان‌که ذکر شد برای بررسی سور شرطی به نظر خواجه نصیرالدین طوسی در اساس الاقتباس متکی است. دارایی در کنار بخش مبتنی بر منطق مرتبهٔ دوم بخش زمانی را نیز می‌آورد. سپس با بررسی ادات‌های مختلف ممکن نمادگذاری‌های زیر را پیشنهاد می‌دهد.

$(\forall t)(Pt \rightarrow Qt) \ \& \ (\forall F)(\diamond(F \ \& \ P) \rightarrow ((F \ \& \ P) \rightarrow Q))$       موجهه کلیه

$(\forall t)(Pt \rightarrow \neg Qt) \ \& \ (\forall F)(\diamond(F \ \& \ P) \rightarrow ((F \ \& \ P) \rightarrow \neg Q))$       سالبه کلیه

در مراحل بعد دارایی اثبات می‌کند که می‌توان فرمول‌های بالا را به فرمول‌های زیر تقلیل داد.

$(\forall F)(\diamond(F \ \& \ P) \rightarrow ((F \ \& \ P) \rightarrow Q))$       موجههٔ کلیه

$(\forall F)(\diamond(F \ \& \ P) \rightarrow ((F \ \& \ P) \rightarrow \neg Q))$       سالبهٔ کلیه

و سرانجام می‌توان به فرمول‌های زیر رسید:

$\diamond P \rightarrow (P \rightarrow Q)$       موجههٔ کلیه

$\diamond P \rightarrow (P \rightarrow \neg Q)$       سالبهٔ کلیه

دارابی نشان می‌دهد که برای استنتاج براساس این فرمول‌ها باید دو پیش‌فرض زیر لحاظ شود.

۱. امکان مقدم در کلی‌ها

۲. ضروری‌بودن رابطه بین مقدم و تالی‌ها

این دو رویکرد در تحلیل موجه به هم نزدیک‌اند. احتمالاً، تفاوت این دو رویکرد در سالبه را می‌توان، با تحلیل تفاوت رویکرد خواجه طوسی با ابن‌سینا، به سلب در شرطی، کاهش داد. لیکن در این مجال به بهره‌گیری از منطق مرتبه دوم در تحلیل سور شرطی متمرکزیم، از این‌رو داوری درباره تفاوت‌های این دو رویکرد را کنار می‌گذاریم و به شباهت‌های آن‌ها متمرکز می‌شویم.

در هر دو رویکرد بخش زمانی پس از تحلیل و بررسی حذف می‌شود و شرطی به رابطه‌ای بین دو گزاره غیرزمانی تبدیل می‌شود. اکنون پیش از نقد این رویکرد، به بحث در منطق زمان نیازمندیم.

### نکاتی درباره گزاره‌های زمانی و نازمانی

جملات زبان طبیعی نسبت به زمان دو وضعیت دارند. یا با تغییر زمان صدق و کذب آن‌ها تغییر می‌کند و یا تغییر زمان تأثیری در صدق و کذب آن‌ها ندارد. برای نمونه به این جملات توجه کنید:

(الف) انتخابات دوره نهم مجلس شورای اسلامی شش ماه بعد برگزار خواهد شد.

(ب) تهران پایتخت کنونی ایران است.

(ج) اصفهان پایتخت ایران بوده است.

گزاره الف در محدوده زمانی یک ماه صادق است و قبل و بعد از آن کاذب خواهد بود.

گزاره ب نیز اکنون صادق است، اما در محدوده زمانی دیگری برای مثال پنج قرن پیش این گزاره کاذب بوده است. به همین ترتیب صدق و کذب گزاره ج وابسته به زمان بیان آن گزاره است. گزاره‌هایی را که برای بررسی صدق و کذب آن‌ها به وارد کردن زمان ناچاریم، گزاره‌های زمانی می‌نامند. اکنون به جملات زیر توجه کنید.

(د) «تهران پایتخت کنونی ایران است.» یک جمله است.

(ه) هر انسان حیوان است.

(و) ناصرالدین شاه در هفده ذی‌القعدة ۱۳۱۳ ق به قتل رسید.

صدق و کذب هر سه گزاره بالا با تغییر زمان همچنان برجا خواهد بود. به بیانی صدق و کذب این گزاره‌ها به زمان وابسته نیست. توجه کنید گرچه سومین گزاره به وضوح از زمان نام می‌برد و به تاریخ قتل ناصرالدین شاه اشاره می‌کند، اما صدق و کذب گزاره به تغییر زمان وابستگی نخواهد داشت. چنین گزاره‌هایی را نازمانی می‌نامند.

بسیاری از گزاره‌های زبان طبیعی زمانی هستند، اما منطق کلاسیک فقط می‌تواند گزاره‌های نازمانی را تحلیل کند. بی‌توجهی به وجه زمانی گزاره‌ها به نتایج ناپذیرفتنی در منطق می‌انجامد. برای رفع این معضل دو پیشنهاد در حوزه منطق داده شده است. کواین پیشنهاد اول را عرضه کرد و مبتنی بر تغییر دلالت شناختی منطق کلاسیک با هدف وارد کردن زمان به آن است. این پیشنهاد مبنای رویکرد معمولاتی به زمان شد. پیشنهاد دوم، مبتنی بر تحلیل زمان بر مبنای جهات بود که عرضه منطقی مستقل را برای تحلیل زمان در پی داشت.

بنا به رویکرد معمولاتی، زمان مجموعه‌ای از لحظات و هر لحظه شیئی انتزاعی است؛ به این ترتیب اگر زمان را از گزاره زمانی حذف کنیم، آن گزاره غیر اشباع خواهد شد. بنابراین به لحاظ نحوی، گزاره زمانی بدون زمان محمول نشانه یک موضعی است، اما هر گزاره نازمانی را می‌توان با محمول صفر موضعی نشان داد. به بیانی پس از کنار نهادن زمان از جمله زمانی، باقی مانده جمله محسوب نمی‌شود و نمی‌توان به آن صدق و کذب نسبت داد.

در رویکرد موجهاتی، زمان مانند جهت عمل می‌کند. در این جا جمله نشانه‌ها جملاتی در زمان حال تلقی می‌شوند و با اضافه کردن عملگرهایی به آن‌ها که دلالت بر گذشته یا آینده دارند، زمان به منطق وارد می‌شود؛ به این ترتیب بخشی از گزاره‌های زمانی که پس از کنار گذاشتن زمان از آن‌ها باقی می‌ماند جمله‌ای کامل تلقی می‌شوند و قابلیت انتساب به صدق و کذب را دارند.

اکنون می‌توانیم به داوری تلاش‌ها برای بهره‌بردن از منطق مرتبه دوم در تحلیل سور شرطی سینوی پردازیم.

### تأملی انتقادی در رویکردهایی به تحلیل مرتبه دوم

همچنان‌که پیش از این اشاره شد، به‌رغم تفاوت‌هایی در صورت‌بندی فلاحی و دارابی از شرطی لزومی سینوی، هر دو در شیوه بهره‌گیری از منطق مرتبه دوم اشتراک نظر دارند، اما به نتایج چنین رویکردی ایراداتی وارد است. این شیوه بیان می‌کند که پس از همه تحلیل‌ها،



سور زمانی حذف می‌شود و با رابطه میان دو گزاره نازمانی روبه‌رو خواهیم شد. بعضی از دیدگاه‌های منطق‌دانان مسلمان این دیدگاه را تأیید می‌کند برای نمونه خواجه نصیرالدین طوسی بیان می‌کند با حذف ادات شرط از جمله شرطی به جملاتی می‌رسیم که قابلیت صدق و کذب را داراست:

اگر از قضیه شرطی ادات شرط و جواب، یا ادات انفصال را بردارند به دو قضیه باز شوند هر یکی مستتبع صدق و کذب و قابل تصدیق و تکذیبی (انوار، ۱۳۷۵: ۷۲).

به این ترتیب بنا به رویکرد معمولاتی این گزاره‌ها نازمانی‌اند، اما شواهد دیگری دلالت بر زمانی بودن این گزاره‌ها دارد. گزاره‌های جزئیه در شرطی سینوی دلالت بر ارتباط غیر دائمی و محدود میان مقدم و تالی دارد. این بدان معناست که رابطه میان مقدم و تالی در این گزاره‌ها محدود به دوره زمانی یا حالتی خاص است؛ بنابراین صدق و کذب این گزاره‌ها می‌تواند وابسته به زمان باشد. از سوی دیگر گزاره مخصوصه بی‌شک گزاره‌ای نازمانی است. در گزاره مخصوصه سخن از صدق و کذب در وقتی معین یا حالتی خاص است؛ به این ترتیب گزاره مخصوصه‌ای که در زمانی خاص صادق است نمونه‌ای از گزاره نازمانی است که با ذکر دقیق زمان وقوع، صدق و کذب آن در زمان‌های متفاوت ثابت باقی می‌ماند. به این ترتیب اگر بپذیریم صورت نهایی تحلیل گزاره شرطی سینوی نازمانی است، در تحلیل گزاره مخصوصه ناچار خواهیم بود سرانجام آن را معادل گزاره کلیه و یا گزاره جزئیه بدانیم؛ ایده‌ای که نمی‌توان نشانی در تأیید آن در متون بزرگان منطق سینوی یافت.

شاید در دفاع از رویکرد ذکرشده در تحلیل شرطی بیان شود که صحت این تحلیل ما را ملزم به قبول نتایج ناخوشایند آن می‌کند، اما این تحلیل بر پیش‌فرض‌هایی استوار است. یکی از این پیش‌فرض‌ها نازمانی بودن مقدم و تالی است. دارابی تصریح می‌کند که تحلیل ذکرشده از شرطی سینوی بر پیش‌فرض نازمانی بودن مقدم و تالی استوار است.

براساس پیش‌فرض استقلال صدق  $P$  و  $Q$  از زمان، می‌توان بخش زمانی این فرمول‌ها را حذف کرد (دارابی، ۱۳۸۹: ۴۳).

از این رو لازم به نظر می‌رسد که بازنمایی شرطی لزومی سینوی به زبان منطق جدید بر پایه پیش‌فرض زمانی بودن مقدم و تالی نیز بررسی شود، اما پیش از آن اجازه دهید پیش‌فرض نازمانی بودن مقدم و تالی در تحلیل قبلی را روشن‌تر بیان کنیم.

فرمول اولیه موجب کلیه شرطی لزومی پیش از حذف سور زمانی در مقاله «تحلیل سور شرطی لزومی مبتنی بر منطق جدید» به شکل زیر است (همان: ۴۲).

$$(\forall t)(Pt \rightarrow Qt) \ \& \ (\forall F)(\diamond(F\&P) \rightarrow ((F\&P) \rightarrow Q))$$

این فرمول بندی بر مبنای تحلیل خواجه طوسی از شرطی عرضه شده است. در این تحلیل دو گزاره P و Q به دو صورت زمانی و نازمانی به کار گرفته شده‌اند. این بدان معناست که دو محمول نشانه مستقل، یکی صفر موضعی و دیگری یک موضعی، یکی نازمانی و دیگری زمانی به کار برده شده‌اند. تحویل بخش زمانی به نازمانی در فرمول بالا یا بر دوام رابطه میان مقدم و تالی استوار است، چنان‌که دارایی اثبات نموده است (همان: ۵۳)، یا بر پایه صدق دو رابطه زیر برای مقدم و تالی اثبات می‌شود. (پیوست برهان A)

$$P \rightarrow (\forall t)Pt$$

$$P \rightarrow (\forall t) \neg Pt$$

### بازخوانی و تکمیل تحلیل مرتبه دوم

در ترجمه‌ای که پیش از این از شرطی لزومی عرضه شده است، در تحلیل سور حالت از عطف دو گزاره مختلف بهره گرفته است. که از این دو گزاره یکی به رابطه زمانی میان مقدم و تالی و یکی به رابطه حالتی میان این دو اشاره دارد. رابطه حالتی میان مقدم و تالی بر اساس نظر خواجه طوسی با منطق مرتبه دوم تفسیر شده است، اما همچنان‌که پیش از این نشان دادیم این شیوه مبتنی بر پیش فرض نازمانی بودن مقدم و تالی است؛ براین اساس عرضه دوباره تحلیل خواجه طوسی از سور لازم می‌شود؛ به این ترتیب که از عطف مقدم زمانی به هر گزاره‌ای، مشروط به این‌که حاصل این عطف ممکن باشد، تالی زمانی حاصل شود؛ بنابراین اگر بخواهیم موجب کلی شرطی لزومی سینوی را به این شیوه نمادین سازیم، مطابق برداشت دارایی، به شکل زیر در خواهد آمد.

$$(\forall t)(\forall F)(\diamond(F\&Pt) \rightarrow ((F\&Pt) \rightarrow Q))$$

الف:

صدق این صورت بندی، صورت بندی زیر را به دنبال خواهد داشت. (پیوست،

برهان B)

$$(\forall t)(\forall F)(\forall t')(\diamond(Ft' \& Pt) \rightarrow ((Ft' \& Pt) \rightarrow Q))$$

ب:

به بیانی صورت بندی الف، عطف مقدم (Pt) به گزاره‌های زمانی (Ft') را نیز دربر دارد و

انتخابی مناسب است.

اکنون تلاش می‌کنیم با مبنا قراردادن این تحلیل جدید از سور و با مقایسه دو رویکرد قبلی بهره‌گیری از منطق مرتبه دوم، صورت‌بندی‌هایی را برای محصورات چهارگانه شرطی لزومی عرضه کنیم، اما پیش از این باید یادآوری کنیم که فلاحی و دارابی در عرضه صورت‌بندی مبتنی بر منطق مرتبه دوم اختلافاتی داشته‌اند. برای این امر نخست باید موضع خود را درباره اختلاف‌ها مشخص کنیم. این اختلاف‌ها به سه موضوع زیر برمی‌گردند:

۱. جایگاه ضرورت رابطه مقدم و تالی

۲. صورت‌بندی امکان مقدم در شرطی لزومی حقیقی

۳. جایگاه سلب

در صورت‌بندی فلاحی از شرطی لزومی، ضرورت رابطه میان مقدم و تالی بخشی درونی از صورت‌بندی محسوب شده است، اما دارابی آن را بخشی از پیش‌فرض‌های لازم در استنتاج‌های منطقی می‌داند. این دو رویکرد تفاوت‌چندانی با هم ندارند، اما ظاهراً، در تحلیل‌های مبتنی بر منطق مرتبه دوم و منطق ربط دلیلی بر ذکر ضرورت در درون صورت‌بندی شرطی لزومی در دسترس نیست. همچنین ذکر ضرورت رابطه میان مقدم و تالی به‌منزله پیش‌فرضی در استنتاج‌ها، می‌تواند در آشکار ساختن پیش‌فرض‌های منطق‌دانان سینوی مؤثرتر باشد؛ بنابراین، ضرورت را بخشی از صورت‌بندی خود در گزاره‌های کلیه قرار نمی‌دهیم.

فلاحی امکان مقدم مبتنی بر شرطی لزومی حقیقی را در درون صورت‌بندی خود از شرطی لزومی قرار می‌دهد، اما دارابی آن را در بخشی از پیش‌فرض‌های لازم در استنتاج‌های منطقی می‌آورد؛ از آن‌جاکه مقدم در رویکرد این مقاله زمانی است نمی‌توان امکان مقدم را فقط با قراردادن عملگر امکان در کنار مقدم نشان داد. به‌بیانی  $\Diamond Pt$  برای بیان امکان مقدم کافی نیست و برای تکمیل آن نیاز به اضافه کردن سور زمانی است؛ به این ترتیب امکان مقدم را یا باید با سور کلی زمانی به شکل  $\forall t \Diamond Pt$  و یا با سور جزئی زمانی به شکل  $\exists t \Diamond Pt$  همراه کرد؛ در این صورت اگر بخواهیم امکان مقدم را بخشی از صورت‌بندی خود قرار دهیم، گزاره‌های کلیه شرطی لزومی حقیقی به شکل زیر درمی‌آیند:

$$(\forall t) \Diamond Pt \ \& \ (\forall t) (\forall F) (\Diamond (F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt)) \quad \text{موجبه کلیه}$$

$$(\forall t) \Diamond Pt \ \& \ (\forall t) (\forall F) (\Diamond (F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow \neg Qt)) \quad \text{سالبه کلیه}$$

بنا بر اصل تناقض صورت‌بندی جزئی به شکل زیر درمی‌آید. (اثبات در پیوست، برهان‌های C):

موجبه جزئیه  $(\exists t)\Box \neg Pt \vee (\exists t)(\Diamond Pt \circ (Pt \circ Qt))$

سالبه جزئیه  $(\exists t)\Box \neg Pt \vee (\exists t)(\Diamond Pt \circ (Pt \circ \neg Qt))$

بدیهی است اگر امکان مقدم را با  $(\exists t)\Diamond Pt$  نشان می‌دادیم، در گزاره‌های جزئیه به جای  $(\exists t)\Box \sim Pt$  باید  $(\forall t)\Box \neg Pt$  را قرار می‌دادیم؛ به هر روی در همه صورت‌بندی‌ها از گزاره جزئیه اگر مقدم ضرورتاً محال باشد، گزاره جزئیه صادق خواهد بود (اثبات در پیوست، برهان‌های C) و این امری است که نمی‌توان به منطق‌دانان سینوی نسبت داد؛ بنابراین مناسب‌تر است که امکان مقدم به منزله پیش‌فرض استنتاج‌ها وارد شود و نه بخشی از صورت‌بندی.

اکنون به مسئله سلب بپردازیم. در تعیین موضع سلب همچنان‌که در مقاله «سلب لزوم و لزوم سلب در شرطی سالبه کلیه» آمده است ابوعلی سینا با بعضی منطق‌دانان متأخر، در حالت خاص خواجه نصیرالدین طوسی، اختلاف دارد. در این جا موضع خواجه طوسی را مبنای تحلیل سلب قرار خواهیم داد. دلیل این ترجیح از سویی شباهت زیاد تحلیل خواجه طوسی از سلب شرطی لزومی با تحلیل سلب شرطی در منطق جدید است و از سویی تحلیل دیدگاه بوعلی که فلاحی در دو مقاله عرضه کرده است، اما درباره سلب شرطی لزومی از نظر خواجه طوسی تحقیق مستقلی عرضه نشده است.

خواجه طوسی درباره سالبه میان سلب لزوم و لزوم سلب تفاوت قائل می‌شود:

و فرق است میان سلب لزوم و لزوم سلب، و میان سلب اتفاق و اتفاق سلب، چنان‌که بعد از این مستوفی‌تر بیان کنیم و در سلب لزوم شرط آن بود که در هر وقت و حال که مقدم فرض کنیم معرراً از مقارنت هرچه ملزوم تالی بود، تالی از مجرد او لازم نیاید، نه آن‌که در هر وقت و حال که مقدم فرض کنیم کیف ما اتفاق تالی لازم نیاید، چه بعضی احوال مفروض ممکن بود که مقارنت ملزومات تالی بود. مثلاً اگر گوییم: اگر این پنج منقسم است به دو متساوی، زوج بود، حال انقسام که مقارن این پنج فرض کرده‌ایم به آن سبب که ملزوم تالی است، لزوم زوجیت اقتضاء کرد. پس هر جای که لزوم را علتی مساوی باشد، یا علی محصور، و وضع مقدم مجرد از وجود آن علل بود، سالبه کلی باشد به معنی سلب لزوم و اما سالبه کلی به لزوم سلب، چنان بود که در هیچ وقت و حال وضع مقدم مجرد از ملزوم تالی با وضع تالی صادق نبود؛ یعنی وضع مقدم مقارن علت عدم تالی بود، پس وضع مقدم اقتضاء امتناء علت تالی کند در همه احوال و اوقات (انوار، ۱۳۷۵: ۸۲).

به نظر می‌آید در بررسی سلب از نظر خواجه طوسی ناچار باید چالش میان سلب لزوم و لزوم سلب بررسی شود، لیکن شیوه آسان‌تری را می‌توان برپایه نظریات او در کتاب

اساس‌الاعتباس در پیش گرفت. بحث درباره قیاس‌های مشتمل بر گزاره‌های شرطی از مهم‌ترین بخش‌های نظریه شرطی سینوی است. خواجه طوسی در خلال بحث درباره قیاس‌های متشکل از یک مقدم شرطی و یک مقدم حملی نظر خود را درباره سلب در شرطی‌ها به‌وضوح بیان می‌کند. او در همه مواضعی که با شرطی سالبه روبه‌روایم، آن را به‌منزله شرطی موجه‌ای که تالی آن سلب شده است وارد محاسبات می‌کند.

قیاس‌های متشکل از یک مقدم شرطی و یک مقدم حملی با توجه به وضعیت مقدمه‌ها نسبت به هم می‌توانند چهار حالت داشته باشند:

(الف) شرطی در جایگاه صغری و حملی در جایگاه کبری قرار داشته باشد و حد وسط بخشی از تالی شرطی باشد.

(ب) حملی در جایگاه صغری و شرطی در جایگاه کبری قرار داشته باشد و حد وسط بخشی از تالی شرطی باشد.

(ج) حملی در جایگاه صغری و شرطی در جایگاه کبری قرار داشته باشد و حد وسط بخشی از مقدم شرطی باشد.

(د) شرطی در جایگاه صغری و حملی در جایگاه کبری قرار داشته باشد و حد وسط بخشی از مقدم شرطی باشد.

در مجموعه قیاس‌های الف و ب، هر گزاره شرطی سالبه نخست به موجه تبدیل می‌شود و سپس محاسبات برپایه گزاره موجه انجام می‌شود و نتیجه از موجه به سالبه تبدیل می‌شود. این امر با تبدیل کردن تالی به نقیض آن انجام می‌شود. خواجه طوسی در شرح تبدیل سالبه به موجه در قیاس‌های نوع دوم چنین می‌گوید (همان: ۲۰۵):

اگر متصله سالبه بود، تالی باید که در هر ضربی نقیض آن قضیه بود که در کبری آن ضرب افتد بر تقدیر انفراد. پس از شرایط انتاج آنچه متعلق به کبری بود مقابل شرایط مذکور باشد و باقی به حال خود.

او در تشریح نمونه‌ای از نوع اول این مطلب را دقیق‌تر بیان می‌کند (همان):

مثال ضرب اول از شکل اول: لیس البته اذا كان ه ز فلیس کل ج ب [= صغری] و کل ب ا [= کبری] نتیجه دهد: که لیس البته اذا كان ه ز فلیس کل ج ا. بیانش آن است که صغری در قوت این موجه است که: کلما كان ه ز فکل ج ب. و این موجه با حملی کبری نتیجه دهد چنانکه گفته آمد: کلما كان ه ز فکل ج ا. و این قضیه در قوت این سالبه باشد که: لیس البته اذا كان ه ز فلیس کل ج ا. و این است مطلوب.

برای نمونه‌ای از این شیوه به اثبات قیاس زیر در پیوست برهان G توجه کنید.  
 حملی صغری و کبری شرطی و اشتراک با متصله در تالی (شرطی سالبه کلیه) نمونه شکل اول:  
 هر الف ب است

چنین نیست که گاهی اگر P، آن‌گاه بعضی ب ج است.

نتیجه می‌دهد: چنین نیست که گاهی اگر P، آن‌گاه بعضی الف ج است.

از آن‌جا که از نظر خواجه نصیرالدین طوسی سلب در شرطی فقط در تالی مؤثر است، بنابراین در قیاس‌هایی که حد وسط میان مقدمه حملی و مقدمه شرطی مشترک است برای به‌دست آوردن پاسخ نیازی به تبدیل شرطی سالبه به موجب نیست. برای نمونه اگر نوع سوم را در نظر بگیریم، که در آن میان مقدم شرطی و حملی شکل اول برقرار باشد در صنف اول قیاس‌ها خواهیم داشت (← همان: ۲۰۷).

مثلاً ضرب اول کل ج ب و کل ب است. پس چون کل ب ا مقدم متصله شود، آن متصله اگر موجب کلی بود، چنین شود که: و کلما کان ب ا ف ه ز. و اگر سالبه کلی بود، چنین که: و لیس البته اذا کان کل ب ا ف ه ز. و در دو جزوی هم بر این قیاس و همچنین در دیگر ضرب‌ها و نتایج همیشه متصله جزوی بود و در کیف تابع کبری<sup>۹</sup>.  
 براین اساس سالبه شرطی لزومی سینوی به شکل:

$$(\forall t)(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow \neg Q))$$

صورت‌بندی می‌شود. این صورت‌بندی‌ها به شکل زیر ساده می‌شوند: (اثبات در پیوست،

برهان‌های D)

$$(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt)) \quad \text{موجب کلیه}$$

$$(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt)) \quad \text{سالبه کلیه}$$

برپایه اصل تناقض موجب جزئی و سالبه جزئی به شکل زیر در خواهد آمد: (اثبات در

پیوست، برهان‌های E)

$$(\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ Qt)) \quad \text{موجب جزئی}$$

$$(\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ \neg Qt)) \quad \text{سالبه جزئی}$$

ذکر این نکته لازم است که استنتاج جزئی از کلیه برپایه این صورت‌بندی فقط با اضافه کردن پیش فرض  $(\exists t)Pt$  ممکن است (اثبات در پیوست، برهان‌های F). به هر روی صورت‌بندی‌های بالا بدان معناست که دوباره به منطق زمان بازگشتیم، اما باید توجه داشت

که این موضع با شیوهٔ متقدم صورت‌بندی شرطی سینوی در منطق زمان متفاوت است. آن موضع بر مبنای ذکر نشدن حالت در صورت‌بندی شکل گرفته بود و موضع حاضر بر مبنای تحلیل حالت و دستیابی به معادلی از آن در منطق زمان شکل گرفته است.

با این همه نباید پژوهش در این باب را تمام دانست. ازسویی پیش‌فرض  $(\exists t) \diamond Pt$  برای هر مقدم یک شرطی حقیقی، پیش‌فرضی سنگین است که به منطق‌دانان سینوی نسبت می‌دهیم و ازسویی تحلیل مفهوم زمان نزد منطق‌دانان مسلمان می‌تواند به روشن‌شدن بیشتر شرطی نزد مسلمانان یاری برساند. ازاین‌رو می‌توان امیدوار بود که به پرسش چیستی شرطی نزد مسلمانان پاسخ‌های بهتری داده شود.

## نتیجه‌گیری

تحلیل‌های سور حالت براساس منطق مرتبهٔ دوم می‌تواند بر دو پیش‌فرض زمانی و یا نازمانی بودن مقدم و تالی شرطی استوار باشد. تحلیل‌هایی که پیش از این برپایهٔ منطق مرتبهٔ دوم عرضه شده بود بر پیش‌فرض نازمانی بودن مقدم و تالی در شرطی لزومی استوار بود. به‌سبب ایرادات این رویکرد تحلیل مذکور را برپایهٔ پیش‌فرض زمانی بودن مقدم و تالی شرطی صورت‌بندی کردیم. براین‌اساس محصورات چهارگانهٔ شرطی لزومی به‌شکل زیر است:

$(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt))$  موجبهٔ کلیه

$(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt))$  سالبهٔ کلیه

$(\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ Qt))$  موجبهٔ جزئیه

$(\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ \neg Qt))$  سالبهٔ جزئیه

استنتاج جزئیه از کلیه در این تحلیل برپایهٔ دو پیش‌فرض دوام امکان مقدم و صدق مقدم حداقل در یک لحظه از زمان استوار است.

## پی‌نوشت

۱. لازم به ذکر است نظریهٔ موجهات زمانی به‌منزلهٔ ابداع ابن سینا با نظریهٔ موجهات نزد ارسطوئیان متفاوت است؛ لیکن مطالعهٔ آثار ارسطوئیان و مقایسهٔ آن با نظریات ابن سینا به ما در درک نظریات او یاری می‌رساند.

۲. برای بررسی مختصر این سابقه مراجعه کنید به (امامی جمعه، ۱۳۷۸).
۳. نگاه کنید به (حاجی حسینی، ۱۳۷۵).
۴. در قیاس‌هایی که متشکل از یک مقدمه شرطی و یک مقدمه حملی‌اند و مقدمه شرطی و حملی با هم اشتراک دارند، دو دسته قیاس تشخیص داده می‌شود. در صنف اول این قیاس‌ها نتیجه به این صورت است که مقدمه آن، نتیجه قیاس متشکل از مقدمه شرطی و مقدمه حملی است و تالی آن همان تالی مقدمه شرطی است. نتیجه همواره جزئی بوده و در سلب و ایجاب تابع مقدمه شرطی است. این صنف از قیاس‌ها براساس پیش‌فرض‌هایی شکل گرفته است که به بحث مستقلی نیازمند است.
۵. واژه‌ای که در کتاب *اساس‌الاعتباس* در این باره به کار رفته «صغری» است. این لفظ هم در تصحیح مدرس رضوی و هم در متن *اساس‌الاعتباس* به تصحیح سیدعبدالله انوار که با عنوان جلد اول کتاب *تعلیقه بر اساس‌الاعتباس* خواجه نصیر طوسی به چاپ رسیده است، صغری درج شده است، اما هم برپایه نظریات خواجه نصیر طوسی در بخش‌هایی از این متن و هم مثال‌هایی در متن *اساس‌الاعتباس*، نتیجه به منزله شرطی، در سلب و ایجاب تابع مقدمه شرطی و نه مقدمه حملی است و در این جا شرطی در جایگاه کبری قرار دارد، از این رو در این جا لفظ «صغری» را به آنچه صحیح است تغییر داده‌ایم.



## پیوست‌ها

### برهان A

برپایه قبول نازمانی بودن مقدم (P) و تالی (Q) و همچنین قبول امکان مقدم ( $\diamond P$ ) داریم:

$$(\forall t)(Pt \rightarrow Qt) \ \& \ (\forall F)(\diamond(F\&P) \rightarrow ((F\&P) \rightarrow Q)) \quad \dashv\vdash \quad (\forall F)(\diamond(F\&P) \rightarrow ((F\&P) \rightarrow Q))$$

(1)	1-	$(\forall t)(Pt \rightarrow Qt) \ \& \ (\forall F)(\diamond(F\&P) \rightarrow ((F\&P) \rightarrow Q))$	مقدمه
(1)	2-	$(\forall F)(\diamond(F\&P) \rightarrow ((F\&P) \rightarrow Q))$	(ح &) (1)
(1)	1-	$(\forall F)(\diamond(F\&P) \rightarrow ((F\&P) \rightarrow Q))$	مقدمه
(2)	2-	$\neg P \rightarrow (\forall t) \neg Pt$	مقدمه
(3)	3-	$Qt \rightarrow (\forall t) Qt$	مقدمه
(4)	4-	$\diamond P$	مقدمه
(1)	5-	$\diamond P \rightarrow (P \rightarrow Q)$	(ح $\forall$ ) (1)
(1)(4)	6-	$P \rightarrow Q$	(و.م) (ع) (5)
	7-	$(\forall t) \neg Pt \rightarrow \neg Pt$	(م.ق)
	8-	$(\forall t) Qt \rightarrow Qt$	(م.ق)
(2)	9-	$\neg P \rightarrow \neg Pt$	(ق.ش) (2) (7)
(۲)	10-	$\neg\neg Pt \rightarrow \neg\neg P$	(عک) (9)
(۲)	11-	$Pt \rightarrow P$	(ح $\neg$ ) (10)
(3)	12-	$Q \rightarrow Qt$	(ق.ش) (3) (8)
(1)(2)(4)	13-	$Pt \rightarrow Q$	(ق.ش) (6) (11)
(1)(2)(3)(4)	14-	$Pt \rightarrow Qt$	(ق.ش) (13) (12)
(1)(2)(3)(4)	15-	$(\forall t)(Pt \rightarrow Qt)$	(م $\forall$ ) (14)
(1)(2)(3)(4)	16-	$(\forall t)(Pt \rightarrow Qt) \ \& \ (\forall F)(\diamond(F\&P) \rightarrow ((F\&P) \rightarrow Q))$	(م &) (1) (15)

## برهان B

- $$(\forall t)(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt)) \quad \vdash \quad (\forall t)(\forall E)(\forall t')(\diamond(Et' \& Pt) \rightarrow ((Et' \& Pt) \rightarrow Qt))$$
- (1) 1-  $(\forall t)(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt))$  مقدمه
- (1) 2-  $(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt))$  (ح ۱) (ح ۱)
- (1) 3-  $\diamond(Et' \& Pt) \rightarrow ((Et' \& Pt) \rightarrow Qt)$  (ح ۲) (ح ۲)
- (1) 4-  $(\forall t')(\diamond(Et' \& Pt) \rightarrow ((Et' \& Pt) \rightarrow Qt))$  (م ۳) (ح ۳)
- (1) 5-  $(\forall E)(\forall t')(\diamond(Et' \& Pt) \rightarrow ((Et' \& Pt) \rightarrow Qt))$  (م ۴) (ح ۴)
- (1) 6-  $(\forall t)(\forall E)(\forall t')(\diamond(Et' \& Pt) \rightarrow ((Et' \& Pt) \rightarrow Qt))$  (م ۵) (ح ۵)

## برهان‌های C

- $$\neg[(\forall t)\diamond Pt \& (\forall t)(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt))] \quad \vdash \quad (\exists t)\Box\neg Pt \vee (\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ Qt))$$
- (1) 1-  $\neg[(\forall t)\diamond Pt \& (\forall t)(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt))] ]$  مقدمه
- (1) 2-  $\neg(\forall t)\diamond Pt \vee \neg(\forall t)(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt))$  (دمورگان) (۱)
- (1) 3-  $(\exists t)\neg\diamond Pt \vee \neg(\forall t)(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt))$  (ن. س) (۲)
- (1) 4-  $(\exists t)\Box\neg Pt \vee \neg(\forall t)(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt))$  (ن. ج) (۳)
- (1) 5-  $(\exists t)\Box\neg Pt \vee (\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ Qt))$  (برهان D و E)

$$\neg[(\forall t)\diamond Pt \& (\forall t)(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow \neg Qt))] \quad \vdash \quad (\exists t)\Box\neg Pt \vee (\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ \neg Qt))$$

اثبات مانند مورد بالاست.

- $$(\forall t)\Box\neg Pt \quad \vdash \quad (\exists t)\Box\neg Pt \vee (\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ \neg Qt)), (\exists t)\Box\neg Pt \vee (\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ Qt))$$
- (1) 1-  $(\forall t)\Box\neg Pt$  مقدمه
- (1) 2-  $\Box\neg Pt$  (ح ۱) (ح ۱)
- (1) 3-  $(\exists t)\Box\neg Pt$  (م ۲) (ح ۲)
- (1) 4-  $(\exists t)\Box\neg Pt \vee (\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ Qt))$  (م ۳) (ح ۳)
- (1) 5-  $(\exists t)\Box\neg Pt \vee (\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ \neg Qt))$  (م ۳) (ح ۳)

**D برهان‌های**

$$(\forall t)(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt)) \quad \dashv\vdash \quad (\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt))$$

- |           |     |  |                             |
|-----------|-----|--|-----------------------------|
| (1)       | 1-  | $(\forall t)(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt))$ | مقدمه                       |
| (1)       | 2-  | $(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt))$            | (ح ۱)( $\forall$ )          |
| (1)       | 3-  | $\diamond(Pt \& Pt) \rightarrow ((Pt \& Pt) \rightarrow Qt)$                       | (ح ۲)( $\forall$ )          |
| (1)       | 4-  | $\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt)$                                      | تکرار (۳)                   |
| (1)       | 5-  | $(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt))$                         | (م ۴)( $\forall$ )          |
| (1)       | 1-  | $(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt))$                         | مقدمه                       |
| (2)       | 2-  | $\diamond(F \& Pt)$  | فرض                         |
| (3)       | 3-  | $(F \& Pt)$  | فرض                         |
| (1)       | 4-  | $\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt)$                                      | (ح ۱)( $\forall$ )          |
|           | 5-  | $\diamond(F \& Pt) \rightarrow \diamond Pt$  | (م ق)                       |
| (2)       | 6-  | $\diamond Pt$  | (و. م) (۵) (۲)              |
| (1)(2)    | 7-  | $Pt \rightarrow Qt$  | (و. م) (۶) (۴)              |
| (3)       | 8-  | $Pt$   | (ح &) (۳)                   |
| (1)(2)(3) | 9-  | $Qt$   | (و. م) (۷) (۸)              |
| (1)(2)    | 10- | $(F \& Pt) \rightarrow Qt$   | (م $\rightarrow$ ) (۹ - ۳)  |
| (1)       | 11- | $\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt)$                         | (م $\rightarrow$ ) (۱۰ - ۴) |
| (1)       | 12- | $(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt))$            | (م ۱۱)( $\forall$ )         |
| (1)       | 13- | $(\forall t)(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow Qt))$ | (م ۱۲)( $\forall$ )         |

$$(\forall t)(\forall F)(\diamond(F \& Pt) \rightarrow ((F \& Pt) \rightarrow \neg Qt)) \quad \dashv\vdash \quad (\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt))$$

اثبات مانند مورد بالا، فقط به جای Q،  $\neg Q$  می‌نشیند.

### E برهان‌های

$$\neg (\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt)) \quad \dashv\vdash \quad (\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ \neg Qt))$$

- |     |    |   |           |
|-----|----|---|-----------|
| (1) | 1- | $\neg (\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt))$ | مقدمه     |
| (1) | 2- | $(\exists t)\neg(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt))$  | (ن. س)(1) |
| (1) | 3- | $(\exists t) (\diamond Pt \circ (Pt \rightarrow Qt))$           | (م °)(2)  |
| (1) | 4- | $(\exists t) (\diamond Pt \circ (Pt \circ \neg Qt))$            | (م °)(۳)  |

$$\neg (\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt)) \quad \dashv\vdash \quad (\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ Qt))$$

- |     |    |  |           |
|-----|----|--|-----------|
| (1) | 1- | $\neg (\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt))$ | مقدمه     |
| (1) | 2- | $(\exists t)\neg(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt))$  | (ن. س)(1) |
| (1) | 3- | $(\exists t) (\diamond Pt \circ (Pt \rightarrow \neg Qt))$           | (م °)(2)  |
| (1) | 4- | $(\exists t) (\diamond Pt \circ (Pt \circ \neg \neg Qt))$            | (م °)(۳)  |
| (1) | 5- | $(\exists t) (\diamond Pt \circ (Pt \circ Qt))$                      | (ح -)(4)  |

### F برهان‌های

برپایه قبول دوام امکان مقدم  $(\forall t)\diamond Pt$  و همچنین قبول صدق مقدم حداقل در یک لحظه از زمان  $(\exists t)Pt$  داریم:

$$(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt)) \quad \dashv\vdash \quad (\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ Qt))$$

- |     |    |   |                   |
|-----|----|---|-------------------|
| (1) | 1- | $(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt))$      | مقدمه             |
| (2) | 2- | $(\forall t) \diamond Pt$                                       | مقدمه             |
| (3) | 3- | $(\exists t) Pt$  | مقدمه             |
| (4) | 4- | $Pt$  | فرض               |
| (5) | 5- | $(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt))$ | فرض               |
| (1) | 6- | $\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt)$                   | (ح $\forall$ )(1) |
| (2) | 7- | $\diamond Pt$   | (ح $\forall$ )(2) |
| (5) | 8- | $\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt)$              | (ح $\forall$ )(۵) |

(2)(1)	9-	$Pt \rightarrow Qt$	(و . م)(6)(7)
(2)(5)	10-	$Pt \rightarrow \neg Qt$	(و . م)(8)(7)
(2)(5)(4)	11-	$\neg Qt$	(و . م)(10)(4)
(2)(4)	12-	$(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt)) \rightarrow \neg Qt$	(م $\rightarrow$ ) (11 - 5)
(1)(2)(4)	13-	$Qt$	(و . م)(9)(4)
(1)(2)(4)	14-	$\neg \neg Qt$	(م $\neg$ ) (13)
(1)(2)(4)	15-	$\neg(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt))$	(ر.ت) (14)(12)
(1)(2)(3)	16-	$\neg(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt))$	(ح $\exists$ ) (15 - 4)
(1)(2)(3)	17-	$(\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ Qt))$	(برهان E) (16)

$$(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt)) \quad \neg \vdash \quad (\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ \neg Qt))$$

(1)	1-	$(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt))$	مقدمه
(2)	2-	$(\forall t) \diamond Pt$	مقدمه
(3)	3-	$(\exists t) Pt$	مقدمه
(4)	4-	$Pt$	فرض
(5)	5-	$(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt))$	فرض
(1)	6-	$\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt)$	(ح $\forall$ ) (1)
(2)	7-	$\diamond Pt$	(ح $\forall$ ) (2)
(5)	8-	$\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow Qt)$	(ح $\forall$ ) (5)
(2)(1)	9-	$Pt \rightarrow \neg Qt$	(و . م)(6)(7)
(2)(5)	10-	$Pt \rightarrow Qt$	(و . م)(8)(7)
(2)(5)(4)	11-	$Qt$	(و . م)(10)(4)
(2)(4)	12-	$(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt)) \rightarrow Qt$	(م $\rightarrow$ ) (11 - 5)
(1)(2)(4)	13-	$\neg Qt$	(و . م)(9)(4)
(1)(2)(4)	14-	$\neg(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt))$	(ر.ت) (13)(12)
(1)(2)(3)	15-	$\neg(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg Qt))$	(ح $\exists$ ) (14 - 4)
(1)(2)(3)	16-	$(\exists t)(\diamond Pt \circ (Pt \circ Qt))$	(برهان E) (15)

## برهان G

$$(\forall t) (\forall x) (Axt \rightarrow Bxt)$$

$$(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg(\exists x)(Bxt \circ Cxt)))$$

$$\therefore (\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg(\exists x) (Axt \circ Cxt)))$$

(1)	1-	$(\forall t) (\forall x) (Axt \rightarrow Bxt)$	مقدمه
(2)	2-	$(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg(\exists x)(Bxt \circ Cxt)))$	مقدمه
(3)	3-	$\diamond Pt$	فرض
(4)	4-	$Pt$	فرض
(1)	5-	$(\forall x) (Axt \rightarrow Bxt)$	(ح ۱)(۷)
(1)	6-	$Axt \rightarrow Bxt$	(ح ۵)(۷)
(2)	7-	$\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg(\exists x)(Bxt \circ Cxt))$	(ح ۵)(۷)
(2)(3)	8-	$Pt \rightarrow \neg(\exists x)(Bxt \circ Cxt)$	(و . م)(۳)(۷)
(2)(3)(4)	9-	$\neg(\exists x)(Bxt \circ Cxt)$	(و . م)(۴)(۸)
(2)(3)(4)	10-	$(\forall x)\neg(Bxt \circ Cxt)$	(ن . ن . س)(۹)
(2)(3)(4)	11-	$(\forall x)\neg\neg(Bxt \rightarrow \neg Cxt)$	(ت . ع)(۱۰)
(2)(3)(4)	12-	$(\forall x) (Bxt \rightarrow \neg Cxt)$	(ح ۷)(۱۱)
(2)(3)(4)	13-	$Bxt \rightarrow \neg Cxt$	(ح ۷)(۱۲)
(1)(2)(3)(4)	14-	$Axt \rightarrow \neg Cxt$	(ق . ش)(۶)(۱۳)
(1)(2)(3)(4)	15-	$(\forall x)(Axt \rightarrow \neg Cxt)$	(م ۷)(۱۴)
(1)(2)(3)(4)	16-	$(\forall x)\neg\neg(Axt \rightarrow \neg Cxt)$	(م . ق)(۱۴)
(1)(2)(3)(4)	17-	$(\forall x)\neg (Axt \circ Cxt)$	(ت . ع)(۱۰)
(1)(2)(3)(4)	18-	$\neg(\exists x) (Axt \circ Cxt)$	(ن . ن . س)(۱۷)
(1)(2)(3)	19-	$Pt \rightarrow \neg(\exists x) (Axt \circ Cxt)$	(م $\rightarrow$ )(۱۸ - ۴)
(1)(2)	20-	$\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg(\exists x) (Axt \circ Cxt))$	(م $\rightarrow$ )(۱۹ - ۳)
(1)(2)	21-	$(\forall t)(\diamond Pt \rightarrow (Pt \rightarrow \neg(\exists x) (Axt \circ Cxt)))$	(م ۷)(۲۰)

## منابع

- امامی جمعه، سید مهدی (۱۳۷۸). «چگونگی شکل‌گیری منطق رواقی - مگاری به‌لحاظ تاریخی و مبانی منطقی»، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه اصفهان، بهار و تابستان، ش ۱۶ و ۱۷.
- انوار، سیدعبدالله (۱۳۷۵). *تعلیقه بر اساس الاقتباس خواجه نصیر طوسی: متن اساس الاقتباس*، ج ۱، تهران: نشر مرکز.
- حاجی حسینی، مرتضی (۱۳۷۵). *ساختار صوری و معنایی منطق شرطی در دو نظام منطقی قدیم و جدید*، پایان‌نامه مقطع دکتری، تهران: دانشگاه تربیت مدرس.
- دارابی، علیرضا (۱۳۸۹). «تحلیل سور شرطی لزومی مبتنی بر منطق جدید»، *منطق پژوهی*، س ۱، بهار و تابستان، ش ۱.
- رشر، نیکلاس (۱۳۸۱). «ابن سینا و منطق قضایای شرطی»، ترجمه لطف‌الله نبوی، *منطق سینوی به روایت نیکلاس رشر*، تهران: علمی و فرهنگی.
- طوسی، نصیرالدین (۱۳۶۱). *اساس الاقتباس*، به تصحیح محمدتقی مدرس رضوی، تهران: دانشگاه تهران.
- فاخوری، عادل (۱۳۸۷). *منطق قدیم از دیدگاه منطق جدید*، ترجمه غلامرضا ذکیانی، تهران: دانشگاه علامه طباطبایی.
- فلاحی، اسدالله (۱۳۸۸ الف). «سلب لزوم و لزوم سلب در شرطی سالبه کلیه»، *معرفت فلسفی*، س ۷، ش ۱.
- فلاحی، اسدالله (۱۳۸۸ ب). «لزومی حقیقیه و لزومی لفظی»، *مقالات و بررسی‌ها (فلسفه و کلام اسلامی)*، دفتر ۱، دانشکده الهیات دانشگاه تهران، پاییز و زمستان.
- فلاحی، اسدالله (۱۳۹۰). «منطق ربط و سلب لزوم در شرطی سالبه کلیه»، *اندیشه دینی*، در دست انتشار.
- موحد، ضیاء (۱۳۸۲). «نظریه قیاس‌های شرطی ابن سینا»، *از اسطوره تا گودل*، تهران: هرمس.
- نبوی، لطف‌الله (۱۳۸۱). «منطق زمان و نظریه قیاس اقترانی شرطی ابن سینا»، *منطق سینوی به روایت نیکلاس رشر*، تهران: علمی و فرهنگی.