

اصل‌های بوریدان و بارکن در منطق سینوی و ارزیابی صحت استناد آنها به ابن‌سینا

اسدالله فلاحی^۱

(تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۱۰/۱۹ - تاریخ پذیرش مقاله: ۹۷/۱۰/۸)

چکیده

در منطق موجهات جدید، رابطه جهت و سور را با فرمول‌هایی نشان می‌دهند که به افتخار ژان بوریدان و خانم روت بارکن مارکوس - دو منطق‌دان از سده چهاردهم و بیستم میلادی - فرمول‌های بوریدان و بارکن نامیده شده‌اند. ضیاء موحد، لطف‌الله نبوی و مهدی عظیمی پیشینه این فرمول‌ها را به ابن‌سینا می‌رسانند. در این مقاله نشان می‌دهیم که ابن‌سینا فقط تمایز «جهت سور» و «جهت حمل» را بیان کرده است و اشاره‌های او در دو کتاب *شفا* و *شارات* نشان‌دهنده باور او به فرمول‌های بارکن و بوریدان نیست. حتی پیروان ابن‌سینا از بهمنیار تا فخر رازی نیز از سخنان وی فرمول‌های یادشده را استنباط نکرده‌اند. نخستین کسی که به صراحت به این فرمول‌ها اشاره کرده، افضل‌الدین خونجی است. در این مقاله نشان خواهیم داد که خونجی این فرمول‌ها را برای قضایای خارجی و امی‌زند و در بیان او برای قضایای حقیقیه نیز ابهامی وجود دارد که به آثار شارحان و پیروان او نیز راه یافته است.

واژگان کلیدی: ابن‌سینا، اصل بارکن، اصل بوریدان، خونجی، منطق موجهات

۱. مقدمه

افزودن جهت به منطق سورها^۱ دشواری‌های بسیاری پدید می‌آورد که از دیرباز منطق‌دانان با آن‌ها روبه‌رو بوده‌اند. یکی از این دشواری‌ها، جایگاه جهت در گزارهٔ سوردار است. اگر سور روی جهت بیاید و هیچ سوری در دامنهٔ جهت نباشد، منطق‌دانان سینوی آن جهت را «جهت حمل» می‌نامند و منطق‌دانان غربی «جهت شیء» (de re modality)؛ و اگر جهت روی سور بیاید، منطق‌دانان سینوی آن را «جهت سور» می‌نامند و منطق‌دانان غربی «جهت گزاره» (de dicto modality). برای نمونه، این دو جهت در دو مثال زیر از هم تفکیک شده‌اند:

جهت حمل هر ج به ضرورت ب است $\forall x \Box A(x)$ De re

جهت سور به ضرورت، هر ج ب است $\Box \forall x A(x)$ De dicto

۲. تمایز جهت سور و جهت حمل

تا آنجا که منابع تاریخی در دسترس ما نشان می‌دهد، نخستین کسی که به‌صراحت به این تمایز اشاره کرده، ابن‌سینا در کتاب عبارت شفا است:

إنَّ حقَّ الجهة أن تقرن بالرابطة، و ذلك لأنَّها تدلُّ على كیفية الربط للمحمول على شيء (مطلقاً أو بسور معمم أو مخصَّص). فالسور مبين لكمية حمل مكيف الربط [أي حملٍ موجهٍ رابطته]، فإذا قلنا: «كلَّ إنسان يمكن أن يكون كاتباً»، فهو الطبيعي، و معناه: أنَّ «كلَّ واحد من الناس يمكن أن يكون كاتباً». فإن قرن بالسور و لم يُردَّ به إزالة عن الموضع الطبيعي على سبيل التوسُّع، بل أريد به الدلالة على أنَّ موضعها الطبيعي مجاورة السور، لم يكن جهةً للربط بل جهةً للتعميم و التخصيص، و تغيَّر المعنى و صار الممكن هو أنَّ «كون كلِّ واحد من الناس كآقتهم كاتباً» ممكن. [۲، صص ۱۱۴-۱۱۵].

۱. اصطلاح «منطق سورها» ترجمه اصطلاح «Quantification logic» است که برخی به «منطق تسویر» ترجمه کرده‌اند، اما نگارنده ترجیح می‌دهد آن را به «منطق سورها» ترجمه کند؛ مانند «منطق گزاره‌ها»، «منطق محمول‌ها»، «نظریهٔ مجموعه‌ها» و «نظریهٔ گروه‌ها».

ابن‌سینا در کتاب *اشارات و تنبیها*ت نهج رابع در پایان فصل ششم نیز به این موضوع اشاره کرده است:

الفرق بینهما أنّ «كلّ ج فبالضرورة ليس ب» يجعل الضرورة لحال السلب عن كلّ واحد واحد، و قولنا «بالضرورة لا شيء من ج ب» يجعل الضرورة لكون السلب عامّاً و لحصره و لا يتعرّض لواحد واحد إلا بالقوّة. فيكون مع اختلاف المعنى ليس بينهما افتراق في اللزوم بل حيث صحّ أحدهما صحّ الآخر. و على هذا القياس فاقض في الإمكان [۱، ص ۱۶۹-۱۷۰].

جهت سور و جهت حمل دست کم سه دشواری دارد: یکی اینکه جایگاه طبیعی جهت در گزاره سوردار کدام است (یعنی منطقاً جایگاه آن کدام است)؟ دیگر اینکه در زبان طبیعی، هنگامی که جهت در آغاز، میان یا پایان یک گزاره سوردار می‌آید، جهت حمل است یا جهت سور؟ سوم اینکه چه رابطه و نسبتی میان جهت حمل و جهت سور از دیدگاه استنتاجی برقرار است؟ یعنی دو گزاره که یکی جهت حمل دارد و دیگری جهت سور، کدام یک دیگری را نتیجه می‌دهد و کدام دیگری را نتیجه نمی‌دهد؟ دو بحث نخست که منطق‌دانان سینوی بسیار به آن پرداخته‌اند، بحثی فلسفی و زبان‌شناختی و در نتیجه، غیرمنطقی است؛ اما بحث سوم کاملاً منطقی است و منطق‌دانان سینوی و جدید هر دو به آن پرداخته‌اند.^۱ در بخش بعدی، این بحث سوم را بررسی می‌کنیم.

۳. اصل‌های بارکن و بوریدان در منطق سینوی

اصول و قواعد منطق وجهی گزاره‌ها (یعنی منطق S5)^۲ را می‌توان به منطق سورها افزود. با

۱. جهت، سور، نقیض و مانند آن ادات‌هایی منطقی هستند که بحث در جایگاه طبیعی آنها در گزاره، طبیعتاً باید در فلسفه زبان یا فلسفه منطق باشد و نه خود منطق. این، اما، برخلاف روابط استنتاجی میان صورت‌های گزاره‌ای است که دقیقاً منطق باید درباره آن موضع بگیرد و به عنوان قاعده یا اصل موضوع درست یا نادرست معرفی کند.

۲. شاید ترجیح برخی این باشد که منطق S5 را «سیستم S5» بنامند. اما در فلسفه منطق، تفاوت چندانی واضح و مشخصی میان «منطق»، «نظام»، «سیستم»، «حساب استنتاجی» (مانند «حساب گزاره‌ها»، «حساب محمول‌ها») گذاشته نمی‌شود و از نظرگاه تکثرگرایان، تعدّد منطق‌ها کاملاً به رسمیت شناخته شده است. افزون بر این، «نظام S5» از دیدگاه بسیاری از فیلسوفان منطق، درست‌ترین نظام منطق موجهاتی است و از این رو، شایسته عنوان «منطق». در هر صورت، به نظر من نزاع لفظی است و اصطلاحات در این زمینه چندانی محل بحث و گفت‌وگو نیست.

توجه به آنچه در بخش پیش گذشت، باید رابطهٔ جهت سور و جهت حمل را در این منطق معین کرد. چهار اصل زیر نامزدهای احتمالی برای بیان رابطهٔ سور و جهت هستند:

- | | | |
|----|---|-------------|
| ۱. | $\Diamond \forall x A(x) \rightarrow \forall x \Diamond A(x)$ | اصل بوریدان |
| ۲. | $\forall x \Diamond A(x) \rightarrow \Diamond \forall x A(x)$ | عکس بوریدان |
| ۳. | $\forall x \Box A(x) \rightarrow \Box \forall x A(x)$ | اصل بارکن |
| ۴. | $\Box \forall x A(x) \rightarrow \forall x \Box A(x)$ | عکس بارکن |

ژان بوریدان از منطق‌دانان قرن چهاردهم و خانم روت بارکن مارکوس از منطق‌دانان قرن بیستم میلادی هستند. این چهار اصل را با عکس نقیض و تعریف امکان به صورت زیر (با سورهای جزئی) نیز می‌توان نوشت:

- | | | |
|----|---|-------------|
| ۱. | $\exists x \Box A(x) \rightarrow \Box \exists x A(x)$ | اصل بوریدان |
| ۲. | $\Box \exists x A(x) \rightarrow \exists x \Box A(x)$ | عکس بوریدان |
| ۳. | $\Diamond \exists x A(x) \rightarrow \exists x \Diamond A(x)$ | اصل بارکن |
| ۴. | $\exists x \Diamond A(x) \rightarrow \Diamond \exists x A(x)$ | عکس بارکن |

به نظر می‌رسد منطق‌دانان سینوی در نادرستی «عکس بوریدان» هیچ تردیدی به خود راه نداده‌اند. برای نمونه، ابن‌سینا در کتاب عبارت شفا می‌نویسد:

و الدلیل علی تَغییر المعنی أن الأوّل [= «کلّ إنسان یمكن أن یكون کاتباً»] لا یشکّ فیهِ عند جمهور الناس فإنّ کلّ واحد واحد من الناس یعلم أنّه لا یجب له فی طبیعته دوام کتابة أو غیر کتابة. و أمّا قولنا: «یمكن أن یكون کلّ إنسان کاتباً»، علی أنّ الإمكان جهة الکلیة و السور، فقد یشکّ فیهِ فإنّ من الناس من یقول: «محال أن یكون کلّ الناس کاتبین» أی «محال أن یوجد أن کلّ إنسان هو کاتب»، حتی یكون اتّفق أن «لا واحد من الناس إلّا و هو کاتب». فإذن بین المعنیین فرقان [۲، صص ۱۱۴-۱۱۵].

این عبارت می‌گوید که گزارهٔ $\forall x \Diamond A(x)$ (هر انسان ممکن است نویسنده باشد) یقینی و غیرمشکوک است؛ اما گزارهٔ $\Diamond \forall x A(x)$ (ممکن است همهٔ انسان‌ها نویسنده

باشند) مشکوک و غیر یقینی است و بنابراین، این دو گزاره یکی نیستند و دو معنای متفاوت دارند. هرچند ابن‌سینا با این بیان، تنها به تفاوت و تمایز جهت حمل و جهت سور اشاره کرده است، اما شاید بتوان این نتیجه را از آن گرفت که گزاره اول گزاره دوم را نتیجه نمی‌دهد و «عکس بوریدان» نادرست است؛ زیرا اگر نتیجه می‌داد نباید اولی یقینی و دومی مشکوک باشد. البته می‌توان به این استدلال این ایراد را گرفت که یقینی بودن اولی و مشکوک بودن دومی به دلیل نامعتبر بودن «عکس بوریدان» نیست، بلکه به دلیل نابدیهی بودن آن است. از آنجا که این عکس بسیار پیچیده است، به سادگی نمی‌توان به صدق و اعتبار آن پی برد و در نتیجه طبیعی است که مقدمه آن یقینی و نتیجه آن مشکوک باشد.

نخستین منطق‌دان سینوی که به جای استدلال به یقینی و مشکوک بودن مقدمات و نتایج، یک مثال نقض برای «عکس بوریدان» آورده افضل‌الدین خونجی است:

إذا قلنا «كلّ إنسان كاتب بالإمكان» بمعنى أنّ نسبة الكتابة إلى كلّ واحد

واحد ممكنة، غير ما ندعى أنّ «اجتماع الكلّ على الكتابة أمر ممكن». ...

و الثاني من الكلّيتين الممكنتين أخصّ من الأوّل لأنّه إذا أمكن اجتماع الكلّ

على محمول واحد فقد أمكن نسبه إلى كلّ واحد واحد؛

دون العكس لجواز أن يكون صدقه في كلّ منها إنّما يمكن بدلاً عن الآخر،

فيصدق أن يقال «هذا الرغيف يمكن أن يكون مشبعاً لكلّ واحد واحد» و لا

يصدق أنّه يمكن اجتماع الكلّ على إشباعه إياهم.

و أمّا الجزئيتان الممكنتان و الضروريتان فتتلازمان و لكن يتغاير مفهومهما و

يعرف ذلك بالاستعانة بالكلّيتين الممكنتين [۸، صص ۱۱۰-۱۱۱].

بند سوم، با نشان دادن مثال نقض، بر نادرستی عکس بوریدان دلالت می‌کند: گزاره «این قرص نان هر یک یک انسان‌ها را می‌تواند سیر کند» صادق است اما گزاره «این قرص نان می‌تواند همه انسان‌ها را سیر کند» کاذب است. شوربختانه، بر این مثال نقض، ایرادهای فراوان گرفته و آن را به خلط عموم مجموعی و عموم افرادی متهم کرده‌اند [۵، صص ۹۸-۱۰۰؛ ۹؛ صص ۲۲۳؛ ۱۲؛ ۱۵، صص ۲۳۲-۳۲۵]. این اتهام وارد نیست زیرا ما در یک مقاله نشان داده‌ایم که اتفاقاً، عموم مجموعی و افرادی دقیقاً به جایگاه سور ربط دارد؛ سور کلی در دامنه یک ادات یا یک سور دیگر، عموم مجموعی است و بیرون از آن و حاکم بر آن، عموم افرادی. به بیانی دیگر، عموم در عموم مجموعی و افرادی به یک معناست و تفاوت آن‌ها تنها در جایگاه آن نسبت به جهت قرار دارد [۱۴، صص ۱۱۷-۱۱۸].

دربارۀ سه اصل دیگر نیز میان منطق دانان سینوی اختلاف نظر هست. به نظر می‌رسد که این سه اصل در آثار منطق دانان سینوی برای نخستین بار در کتاب *کشف الأسرار* خونجی که در بالا آوردیم، آمده است: بند دوم از عبارت وی بی‌هیچ تردیدی دلالت بر اصل بوریدان دارد. بند چهارم اما به نظر می‌رسد دلالت بر صورت‌هایی از اصل‌های بارکن و بوریدان و عکس آنها دارد که به صورت هم‌ارز زیر می‌توانند نوشته شوند:

$$\exists x \diamond A(x) \leftrightarrow \diamond \exists x A(x) \quad \text{ترکیب اصل بارکن و عکس بارکن}$$

$$\exists x \square A(x) \leftrightarrow \square \exists x A(x) \quad \text{ترکیب اصل بوریدان و عکس بوریدان}$$

آشکار است که در اینجا چند دشواری وجود دارد:

یکی اینکه بنا به این عبارت، عکس بوریدان معتبر است؛ اما خونجی در بند سوم از متن بالا آن را انکار کرده بود. به نظر می‌رسد که شاید واژه «کلیتان» از بند چهارم حذف شده و عبارت در اصل به این صورت بوده است: «و أمّا الجزئیتان الممكنتان و [الکلیتان] الضروریتان فتتلازمان». با افزودن این واژه، بند چهارم کلام خونجی معطوف به اصل بارکن و عکس بارکن خواهد بود که ادعا شده متلازمنند و تعارضی با مثال نقض در بند سوم که معطوف به عکس بوریدان است، نخواهد داشت. اما این واژه در هیچ‌یک از نسخه‌های کتاب خونجی که مصحح کتاب، خالد الرویهب، در پاورقی آورده موجود نیست.

دشواری دوم این است که در برخی نسخه‌ها واژه «ضروریتان» پیش از واژه «ممکنتان» آمده و عبارت چنین است: «و أمّا الجزئیتان الضروریتان و الممكنتان فتتلازمان» که نشان می‌دهد که واقعاً مقصود خونجی «الکلیتان الضروریتان» نبوده است. حتی سراج‌الدین ارموی، شارح و پیرو خونجی، در کتاب *بیان الحق و لسان الصدق* با صراحت می‌نویسد: «و أمّا الجزئیتان فتتلازمان ضروریتاهما و ممکنتاهما» [۳، ص ۱۳۷]. شگفت اینکه ارموی در کتاب *مطالع الأنوار* به این تک‌جمله بسنده کرده است که «لکن جزئیتاهما متلازمان» که بنا به قرینه، تنها به دو گزاره ممکنه‌ای برمی‌گردد که پیش از آن آمده است [۴، ص ۳۲۲].

دشواری سوم این است که دلیلی که خونجی در پایان بند چهارم می‌آورد (و يعرف ذلک بالاستعانة بالکلیتین الممكنتین)، ربطی به جزئیتهای ممکنه ندارد و هرچند به جزئیتهای ضروریه مربوط می‌شود، اما تلازم میان آنها را اثبات نمی‌کند. چگونه می‌شود

که او حکم عموم و خصوص میان دو کلی ممکن را برای اثبات حکم هم‌ارزی میان دوجزئی ضروری یا میان دوجزئی ممکن ارائه کند؟ دشواری چهارم این است که در نسخه موجود از شرح کاتبی «تستلزمان» به جای «تتلازمان» آمده است:

قال: و أما الجزئیتان الممكنتان و الضروریتان «تستلزمان» و لکن یتغایر مفهومهما و يعرف ذلك بالاستعانة بالکلیتین الممكنتین [۱۷، ص ۷۴ب، س ۱۹-۲۰].

اگر استلزام را برای لزوم یک‌طرفه و تلازم را برای لزوم دوطرفه بگیریم، نسخه کاتبی می‌خواهد بگوید رابطه جهت سور و جهت حمل در جزئی‌های ممکنه و نیز جزئی‌های ضروریه یک‌طرفه است. به عبارت روشن‌تر، جزئیت ضرورت مستلزم ضرورت جزئیت است و نه برعکس؛ و نیز جزئیت امکان مستلزم امکان جزئیت است و نه برعکس. اما این سخن برای «جزئی‌های ممکنه» صدق نمی‌کند (زیرا در مورد آنها تلازم دوطرفه برقرار است) و تنها برای «جزئی‌های ضروریه» درست درمی‌آید که اصل بوریدان در آنها شهودی و عکس آن خلاف شهود است. هم‌چنین، عبارت «و يعرف ذلك بالاستعانة بالکلیتین الممكنتین» با یک‌طرفه بودن استلزام در «جزئی‌های ضروریه» در تناسب کامل است.

با این حال، کاتبی شرح دیگری از سخن خونجی به‌دست داده است. او بر این باور است که بهتر است مقصود خونجی از «جزئی‌های ضروریه» را «جزئی‌های موجب» بگیریم:

أقول: إنّما یحسن أن یکون مراده بـ«الجزئیتین الضروریتین» «الجزئیتین الموجبتین» لأنه لمّا بین أن الموجبة الممكنة بالمعنی الثانی أخصّ منها بالمعنی الأوّل لزم منه أن یکون السالبة الجزئية الضرورية بالمعنی الأوّل أخصّ منها بالمعنی الثانی [۱۷، ص ۷۴ب س ۲۰-۲۲].

و در شرح «و علی هذا القیاس» به «موجب‌های جزئی ضروریه» و «سالب‌های (جزئی)؟ ممکنه» اشاره می‌کند:

«و علی هذا القیاس» یعنی تلازم السالبتین الممكنتین و الموجبتین الجزئیتین الضروریتین و تغایرهما فی المفهوم [همان، ص ۷۴ب س ۲۸-۲۹].

اما از توضیحات عبارت نخست کاتبی چنین پیدا است که درباره «موجب‌های جزئی ممکنه» و «سالب‌های جزئی ضروریه» سخن می‌گوید. از اینجا می‌توان نتیجه گرفت که کاتبی هم در فهم مقصود خونجی دچار سرگشتگی بوده است.

۴. ارتباط جهت حمل و جهت سور با قضایای حقیقیه و خارجیّه

خونجی در ادامه، به نظر می‌رسد که حکم‌های یادشده را مختص قضایای حقیقیه می‌داند؛ زیرا به‌صراحت این حکم‌ها را برای قضایای خارجیّه نادرست می‌شمارد؛ یعنی اصل‌های بوریدان و بارکن و عکس بارکن را برای قضایای خارجیّه صادق نمی‌داند:

و إذا كان الحكم في الموضوع على الموجودات الحاضرة يظهر الفرق بين اعتبارى الجهة في الضرورة و الإمكان. فإننا إذا فرضنا زماناً لا حيوان فيه إلا الإنسان مع أنه يمكن غير الإنسان أيضاً:

فقد تصدق الضرورية بحسب الحمل دون السور [كما يصدق قولنا «كلّ حيوان فبالضرورة إنسان» و يكذب قولنا «بالضرورة كلّ حيوان إنسان»] لأنه لا يجب أن يكون الكلّ إنساناً حيث أمكن وجود غيره و خلوه من الإنسانية. و تصدق الممكنة بحسب السور دون الحمل [كما يصدق قولنا «بالإمكان كلّ حيوان فرس» و يكذب قولنا «كلّ حيوان فبالإمكان فرس»].

و مع غیر هذا الفرض یجری الأمر علی العکس.

و كذلك الحال في القضية التي موضوعها بحسب الوجود الخارجي، التي عرفتھا، أي التي نتكلم فيها هي ما كانت الجهة في الخارج في الجملة [۸، ص ۱۱۱].

بند دوم انکار اصل بارکن در قضایای خارجیّه است و بند سوم انکار اصل بوریدان و بند چهارم انکار عکس این دو اصل. کاتبی بند چهارم (و مع غیر هذا الفرض یجری الأمر علی العکس) را چنین شرح کرده است:

معناه: أما لو فرضنا زماناً لا إنسان فيه أصلاً مع أنه يمكن وجوده فيه:

تصدق الموجبة الضرورية بحسب السور دون الحمل؛ أي يصدق قولنا: «يجب أن يكون جميع الإنسان الموجود في ذلك الزمان حيواناً» و لا يصدق «كلّ واحد واحد من الإنسان الموجود في ذلك الزمان حيوان بالضرورة» لانتهاء الإنسان في ذلك الزمان و افتقار صدق الموجبة إلى وجود الموضوع؛ و يصدق السالبة الممكنة بحسب الحمل دون السور، أي يصدق قولنا «كلّ واحد واحد من الإنسان الموجود في ذلك الزمان يمكن أن لا يكون حيواناً» و لا يصدق قولنا «يمكن أن لا يكون جميع الإنسان الموجود في ذلك الزمان حيواناً» [۱۷، ص ۷۶].

آشکار است که دو مثال نخست کاتبی مثال نقضی است برای عکس بارکن، و دو مثال بعدی مثال نقض برای عکس بوریدان.

توجه کنید که خونجی این نکات را وام‌دار ابن‌سینا در کتاب *اشارات و تنبیهات* است که اصل بوریدان را برای قضایای خارجیہ انکار می‌کند؛ هرچند اصطلاحات «قضیه حقیقیه» و «قضیه خارجیہ» را به کار نمی‌برد:

تنبیه علی مواضع خلاف و وفاق من اعتباری الجهة و الحمل.
 اعلم أنّ إطلاق الجهة يفارق إطلاق الحمل في المعنى و في اللزوم فإنه قد يصدق أحدهما دون الآخر. هذا إذا كان في وقت قد يتفق أن لا يكون فيه إنسان أسود صدق فيه «كل إنسان أبيض» بحكم الجهة دون حكم الحمل.
 و كذلك إمكان الجهة أيضا فإنه إذا فرض في وقت من الأوقات مثلا أن لا لون إلّا البياض - أو غيره من التي لا نهاية لها - صدق حينئذ بالإطلاق أنّ «كل لون هو بياض» أو شيء آخر بإطلاق الجهة و قبله كان ممكنا؛ و لا يصدق هذا الإمكان إذا قرن بالمحمول فإنه «ليس بالإمكان الخاص كل لون بياضا» بل هاهنا ألوان بالضرورة لا يكون بياضا.

و كذلك إذا فرضنا زمانا ليس فيه من الحيوانات إلّا الإنسان صدق بحسب إطلاق الجهة أنّ «كل حيوان إنسان» و قبله بالإمكان و لم يصحّ بالإمكان إذا جعل للمحمول.

و علی هذا القياس فاقض في الإمكان^۱ [۱، ص ۱۷۲].

دو پاره‌ای که برجسته کرده‌ایم، مثال‌های نقض ابن‌سینا برای فرمول بوریدان است؛ گزاره «ممکن است همه رنگ‌ها سفیدی باشد» صادق است، اما «هر رنگی ممکن است سفید باشد» کاذب. هم‌چنین، گزاره «ممکن است همه حیوان‌ها انسان باشند» صادق است، اما «هر حیوانی ممکن است انسان باشد» کاذب.

مشابه این سخن در منطق وجهی جدید نیز برقرار است؛ اگر سورها را خارجی (actualist) و دامنه سخن را برای جهان‌های متفاوت متمایز بگیریم، آنگاه همه اصل‌های

۱. عبارت «و علی هذا القياس فاقض في الامكان» دو بار در اشارات آمده است؛ هر دو در نهج رابع در پایان فصل‌های ششم و هشتم با عنوان‌های «اشاره» و «تنبیه» [۱، صص ۱۷۰ و ۱۷۲]. در اشاره فصل ششم، این عبارت با سیاق متناسب است و به نظر می‌رسد یا به اشتباه در تنبیه فصل هشتم تکرار شده یا در اصل چنین بوده است: «و علی هذا القياس فاقض في الضرورة».

بارکن و بوریدان و عکس‌های آنها نامعتبر خواهد بود؛ اما اگر سورها را حقیقی (possibilist) یا دامنه سخن را یکی بگیریم، اصل بارکن و عکس آن و نیز اصل بوریدان (بدون عکس آن) معتبر خواهند گشت [22, pp. 303-304]. اگر همه دامنه‌های سخن جهان‌ها یا مجموعه جهان‌ها را یک عضوی بگیریم، آنگاه عکس بوریدان نیز معتبر خواهد شد.^۱ از آنچه گذشت، می‌توان دریافت که خونجی فرمول‌های بارکن و بوریدان را برای قضایای حقیقیه معتبر و برای قضایای خارجی نامعتبر می‌داند و دیدیم که عدم اعتبار اصل بوریدان برای قضایای خارجی ریشه در آثار ابن‌سینا دارد. اما آیا اعتبار این اصل و اصل‌های بارکن و عکس آن برای قضایای حقیقیه را می‌توان در آثار ابن‌سینا نیز یافت؟ پاسخ ما به این پرسش منفی است و در بخش بعدی به آن می‌پردازیم.

۵. اصل‌های بارکن و بوریدان در آثار ابن‌سینا

لطف‌الله نبوی در یک مقاله ادعا کرده است که فرمول‌های بارکن و بوریدان از یافته‌های ابن‌سینا است [۲۰، صص ۱۵۱-۱۵۲؛ ۲۱، ص ۱۴۶]. ضیاء موحد نیز در چند مقاله این ادعا را تأیید کرده است [۱۸، صص ۲۰۵-۲۰۶؛ ۱۹، صص ۴۵-۷۸ و ۲۳، ۲۴، p. 6].

۱. اگر دامنه سخن هر جهان یک عضوی باشد، در آن جهان سور جزئی و کلی هم‌ارز می‌شوند و بنابراین، عکس بوریدان هم‌ارز عکس بارکن خواهد شد:

$$\forall x \diamond A(x) \rightarrow \diamond \forall x A(x) \quad \text{عکس بوریدان}$$

$$\exists x \diamond A(x) \rightarrow \diamond \exists x A(x) \quad \text{عکس بارکن}$$

یا

$$\square \exists x A(x) \rightarrow \exists x \square A(x) \quad \text{عکس بوریدان}$$

$$\square \forall x A(x) \rightarrow \forall x \square A(x) \quad \text{عکس بارکن}$$

اگر هم مجموعه جهان‌ها یک عضوی باشد، در آن جهان ضرورت و امکان هم‌ارز می‌شوند و بنابراین، عکس بوریدان هم‌ارز فرمول بارکن خواهد شد:

$$\forall x \diamond A(x) \rightarrow \diamond \forall x A(x) \quad \text{عکس بوریدان}$$

$$\forall x \square A(x) \rightarrow \square \forall x A(x) \quad \text{بارکن}$$

یا

$$\square \exists x A(x) \rightarrow \exists x \square A(x) \quad \text{عکس بوریدان}$$

$$\diamond \exists x A(x) \rightarrow \exists x \diamond A(x) \quad \text{بارکن}$$

برخلاف این دو، مهدی عظیمی پس از نقل سخنان موحد، آن را نقد کرده است و بیان فرمول‌های بارکن و بوریدان را ویژه کتاب *اشارات* و تشبیهات ابن‌سینا دانسته و حتی عکس بوریدان را نیز به *اشارات* ابن‌سینا نسبت داده است [۱۱، ص ۲۵۵-۲۵۹]. او در نقد موحد چنین می‌نویسد:

اما این داوری محل تأمل است. ابن‌سینا در فصل چهارم کتاب *العبارة* بر ضرورت بررسی هم‌معنایی یا ناهم‌معنایی؛ و در فرض ناهم‌معنایی، هم‌ارزی یا ناهم‌ارزی جهت ربط و جهت سوز تأکید می‌کند...

[و] در دنباله، تنها چیزی که از وی می‌بینیم بیان ناهم‌معنایی این دو گزاره است: (۱) هر انسانی ممکن است که کاتب باشد، (۲) ممکن است که هر انسانی کاتب باشد؛ ولی درباره هم‌ارزی یا ناهم‌ارزی آن دو چیزی نمی‌گوید. این بدان معناست که وی در کتاب *العبارة* درباره صدق یا کذب اصل و عکس فرمول بوریدان خاموش است.

اما در *اشارات*، چنان که دیدیم، هم اصل و عکس بارکن، و هم اصل و عکس فرمول بوریدان را ناهم‌معنا ولی، در عین حال، هم‌ارز می‌داند [۱۱، صص ۲۵۸-۲۵۹].

به گمان ما، استناد فرمول‌های بارکن و بوریدان به ابن‌سینا در هیچ یک از کتاب‌هایش قطعی نیست. اما آنچه نبوی و موحد از کتاب «عبارت» *شفای* ابن‌سینا گزارش کرده‌اند، چنان که دیدیم، مورد اختلاف شارحان او قرار گرفته و معلوم نیست که بتوان سه اصل یادشده را از آن به دست آورد و عبارات مورد استناد تنها بر هم‌ارز نبودن «امکان کلیت» و «کلیت امکان» دلالت می‌کند و هیچ دلالتی بر استنتاج یکی از دیگری ندارد؛ بنابراین، اسناد فرمول بوریدان به ابن‌سینا درست نیست. به بیان دیگر، ابن‌سینا تنها به تمایز جهت حمل و جهت سوز (یا جهت‌های *de re* و *de dicto*) اشاره کرده است و بیان صریحی در صدق اصل‌های بوریدان و بارکن و عکس بارکن ندارد. عبارت ابن‌سینا چنین است:

و الدلیل علی تَغْییرِ المعنی أن الأول [= «کلّ إنسان یمکن أن یمکن کاتباً»] لا یُشکّ فیهِ عند جمهور الناس فإنّ کلّ واحد واحد من الناس یُعلم أنّه لا یمکن له فی طبیعته دوام کتابة أو غیر کتابة. و أمّا قولنا: «یمکن أن یمکن کلّ إنسان کاتباً»، علی أن الإمكان جهة الکلیة و السور، فقد یشکّ فیهِ فإنّ من الناس من یقول: «محال أن یمکن کلّ الناس کاتبین» أی «محال أن یوجد أن کلّ إنسان

هو کاتب»، حتی ی‌کون اتفق أن «لا واحد من الناس إلّا و هو کاتب». فإذن بین المعنیین فرقان [۲، صص ۱۱۴-۱۱۵].

آشکار است که این بند، هیچ دلالتی بر استلزام از «امکان کلیت» به «کلیت امکان» ندارد و حداکثر چیزی که از آن برداشت می‌شود، تنها این است که میان این دو معنی، تفاوت هست و بس. بنابراین، این بند هیچ دلالتی بر اصل بوریدان ندارند. ابن سینا در ادامه نکاتی دارد که ضیاء موحد آن را به اصل بارکن و عکس آن تعبیر کرده است:

و أمّا فی الجزئیات فإنّ الأمرین [= جهة الحمل و جهة السور] فیها یجربان مجری واحداً فی الظهور و الخفاء. و أمّا قولنا: «بعض الناس یمکن أن لا یكون کاتباً»، فإنّه قد یساوی من جهة^۱ قولنا: «یمکن أن لا یكون بعض الناس کاتباً»، و قد یخالفه و إن لازمه، حتی یكون الغرض فی أحدهما أن «بعض الناس موصوف بإمکان سلب الكتابة عنه»، و فی الثانی أنه «ممکن إحقاق قول القائل: «بعض الناس کاتب»» [۱، صص ۱۱۴-۱۱۶].

جمله نخست از این بند هیچ دلالتی بر اصل بارکن و عکس آن ندارد؛ زیرا تنها بر این دلالت می‌کند که «امکان جزئیت» و «جزئیت امکان» در آشکار و نهان بودن (یا بدهت و عدم بدهت، یا میزان بدهت و عدم بدهت) مساوی هستند و این به معنی هم‌ارزی و تلازم نیست.

جمله بعدی اما دو عبارت «فإنّه قد یساوی من جهة» و «قد یخالفه و إن لازمه» را دارد که شاید به نظر برسد که دلالت بر هم‌ارزی و تلازم می‌کند. اما باید توجه داشت که این احتمال هم هست که دلالت بر تساوی در آشکاری و نهانی داشته باشد و نه بیشتر، که در این صورت، دیگر نمی‌توان از آن به صراحت فرمول‌های بارکن را به دست آورد. عبارت دوم که شامل «لازمه» است، احتمال بیشتری دارد که به معنای هم‌ارزی و تلازم باشد؛ اما واقعاً معلوم نیست که آیا این عبارت به معنای استلزام یک‌سویه است یا تلازم دوسویه. حتی چنان که گفتیم این احتمال نیز وجود دارد که بنا به قرینه‌های پیشین، اینجا نیز دلالت بر تساوی در آشکاری و نهانی داشته باشد. در هر صورت، به گمان ما،

۱. عبارت ابن سینا بیش از آنچه در مقاله نقل شده نیست و هر چه افزون بیاید تفسیر شارحان خواهد بود. تفسیر نگارنده این است که در میزان ظهور و خفا (یا میزان بدهت و عدم بدهت) یکسان هستند. توجه کنیم که تساوی یعنی وحدت در کمیت و کلمه «میزان» در عبارت ما اشاره به کمیت دارد.

اسناد فرمول‌های بارکن و بوریدن به ابن‌سینا دلیل‌های استنادی بیشتری می‌خواهد. البته در عبارتی پیش از این، ابن‌سینا جمله‌ای گفته است که بر بحث تلازم، و نه صرفاً تساوی در آشکاری و نهانی بیشتر دلالت دارد:

قبل أن نحقق القول في هذه و ننظر هل معنى ما قرن فيه لفظة الجهة بالرابطة و ما قرن فيه لفظة الجهة بالسور واحد أو ليس، و إن لم يكن واحدا فهل هما متلازمان أو ليسا، فيجب أن تعلم شيئا آخر ... [همان، ص ۱۱۳].
این دقیقاً همان مفهومی است که شش سده بعد، بهاء‌الدین محمد بن حسن اصفهانی، معروف به فاضل هندی (۱۰۶۲-۱۰۳۷ ق.)، در کتاب *عون إخوان الصفا على فهم كتاب الشفاء* به صورت مختصر آورده است:

و أما «بعض الناس ليس بكاتب» فيصح دخول «الإمكان» فيه على السور تارةً و على الرابطة [تارةً] أخرى؛ فقد يُراد بالعبارتين معنىً واحدٌ و قد يُراد بهما معنيان متلازمان [۷، ص ۱۹۴].

اما به برداشت فاضل هندی چندان نمی‌توان اعتماد کرد؛ چه آنکه وی پس از خونجی و پیروان وی بوده و احتمال آن که او، تحت تأثیر متون منطقی ایشان، سخنان ابن‌سینا را بازتفسیر کرده باشد، بسیار است.

عبارتی که نبوی و عظیمی از کتاب *اشارات و تشبیهات* به آن استناد کرده‌اند، عبارت زیر است که جمله مورد نظر را برجسته کرده‌ایم:

و أما في الضرورة فلا بُد بعد بين الجهتين. و الفرق بينهما أن «كلّ ج فبالضرورة ليس ب» يجعل الضرورة لحال السلب عن كلّ واحد واحد، و قولنا «بالضرورة لا شيء من ج ب» يجعل الضرورة لكون السلب عامّاً و لحصره و لا يتعرّض لواحد واحد إلا بالقوة. فيكون مع اختلاف المعنى ليس بينهما افتراق في اللزوم بل حيث صحّ أحدهما صحّ الآخر. و على هذا القياس فاقض في الإمكان [۱، ص ۱۶۹-۱۷۰].

به نظر می‌رسد که عبارت برجسته شده نشان می‌دهد که دو جمله «هر ج به ضرورت ب نیست» و «به ضرورت، هیچ ج ب نیست» هم‌ارزند و بنابراین، اصل بارکن و عکس آن هر دو از دیدگاه ابن‌سینا صادق هستند. اما این، تفسیر خواجه نصیر طوسی از متن ابن‌سینا در بالا است [۱۰، ص ۱۷۰] و فخر رازی و قطب رازی دو تفسیر دیگر آورده‌اند که استنتاج اصل بارکن و عکس آن از متن بالا را دچار خدشه می‌کند.

تفسیر فخر رازی این است که ابن سینا پیش از این گفته بود که فرق هست میان دو گزاره مطلق «هر ج ب نیست» و «هیچ ج ب نیست» و آن اینکه اولی مطلقاً عامه است و دومی عرفیۀ عامه؛ یعنی اولی دلالت بر «فعلیت ذاتی» می‌کند و دومی بر «دوام وصفی». اما در ضروریه‌ها چون دوام هست، این تفاوت رنگ می‌بازد و به صورت دیگر درمی‌آید:

قال: «و أمّا فی الضّرورة فلا بعد بین الجهتین» إلى آخره؛

أقول: لمّا بین أنّ قولنا: «لا شیء من ج ب» یوهم الدّوام، و قولنا: «کلّ ج یكون لیس ب» لا یوهم ذلك، بین أنّ هذا الفرق إنّما یظهر کلّ الظّهور فی المطلقة. فأما الضّروریة فذلك ممّا لا یتحقّق فیها، إذ الضّرورة لا یعقل إلّا مع الدّوام. و عند ذلك حاول إظهار الفرق بین هاتین اللفظتین فی الضّروری من وجه آخر، لكن ذلك لا یتّمّ إلّا بتقدیم مقدّمة:

و هی أنّ حقّ الجهة أنّ تكون متقدّمة علی الرّابطة متّصلة بها، لأنّها صفة لذلك الارتباط دالة علی تأکّده أو ضعفه، فیقال: «کلّ إنسان یجب أن یكون حیوانا»، «کلّ إنسان یمتنع أن یكون حجرا»، «کلّ إنسان ممکن أن یكون کاتبا»، و فی السّلب أن یقال: «کلّ إنسان یمکن أن لا یكون کاتبا»، و كذلك فی جمیع الجهات. لكنّ المستعمل فی اللّغات تقدیم الجهة علی الموضوع و الرّابطة و المحمول جمیعا، فیقال: «یمکن أن لا یكون أحد من النّاس کاتبا». ثمّ إنّ الجهة إذا أزیلت عن موضعها إلى جانب الموضوع تصیر الجهة جهة التعمیم و التخصیص لا جهة الرّبط، و بصیر المعنی أنّ کون جمیع النّاس بأسرهم کاتبا ممکن. و إذا كانت الجهة جهة الرّبط کان المعنی أنّ کلّ واحد واحد من النّاس یمکن أن یكون کاتبا.

و بین المعنیین فرق، لأنّ الأوّل مشکوک فیهِ عند الجمهور فإنّ من النّاس من یقول: «محال أن یكون کلّ النّاس کاتبین» حتّى «لا یوجد واحد إلّا و هو کاتب». و الثّانی غیر مشکوک فیهِ و المعنی الواحد لا یكون معلوما و غیر معلوم. فظهر أنّ الجهة إن كانت متقدّمة علی الموضوع كانت جهة للعموم و لم یکن تناوّلها للأحاد إلّا بالقوّة، و إذا كانت متأخّرة عنه متّصلة بالرّابطة كانت جهة للحمل و الحکم و کان تناوّلها للأحاد بالفعل. فظهر الفرق من هذه الجهة [۱۲، ص ۲۰۸].

خواجه نصیر از این سخنان فخر رازی چنین برداشت کرده است که بنابه تفسیر فخر

رازی، ابن‌سینا می‌خواهد بگوید این فرق تنها در مطلقه‌ها است و با افزودن ضرورت، این تفاوت از میان برداشته می‌شود و هر دو دلالت بر دوام خواهند داشت؛ همچنین دو جمله «هر ج به ضرورت ب نیست» و «به ضرورت، هیچ ج ب نیست» به ترتیب دلالت بر «دوام ذاتی» و «دوام وصفی» دارند و ابن‌سینا می‌خواهد بگوید که ضرورت در دوام ذاتی و دوام وصفی معادل و هم‌ارز هستند [۱۰، ص ۱۷۰]. آشکار است که دوام ذاتی و وصفی بحثی غیر از جهت سور و جهت حمل است؛ و همین مایهٔ اعتراض خواجه نصیر شده است.

اما تفسیر قطب رازی این است که دو جملهٔ ابن‌سینا را باید چنین خواند: «کل ج فبالضرورة لیس ب» و «بالضرورة لا شیء من ج ب» و تفاوت آن دو را باید چنین بیان کرد که در اولی، سور کلی «کل» پیش از ادات سلب «لیس» است و در دومی، ادات سلب «لا» پیش از جملهٔ موجبهٔ جزئیة «شیء من ج ب» آمده است. به گمان قطب رازی، ابن‌سینا در اینجا می‌خواهد بگوید که سلب موجبهٔ جزئیة هم‌ارز و معادل سالبهٔ کلیه است و از این رو، ضرورت «سلب موجبهٔ جزئیة» و ضرورت «سالبهٔ کلیه» هم با هم برابر است:

قوله «و أما فی الضرورة فلا بعد بین الجهتین»

قد حصل مما مر أنا إذا أطلقنا السالبة الكلية و قلنا «لا شیء من ج ب» يفهم دوام سلب المحمول بدوام وصف الموضوع، و اذا قلنا «کل ج لیس ب» لا يفهم منه الا اطلاق السلب من غیر زیادة فهذان الاطلاقان بينهما بعد فی المفهوم و هما غیر متلازمین.

و أما فی الضرورة فلا بعد بین الجهتین أى بین جهة الضرورة اذا كانت كيفية لسلب المحمول عن کل واحد فی قولنا «بالضرورة کل ج لیس ب» و بین جهة الضرورة اذا كانت كيفية لعموم السلب فی قولنا «بالضرورة لا شیء من ج ب» و ذلك لان المفهوم من کل واحد منهما دوام السلب بل ضرورته و هما متلازمان، و ان كان بينهما اختلاف فی المعنى فان قولنا «بالضرورة کل ج لیس ب» يفيد ضرورة سلب ب عن کل واحد صریحا و قولنا «لا شیء من ج ب» لا يفيد ذلك صریحا بل من المصرح فيه أنه «لیس شیء من ج ب» و هو رفع الايجاب الجزئی لكن رفع الايجاب الجزئی یلزم السلب الكلی.

فالضرورة هاهنا لكون السلب عاما و لحصره فان «شیئا من ج ب» یصدق بثبوت ب بفرد ما من افراد ج. فاذا دخل علیه حرف السلب أفاد العموم لان النكرة فی سياق النفی يفيد العموم و لا یعرض فيه لكل واحد الا بالقوة.

و علی هذا القیاس الممكنات اذ لا يفهم من شیء منها الدوام [و] كان التقييد بالامكان صارفا عن مفهوم الاطلاق. و هما متلازمان مع افتراقهما فی المعنی كما فی الضرورتین.

هذا كلام الشيخ علی ما يقتضيه النظر الصائب [۱۵، صص ۱۶۹-۱۷۰].

ایرادی که قطب رازی به تفسیر خواجه نصیر می‌گیرد، یکی این است که بحث جهت سور و جهت حمل ربطی به سخن ابن‌سینا ندارد و نسبت به آن بیگانه است و دیگر اینکه اگر این بحث را پیش بکشیم، سخن پایانی ابن‌سینا: «و علی هذا القیاس فاقض فی الإمكان» نادرست از آب درمی‌آید؛ زیرا میان «امکان کلیت» و «کلیت امکان» تلازم برقرار نیست.

و أما ما قاله الشارح فبیانه موقوف علی تقدیم مقدمه ... هذا كلامه و فیه نظر: [۱] لان الکلام أولا فی مفهوم المطلقة و هذا البحث فی الفرق بین جهتی الحمل و السور أجنبی عنه لا یناسبه أصلا.

[۲] و لو كان المراد ذلك فلا بعد أيضا بین الاطلاقین لانه متى تحقق اجتماع الافراد فی اطلاق المحمول تحقق امکان اطلاق الاجتماع فی المحمول و بالعکس، و لا يقتضی فی الامکان علی هذا القیاس لانه لا یلزم من صدق اجتماع الافراد فی امکان المحمول صدق امکان اجتماع الافراد فی المحمول فان کل إنسان یمکن أن یشبعه هذا الرغیف و لا یمکن اجتماع أفراد الانسان علی إشباع الرغیف [۱۵، صص ۱۷۰-۱۷۱].

به نظر می‌رسد ایراد دوم قطب رازی به خواجه طوسی بسیار جدی است. اگر جمله برجسته‌شده در متن/اشارات دلالت بر اصل بارکن و عکس آن دارد، باید جمله پایانی نیز دلالت بر اصل بوریدان و عکس آن داشته باشد؛ در حالی که می‌دانیم عکس بوریدان نادرست است.

نتیجه‌گیری

در جمع‌بندی این مقاله می‌توانیم بگوییم که سخنان ابن‌سینا هرچند گاه چنان پیش می‌رود که گویی می‌خواهد فرمول‌های بارکن و بوریدان را بیان کند، اما ابهام موجود در این سخنان ما را از شتاب در تفسیر آنها باز می‌دارد و با نگرستن به تفسیرهای گوناگون از سخنان ابن‌سینا آشکار می‌شود که استخراج فرمول‌های بارکن و بوریدان از این سخنان چندان استوار نیست.

پس از ابن‌سینا تا زمان خونجی نیز هیچ منطق‌دانی را نیافته‌ایم که از سخنان ابن‌سینا گزاره‌هایی معادل اصل‌های بارکن و بوریدان را استنباط و گزارش کرده باشد. خونجی نیز چنان که گفتیم به صراحت این اصول را درباره قضاای خارجیہ انکار می‌کند و درباره قضاای حقیقیہ نیز سخنان او ابهام دارد؛ هرچند شاید بهتر باشد که بپذیریم که او این اصول را برای این قضاای معتبر می‌دانسته است. پس از خونجی، ارموی سخنان او را پذیرفته است و سمرقندی و قطب رازی بر او ایرادها گرفته‌اند.

منابع

- [۱]. ابن‌سینا، حسین‌بن‌عبدالله (۱۳۷۵). *الإشارات و التنبيهات*. قم، نشر البلاغة.
- [۲]. _____ (۱۹۷۰م). *الشفاء المنطق. العبارة*. القاهرة. دار الکاتب العربی للطباعة و النشر.
- [۳]. ارموی، سراج‌الدین (۱۳۷۳). *بیان الحق و لسان الصدق*. تصحیح و تحقیق غلامرضا ذکیانی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، به راهنمایی احمد بهشتی. تهران، دانشگاه تهران.
- [۴]. _____ (۱۳۹۳). *مطالع الأنوار*. در *لوامع الأسرار فی شرح مطالع الأنوار*. تصحیح و مقدمه از علی اصغر جعفری ولنی. تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- [۵]. اژه‌ای، محمد علی (۱۳۸۷). «جهت سور و جهت حمل در منطق قدیم». *حکمت و فلسفه*. شماره ۱۵. صص ۹۱-۱۰۱.
- [۶]. _____ (۱۳۹۴). «جهت سور و جهت حمل در منطق قدیم». *پژوهش‌هایی در آثار علمی و فلسفی بوعلی سینا*. گردآوری و ویرایش: جعفر آقایی چاوشی. تهران، انتشارات بنیاد علمی و فرهنگی بوعلی سینا با همکاری پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی و بنیاد علمی و فرهنگی بوعلی سینا.
- [۷]. اصفهانی، محمد حسن (۱۳۹۴). *عون إخوان الصفا علی فهم کتاب الشفاء*. تصحیح و تحقیق علی اوجبی. تهران، مؤسسه پژوهشی حکمت و فلسفه ایران.
- [۸]. خونجی، افضل‌الدین (۱۳۸۹). *کشف الاسرار عن غوامض الافکار*. مقدمه و تحقیق خالد الرویهب. تهران، مؤسسه پژوهشی حکمت و فلسفه ایران و مؤسسه مطالعات اسلامی دانشگاه آزاد برلین - آلمان.
- [۹]. سمرقندی، شمس‌الدین محمد (۲۰۱۴م). *قسطاس الأفکار فی تحقیق الأسرار*. با مقدمه، تصحیح، ترجمه و شرح نجم‌الدین پهلوان، استانبول، تورکیه یازما اثرلر کورومو باشکانلیقی.
- [۱۰]. طوسی، نصیرالدین (۱۳۷۵). *شرح الإشارات و التنبيهات*. قم، نشر البلاغة.
- [۱۱]. عظیمی، مهدی (۱۳۹۴). *تحلیل منطقی گزاره. شرح منطق اشارات (نهج سوم تا ششم)*. قم، مجمع عالی حکمت.

- [۱۲]. فخر رازی، محمد بن عمر (۱۳۸۴). *شرح الإشارات و التنبیهات*. با مقدمه و تصحیح علی رضا نجف زاده. تهران، انجمن آثار و مفاخر فرهنگی.
- [۱۳]. فلاحی، اسدالله (۱۳۸۹). «قرص نان و دانش‌آموزی (تحلیلی درباره جهت سور. جهت حمل. عموم مجموعی و عموم افرادی)». وبلاگ منطق در ایران. نشانی: <http://logiciran.blogfa.com/post-142.aspx>.
- [۱۴]. _____ (۱۳۹۰). «تحلیل عموم‌های سه‌گانه اصول فقه در منطق جدید». *منطق پژوهی*. شماره ۳. پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی. بهار و تابستان. ص ۱۰۳-۱۲۶.
- [۱۵]. قطب رازی، محمد بن محمد (۱۳۷۵). *المحاکمات بین شرحی الإشارات و التنبیهات*. در پانوشت *شرح الإشارات و التنبیهات*. قم، نشر البلاغه.
- [۱۶]. _____ (۱۳۹۳). *لوامع الأسرار فی شرح مطالع الأنوار*. تصحیح و مقدمه از علی اصغر جعفری ولنی. تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- [۱۷]. کاتبی، نجم‌الدین (ن.خ. ۱۴۱۷). *شرح کشف الاسرار*. نسخه خطی. کتابخانه استانبول جار الله. شماره ۱۴۱۷.
- [۱۸]. موحد، ضیاء (۱۳۸۱). *منطق موجهات*. تهران، هرمس.
- [۱۹]. _____ (۱۳۹۴). *تأملاتی در منطق ابن سینا و سهروردی*. تهران، هرمس.
- [۲۰]. نبوی، لطف‌الله (۱۳۷۹). «تمایز *de re* و *de dicto* در منطق سینوی و تصویر آن در معناشناسی کریپکی». مدرس. ۴-۱. ۱۴۹-۱۵۷.
- [۲۱]. _____ (۱۳۸۱). *منطق سینوی به روایت نیکلاس رشر*. تهران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.
- [22]. Hughes, G. E., and M. J. Cresswell (1996). *A New Introduction to Modal Logic*. London and New York, Routledge.
- [23]. Movahed, Zia (2003). "Ibn-Sina's Anticipation of the Formulas of Buridan and Barcan". in Ali Enayat, Iraj Kalantari, & Mojtabi Moniri (editors). *Logic in Teheran: Proceedings of the Workshop and Conference on Logic, Algebra and Arithmetic*, held October 18-22. 2003. LNL 26 Wellesley, MA: ASL/A K Peters, Ltd. pp. 248-255.
- [24]. ----- (2010). "De re and De dicto modality in Islamic traditional logic". *Sophia Prennis*. vol. 2 n. 2. pp. 5-15.