*منطق‌پژوهی*، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
دوفصل‌نامهٔ علمی (مقالهٔ علمی ـ پژوهشی)، سال دهم، شمارهٔ اول، بهار و تابستان ۱۳۹۸، ۱–۳۲

# صورت‌های زمانی پارادوکس مور

**روح‌الله ابراهیم‌پور اصفهانی***

**مقداد قاری****

## چکیده

جملات موری جملاتی مانند "p اما من باور ندارم که p" یا "p اما من باور دارم که چنین نیست که p" هستند، که علی‌رغم ممکن الصدق بودن محتوای آنها اظهار یا باور به آنها با نوعی پوچی همراه است. ادعا می‌شود این جملات تنها در صورتی که در قالب زمان حال اظهار یا باور شوند پوچ خواهند بود و در صورتی که آن‌ها در قالب زمان گذشته یا آینده اظهار شوند اظهارشان پوچ نخواهد بود. ما در این مقاله می‌کوشیم به تحلیل صورت‌های زمانی مختلف جملات موری در زمان‌های گذشته، حال و آینده بپردازیم. برای این منظور از منطقی استفاده می‌کنیم که ترکیبی از منطق‌های زمان و باور است. سپس با صورت‌بندی جملات موری در زمان‌های مختلف نشان می‌دهیم که برخلاف ادعای مرسوم صورت‌های گذشته و آینده این جملات لزوما پوچ نخواهند بود. در نهایت به معرفی شرایط لازم و کافی پوچی جملات موری در زمان‌های گذشته، حال و آینده می‌پردازیم.

**کلیدواژه‌ها:** پارادوکس مور، جملات موری، پوچی، منطق باور، منطق زمانی، منطق زمانی پیوندی.

---

* کارشناس ارشد فلسفهٔ منطق، دانشگاه اصفهان، اصفهان، r.ebrahimpouresfahani@gmail.com
** استادیار گروه فلسفه، دانشگاه اصفهان، اصفهان، پژوهش‌گر پژوهشکدهٔ ریاضیات، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، شعبهٔ اصفهان (نویسندهٔ مسئول)، m.ghari@ltr.ui.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۱۱، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۰۹

## ۱. مقدمه

جرج ادوارد مور (G. E. Moore ۱۸۷۳–۱۹۵۸) متوجه نکته مهمی در ساختار جملاتی مانند «اکنون تصادفی رخ می‌دهد اما من باور ندارم که اکنون تصادفی رخ می‌دهد»[۱] شد که برطبق آن او ادعا کرد اظهار (assert) آن‌ها با نوعی ناهمگونی یا پوچی (absurdity) همراه است (Moore, 1942: 543). به عنوان مثال زمانی که کسی این جمله را اظهار می‌کند فرد با اظهار قسمت اول این جمله محتوای آن را تصدیق و سپس با اظهار قسمت دوم آن باور به آنچه پیش از این تصدیق کرده است را منکر می‌شود. این جمله از این ویژگی مهم برخوردار است که می‌تواند محتوای صادقی داشته باشد (یعنی کاملا ممکن است که تصادفی رخ داده باشد اما بنا به دلایلی من به وقوع این تصادف باور نداشته باشم) اما زمانی که اظهار می‌شود اظهار آن مبدل به اظهاری پوچ می‌شود و بر این اساس از نظر مور «این یک پارادوکس است که باید کاملاً پوچ باشد که [جمله‌ای] به نحوی اظهارگونه بیان شود، در حالی که معنای واژگان آن ممکن است به خوبی صادق باشد؛ این یک تناقض نیست» (Moore, 1993: 209).

توجه به این نکته ضروری است که آنچه مور از آن به عنوان پارادوکس یاد می‌کند پوچی است که در بیان جملاتی با محتوای صادق رخ می‌دهد و او تاکید دارد که این امر یک تناقض نیست. بر این اساس ویژگی محتوای ممکن‌الصدق این نوع جملات که به عنوان جملات موری (Moorean Sentences) شناخته می‌شوند آن‌ها را از گزاره‌های صریحا متناقضی مثل "تصادفی رخ داده است، اما تصادفی رخ نداده است" که دارای صورت منطقی p∧~p هستند متمایز می‌کند. جملات صریحا متناقض اساسا ناسازگارند اما جملات موری سازگارند چرا که اجزای آن به دلیل وجود گرایش گزاره‌ای خاص و متمایزِ باور در ساختار آن به لحاظ دلالت‌شناختی (semantically) دارای شرایط صدق متفاوتی هستند. به بیان دیگر همان‌طور که در ساختار این جملات مشخص است وجود گرایش گزاره‌ای باور در آن موجب می‌شود فرد با بیان گزاره "من باور دارم که...." در مورد حالت ذهنی خودش صحبت کند و این امر آشکارا از بیان دیگر جزء این گزاره عطفی یعنی گزاره‌ای بدون هرگونه گرایش گزاره‌ای که مستقل از حالت ذهنی هر کسی است کاملا متمایز است. این ویژگی جملات موری موجب منحصر به فرد بودن این پارادوکس در میان دیگر پارادوکس‌های منطقی و فلسفی نیز می‌شود، چرا که به عنوان مثال در مورد پارادوکس شناخته‌شده‌ای مثل پارادوکس دروغگو ما باجمله‌ای رو به رو هستیم که محتوای آن قابلیت

صادق بودن ندارد و اگر کسی بگوید "این جمله کاذب است"، ما به هیچ عنوان نمی‌توانیم موقعیتی را متصور شویم که در آن هم محتوای این گفته صادق باشد و هم اینکه اظهار آن دچار ناهمگونی یا پوچی باشد.

علاوه بر ویژگی فوق، مور متوجه نوعی عدم تقارن در اظهار جملات موری به صورت اول شخص و سوم شخص و همچنین در حالت‌هایی که این جملات در زمان حال و گذشته اظهار شوند شد. مور ادعا می‌کند اگر چنین جملاتی به جای آنکه به صورت مرجع اول شخص به کار برده شوند به صورت سوم شخص به کار برده شوند، اظهار این جملات پوچ نخواهند بود. به نحو مشابه مور ادعا می‌کند جملات موری تنها در صورتی که در قالب زمان حال اظهار شوند پوچ خواهند بود و در صورتی که آن‌ها در قالب زمان گذشته اظهار شوند اظهارشان پوچ نخواهد بود. به عنوان مثال اگر کسی جمله‌ای مثل "دیروز تصادفی رخ داد اما من باور نداشتم که تصادفی رخ داد[۲]" را اظهار کند با وجود اینکه محتوای این جمله ممکن است صادق باشد اما با اظهار هر دو قسمت آن پوچی در گفته شخص به وجود نمی‌آید؛ زیرا او ابتدا با اظهار قسمت اول آن تصدیق می‌کند که در گذشته تصادفی رخ داده است و سپس با اظهار قسمت دوم آن تصدیق می‌کند که در گذشته (بنا به دلایلی مثل نبودن در صحنه تصادف) به چنین امری باور نداشته است. مور علاوه بر ویژگی ممکن‌الصدق بودن جملات موری این ویژگی این جملات را نیز پارادوکس‌گونه می‌داند (Moore, 1993: 208-9).

مور دو سال بعد دریافت که علاوه بر جمله سابق، اظهار جملاتی همانند «اکنون تصادفی رخ می‌دهد اما من باور دارم که اکنون تصادفی رخ نمی‌دهد»[۳] پوچ است؛ چرا که در اینجا نیز فرد ابتدا ادعایی را تصدیق و سپس با بیان باور به نقیض آنچه پیش از این تصدیق کرده است در گفته خود دچار نوعی ناهمگونی یا پوچی می‌شود[۴] (Moore, 1944: 204). دو صورت جملات موری به دلیل برخورداری از دو جزء متمایز در ساختارشان یعنی "من باور ندارم که p" و "من باور دارم که ~p" از یکدیگر متمایز بوده و پوچی یکسانی را به وجود نمی‌آورند. از این رو صورت اول آن از آنجایی که بیانگر عدم باور به یک گزاره صادق است صورت سلبی یا حذفی (omissive, OMS) و صورت دوم آن از آنجایی که بیانگر باور به یک گزاره کاذب است صورت عدولی یا ارتکابی (commissive, CMS) جملات موری نامیده می‌شوند.

پس از مور فیلسوفانی مثـل هینتیکـا (Hintikka, 1962)، سورنســن (Sorensen, 1988) و شومکر (Shoemaker, 1996) دریافتند که نه تنها در حالت اظهار این جملات بلکه در حالتی که جملات موری متعلق باور کسی قرار بگیرند نیز نوعی ناهمگونی یا پـوچی در بـاور بـه آن‌ها به وجود می‌آید و محتوای این جمـلات نمـی‌تواننـد بـه درسـتی از جانـب شـخص باورکننده آن بـاور شـود. شـومکر حتـی باورپـذیر نبـودن جمـلات مـوری را نسـبت بـه اظهارپذیر نبودن آن‌ها خصوصیت مهم‌تری می‌داند و معتقد است

> با استفاده از این اصل که آنچه می‌تواند (به طورمنسجم) باور شده باشد آنچه را که یک نفر می‌تواند (به‌طور منسجم) اظهار کرده باشد مقید می‌کند، می‌توانیم تبیینی از چرایـی اینکه یک نفر نمی‌تواند (به‌طور منسجم) یک جمله پارادوکس‌گونه موری را اظهار کند ارائه دهیم (Shoemaker, 1996: 76).

بدین ترتیب ادعا می‌شود با ارائه تبیین کارامدی در مورد باورپذیر نبودن جملات موری ما قادر خواهیم بود اظهارپذیر نبودن این جملات را نیز به درستی تبیین کنیم و براین‌اساس قائل به نوعی تقدم تبیینی در مورد دو سطح از پـوچی جمـلات مـوری در سـطح بـاور و اظهار هستند.

هدف این مقاله به طور خاص بررسی ویژگی عدم تقارن زمانی جملات مـوری اسـت؛ ویژگی که تا به حال آنچنان که باید و شاید مورد توجه قرار نگرفته و شرایط لازم و کـافی تحقق آن به طور دقیق مشخص نشده است. در ساختار جملات مـوری گـرایش گـزاره‌ای باور نقش مهمی ایفا می‌کند از این‌رو در ادامه برای صورت‌بندی این جملات از منطق باور استفاده می‌کنیم. برای این منظور از متعارف‌ترین منطق باور مورد استفاده در این حوزه یعنی منطق موجهات KD4 هره خواهیم برد. علاوه بر این، برای بررسی ویژگی زمانی جمـلات مـــوری از ترکیبـــی از منطـــق زمـــانی (Tense logic) و منطـــق پیونـــدی (Hybrid logic) استفاده می‌کنیم. بر این اساس، منطقی که در این مقاله به کار خواهیم گرفت ترکیبی از منطق باور، منطق زمانی و منطق پیوندی خواهد بود. این منطق را به اختصار منطق پیوندی زمان و بـاور (Hybrid Tense Doxastic Logic) نامیـده و بـه طـور خلاصـه بـا نمـاد HTD بـه آن اشاره خواهیم‌کرد. در ادامه پس از بحث در مورد ویژگی زمانی جملات موری بـه معرفـی زبان منطق مورد استفاده در این مقاله پرداخته و نشان خواهیم داد که چگونه بـا اسـتفاده از این منطق می‌توان به تحلیل پارادوکس‌گونه بودن صـورت‌هـای مختلـف زمـانی جمـلات موری پرداخت.

## ۲. ویژگی زمانی جملات موری

آنچنان که گذشت، مور ادعا کرد جملات موری تنها زمانی که در حالت زمان حال اظهار شوند پوچ خواهند بود و در حالتی که آن‌ها در قالب زمان گذشته اظهار شوند در اظهار آن‌ها هیچ‌گونه پوچی به وجود نخواهد آمد. بر اساس نکته مورد اشاره مور می‌توان نتیجه‌گرفت جملات موری بیش از هرچیز جملاتی زمان‌مند هستند به این معنا که با تغییر ساختِ زمانی این جملات ویژگی‌های آن نیز دست‌خوش تغییر می‌شوند. در اظهار یک جمله موری مثل "اکنون تصادفی رخ داده است اما من باور ندارم که اکنون تصادفی رخ داده است" ما در واقع به لحظه‌ای از زمان اشاره می‌کنیم که در آن لحظه رویدادی به وقوع پیوسته است. به عبارت دیگر زمانی که کسی این جمله را اظهار می‌کند او در واقع بیان می‌کند که در همین لحظه تصادفی اتفاق افتاده است اما در ادامه منکر باور خود به آنچه پیش از این اظهار کرده است می‌شود و به همین دلیل گفته‌ی او به صورت گفته‌ای پوچ جلوه می‌کند. بنابراین در بررسی ویژگی‌های جملات موری بیش از هر چیز نیازمند یک منطق زمانی کارامد برای صورت‌بندی این نوع جملات هستیم که می‌توان گفت منطق زمانی پیوندی (Hybrid Tense Logic) به سبب ویژگی‌های خاص آن در اشاره به لحظات و آنات زمانی می‌تواند به عنوان یک منطق زمانی کارامد در مورد جملات موری به‌کار گرفته‌شود.

منطق زمانی پیوندی ریشه در کارهای منطقدان برجسته آرتور پرایور دارد (Prior, 1967). این منطق به دنبال افزایش توان بیان‌پذیری زبان منطقی است و چنین تلاشی را با افزودن نمادهایی تحت عنوان نومینال‌ها (nominals) به زبان دنبال می‌کند. نومینال‌ها نوعی خاص از متغیرهای گزاره‌ای (یا گزاره‌های اتمی) هستند با این ویژگی که تنها در یک وضعیت (یا یک زمان خاص) صادق هستند. به عنوان مثال جمله «من در ساعت شش عصر روز پنجشنبه به سینما می‌روم» به لحظه‌ای از زمان یعنی ساعت شش عصر روز پنجشنبه دلالت می‌کند که این لحظه از زمان قابل بیان توسط یک نومینال (مثلا i) در منطق زمانی پیوندی است. به بیان دقیق‌تر، نومینال i متغیر گزاره‌ای "ساعت شش عصر روز پنجشنبه است" می‌باشد که به لحظه زمانی "ساعت شش عصر روز پنجشنبه" دلالت می‌کند. به علاوه، زبان منطق زمانی پیوندی دارای عملگر یک موضعی @i، به نام عملگر ارضاپذیری (satisfaction operator) است، که می‌تواند به صدق یک جمله در زمان i اشاره کند. جمله‌ی @ip به این معنی است که "p در زمان i صادق است". بدین ترتیب

می‌توان جمله "من در ساعت شش عصر روز پنجشنبه به سینما می‌روم" را به صورت @ip صورت‌بندی کرد، که در اینجا منظور از p جمله "من به سینما می‌روم" و i نومینال دلالت‌کننده بر زمان "ساعت شش عصر روز پنجشنبه" است.

علاوه بر نومینال‌ها پرایور به عنوان یکی از اولین پیشگامان ارائه دهنده منطق‌های زمانی، در نوشته‌های اولیه خود از دو عملگر گزاره‌ای P و F برای اشاره به زمان‌های گذشته و آینده نیز استفاده می‌کند که عموما از این عملگرها در منطق زمانی پیوندی نیز استفاده می‌شود. P و F به ترتیب به عنوان عملگرهای زمانی در مورد گذشته و آینده به‌کار می‌رود و بیان می‌کنند که در گذشته چنین و چنان شده است و در آینده چنین و چنین خواهد شد. به عنوان مثال، جمله "من قبلا به سینما رفتم" و "من بعدا به سینما خواهم رفت" به ترتیب به صورت فرمول‌های Pp و Fp بیان می‌شوند. پس از او نیز صورت‌های جدیدتر و پیچیده‌تری از منطق زمانی پیوندی با توان بیان‌پذیری بیشتری ارائه شد (Blackburn, 2006). اکنون با توجه به جدول ۱ قادر خواهیم بود صورت‌های زمانی مختلف یک جمله در مورد گزاره ψ را در حالت‌های حال، گذشته و آینده در منطق زمانی پیوندی نمادین کنیم. در جدول ۱ جمله ψ نشان‌دهنده گزاره "تصادفی رخ می‌دهد" می‌باشد.

**جدول ۱. صورت‌های زمانی جملات زبان فارسی در منطق زمانی پرایور و منطق زمانی پیوندی**

| | زمان | مثال | منطق زمانی پرایور | منطق زمانی پیوندی |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | حال (Present) | تصادفی رخ می‌دهد | $\psi$ | $i \wedge \psi$ |
| ۲ | ماضی ساده (Simple Past) | تصادفی رخ داد | $P\psi$ | $P(i \wedge \psi)$ |
| ۳ | ماضی نقلی (Present Perfect) | تصادفی رخ داده است | $P\psi$ | $i \wedge P\psi$ |
| ۴ | ماضی بعید (Pluperfect) | تصادفی رخ داده بود | $PP\psi$ | $P(i \wedge P\psi)$ |
| ۵ | آینده (Future) | تصادفی رخ خواهد داد | $F\psi$ | $F(i \wedge F\psi)$ |

آنچنان که از جدول فوق برمی‌آید یک جمله در زبان طبیعی می‌تواند در سه حالت زمانی حال، گذشته و آینده بیان شود. زمان گذشته یا ماضی نیز خود شامل سه زمان ماضی ساده، ماضی نقلی و ماضی بعید است که هر یک از این افعال برای اشاره به حالتی از

زمان گذشته یا لحظه‌ای از آن در زبان طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین بر طبق زبان منطق زمانی پرایور و منطق زمانی پیوندی صورت‌های نمادین مختلفی به‌خود می‌گیرند (Prior, 1967, Blackburn, 2006). منطق زمانی پیوندی به دلیل بهره‌مندی از متغیرهای گزاره‌ای مثل نومینال‌ها قادر است به نحو دقیق‌تری گزاره‌های زمانمند را بازنمایی کند چه اینکه به عنوان مثال در مورد زمان گذشته، منطق زمانی پرایوری صورت‌بندی‌های یکسانی را برای زمان‌های ماضی ساده و ماضی نقلی ارایه می‌دهد ($P\psi$) اما منطق زمانی پیوندی با استفاده از نومینال‌ها صورت‌بندی دقیق‌تری از این دو زمان ارائه کرده است (یعنی $P(i \wedge \psi)$ و $i \wedge P\psi$) و بدین ترتیب تفاوت مهم میان این دو زمان ماضی را نیز در صورت‌بندی خود لحاظ می‌کند. بر این اساس می‌توان گفت منطق زمانی پیوندی ابزار دقیق‌تر و کارامدتری نسبت به منطق زمانی پرایوری در اختیار ما می‌گذارد و از آنجایی که در صورت‌بندی منطقی جملات موری زمان نقش تعیین‌کنندی ایفا کرده و تفاوت‌های زمان‌های مختلف برای تبیین صحیح آن از اهمیت خاصی برخوردار است در اینجا از این منطق استفاده خواهیم کرد.

## ۳. زبان و دلالت‌شناسی منطق HTD

نحو و دلالت‌شناسی منطق پیوندی زمان و باور (HTD) به صورت زیر تعریف می‌شوند:

### ۱.۳ نحو

زبان منطق HTD گسترشی از زبان منطق گزاره‌ها با عملگرهای باور، زمان و عملگر ارضاپذیری است. فرض کنید Prop مجموعه‌ی شمارای نامتناهی از متغیرهای گزاره‌ای (یا متغیرهای جمله‌ای)، Ag مجموعه‌ای متناهی از عامل‌ها، و Nom مجموعه‌ی شمارای نامتناهی از نومینال‌ها باشد. فرمول‌های درست‌ساخت (یا به طور ساده فرمول‌ها) به صورت استقرایی زیر تعریف می‌شوند:

۱. هر متغیر گزاره‌ای $p \in Prop$ و هر نومینال $i \in Nom$ یک فرمول است.
۲. تناقض $\perp$ یک فرمول است.
۳. اگر $\varphi$ و $\psi$ فرمول باشد، آنگاه $\varphi \rightarrow \psi$ نیز یک فرمول است.
۴. اگر $\varphi$ یک فرمول باشد، آنگاه $F\varphi$ و $P\varphi$ نیز فرمول هستند.

۵. اگر $\varphi$ یک فرمول و a یک عامل باشد، آنگاه $Ba\,\varphi$ نیز یک فرمول است.

۶. اگر $\varphi$ یک فرمول و i یک نومینال باشد، آنگاه $@i\,\varphi$ نیز یک فرمول است.

عملگرهای زبان این منطق به صورت زیر خوانده می‌شوند:

- $P\varphi$ به صورت "$\varphi$ در گذشته صادق است" خوانده می‌شود.
- $F\varphi$ به صورت "$\varphi$ در آینده صادق خواهد بود" خوانده می‌شود.
- $Ba\varphi$ به صورت "a به $\varphi$ باور دارد" خوانده می‌شود.
- $@i\varphi$ به صورت "$\varphi$ در زمان i صادق است" خوانده می‌شود.

بقیه‌ی رابطهای منطق گزاره‌ها به صورت استاندارد تعریف می‌شوند، مثلا $\sim\varphi := \varphi \rightarrow \bot$، $\varphi \wedge \psi := \sim(\varphi \rightarrow \sim\psi)$ و $\varphi \equiv \psi := (\varphi \rightarrow \psi) \wedge (\psi \rightarrow \varphi)$.

همچنین رابطهای زمانی زیر نیز قابل تعریف هستند:

$H\varphi := \sim P \sim \varphi$

$G\varphi := \sim F \sim \varphi$

عملگرهای زمانی H و G به صورت زیر خوانده می‌شوند:

- $H\varphi$ به صورت "$\varphi$ تا کنون صادق بوده است" خوانده می‌شود.
- $G\varphi$ به صورت "$\varphi$ از حالا به بعد صادق خواهد بود" خوانده می‌شود.

## ۲.۳ دلالت‌شناسی

در این بخش براساس مدل‌های کریپکی برای منطق HTD یک دلالت‌شناسی ارایه می‌دهیم.

تعریف ۱. یک مدل کریپکی (یا به طور ساده، مدل) برای HTD به صورت

$M = (T, <, g, W, R_a^t, V)$

است که مولفه‌های آن به صورت زیر تعریف می‌شوند:

- T مجموعه‌ای نامتناهی از لحظات زمان است.
- $<$ رابطه‌ای غیربازتابی (irreflexive) و ترایایی (transitive) روی T است.
- g تابعی است از Nom به T که به هر نومینال لحظه‌ای از زمان را تصویر می‌کند، یعنی $g{:}Nom \rightarrow T$.

- W مجموعه‌ای ناتهی از جهان‌های ممکن (یا وضعیت‌های ممکن) است.
- $R_a^t$ رابطه دسترس‌پذیری ترایایی و همبسته (serial) روی W است، که در آن $a \in Ag$ یک عامل و $t \in T$ لحظه‌ای از زمان است.۵
- V تابع ارزش‌دهی است که به هر متغیر گزاره‌ای زیر مجموعه‌ای از $W \times T$ را نسبت می‌دهد، یعنی $V: Prop \rightarrow 2^{W \times T}$.

ذکر چند نکته در مورد تعریف بالا مناسب است:

۱. مجموعه (T,<) یک شار (یا جریان) زمان (flow of time) نام دارد. رابطه > همان رابطه ترتیب زمانی است: برای $t,s \in T$، رابطه t<s به این معناست که زمان t قبل از زمان s واقع است. در بخشهای بعدی مقاله برای راحتی مدل‌هایی را در نظر می‌گیریم که در آن‌ها $T = \mathbb{N} = \{1,2,...\}$ و > رابطه کوچکتری اکید روی اعداد طبیعی می‌باشد، یعنی لحظات زمان را مجموعه‌ای گسسته، دارای ابتدا و بدون انتها در نظر می‌گیریم. این فرض تنها برای ساده کردن مدل‌ها بوده و خواننده می‌تواند شار زمان را با مجموعه‌های دیگری نیز صورت‌بندی نماید.

۲. همان‌طور که پیش از این نیز بیان شد نومینال‌ها نوعی خاص از متغیرهای گزاره‌ای هستند که به زمان‌های منحصر به فردی دلالت می‌کنند. مثلا اگر نومینال i گزاره‌ی "سال ۱۳۹۸ است" باشد، آنگاه این نومینال به زمان "سال ۱۳۹۸" دلالت می‌کند. فرض کنیم t نشان‌دهنده این زمان خاص–یعنی "سال ۱۳۹۸"– باشد. در این‌صورت این واقعیت که گزاره "سال ۱۳۹۸ است" به زمان "سال ۱۳۹۸" دلالت می‌کند را می‌توان با تابع g و به صورت g(i)=t نشان داد. در حالت کلی، g(i)=t نشان‌دهنده این است که "نومینال i بر زمان t دلالت می‌کند".

۳. نکته دیگر این است که در منطق‌های پیوندی (برای مثال نگاه کنید به Areces and ten Cate 2007) و حتی در منطق‌های زمانی پیوندی (برای مثال نگاه کنید به Blackburn, 2006) معمولا تنها یک مجموعه–مثلا به نام S– در مدل‌های کریپکی در نظر گرفته می‌شود، که اعضای S یا جهان‌های ممکن هستند و یا لحظات زمانی هستند، و در هرحالت نومینال‌ها به اعضای S دلالت می‌کنند. در حالی‌که در مدل‌های تعریف ۱ ما دو مجموعه‌ی مجزای W و T به ترتیب برای لحظات زمان و وضعیت‌های ممکن در نظر گرفتیم. به‌علاوه، بر خلاف مدل‌های منطق‌های پیوندی، در منطق HTD نومینال‌ها تنها به اعضای T–یعنی به لحظات زمان– دلالت می‌کنند.

در مدل‌های تعریف ۱ برای $w, v \in W$ می‌توان $w\, R_a^t\, v$ را به صورت زیر خواند:

مطابق با باور عامل a در وضعیت w، وضعیت v در زمان t ممکن است.

برای مدل $M = (T, <, g, W, R_a^t, V)$، وضعیت $w \in W$ و زمان $t \in T$، سه تایی $(M, w, t)$ نمایش‌دهنده‌ی برشی از زمان در وضعیت w است. ما این سه تایی را مدل نطقه‌ای-زمانی (Temporal-pointed model) می‌نامیم.

تعریف ۲. برای مدل $M = (T, <, g, W, R_a^t, V)$، وضعیت $w \in W$، زمان $t \in T$ و فرمول $\varphi$، تعریف صدق فرمول $\varphi$ در مدل نطقه‌ای-زمانی $(M, w, t)$، که با نماد $M, w, t \Vdash \varphi$ نشان داده‌می‌شود، به صورت استقرایی زیر بیان می‌شود:

- $M, w, t \nVdash \bot$.
- $M, w, t \Vdash p$ اگر وتنها اگر $(w,t) \in V(p)$، برای $p \in Prop$.
- $M, w, t \Vdash i$ اگر و تنها اگر $t = g(i)$، برای $i \in Nom$.
- $M, w, t \Vdash \varphi \to \psi$ اگر و تنها اگر $M, w, t \nVdash \varphi$ یا $M, w, t \Vdash \psi$.
- $M, w, t \Vdash F\varphi$ اگر و تنها اگر $M, w, t' \Vdash \varphi$ برای $t < t'$.
- $M, w, t \Vdash P\varphi$ اگر و تنها اگر $M, w, t' \Vdash \varphi$ برای $t > t'$.
- $M, w, t \Vdash @_i\, \varphi$ اگر و تنها اگر $M, w, t' \Vdash \varphi$ برای $g(i) = t'$.
- $M, w, t \Vdash B_a\, \varphi$ اگر و تنها اگر $M, v, t \Vdash \varphi$ برای هر $v \in W$ به طوری که $w\, R_a^t\, v$.

تعریف ۳. فرمول $\varphi$ را معتبر (valid) نامیم هر گاه در هر مدل نقطه‌ای-زمانی صادق باشد. فرمول $\varphi$ را ارضاپذیر (satisfiable) نامیم هر گاه مدل نقطه‌ای-زمانی موجود باشد که $\varphi$ در آن مدل صادق باشد.

### ۳.۳ دستگاه اصل‌موضوعه

در این بخش یک دستگاه اصل‌موضوعه برای منطق HTD ارایه می‌کنیم. منطق HTD دارای اصول زیر است:

اصول مربوط به منطق گزاره‌ها:

۱. $\varphi \to (\psi \to \varphi)$

۲. $(\varphi \to (\psi \to C)) \to ((\varphi \to \psi) \to (\varphi \to C))$

۳. $\sim\sim\varphi \to \varphi$

اصول مربوط به منطق باور (KD4):

۱. $B_a(\varphi \to \psi)\to(B_a\varphi \to B_a\psi)$

۲. $B_a\varphi \to B_aB_a\varphi$

۳. $B_a\varphi \to \sim B_a\sim\varphi$

اصول مربوط به منطق زمانی (پرایور):

۱. $G(\varphi \to \psi)\to(G\varphi \to G\psi)$

۲. $H(\varphi \to \psi)\to(H\varphi \to H\psi)$

۳. $FH\varphi \to \varphi$

۴. $PG\varphi \to \varphi$

اصول مربوط به منطق پیوندی:

۱. $@_i i$

۲. $@_i(\sim\varphi) \equiv \sim @_i(\varphi)$

۳. $@_i(\varphi \to \psi) \to (@_i(\varphi) \to @_i(\psi))$

۴. $@_i(@_j(\varphi)) \equiv @_j(\varphi)$

۵. $i \to (\varphi \equiv @_i\varphi)$

منطق HTD دارای قواعد زیر است:

۱. قاعده وضع مقدم: $\varphi \to \psi, \varphi / \psi$

۲. قاعده ضرورت باور: $\varphi \;/\; B_a\varphi$

۳. قاعده ضرورت گذشته: $\varphi \;/\; H\varphi$

۴. قاعده ضرورت آینده: $\varphi \;/\; G\varphi$

۵. قاعده ضرورت نومینال: $\varphi \;/\; @_i\varphi$

۶. قاعده نام: $\varphi \;/\; @_i\varphi$ (به شرطی که i در $\varphi$ رخ نداده است).

اگر فرمول $\varphi$ با فرضیات S در منطق HTD اثبات شود آنگاه آن را با نماد $S \vdash \varphi$ نشان می‌دهیم.

### ۱.۳.۳ قضیهٔ استنتاج (Deduction Theorem)

فرض کنید $S$ مجموعه‌ای متناهی از فرمول‌ها و $\varphi$ یک فرمول باشد. در این صورت $S, \varphi \vdash \psi$ اگر و تنها اگر $S \vdash \varphi \to \psi$.

اثبات. با استقرا روی طول اثبات $S, \varphi \vdash \psi$. □

### ۲.۳.۳ قضیهٔ سلامت (Soundness Theorem)

فرض کنید $S$ مجموعه‌ای متناهی از فرمول‌ها و $\varphi$ یک فرمول باشد. در این صورت اگر $S \vdash \varphi$ آنگاه $S \Vdash \varphi$.

اثبات. با استقرا روی طول اثبات $S \vdash \varphi$. برای جزییات اثبات به (Areces and ten Cate 2007) مراجعه کنید. □

لازم به ذکر است که هنوز اثباتی برای عکس قضیه بالا –یعنی قضیه تمامیت– برای منطق HTD ارایه نشده است و این مساله هنوز باز است. البته ما در این مقاله از قضیه تمامیت استفاده نخواهیم کرد.

## ۴. جملات موری در زمان‌های مختلف

همان‌طور که بیان شد، ادعا می‌شود که در باور یا اظهار جملاتی به سبک جملات موری در قالب زمان حال و گذشته نوعی عدم تقارن وجود دارد. این ویژگی جملات موری معمولا مورد غفلت قرار گرفته و تبیین کاملی برای این عدم تقارن زمانی ارائه نشده است. ما در این بخش می‌کوشیم با استفاده از منطق پیوندی زمان و باور به تحلیل صورت‌های زمانی مختلف جملات موری پرداخته و با نشان دادن اینکه این منطق چگونه با استفاده از توان بیان‌پذیریِ زبان خود قادر به صورت‌بندی این جملات است برخی از نکاتی که خود مور نیز در موردِ پارادوکس مور به آن توجهی نکرده بود را برجسته سازیم.

بر طبق تعریف مور از جملات موری، این جملات جملاتی ممکن‌الصدق هستند که علی‌رغم صادق بودن محتوایشان نمی‌توانند به درستی باور شوند. بر این اساس می‌توانیم برمبنای تعریف زیر جملات موری را جملاتی مور پارادوکس‌گونه (Moore Paradoxical) بدانیم که با وجود اینکه ارضاپذیرند اما باورپذیر نیستند.

تعریف ۴. فرمول φ را مور پارادوکس‌گونه نامیم هرگاه φ ارضاپذیر باشد و $B_a\varphi$ ارضاپذیر نباشد.

از تعریف ۳ نتیجه می‌شود که $B_a\varphi$ ارضاپذیر نیست اگر و تنها اگر $\sim B_a\varphi$ معتبر باشد. پس تعریف ۴ بیانگر آن است که اگر φ مور پارادوکس‌گونه باشد آنگاه φ باورپذیر نیست. برای نشان دادن معتبر بودن $\sim B_a\varphi$ ثابت می‌کنیم که فرمول $\sim B_a\varphi$ اثبات‌پذیر است و سپس از قضیه سلامت استفاده می‌کنیم.

در این بخش از آنجایی که از طرفی تمرکز ما بر تحلیل جملات موری در زمان‌های مختلف است و از طرف دیگر نیز نیازی به چند عاملی در نظر گرفتن منطق نیست، فرض می‌کنیم مجموعه‌ی عاملها تک عضوی است، یعنی $Ag=\{a\}$.

صورت سلبی جمله موری زیر را که در قالب زمان حال (حال ساده) بیان شده است درنظر بگیرید:

$OMS_0$:اکنون تصادفی رخ می‌دهد اما من باور ندارم که اکنون تصادفی رخ می‌دهد.

این جمله از دو بخش تشکیل شده است. بخش اول شامل یک گزاره است، یعنی "اکنون تصادفی رخ می‌دهد"، که ما آن را بخش گزاره‌ای جمله موری می‌نامیم. بخش دوم گزاره‌ای است که شامل عملگر باور است، یعنی "من باور ندارم که اکنون تصادفی رخ می‌دهد"، که این بخش را بخش معرفتی جمله موری می‌نامیم. هر دو بخش این جمله زمانمند هستند و اشاره‌گر یک زمان خاص هستند. زمان فعل "باور کردن" در بخش معرفتی را زمان بخش معرفتی جمله موری می‌نامیم. هر دوی این بخش‌ها در جمله‌ی OMS0 به زمان حال اشاره دارند چنانچه در قالب این جمله ادعا می‌شود که اکنون تصادفی رخ می‌دهد و علاوه بر این، ادعا می‌شود فرد در همان زمان نیز به اینکه اکنون تصادفی رخ می‌دهد باور ندارد. بنابراین بر مبنای منطق پیوندی زمان و باور می‌توان این لحظه از زمان را i نامیده و با توجه به زمان این جمله یعنی زمان حال می‌توانیم آن را در HTD به‌صورت

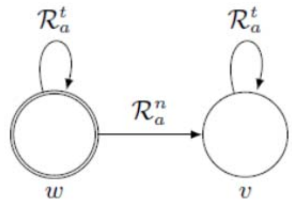
$OMS_0$:  $(i \wedge p) \wedge \sim B_a(i \wedge p)$

نمادین کنیم. در OMS0 متغیر p نشان دهنده‌ی گزاره‌ی " تصادفی رخ می‌دهد" و نومینال i دلالت کننده بر زمان "اکنون" است. در گام اول با توجه به مدل زیر می‌توانیم نشان دهیم که جمله‌ی فوق یک جمله‌ی ارضاپذیر است.

لم ۱: $OMS_0$ ارضاپذیر است.

اثبات: مدل $M = (T, <, g, W, R_a^t, V)$ زیر را در نظر بگیرید:

$W = \{w, v\}$، $T = \mathbb{N}$، $<$ رابطه کوچکتری اکید روی اعداد طبیعی، تابع V روی متغیر گزاره‌ای p در زمان n به صورت $(w, n) \in V(p), (v, n) \notin V(p)$ و روی متغیر p در بقیه زمان‌ها و همچنین روی بقیه‌ی متغیرهای گزاره‌ای به صورت دلخواه تعریف می‌شود، تابع g روی نومینال i به صورت $g(i)=n$ (که در آن $n \in \mathbb{N}$ نشان‌دهنده زمان حال است) و روی بقیه‌ی نومینال‌ها به صورت دلخواه تعریف می‌شود،[۶] و در نهایت رابطه دسترس‌پذیری مطابق با شکل زیر تعریف می‌شود (در شکل زیر $t \in \mathbb{N}$ دلخواه است):




از آنجایی که $R_a^t$ رابطه‌ای ترایایی و همبسته است، پس مدل M مدلی برای HTD است. به راحتی می‌توان نشان داد:

$M, w, n \Vdash i \wedge p$

$M, v, n \nVdash i \wedge p$

$M, w, n \Vdash \sim B_a(i \wedge p)$

بنابراین $M, w, n \Vdash (i \wedge p) \wedge \sim B_a(i \wedge p)$. پس $OMS_0$ ارضاپذیر است. □

در گام دوم بر مبنای لم زیر می‌توان نشان داد که باور به این جمله ارضاپذیر نیست.

لم ۲: $B_a[(i \wedge p) \wedge \sim B_a(i \wedge p)]$ ارضاپذیر نیست.

اثبات. ابتدا در حالت کلی نشان می‌دهیم که، برای هر فرمول دلخواه ψ، فرمول $\sim B_a(\psi \wedge \sim B_a\psi)$ قضیه‌ای از منطق HTD است. در اثبات از قضیه‌ای از HTD با برهان خلف انجام می‌شود.

| | |
|---|---|
| ۱. $B_a(\psi \wedge \sim B_a\psi)$ | فرض خلف |
| ۲. $B_a(\psi \wedge \sim B_a\psi) \rightarrow (B_a\psi \wedge B_a{\sim}B_a\psi)$ | قضیه |
| ۳. $B_a\psi \wedge B_a{\sim}B_a\psi$ | ۱ و ۲، وضع مقدم |
| ۴. $B_a\psi$ | ۳ و استدلال در منطق گزاره‌ها |
| ۵. $B_a{\sim}B_a\psi$ | ۳ و استدلال در منطق گزاره‌ها |
| ۶. $B_a\psi \rightarrow B_aB_a\psi$ | نمونه ای از اصل ۵ |

| | |
|---|---|
| ۴ و ۶، وضع مقدم | ۷. $B_aB_a\psi$ |
| نمونه ای از اصل ۶ | ۸. $B_aB_a\psi \rightarrow \sim B_a\sim B_a\psi$ |
| ۷ و ۸، وضع مقدم | ۹. $\sim B_a\sim B_a\psi$ |
| ۵ و ۹، تناقض | ۱۰. $\perp$ |

پس $B_a(\psi \wedge \sim B_a\psi) \vdash \perp$. حال با استفاده از قضیه استنتاج داریم:

$$\vdash B_a(\psi \wedge \sim B_a\psi) \rightarrow \perp$$

در نتیجه

$$\vdash \sim B_a(\psi \wedge \sim B_a\psi).$$

حال با در نظر گرفتن $\psi = i \wedge p$ نتیجه می‌شود که $\sim Ba\ [(i \wedge p) \wedge \sim Ba(i \wedge p)]$ اثبات‌پذیر است. سپس با استفاده از قضیه سلامت این نتیجه حاصل می‌شود که فرمول $\sim Ba\ [(i \wedge p) \wedge \sim Ba(i \wedge p)]$ معتبر است، که به این معناست که فرمول $Ba\ [(i \wedge p) \wedge \sim Ba(i \wedge p)]$ ارضاپذیر نیست. □

**نتیجه:** لم ۱ و ۲ نشان می‌دهند که در عین حال که $OMS_0$ ممکن الصدق (یا ارضاپذیر) است اما باورپذیر نیست، یعنی نمی‌توان به $OMS_0$ باور داشت و این امر همچنین موید شهود طبیعی ما از این واقعیت است که باور به $OMS_0$ پوچ است. بنابراین می‌توان گفت منطق HTD قادر است به خوبی پوچی باور به جملات موری در زمان حال را با استفاده از دلالت‌شناسی خود نشان دهد.

مور معتقد است باور یا اظهار جملات موری در قالب زمان گذشته پوچ نیست اما دقیقا مشخص نمی‌کند که منظور او از این گفته چیست. آنچنان که دیدیم جملات موری دارای دو بخش گزاره‌ای و معرفتی هستند و هر یک می‌تواند به نحو جداگانه به زمانی اشاره کند. مور به چنین نکته‌ای توجه نکرده است و صرفا در قالب یک مثال بحث عدم تقارن زمانی جملات موری را بیان کرده است. او می‌گوید

> این کاملا مشخص است که اگرچه بیان جمله "من باور ندارم که باران می‌بارد اما درواقع باران می‌بارد" پوچ است، پوچی در بیان وضعیت گذشته‌ی جمله "من باور نداشتم که باران باریده است اما در واقع باران باریده است[۷]" وجود ندارد (Moore, 1993: 208).

به نظر می‌رسد در مثال مورد اشاره مور در زمان گذشته، منظور او جملاتی است که نه‌تنها بخش گزاره‌ای آن به زمان گذشته اشاره دارد بلکه بخش معرفتی آن نیز به همان زمان در گذشته اشاره می‌کند. اما از آنجایی که در اینجا عنصر زمان نقش مهمی را ایفا می‌کند به‌خوبی می‌توان جملاتی را نیز در نظر گرفت که بخش گزاره‌ای آن به یک زمان و بخش معرفتی آن به زمان دیگری اشاره می‌کند. در ادامه به ترتیب به بررسی هر دو حالت یادشده پرداخته و به نکته مهمی در این رابطه پی خواهیم برد.

علاوه براین باید به این امر نیز توجه کرد که یک جمله در زمان گذشته یا ماضی می‌تواند صورت‌های مختلفی داشته باشد که هر یک دلالت‌گر بخشی از زمان گذشته است. به عنوان مثال می‌توانیم در زبان فارسی سه زمان ماضی ساده، ماضی نقلی، و ماضی بعید را از یکدیگر متمایز کرده و طبق جدول ۱ می‌توانیم صورت‌های منطقی متفاوتی را برای هر یک از آن‌ها ارایه دهیم. مور به این نکته توجهی نکرده است و در این رابطه صرفا به ارائه یک مثال اکتفا کرده است اما ما در اینجا به دلیل اهمیت این موضوع و به دلیل حساس بودن زبان منطق HTD به این امر همه این حالات را در ادامه بررسی خواهیم کرد.

## ۱.۴ صورت سلبی جملات موری در زمان ماضی ساده

صورت سلبی جمله موری زیر را که در قالب زمان ماضی ساده بیان شده است و متناظر با جمله مثال مور از جملات موری در زمان گذشته است در نظر بگیرید:

$OMS_1$: سه شنبه گذشته تصادفی رخ داد اما من (سه شنبه گذشته) باور نداشتم که سه‌شنبه گذشته تصادفی رخ داد.

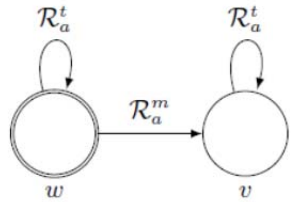
این جمله در HTD به صورت

$$OMS_1: P(i \wedge p) \wedge \sim @_i B_a P(i \wedge p)$$

نمادین می‌شود، که در آن نومینال i دلالت کننده بر "سه‌شنبه گذشته" است.

لم ۳: $OMS_1$ ارضاپذیر است.

اثبات: مدل $M = (\mathbb{N}, <, g, W, R_a^t, V)$ زیر را در نظر بگیرید:




کـه در آن $g(i)=m$, $(v,\ m) \notin V(p)$, $(w,\ m) \in V(p)$, $m<n$ و $t \in \mathbb{N}$ دلخـواه اسـت.
حال داریم:

$M, w, n \Vdash P(i \wedge p)$

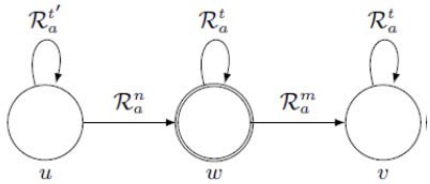
$M, v, m \nVdash P(i \wedge p)$

$M, w, m \Vdash \sim B_a P(i \wedge p)$

$M, w, n \Vdash \sim @_i B_a P(i \wedge p)$

پس $OMS_1$ ارضاپذیر است. □

لم ۴: $B_a [P(i \wedge p) \wedge \sim @_i B_a P(i \wedge p)]$ ارضاپذیر است.




اثبات: مدل $M = (\mathbb{N}, <, g, W, R_a^t, V)$ زیر را در نظر بگیرید:
کـه در آن $g(i)=m$, $(v, m) \notin V(p)$, $(w, m) \in V(p)$, $m<n$ و $t, t' \in \mathbb{N}$ دلخـواه هسـتند و $t' \neq n$. حال داریم:

$M, w, n \Vdash P(i \wedge p)$

$M, v, m \nVdash P(i \wedge p)$

$M, w, m \Vdash \sim B_a P(i \wedge p)$

$M, w, n \Vdash \sim @_i B_a P(i \wedge p)$

بنابراین

$M, u , n \Vdash B_a (P(i \wedge p) \wedge \sim @_i B_a (P(i \wedge p)))$.

پس $OMS_1$ باورپذیر است. □

**نتیجه:** لم ۳ و ۴ نشان می‌دهند که در عین حال که $OMS_1$ ممکن الصدق (یا ارضاپذیر) است باورپذیر نیز هست.

باتوجه به تحلیل جمله موری فوق، یعنی در حالتی که بخش گزاره‌ای و بخش معرفتی آن هر دو در حالت گذشته بیان شوند، این جمله همچنان که مور ادعا کرد قابل باور است. اکنون حالت دیگری از صورت سلبی جمله‌ی مور در زمان ماضی ساده را در نظر می‌گیریم که در این حالت بخش گزاره‌ای این جمله در قالب زمان گذشته و برخلاف مورد قبل، زمان بخش معرفتی آن به صورت حال باشد. در ادامه خواهیم دید که باور به این جمله نیز همانند باور آن در زمان حال ($OMS_0$) پوچ خواهد بود.

$OMS_2$: سه شنبه گذشته تصادفی رخ داد اما من باور ندارم که سه شنبه گذشته تصادفی رخ داد.

این جمله در HTD به صورت

$$OMS_2: P(i \wedge p) \wedge \sim B_a P(i \wedge p)$$

نمادین می‌شود، که در آن نومینال i دلالت کننده بر "سه‌شنبه گذشته" است.

لم ۵: جمله $OMS_2$ ارضاپذیر است.

اثبات: می‌توان همانند مدل ارایه شده در اثبات لم ۳ (با کمی تغییرات) مدلی برای جمله $OMS_2$ ساخت. □

لم ۶: $B_a [P(i \wedge p) \wedge \sim B_a P(i \wedge p)]$ ارضاپذیر نیست.

اثبات. اثبات کاملا شبیه اثبات لم ۲ است با این تفاوت که در اثبات لم ۲ قرار دهیم $\psi = P(i \wedge p)$. □

**نتیجه:** لم ۵ و ۶ نشان می‌دهند که در عین حال که $OMS_2$ ممکن الصدق (یا ارضاپذیر) است اما باورپذیر نیست.

با توجه به تحلیل فوق، در حالتی که بخش گزاره‌ای جمله‌ای موری در قالب زمان ماضی ساده بیان شود و بخش معرفتی آن در قالب زمان حال بیان شود این جمله، همانند زمانی که هر دو بخش گزاره‌ای و معرفتی آن در زمان حال بیان شود، باورپذیر نخواهد بود و این امر موید نکته مهمی در مورد زمان‌مندی جملات موری است. چنین نکته‌ای نشان‌دهنده نقش تعیین‌کننده‌ی عنصر زمان در مورد بخش معرفتی جملات موری است، به‌نحوی که با تغییر زمان این عملگر معرفتی باورپذیر بودن یا باورپذیر نبودن این جملات دستخوش تغییر می‌شود اما با تغییر زمان بخش گزاره‌ای آن چنین تغییری حاصل نمی‌شود.

در نتیجه باید گفت این نکته باید همواره بـه عنـوان یکـی از شـرایط لازم و کـافی پـوچی جملات موری در نظر گرفته شود. جالب آنکه این ویژگی را مـی‌تـوان در مـورد سـاختار جملات دیگری در قالب زمان‌های ماضی نقلی، ماضی بعید و حتی زمان آینده نیز دید.

## ۲.۴ صورت سلبی جملات موری در زمان ماضی نقلی

صورت سلبی جمله موری زیر را که بخش گزاره‌ای آن در قالب زمان ماضی نقلی و بخش معرفتی آن در زمان حال بیان شده است را در نظر بگیرید:

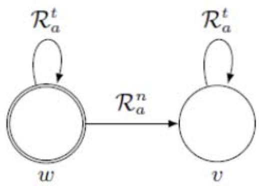
$OMS_3$: تصادفی رخ داده است اما من باور ندارم که تصادفی رخ داده است.

این جمله در HTD به صورت

$$OMS_3: (i \wedge Pp) \wedge {\sim}B_a(i \wedge Pp)$$

نمادین می‌شود.

لم ۷: جمله $OMS_3$ ارضاپذیر است.




اثبات: مدل $M = (\mathbb{N}, <, g, W, R_a^t, V)$ زیر را در نظر بگیرید:

کـه در آن $g(i)=n$, $(w, m) \in V(p)$, $m<n$ و $(v, l) \notin V(p)$ بـرای هـر $l<n$ و $t \in \mathbb{N}$ دلخواه است. حال داریم:

$$M, w, n \Vdash i \wedge Pp$$

$$M, v, n \nVdash i \wedge Pp$$

$$M, w, n \Vdash {\sim}B_a(i \wedge Pp)$$

پس $OMS_3$ ارضاپذیر است. □

لم ۸: $B_a[(i \wedge P\,p) \wedge {\sim}B_a(i \wedge P\,p)]$ ارضاپذیر نیست.

اثبات. اثبات کاملا شبیه اثبات لم ۲ است با این تفاوت که در اثبـات لـم ۲ قـرار دهـیم $\psi = i \wedge P\,p$. □

**نتیجه:** لم ۷ و ۸ نشان می‌دهند که در عین حال که $OMS_3$ ممکن الصدق (یا ارضاپذیر) است اما باورپذیر نیست.

آنچنان که پیداست جمله موری فوق زمانی که بخش گزاره‌ای آن در قالب زمان ماضی‌نقلی و بخش معرفتی آن در قالب زمان حال بیان شود جمله پوچی است که باورپذیر نیست. اما اگر جمله‌ای داشته باشیم که بخش گزاره‌ای آن در قالب زمان ماضی‌نقلی بیان شده باشد و بخش معرفتی آن نیز در زمان گذشته بیان شده باشد این جمله باورپذیر خواهد بود:

$OMS_4$: صبح تصادفی رخ داده است اما من (صبح) باور نداشتم که صبح تصادفی رخ داده‌است.

این جمله در HTD به صورت

$$OMS_4: (i \wedge P(j \wedge p)) \wedge {\sim}@_j B_a (i \wedge P(j \wedge p))$$

نمادین می‌شود. ذکر این نکته در اینجا ضروری است که در این فرمول i دلالت کننده بر زمان بیان جمله است در حالی که j دلالت کننده بر زمان وقوع تصادف است.

لم ۹: جمله $OMS_4$ ارضاپذیر است.

اثبات: می‌توان همانند مدل ارایه شده در اثبات لم ۳ (با کمی تغییرات) مدلی برای جمله $OMS_4$ ساخت. □

لم ۱۰: باور به $OMS_4$ ارضاپذیر است.

اثبات: می‌توان همانند مدل ارایه شده در اثبات لم ۴ (با کمی تغییرات) مدلی برای جمله $OMS_4$ ساخت. □

**نتیجه:** لم ۹ و ۱۰ نشان می‌دهند که در عین حال که $OMS_4$ ممکن الصدق (یا ارضاپذیر) است باورپذیر نیز هست.

## ۳.۴ صورت سلبی جملات موری در زمان ماضی بعید

در این بخش جملات موری با ساخت زمانی ماضی بعید را در نظر می‌گیریم. صورت سلبی جمله موری زیر را که بخش گزاره‌ای آن در قالب زمان ماضی بعید و بخش معرفتی آن در قالب زمان حال بیان شده است را در نظر بگیرید:

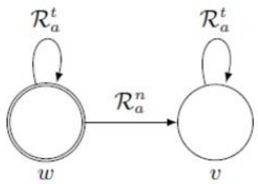
$OMS_5$: سه شنبه گذشته تصادفی رخ داده بود اما من باور ندارم که سه شنبه گذشته تصادفی رخ داده بود.

این جمله در HTD به صورت

$OMS_5$: $P(i \wedge Pp) \wedge \sim B_a\ P(i \wedge Pp)$

نمادین می‌شود، که در آن نومینال i دلالت کننده بر "سه‌شنبه گذشته" است.

لم ۱۱: جمله $OMS_5$ ارضاپذیر است.




اثبات: مدل $M = (\mathbb{N}, <, g, W, R_a^t, V)$ زیر را در نظر بگیرید:

که در آن $m_1 < m_2 < n, (w, m_1) \in V(p), g(i)= m_2$ و $(v, m) \notin V(p)$ برای هر $m<n$ و $t \in \mathbb{N}$ دلخواه است. حال داریم:

$M, w, n \Vdash P(i \wedge Pp)$

$M, v, n \nVdash P(i \wedge Pp)$

$M, w, n \Vdash \sim B_a P(i \wedge Pp)$

پس $OMS_5$ باورپذیر نیست. □

لم ۱۲: $B_a [P (i \wedge P p) \wedge \sim B_a P (i \wedge P p)]$ ارضاپذیر نیست.

اثبات. اثبات کاملا شبیه اثبات لم ۲ است با این تفاوت که در اثبات لم ۲ قرار دهیم $\psi = P(i \wedge P p)$ . □.

**نتیجه:** لم ۱۱ و ۱۲ نشان می‌دهند که در عین حال که $OMS_5$ ممکن الصدق (یا ارضاپذیر) است اما باورپذیر نیست.

آنچنان که پیداست جمله موری بالا زمانی که بخش گزاره‌ای آن در قالب زمان ماضی‌بعید و بخش معرفتی آن در قالب زمان حال بیان شود جمله پوچی است که باورپذیر نیست. اما اگر جمله‌ای داشته باشیم که بخش گزاره‌ای آن در قالب زمان ماضی‌بعید بیان شده باشد و بخش معرفتی آن در زمان ماضی بیان شده باشد این جمله باورپذیر خواهدبود:

$OMS_6$: سه شنبه گذشته قبل از بازگشت من به خانه تصادفی رخ داده بود اما من زمانی که به خانه بازگشتم باور نداشتم که سه شنبه گذشته قبل از بازگشت من به خانـه تصـادفی رخ داده بود.

این جمله در HTD به صورت

$$OMS_6: P(i \wedge Pp) \wedge \sim @_i B_a P(i \wedge Pp)$$

نمادین می‌شود، که در این فرمول i دلالت کننده بر زمان "بازگشت به خانه" است.

لم ۱۳: جمله $OMS_6$ ارضاپذیر است.

اثبات: می‌توان همانند مدل ارایه شده در اثبات لم ۱۱ (با کمـی تغییـرات) مـدلی بـرای جمله $OMS_6$ ساخت. □

لم ۱۴: باور به $OMS_6$ ارضاپذیر است.

اثبات: می‌توان همانند مدل ارایه شده در اثبات لم ۱۰ (با کمـی تغییـرات) مـدلی بـرای جمله $OMS_6$ ساخت. □

**نتیجه**: لـم ۱۳ و ۱۴ نشـان مـی‌دهنـد کـه در عـین حـال کـه $OMS_6$ ممکـن الصـدق (یا ارضاپذیر) است باورپذیر نیز هست.

در زمان ماضی بعید می‌توان جمله‌ی موری زیر را نیز در نظر گرفت: "سه شنبه گذشـته قبل از بازگشت من به خانه تصادفی رخ داده بود اما من زمـانی کـه تصـادف رخ داده بـود باور نداشتم که سه شنبه گذشته قبل از بازگشت من به خانه تصـادفی رخ داده بـود". ایـن جمله در HTD به صورت $P(i \wedge P(j \wedge p) \wedge \sim @j\ Ba\ P(i \wedge P(j \wedge p))$ نمادین می‌شود. می‌توان نشان داد که این جمله نیز مانند OMS6 ممکن الصدق و باورپذیر است و به همین دلیل به بررسی جزییات این حالت نمی‌پردازیم.

## ۴.۴ صورت سلبی جملات موری در زمان آینده

مـور صـرفا در مـورد پـوچی جمـلات مـوری در حالـت‌هـای زمـانی گذشـته و حـال اظهارنظر کرده‌بود و اظهار نظری در مورد زمانی که جملات موری در حالت زمـانی آینـده بیان شوند نکرده بود. اما برخی فیلسوفان ماننـد بـونز (Bovens, 1995) معتقدنـد در اظهـار جملاتی مثل "p اما من باور نخواهم داشت که p" (یا "p اما من بـاور خـواهم داشـت کـه چنین نیست که p") نیز که در قالب زمان آینده بیان شده‌انـد نـوعی نـاهمگونی یـا پـوچی

وجود دارد. به خوبی می‌توان همانند صورت‌های جملات موری که تا به حال بــه بررســی آن پرداختیم این جملات را در قالب زمان آینده نیــز صــورت‌بنــدی کــرد. در اینجــا نیــز از آنجایی که جملات موری جملاتی دو بخشی هستند و علاوه بر این توجه به عنصــر زمــان برای صورت‌بندی آن‌ها ضروری است، می‌توان پوچی دو صورت جملات موری در زمان آینده را در منطق HTD بررسی کرد.

صورت سلبی جمله موری زیر را که بخش گزاره‌ای آن در قالب زمــان آینــده و بخــش معرفتی آن در قالب زمان حال بیان شده است در نظر بگیرید:

$OMS_7$: فردا تصادفی رخ خواهد داد اما من باور ندارم که فردا تصادفی رخ خواهد داد.

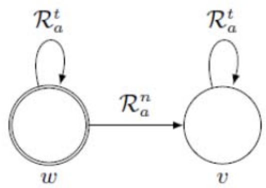
این جمله در HTD به صورت

$$OMS_7: F(i \wedge p) \wedge \sim B_a F(i \wedge p)$$

نمادین می‌شود، که در این فرمول i دلالت کننده بر زمان "فردا" است.

لم ۱۵: جمله $OMS_7$ ارضاپذیر است.

اثبات: مدل $M = (\mathbb{N}, <, g, W, R_a^t, V)$ زیر را در نظر بگیرید




کــه در آن $g(i)=m$, $(w, m) \in V(p)$, $m>n$، $(v, l) \notin V(p)$ بــرای هــر $l > n$ و $t \in \mathbb{N}$ دلخواه است. حال داریم:

$$M, w, n \Vdash F(i \wedge p)$$

$$M, v, n \nVdash F(i \wedge p)$$

$$M, w, n \Vdash \sim B_a F(i \wedge p)$$

پس جمله $OMS_7$ ارضاپذیر است. □

لم ۱۶: $B_a [F (i \wedge p) \wedge \sim B_a F (i \wedge p)]$ ارضاپذیر نیست.

اثبات. اثبات کاملا شبیه اثبات لم ۲ است با این تفاوت که در اثبــات لــم ۲ قــرار دهــیم $\psi = F(i \wedge p)$. □

**نتیجه:** لم ۱۵ و ۱۶ نشان می‌دهند که در عین حال که $OMS_7$ ممکن الصدق (یا ارضاپذیر) است اما باورپذیر نیست.

آنچنان که پیداست جمله موری بالا از آن جایی که بخش گزاره‌ای آن در قالب زمان آینده و بخش معرفتی آن در قالب زمان حال بیان شود جمله پوچی است که باورپذیر نیست. اما اگر جمله‌ای داشته باشیم که بخش گزاره‌ای آن در قالب زمان آینده بیان شده‌باشد و بخش معرفتی آن نیز در زمان آینده بیان شده باشد این جمله باورپذیر خواهدبود:

$OMS_8$: فردا تصادفی رخ خواهد داد اما من فردا باور نخواهم داشت که تصادفی رخ خواهدداد.

این جمله در HTD به صورت

$$OMS_8: F(i \wedge p) \wedge \sim @_i B_a F(i \wedge p)$$

نمادین می‌شود، که در این فرمول i دلالت کننده بر زمان "فردا" است.

لم ۱۷: جمله $OMS_8$ ارضاپذیر است.

اثبات: می‌توان همانند مدل ارایه شده در اثبات لم ۱۵ (با کمی تغییرات) مدلی برای جمله $OMS_8$ ساخت. □

لم ۱۸: باور به $OMS_8$ ارضاپذیر است.

اثبات: می‌توان همانند مدل ارایه شده در اثبات لم ۱۰ (با کمی تغییرات) مدلی برای جمله $OMS_8$ ساخت. □

**نتیجه:** لم ۱۷ و ۱۸ نشان می‌دهند که در عین حال که $OMS_8$ ممکن الصدق (یا ارضاپذیر) است باورپذیر نیز هست.

در زمان آینده می‌توان جمله‌ی موری زیر را نیز در نظر گرفت:

"تصادفی رخ می‌دهد اما من باور نخواهم داشت که تصادفی رخ می‌دهد".

این جمله در HTD به صورت $(i \wedge p) \wedge \sim F\, Ba\, (i \wedge p)$ نمادین می‌شود. می‌توان نشان داد که این جمله نیز مانند $OMS_8$ ممکن الصدق و باورپذیر است و به همین دلیل به بررسی جزییات این حالت نمی‌پردازیم.

## ۵. صورت عدولی جملات موری در زمان‌های مختلف

آنچنان که پیش از این نیز بیان شد، دو صورت جملات موری از یکدیگر متمایز بوده و دلیل چنین تمایزی نیز به متفاوت بودن ساختار بخش معرفتی این جملات باز می‌گردد ("من باور ندارم که p" و "من باور دارم که p~"). ویلیامز (Williams, 1979) به عنوان اولین کسی که به چنین تمایزی توجه کرد ادعا کرد دو صورت جملات موری از آنجایی که گزاره‌های یکسانی را بیان نمی‌کنند پوچی یکسانی را نیز به وجود نمی‌آورند و به همین دلیل ما در واقع با دو پارادوکسی مواجهیم که به شیوه‌های متفاوتی پوچ هستند. از این رو باید گفت ما نیازمند تبیین‌های متفاوتی در مورد پوچی صورت‌های سلبی و عدولی جملات موری هستیم. در ادامه نشان خواهیم داد که منطق HTD چگونه قادر است با درنظر داشتن چنین تمایز مهمی علاوه بر پوچی صورت سلبی آن‌ها که پیش از این به تحلیل آن پرداختیم، پوچی صورت عدولی جملات موری در زمان‌های مختلف را نیز تبیین کند. در ادامه صرفا به عنوان نمونه به بررسی سه مورد از زمان‌های گذشته، حال و آینده صورت‌های عدولی جملات موری می‌پردازیم. تحلیل بقیه موارد به نحو مشابه انجام می‌شوند.

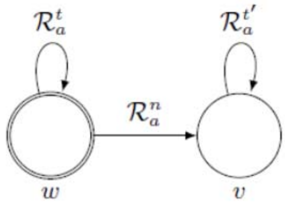
صورت عدولی جمله موری زیر را که در قالب زمان حال (حال ساده) بیان شده است درنظر بگیرید:

$CMS_0$: اکنون تصادفی رخ می‌دهد اما من باور دارم که اکنون تصادفی رخ نمی‌دهد.

$CMS_0: (i \wedge p) \wedge B_a{\sim}(i \wedge p)$

لم ۱۹: جمله $CMS_0$ ارضاپذیر است.

اثبات: مدل $M = (\mathbb{N}, <, g, W, R_a^t, V)$ زیر را در نظر بگیرید:




که در آن $(w, n) \in V(p), (v, n) \notin V(p), g(i)=n$ و $t, t' \in \mathbb{N}$ دلخواه هستند و $t \neq n$.

حال داریم:

$M, w, n \Vdash i \wedge p$

$M, v, n \nVdash (i \wedge p)$

$M, w, n \Vdash B_a \sim (i \wedge p)$

پس جمله $CMS_0$ ارضاپذیر است. □

لم ۲۰: $B_a [(i \wedge p) \wedge B_a \sim (i \wedge p)]$ ارضاپذیر نیست.

اثبات. ابتدا در حالت کلی نشان می‌دهیم که $\sim Ba(\psi \wedge Ba\sim\psi)$ قضیه‌ای از HTD است:

| | |
|---|---|
| ۱. $Ba(\psi \wedge Ba\sim\psi)$ | فرض |
| ۲. $B_a(\psi \wedge B_a\sim\psi) \rightarrow (B_a\psi \wedge B_aB_a\sim\psi)$ | قضیه |
| ۳. $B_a\psi \wedge B_aB_a\sim\psi$ | ۱ و ۲، وضع مقدم |
| ۴. $B_a\psi$ | ۳، استدلال در منطق گزاره‌ها |
| ۵. $B_aB_a\sim\psi$ | ۳، استدلال در منطق گزاره‌ها |
| ۶. $Ba\psi \rightarrow BaBa\psi$ | نمونه ای از اصل ۵ |
| ۷. $B_a\psi \rightarrow \sim B_a\sim\psi$ | نمونه ای از اصل ۶ |
| ۸. $B_a(B_a\psi \rightarrow \sim B_a\sim\psi)$ | ۷، ضرورت |
| ۹. $B_aB_a\psi \rightarrow B_a\sim B_a\sim\psi$ | ۸ و اصل ۴ |
| ۱۰. $B_a\sim B_a\sim\psi$ | ۴ و ۶ و ۹، استدلال در منطق گزاره‌ها |
| ۱۱. $B_aB_a\sim\psi \rightarrow \sim B_a\sim B_a\sim\psi$ | نمونه ای از اصل ۶ |
| ۱۲. $\sim B_a\sim B_a\sim\psi$ | ۵ و ۱۱، وضع مقدم |
| ۱۳. $\perp$ | ۱۰و ۱۲ تناقض |

پس $Ba(\psi \wedge Ba\sim\psi) \vdash \perp$. حال با استفاده از قضیه استنتاج داریم:

$\vdash B_a(\psi \wedge B_a\sim\psi) \rightarrow \perp$

در نتیجه

$\vdash \sim B_a(\psi \wedge B_a\sim\psi).$

حال با در نظر گرفتن $\psi = (i \wedge p)$ نتیجه می‌شود که $\sim Ba [(i \wedge p) \wedge Ba\sim(i \wedge p)]$ اثبات‌پذیر است. سپس با استفاده از قضیه سلامت این نتیجه حاصل می‌شود که فرمول

$\sim$Ba $[(i \wedge p) \wedge Ba\sim(i \wedge p)]$ معتبر است، که به این معناست که فرمول $Ba\,[(i \wedge p) \wedge Ba\sim(i \wedge p)]$ ارضاپذیر نیست. □

**نتیجه:** لم ۱۹ و ۲۰ نشان می‌دهند که در عین حال که $CMS_0$ ممکن الصدق (یا ارضاپذیر) است اما باورپذیر نیست.

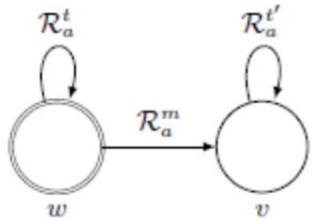
صورت عدولی جمله موری زیر را که هر دو بخش گزاره‌ای و معرفتی آن در قالب زمان ماضی ساده بیان شده است را در نظر بگیرید:

$CMS_1$: سه‌شنبه گذشته تصادفی رخ داد اما من (سه‌شنبه گذشته) باور داشتم که سه‌شنبه گذشته تصادفی رخ نداد.

$CMS_1$: $P(i \wedge p) \wedge @_i B_a \sim P(i \wedge p)$

لم ۲۱: جمله $CMS_1$ ارضاپذیر است.

اثبات: مدل $M = (\mathbb{N}, <, g, W, R_a^t, V)$ زیر را در نظر بگیرید:




که در آن $m<n, (w, m) \in V(p), g(i)=m$ و $t, t' \in \mathbb{N}$ دلخواه هستند و $t \neq m$. حال داریم:

$M, w, n \Vdash P(i \wedge p)$

$M, v, m \nVdash P(i \wedge p)$

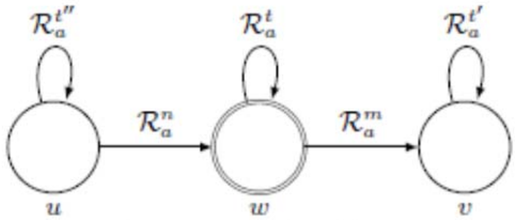
$M, w, m \Vdash B_a \sim P(i \wedge p)$

$M, w, n \Vdash @_i B_a \sim P(i \wedge p)$

پس جمله $CMS_1$ ارضاپذیر است. □

لم ۲۲: $B_a\,[P(i \wedge p) \wedge B_a \sim P(i \wedge p)]$ ارضاپذیر است.

اثبات: مدل $M = (\mathbb{N}, <, g, W, R_a^t, V)$ زیر را در نظر بگیرید:




که در آن $g(i)=m$, $(w, m) \in V(p)$, $m<n$ و $t, t', t'' \in \mathbb{N}$ دلخواه هستند و $t'' \neq n$ و $t \neq m$.
حال داریم:

$M, w, n \Vdash P(i \wedge p)$

$M, v, m \nVdash P(i \wedge p)$

$M, w, m \Vdash B_a \sim P(i \wedge p)$

$M, w, n \Vdash @_i B_a \sim P(i \wedge p)$

بنابراین $M, u, n \Vdash B_a P(i \wedge p) \wedge @_i B_a \sim P(i \wedge p)$. پس باور به $CMS_1$ ارضاپذیر است. □

**نتیجه:** لم ۲۱ و ۲۲ نشان می‌دهند که در عین حال که $CMS_1$ ممکن الصدق (یا ارضاپذیر) است باورپذیر نیز هست.

صورت عدولی جمله موری زیر را که هر دو بخش گزاره‌ای و معرفتی آن در قالب زمان آینده بیان شده در نظر بگیرید:

$CMS_8$: فردا تصادفی رخ خواهد داد اما من (فردا) باور خواهم داشت که فردا تصادفی رخ نخواهد داد.

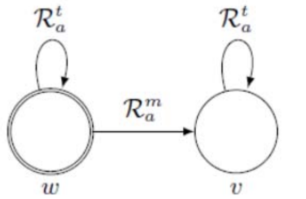
این جمله در HTD به صورت

$CMS_8$: $F(i \wedge p) \wedge @_i B_a \sim F(i \wedge p)$

نمادین می‌شود.

لم ۲۳: جمله $CMS_8$ ارضاپذیر است.

اثبات: مدل $M = (\mathbb{N}, <, g, W, R_a^t, V)$ زیر را در نظر بگیرید:




که در آن m>n, (w, m) ∈ V(p), g(i)=m و t ∈ ℕ دلخواه است و $t \neq m$. حال داریم:

M, w, n ⊩ F(i ∧ p)

M, v, m ⊮ F(i ∧ p)

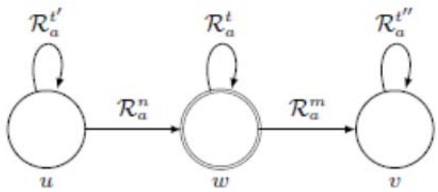
M, w, m ⊩ $B_a$ ~ F(i ∧ p)

M, w, n ⊩ $@_i B_a$ ~ F(i ∧ p)

پس جمله $CMS_8$ ارضاپذیر است. □

لم ۲۴: باور به $CMS_8$ ارضاپذیر است.

اثبات: مدل $M = (\mathbb{N}, <, g, W, R_a^t, V)$ زیر را در نظر بگیرید:




که در آن m>n, (w, m) ∈ V(p), g(i)=m و t, t', t'' ∈ ℕ دلخواه هستند و $t' \neq n$ و $t \neq m$.
حال داریم:

M, w, n ⊩ F(i ∧ p)

M, v, m ⊮ F(i ∧ p)

M, w, m ⊩ $B_a$ ~ F(i ∧ p)

M, w, n ⊩ $@_i B_a$ ~ F(i ∧ p)

بنابراین M, u, n ⊩ $B_a$[F(i ∧ p) ∧ $@_i B_a$~ F(i ∧ p)]. پس باور به $CMS_8$ ارضاپذیر است.
□

**نتیجه:** لم ۲۳ و ۲۴ نشان می‌دهند که در عین حال که $CMS_8$ ممکن الصدق (یا ارضاپذیر) است باورپذیر نیز هست.

صورت‌های عدولی $CMS_2$، $CMS_3$، $CMS_4$، $CMS_5$، $CMS_6$، $CMS_7$ و $CMS_9$ شبیه صورت‌های سلبی متناظر آن‌ها بوده و به نحو مشابه قابل تحلیل هستند (به جدول ۲ نگاه کنید).

## ۶. نتیجه‌گیری

در این مقاله پس از معرفی پارادوکس مور و ویژگی‌های برسازنده آن–شامل ویژگی ممکن‌الصدق بودن محتوای جملات موری و همچنین عدم تقارن زمانی آنها در زمان‌های حال و گذشته و عدم تقارن معرفتی اول شخص و سوم شخص آن‌ها، به تحلیل ویژگی عدم تقارن زمانی جملات موری پرداختیم. برای این منظور به صورت‌بندی جملات موری در منطق پیوندی زمان و باور که ترکیبی از منطق باور، منطق زمانی و منطق پیوندی است مبادرت کرده و به تحلیل صورت‌های زمانی مختلف این جملات شامل صورت‌های سلبی و عدولی آن‌ها در زمان‌های گذشته، حال و آینده پرداختیم. سپس نشان دادیم که صورت‌های گذشته و آینده این جملات آن چنان که ادعا می‌شود لزوما پوچ نیستند و لازم است ابتدا بخش معرفتی و گزاره‌ای آن‌ها از یکدیگر تفکیک شود و پس از آن زمان این دو قسمت از جمله نیز به طور دقیق مشخص شود. با توجه به تحلیل ارایه شده مشخص شد در حالتی که بخش معرفتی جملات موری در قالب زمان حال ساده بیان شود (فارغ از زمان بخش گزاره‌ای این جملات) این جملات باورپذیر نبوده و از این رو باور به آنها پوچ خواهد بود. در واقع این امر موید نقش تعیین‌کننده‌ی عنصر زمان در ساختار بخش معرفتی جملات موری است، چنان که با تغییر زمان این عملگر معرفتی پوچی یا عدم‌پوچی این جملات دستخوش تغییر می‌شود. پس به نظر می‌رسد می‌توان نتیجه گرفت که (صرف نظر از ممکن الصدق بودن محتوای جمله موری) شرط لازم و کافی برای پوچی صورت‌های زمانی مختلف جملات موری این است که زمان بخش معرفتی این جملات در زمان حال بیان شده باشد و در صورتی که چنین امری محقق نشده باشد اساسا پارادوکسی آنچنان که مور ادعا می‌کند به وجود نمی‌آید. نتایج حاصل از این مقاله در جدول ۲ خلاصه شده‌اند. همان طور که مشخص است جملات موری متناظر با سطرهای ۱، ۳، ۴، ۶ و ۸ که در آن زمان بخش معرفتی اشاره‌گر زمان حال است پوچ هستند. در مقابل جملات موری متناظر با سطرهای ۲، ۵، ۷ و ۹ که در آن زمان بخش معرفتی اشاره‌گر زمان حال نیست پوچ نیستند.

**جدول ۲. پوچی و عدم پوچی صورت‌های سلبی و عدولی جملات موری**

| | زمان | صورت سلبی جملات موری **OMS** | صورت عدولی جملات موری **CMS** | پوچی **OMS** | پوچی **CMS** |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | حال ساده | $OMS_0$ | $CMS_0$ | ✓ | ✓ |
| ۲ | ماضی ساده ۱ | $OMS_1$ | $CMS_1$ | × | × |
| ۳ | ماضی ساده ۲ | $OMS_2$ | $CMS_2$ | ✓ | ✓ |
| ۴ | ماضی نقلی ۱ | $OMS_3$ | $CMS_3$ | ✓ | ✓ |
| ۵ | ماضی نقلی ۲ | $OMS_4$ | $CMS_4$ | × | × |
| ۶ | ماضی بعید ۱ | $OMS_5$ | $CMS_5$ | ✓ | ✓ |
| ۷ | ماضی بعید ۲ | $OMS_6$ | $CMS_6$ | × | × |
| ۸ | آینده ۱ | $OMS_7$ | $CMS_7$ | ✓ | ✓ |
| ۹ | آینده ۲ | $OMS_8$ | $CMS_8$ | × | × |

**در این جدول علامت‌های ✓ و × به ترتیب نشان‌دهندهٔ پوچی و عدم پوچی یک جمله است.**

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از داوران محترم برای بیان نکات ارزشمند و مفیدشان تشکر نمایند.

## پی‌نوشت‌ها

۱. صورت اصلی جمله مورد اشاره مور عبارت است از:

"I don't believe that it's raining, though as a matter of fact it is"

۲. صورت اصلی جمله مورد اشاره مور عبارت است از:

"I did not then believe it was raining, though as a matter of fact it was"

۳. صورت اصلی جمله مورد اشاره مور عبارت است از:

"I believe he has gone out, but he has not"

۴. لازم به ذکر است که مور به طور خاص در سال ۱۹۴۴ ادعا کرد اظهـار جملاتـی هماننـد "مـن باور دارم که او بیرون رفته است، اما او بیرون نرفته است" که دارای ساختار "من باور دارم که p اما p~" هستند پوچ است اما معمولا در ادبیات فلسفی در مورد پارادوکس مور از صورت معادل با آن یعنی "p اما من باور دارم که چنین نیست که p" بـه عنـوان صـورت دوم جمـلات مـوری استفاده می‌شود.

۵. رابطه $R^{\xi}_{\alpha}$ همبسته نامیده مـی‌شـود هـر گـاه بـرای هـر $w \in W$ وضـعیت $v \in W$ موجـود باشـد به‌طوری که $v\, R^{\xi}_{\alpha}\, w$.

۶. در ادامه‌ی مقاله در همه‌ی مدل‌های نقض ارایه شده برای یک فرمول توابـع g و V را تنهـا روی متغیرهای گزاره‌ای و نومینال‌های ذکر شده در آن فرمول تعریف می‌کنیم، و تعریـف ایـن توابـع روی بقیه‌ی متغیرهای گزاره‌ای و نومینال‌ها به صورت دلخواه انجام می‌شود.

۷. صورت اصلی جمله مورد اشاره مور عبارت است از:

though as a matter of fact it was" "I did not then believe it was raining,

## کتاب‌نامه


Areces, C. and ten Cate, B. (2007) 'Hybrid Logics', in P. Blackburn et al. (ed.), Handbook of Modal Logic (Elsevier), 821-868.

Blackburn, P. (2006), 'Arthur Prior and Hybrid Logic', Synthese, 150: 329–372.

Bovens, Luc. (1995) 'P and I Will Believe that not-P: Diachronic Constraints on Rational Belief', Mind, 104: 416, 737–760.

Hintikka, J. (1962) Knowledge and Belief. Ithaca, NY: Cornell University Press.

Moore, G. E. (1942), 'A Reply to My Critics', in P. Schilpp (ed.), The Philosophy of G. E. Moore (La Salle, Ill.: Open Court), 535–677.

Moore, G. E. (1944), 'Russell's Theory of Descriptions', in P. Schilpp (ed.), The Philosophy of Bertrand Russell (La Salle, Ill.: Open Court) 175–225.

Moore, G. E. (1993), Selected Writings, ed. T. Baldwin (London: Routledge).

Prior, A.N. (1967), Past, Present and Future, Oxford: Clarendon Press.

Shoemaker, S. (1996), The First-Person Perspective and Other Essays: Cambridge Studies in Philosophy.

Sorensen, Roy (1988), Blindspots (Oxford: Clarendon Press).

Williams, J.N. (1979), 'Moore's Paradox—One or Two?', Analysis, 39:121-40.