

آیا با تلسکوپ می بینیم اما با میکروسکوپ نمی بینیم؟^۱

جهانگیر مؤذن زاده*

میرسعید موسوی کریمی**

چکیده

ون فراسن به عنوان یک تجربه‌گرا معتقد است "مشاهده" ادراک چیزی بدون استفاده از ابزار است. از سویی، به عنوان یک تجربه‌گرای برساختی (constructive empiricist)، این شرط را اضافه می‌کند که اگر هویتی را مشاهده‌پذیر می‌نامیم به طور خودکار به این معنا نیست که در حال حاضر شرایط برای مشاهده آن هویت مهیا باشد. در این راستا وی اقمار سیاره مشتری را هویتی مشاهده‌پذیر و الکترون را هویتی مشاهده‌ناپذیر دانسته و معتقد است با میکروسکوپ، هویتی به نام "الکترون" را که نظریه اتمی به ما معرفی کرده، نمی‌بینیم. منتقدین واقع‌گرای ون فراسن بدون توجه به شرط اخیر با تکیه بر دلایل متعدد و متنوعی، مثالهای فراوانی از جمله سیارات خارج از منظومه شمسی را ذکر می‌کنند تا ادعا کنند اگر این مثالها را نمونه‌هایی از هویت مشاهده‌پذیر بدانیم که ون فراسن هم می‌داند، پس باید الکترون را نیز هویتی مشاهده‌پذیر دانست. در این مقاله، با تکیه بر معیار وجود یا عدم وجود مرجع قابل مشاهده توسط چشم نامسلح در شرایط مناسب، که در باب تمامی مثالهایی که از سوی منتقدین ارائه شده وجود دارد اما در باب الکترون وجود ندارد، نشان می‌دهیم همانطور که ون فراسن معتقد است باید الکترون را هویتی مشاهده‌ناپذیر دانست.

کلیدواژه‌ها: تجربه‌گرایی برساختی، مشاهده‌پذیر، مشاهده‌ناپذیر، واقع‌گرایی علمی، ون فراسن.

* دانشجوی دکتری فلسفه علم و فناوری، دانشگاه صنعتی شریف (نویسنده مسئول)،

Jahangir_m@mehr.sharif.edu

** دانشیار گروه فلسفه علم، دانشگاه مفید، mmkarimi@sharif.edu

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۷، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱/۳

۱- مقدمه

شاید سوالی که در عنوان این مقاله ذکر شده برای کارورز درگیر در یکی از حوزه‌های علم سوال مهمی نباشد، اما این پرسش به ظاهر ساده، در حوزه فلسفه علم سوال پیش‌پا افتاده‌ای نیست. مدافعین واقع‌گرایی علمی معتقدند هم با تلسکوپ و هم با میکروسکوپ می‌بینیم و آن چیزی را می‌بینیم که در عالم واقع، مستقل از ما وجود دارد (Maxwell 1962, Hacking 1985, Psillos 2009). در مقابل ضدواقعی‌گرایانی چون ون فراسن صراحتاً معتقدند با تلسکوپ می‌بینیم اما با میکروسکوپ نمی‌بینیم. حال سوال از ون فراسن این است که پس با میکروسکوپ چه چیزی را می‌بینیم؟ ون فراسن معتقد است با میکروسکوپ تصویری را می‌بینیم که هر چند می‌توان تصور کرد این تصویر، تصویر هویتی است که در عالم واقع وجود دارد؛ اما نه تنها دلیل قاطعی بر این مدعا نداریم، بلکه در حوزه علم، نیازی نیز به چنین "باورهای استجابی" (supererogatory beliefs) نداریم. اینکه ون فراسن در توصیف چنین باورهایی به جای صفت غیرضروری (unnecessary) از صفت مستحب (supererogatory) استفاده کرده جای تامل دارد. در حوزه اخلاق اعمال مستحب یا نافله، اعمالی هستند که خوب هستند اما ضروری نیستند. وی به عنوان یک تجربه‌گرای برساختی معتقد است در حوزه علم بر خلاف حوزه‌ای چون حوزه اخلاق، باید در مورد استفاده از باورهایی که خوب هستند اما ضروری هم نیستند، محتاط بود. لذا یکی از اهداف ون فراسن در مطرح کردن تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر در رویکرد تجربه‌گرایی برساختی این است که "علاوه بر اینکه عقلانیت کسانی که ترجیح می‌دهند حتی در حوزه علم نیز چنین باورهایی داشته باشند را مورد احترام بداند، عقلانیت کسانی که در حوزه علم تمسک به چنین باورهایی را کنار گذاشته‌ند را مورد تأکید قرار دهد" (van Fraassen, 2001: 168).

ون فراسن در جهت تبیین عدم ضرورت نیاز به چنین باورهایی در حوزه علم، هویات تشکیل دهنده عالم را به دو دسته هویات مشاهده‌پذیر و هویات مشاهده‌ناپذیر تقسیم می‌کند و ملاک مشاهده‌پذیری را نیز مشاهده با چشم نامسلح، در شرایط مناسب می‌داند (van Fraassen, 1980: 16). در این راستا هویاتی چون میز و اقمار مشتری را هویات مشاهده‌پذیر و پارامسی^۲ (paramecium) و الکترون را هویاتی مشاهده‌ناپذیر می‌داند (van Fraassen, 2001: 162). اما منتقدین ون فراسن معتقدند اقمار مشتری و هویات میکروسکوپیکی چون الکترون، شان معرفتی^۳ مشابهی دارند چون در هر دو مورد مشاهده با ابزار ممکن شده است. ون فراسن پاسخ می‌دهد درست است که در هر دو مورد مشاهده

با ابزار ممکن شده اما تفاوت اساسی مسئله در این است که مشاهده هویتی به عنوان اقرار مشتری در شرایط مناسب با چشم نامسلح نیز ممکن است؛ اما مشاهده هویتی به عنوان الکترون، تحت هیچ شرایطی با چشم نامسلح ممکن نیست.^۴

بسیاری از منتقدین ون فراسن بدون توجه کافی به تفاوت ذکر شده بین اقرار مشتری و الکترون، با تکیه بر دلایل مختلف که عمدتاً و به نحوی اشاره به مشابهت میکروسکوپ با ابزارآلات دیگر یا مشابهت الکترون با هویتات دیگر دارند، مثالهایی می‌آورند تا در پایان نتیجه بگیرند همانطور که مثلاً اقرار مشتری را مشاهده‌پذیر می‌دانیم باید الکترون را هم مشاهده‌پذیر بدانیم. قصد ما در این مقاله ارزیابی مستقیم دلایلی نیست که این منتقدین در دفاع از نظر خود ذکر کرده‌اند و در بندهای سه تا هفت به مهمترین آنها اشاره کرده‌ایم؛ بلکه هدف این است که نشان دهیم با تکیه بر تفاوت مد نظر ون فراسن، هیچ یک از مثالهایی که این منتقدین در تایید استدلال خود به کار برده‌اند، پذیرفتنی نیستند.

در این مقاله ابتدا در بخش دو، تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر را آن‌گونه که مد نظر ون فراسن است معرفی می‌کنیم. سپس در بخش سه تا هفت به مثالهای مبتنی بر دلایل مختلف با هدف انکار تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر می‌پردازیم و نشان می‌دهیم هیچ کدام از این مثالها ناقض ادعایی که ون فراسن در دفاع از تمایز فوق ارائه داده نیستند. در پایان نتیجه خواهیم گرفت این منتقدین یا باید مبتنی بر دلایل خود مثالهای دیگری ارائه دهند، یا باید بپذیرند که دلایلی که آورده‌اند دلایل مقبولی نیست.

۲- معیار ون فراسن در باب تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر

ون فراسن معتقد است دسترسی معرفتی (epistemic access) ما به تمام هویتات به کار رفته در یک نظریه علمی در یک سطح نیست. مثلاً نمی‌توان به تمام گزاره‌های موجود در یک نظریه علمی نسبت صدق یا کذب داد بلکه به برخی از این گزاره‌ها صرفاً مجاز هستیم "کفایت تجربی" داشتن یا نداشتن را نسبت دهیم. در این راستا بین هویتات به کار رفته در یک نظریه، تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر را مطرح کرده و ملاک مشاهده‌پذیری را نیز، مشاهده با چشم نامسلح می‌داند. وی در تعریف مشاهده‌پذیری معتقد است:

(الف): "مشاهده، ادراک است، و ادراک چیزی است که بدون ابزار برای ما میسر است"

(Van Fraassen, 2001: 154 & 2008: 93).^۵

این را باید یک حکم اساسی در سنت تجربه‌گرایی دانست که ون فراسن نیز در بنای تجربه‌گرایی برساختی^۶ خود به آن توجهی ویژه دارد. از این حکم برمی‌آید هر هویتی که با ابزار مشاهده شود هویتی مشاهده‌ناپذیر خواهد بود^۷.

اما واضح است که بسیاری از مشاهدات ما، حتی در زندگی روزمره و در مواجهه با اشیا ماکروسکوپیکی، به کمک ابزار صورت می‌گیرد. به عنوان مثال، یک شکارچی قادر نیست در یک دشت هموار، شکاری را که در فاصله چند کیلومتری قرار دارد با چشم نامسلح ببیند و از دوربین دوچشمی استفاده می‌کند. یا در حوزه کیهان‌شناسی، بسیاری از مشاهدات ما فقط و فقط با استفاده از تلسکوپهای مختلف ممکن شده است. مثلاً مشاهده اقمار سیاره مشتری^۸ از روی کره زمین و بدون استفاده از تلسکوپ غیرممکن است. اما ون فراسن صراحتاً معتقد است "مشاهده اقمار مشتری توسط یک تلسکوپ برای من مثال روشنی از مشاهده محسوب می‌شود" (Van Fraassen, 1980: 16).

آیا نقل قول اخیر ون فراسن با نقل قول پیشین وی که در غالب حکم الف بیان کردیم در تناقض است؟ ون فراسن چنین اعتقادی ندارد زیرا معتقد است:

(ب): "اینکه چیزی مشاهده‌پذیر باشد به طور خودکار به این معنا نیست که در حال حاضر شرایط برای دیدن آن مهیا باشد" (Van Fraassen, 1980: 16).

پس می‌توان هویتی چون اقمار مشتری را با وجود اینکه با ابزار مشاهده می‌شوند، هویتی مشاهده‌پذیر دانست زیرا در شرایط مناسب (سوار بر سفینه‌ای در نزدیکی آنها) مشاهده خود این هویت با چشم نامسلح و بدون استفاده از ابزار ممکن خواهد بود. پس برای قابل قبول بودن حکم الف، باید توجه کرد که آیا شرط بیان شده توسط حکم ب رعایت شده است یا خیر.

به نظر می‌رسد منتقدین ون فراسن در رابطه با تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر که در بند سه تا هفت این مقاله به انتقادات آنها اشاره خواهیم کرد، به شرط بیان شده در حکم ب، توجه کافی ندارند. یکی از اعتراضات عمده منتقدین در این رابطه این است که وقتی می‌توان تصویر تشکیل شده توسط یک ابزار را به عنوان تصویر هویتی واقعی تصور کرد، چرا نباید چنین کرد؟ "آیا این ادعای نامعقولی است که بگوییم: همه این تصاویر چنان هستند که گویی تصاویر اشیائی واقعی هستند، چنان مشابه با ساختار شی اصلی، که تصاویر منعکس شده در آب و در آینه مشابه با ساختار شی اصلی هستند؟" (Van Fraassen, 2001: 160). به نظر می‌رسد در میان برخی از دانشمندان و فلاسفه علم، باور غیر قابل تردیدی

وجود دارد که در حوزه علم "وقتی تصاویری توسط ابزار تشکیل شده‌اند، و این تصاویر را می‌توان به عنوان تصاویر چیزهایی واقعی برداشت کرد یا تشخیص داد، باید (اگر نظریه مربوطه را پذیرفته‌ایم) باور کنیم که آنها وجود دارند، یعنی چیزهایی واقعی وجود دارند که اینها تصاویر آنها هستند" (ibid) تاکید از ما).

ون فراسن به شدت با "باید" موجود در ادعای فوق مخالف است. چون این منتقدین تفاوت عمده‌ای را بین تصاویر متنوعی که ابزار مختلف در اختیار ما قرار می‌دهند، نادیده گرفته‌اند. اگر به تصویر منعکس شده از یک درخت روی سطح آب نگاه کنید، همچنین قادر هستید در شرایط مناسب ۹، به خود درخت نگاه کرده و اطلاعاتی را در مورد روابط هندسی بین درخت، تصویر انعکاس یافته، و موقعیت چشم جمع‌آوری کنید. ون فراسن معتقد است "ثوابت [Invariances] در این روابط، دقیقاً همان چیزی هستند که این ادعا را که انعکاس، تصویری از درخت است تضمین می‌کند" (ibid). اما اگر چنین ادعایی را در مورد تصاویر حاصل از میکروسکوپ، مثلاً در مورد الکترون هم داشته باشیم، به معنای این است که روابط هندسی نامتغیری نیز بین شی (الکترون)، تصویر، و چشم مشاهده‌کننده برقرار است. اما "در مورد اخیر، شما فرض می‌کنید که چنین روابطی وجود دارند، به جای اینکه اطلاعاتی را جمع‌آوری کرده باشید که آیا چنین هست یا خیر" (ibid). به عبارت دیگر در مورد الکترون، روابط هندسی به معنایی که در مورد درخت قابل تحقیق تجربی است، "قابل تحقیق تجربی نیستند" (Kush, 2013: 13). به زبان ساده، در مورد تصویر درخت روی سطح آب، مرجعی به نام خود درخت وجود دارد که در شرایط مناسب قابل مشاهده با چشم نامسلح بوده و تضمین‌کننده ادعای شما است. اما در مورد تصویر الکترون در میکروسکوپ، مرجعی به نام الکترون وجود ندارد که در شرایط مناسب با چشم نامسلح قابل مشاهده بوده و تضمین‌کننده ادعای شما باشد.

شرط بیان شده در حکم ب، نکته‌ای است که منتقدین ون فراسن در انکار حکم الف و به دنبال آن انکار تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر، توجه کافی به آن ندارند. این منتقدین سعی دارند با ردیف کردن مثالهایی که در آنها از طرفی، مشاهده‌هویت با استفاده از ابزار ممکن شده است و از طرف دیگر، هیچ کس از جمله ون فراسن، در مشاهده‌پذیر دانستن و نسبت دادن الزامات هویت مشاهده‌پذیر به آنها شکی ندارد، اعتبار حکم "مشاهده ادراک است، و ادراک چیزی است که بدون ابزار برای ما میسر است" را زیر سوال برده و نتیجه بگیرند هویتی چون الکترون، که مشاهده آنها نیز با ابزار میسر شده را باید هویتی مشاهده‌پذیر دانست. در ادامه به تعدادی از این دلایل و مثالهای مبتنی بر این دلایل اشاره

کرده و ادعا می‌کنیم، علی‌رغم مشابهت موجود بین این مثالها و هویتاتی چون پارامسی و الکترون، تفاوت عمده‌ای بین این دو نوع هویت باقی می‌ماند که ون فراسن نیز تمایز خود را بر این تفاوت بنا کرده است.

۳- استدلال مبتنی بر تشابه میکروسکوپ با سایر ابزار

روی آینه بغل برخی از ماشینها این جمله نقش بسته است: "اشیا در آینه نزدیک‌تر از آنچه به نظر می‌رسند هستند" ۱۰. این عبارت حاکی از آن است که اولاً تصویر شی در فاصله‌ای دورتر از فاصله واقعی به نظر خواهد آمد ۱۱، و ثانیاً تصویر شیئی مشاهده می‌شود که در جلوی چشمان مشاهده‌کننده قرار ندارد بلکه در پشت سر وی واقع است. اما با تکیه بر ویژگیهای فوق، آیا کسی می‌تواند بپرسد: "آیا شی دیده شده "در" آینه اینهمان با شی فیزیکی منعکس شده در آینه است یا تصویر [شی] دیگری است؟" (Kelly, 2004: 342). احتمالاً هر آدم نرمالی معتقد است که تصویر تشکیل شده در آینه اینهمان با همان شیئی است که پشت سر ماشین در حال حرکت است. اما منظور کلی از این مثال چیست؟

ظاهراً کلی قصد دارد از این مثال ساده و مثالهای پیچیده‌تر دیگری که در ادامه به آنها اشاره خواهیم کرد نتیجه بگیرد وقتی با چنین ابزارآلات متعدد و متنوعی قادریم هویتاتی را مشاهده کنیم و آنها را مشاهده‌پذیر بنامیم، اولاً این حکم ون فراسن مردود است که مشاهده صرفاً بدون ابزار ممکن است، ثانیاً هویتی چون الکترون را که با چشم نامسلح قابل رویت نیست، باید هویتی مشاهده‌پذیر محسوب کرد. اما اشتباه کلی این است که در مورد این مثالها به شرط وجود داشتن یا وجود نداشتن مرجع قابل مشاهده با چشم نامسلح، که در بند دو این مقاله تحت عنوان حکم ب بیان کردیم توجه کافی ندارد.

در مورد مثال آینه بغل ماشین به سادگی قادر هستیم ۱۲ بدون استفاده از آینه و با مشاهده مستقیم، شی مورد نظر را مشاهده کرده و پاسخ قطعی دو سوال زیر را بیابیم: آیا آینه، تصویر همان شیئی را به شما نشان داده که در پشت سر شما قرار داشته است؟ و اینکه فاصله شی تا آینه با فاصله تصویر تا آینه برابر نیست آیا به دلیل این است که آینه تصویر شی دیگری را غیر از شیئی که در پشت سر ماشین قرار داشته نشان داده یا اینکه دلیل دیگری (در اینجا ویژگیهای آینه‌های محدب همانطور که در پی‌نوشت ۹ به آن اشاره شد) در کار است؟ پس همانطور که ون فراسن گفته، در شرایط مناسب، یعنی با مشاهده مستقیم شی قرار گرفته در پشت سر و اطلاع یافتن از ساز و کار آینه محدب به کار رفته ۱۳،

می‌توان فهمید که این آینه تصویر همان شیئی را به ما نشان داده که در پشت سر ما قرار دارد نه تصویری که ساخته و پرداخته این ابزار است.

در همین مثال ساده آینه بغل خودرو، فرض کنید یکی از بومیان قبیله‌نشین عهد پارینه‌سنگی را که اخیراً ادعا شده در فیلیپین یافت شده‌اند (Van Fraassen, 1980: 15) و هیچ اطلاعی از ساز و کار آینه ندارد و بنا بر تجربه نداشتن خود از ماشین‌سواری، نمی‌داند که تصویر موتورسواری را که در آینه بغل می‌بیند قطعاً باید حاکی از یک موتورسوار واقعی بداند نه چیز دیگری، و ده‌ها مورد اطلاعات پس زمینه دیگر، که ما داریم و او ندارد، پشت فرمان ماشینی نشانده‌ایم. همچنین فرض کنید که این شخص به هر دلیلی قادر نباشد برگشته و تصاویر متشکل در آینه ماشین خود را با اشیاء پشت سرش مطابقت دهد تا چیزهایی دستگیرش شود که ما دستگیرمان شده‌است. آیا غیر منطقی است که ادعا کنیم حتی این شخص نیز مجاز نیست تصاویر تشکیل شده در آینه بغل ماشینش را حاکی از اشیایی بداند که تاکنون آنها را ندیده‌است؟

کلی در ادامه با ذکر مثالهای دیگری سعی دارد با تکیه بر این حقیقت که ابزارآلات متعددی با ابنتا بر سازوکار تکنیکی نسبتاً پیچیده‌ای، تصاویری از هویت‌های مختلفی را در اختیار ما قرار می‌دهند که در مشاهده‌پذیر دانستن این هویت‌های شکی نداریم، نتیجه بگیرد هر هویتی که توسط هر ابزاری مشاهده می‌شود باید هویتی مشاهده‌پذیر دانسته شود:

تلویزیونهای کنترل کودک، تلفن‌ها، تلویزیونهای مداربسته، پخش‌های زنده رادیویی و تلویزیونی، سمعکها، نرم‌افزارهای دید در شب، و بسیاری از ابزارآلات دیگر، امواج نوری و صوتی را به روشهای علی‌نامتعارفی در اختیار ما قرار می‌دهند. در هر یک از این موارد، امواج نوری و صوتی منعکس شده یا ساطع شده از شیئی ابتدا به پالسهای الکترومغناطیسی یا جریانی از الکترون‌ها تبدیل شده، سپس مجدداً به امواج مجزای نوری یا صوتی تبدیل می‌شوند که قادرند گیرنده‌های حسی ما را متاثر کنند. با این وجود برای ما کاملاً قابل قبول است که تصور کنیم صدای گریه بچه را از طریق موبایل می‌شنویم، صدای دوستان را از طریق تلفن می‌شنویم، مشتریان خودپرداز را از طریق تلویزیون مدار بسته می‌بینیم، و غیره. آیا در چنین مواردی درگیر یک توهم فراگیر [pervasive illusion] هستیم و تصور می‌کنیم در حال دیدن و شنیدن اشیائی و حوادثی هستیم که ارتباطی متفاوت از رابطه‌ای که بین مدرک [perceiver] و مدرک [perceiver] برقرار است، با ما دارند؟ یا آنکه به واقع در حال دیدن و شنیدن آن چیزی هستیم که ادعا می‌کنیم در حال دیدن و شنیدنش هستیم؟ (Kelly, 2004: 342-343).

در باب این ادعای کلی، باید به دو نکته توجه کنیم: اولاً هیچ کدام از مثالهای فوق باعث نمی‌شوند مرزی که ون فراسن بین هویتاتی چون اقمار مشتری، کودک مشاهده شده توسط تلویزیون مدار بسته، مشتری استفاده کننده از خودپرداز و غیره، به عنوان هویت مشاهده‌پذیر، و الکترون به عنوان هویت مشاهده‌ناپذیر رسم می‌کند از میان برداشته شود صرفاً به این دلیل که مشاهده همه آنها با ابزار ممکن شده است. این تمایز بین دو نوع هویت فوق همواره برجا خواهد بود، چون شما قادرید در شرایط مناسب، اقمار مشتری و کودک مجبوس در خانه، که وی را از محل کار خود با تلویزیون مدار بسته کنترل می‌کنید، با چشم نامسلح مشاهده کنید، اما مشاهده چیزی به نام الکترون که نظریه در اختیار شما قرار داده تحت هیچ شرایطی با چشم نامسلح ممکن نخواهد بود.

نکته دوم اینکه کلی معتقد است ون فراسن الکترون را به این دلیل مشاهده‌ناپذیر می‌داند چون نحوه تشکیل تصویر حاصل از الکترون توسط میکروسکوپ را مبتنی بر مجموعه‌ای از ساز و کارهای نظری و تکنولوژیک می‌داند. برای همین کلی مثالهای فوق را آورده تا با اشاره به ساز و کار نسبتاً پیچیده و تکنولوژیک موجود در آنها ادعا کند ابزار به کار رفته در مثالهای فوق "و بسیاری از ابزارآلات دیگر، امواج نوری و صوتی را به روشهای علی نامتعارفی در اختیار ما قرار می‌دهند در هر یک از این موارد، امواج نوری و صوتی منعکس شده یا ساطع شده از شی ابتدا به پالسهای الکترومغناطیسی یا جریانی از الکترونها تبدیل شده، و سپس مجدداً به امواج مجزای نوری یا صوتی تبدیل می‌شوند که قادرند گیرنده‌های حسی ما را متاثر کنند" (Kelly, 2004: 342). بر این مبنا وی ادعا می‌کند در مورد الکترون نیز چنین داستان تکنولوژیک و صرفاً به مراتب پیچیده‌تری برقرار است و از این حیث تفاوتی بین الکترون و اقمار مشتری وجود ندارد. به عبارت دیگر اعتراض ون فراسن به مشاهده‌پذیر دانستن الکترون را، ناشی از عدم اعتماد ون فراسن به ساز و کار تکنولوژیک می‌داند: "بدون ارائه استدلال، موضع ون فراسن در بهترین حالت به عدم اعتمادی بی‌پایه به تکنولوژی فزاینده ادراکی، و در بدترین حالت به طرد مقادیر فراوان اطلاعات تجربی که، به یمن دستاوردهای تکنولوژیک، حواس ما قادرند بدون واسطه مهیا کنند، منجر خواهد شد" (Kelly, 2004: 339).

شایان ذکر است که از طرفی کلی درست می‌گوید که مشاهده تصویر هم در مثالهایی که وی ذکر کرده و هم در میکروسکوپ، مبتنی بر ساز و کار تکنولوژیک و فرآوری شده است. از سوی دیگر، این نیز کاملاً ممکن است که هویتی به نام الکترون در دنیای زیر اتمی آنگونه که نظریه اتمی پیش‌بینی می‌کند وجود داشته باشد. اما همه اینها به این معنا نخواهد

بود که تمایز مبنی بر وجود یا عدم وجود مرجع مشاهده‌پذیر توسط چشم نامسلح را نادیده بگیریم. ون فراسن نیز تلاش دارد بگوید توجه به چنین تمایز صریح و قاطعی، و نتایج مترتب بر آن ۱۴ قابل چشم پوشی نیست.

پس عقلانی به نظر رسیدن موضع واقع‌گرایان در باب وجود داشتن هویت مشاهده‌ناپذیری چون الکترون، دال بر ناعقلانی بودن ادعای ون فراسن نیست. ما معتقدیم هر دو موضع عقلانی به نظر می‌رسد و اکنون مسئله جدیدی که اینجا بروز کرده این است که در چنین مواقعی که طرفین مواضعی عقلانی در مقابل هم ارائه می‌دهند تکلیف چیست؟ اما هدف ما در این مقاله پرداختن به چنین پرسش مهمی نیست، بلکه هدفمان اشاره به این مطلب است که روشی که منتقدین به کار برده‌اند تا با ارائه مثالهایی، تمایز مد نظر ون فراسن را انکار کنند، قابل قبول نبوده و دلیلی نخواهد بود که ما تمایز وجود مرجع مشاهده‌پذیر با چشم نامسلح در مورد مثالهای فوق و عدم وجود چنین مرجعی در مورد الکترون را نادیده بگیریم. لذا مثالهایی که آورده اند دلیلی نخواهند بود که الکترون را نوع مشابهی با مثالهای آنها دانسته و مشاهده‌پذیر بدانیم.

۴- استدلال مبتنی بر معیار چندضلعی ادراکی بوکنز (Buekens)

منتقدینی چون گاوا (Gava) معتقدند مشاهده با چشم نامسلح، آنگونه که ون فراسن پنداشته معیار مناسبی برای تعریف مشاهده‌پذیری نیست، تا بر اساس آن هویتی چون پارامسی را مشاهده‌ناپذیر بنامیم: "این جاندار تک سلولی فی الواقع برای بیش از سه قرن با استفاده از ابزارآلات متفاوتی آشکارسازی شده است" (Gava, 2014: 293). گاوا معتقد است با تکیه بر چنین مواردی باید معیار دیگری را برای مشاهده‌پذیری ارائه داد. وی معیار قابل تشخیص بودن یک شی از زوایای متفاوت را که توسط بوکنز ارائه شده، معیار مناسبی می‌داند. بوکنز معتقد است:

در تصور ما از یک شی مشاهده‌پذیر نکته اساسی این است که شی مورد نظر در مرکز یک چند ضلعی ادراکی [perceptual polygon] واقع شده، بتواند (وقتی که مشاهده کننده حرکت می‌کند) از زوایای مختلف ادراک یا مشاهده شود و هنگامی که [این شی در فضا حرکت می‌کند قابل مشاهده بماند... پسوند 'پذیر' در 'مشاهده‌پذیر' تا حدی به این وابسته است که آیا چنین شرطی برآورده شده یا خیر" (ibid).

بوکنز معتقد است بنا بر معیار فوق نمی‌توان هویت میکروسکوپی را در مرکز یک چند ضلعی ادراکی قرار داد، زیرا تنها یک زاویه ادراکی (perceptual angle) وجود دارد که می‌توان از طریق آن به چنین هویتی دسترسی داشت و آن زاویه‌ای است که ابزار به کار رفته در اختیار ما قرار داده است. گاوا معیار فوق برای مشاهده‌پذیری را (که از این به بعد آنرا "معیار چند ضلعی ادراکی" می‌نامیم) جایگزین معیار ون فراسن کرده، اما بر خلاف بوکنز معتقد است با تکیه بر چنین معیاری نباید همه هویت میکروسکوپی را مشاهده‌ناپذیر دانست. وی معتقد است هویتی چون پارامسی و بسیاری از هویت میکروسکوپی دیگر چنین شرطی را برآورده می‌کنند زیرا "این ریزجانداران می‌توانند وقتی مشاهده‌گر حرکت می‌کند یا وقتی خود این هویت تغییر مکان می‌دهند، مشاهده‌پذیر بمانند" (ibid). پس بر خلاف نظر ون فراسن باید مشاهده‌پذیر محسوب شوند.

گاوا معتقد است همانطور که علی‌رغم تغییر مکان یک میز در فضا یا تغییر مکان ما به عنوان مشاهده‌گر در فضا، یک میز هویتی مشاهده‌پذیر باقی خواهد ماند، پارامسی نیز تحت تغییر شرایط فوق مشاهده‌پذیر باقی خواهد ماند و لذا باید مثل میز هویتی مشاهده‌پذیر محسوب شود. همانطور که قبلاً اشاره کردیم اینجا نیز قصد ارزیابی مستقیم معیار چند ضلعی ادراکی مورد نظر گاوا، در مقابل معیار ون فراسن (مشاهده‌پذیری توسط چشم نامسلح) را نداریم. بلکه معتقدیم بر فرض که معیار مورد نظر گاوا را به عنوان معیار مشاهده‌پذیری بپذیریم ۱۵، تفاوت مورد نظر ون فراسن در باب مشاهده‌پذیر بودن میز توسط چشم نامسلح و عدم امکان مشاهده پارامسی با چشم نامسلح همچنان باقی می‌ماند. به عبارت دیگر، شاید تشابهی که گاوا بین میز و پارامسی در قالب معیار چند ضلعی ادراکی ارائه داده برقرار باشد، اما اختلاف مورد نظر ون فراسن مبنی بر وجود یا عدم وجود مرجع قابل مشاهده توسط چشم نامسلح برای میز و پارامسی نیز وجود خواهد داشت. ون فراسن نیز تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر را بر این اختلاف بنا می‌کند. پس ون فراسن تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر را بر عدم وجود معیار چند ضلعی ادراکی بنا نکرده، که اگر آن‌چنان که گاوا مدعی است چنین معیاری برقرار باشد، تمایز ون فراسن فرو بریزد.

۵- استدلال مبتنی بر معیار شرطی‌های خلاف واقع بوئو (Bueno)

گاوا در اصرار بر مشاهده‌پذیر دانستن پارامسی، به معیار شرطی‌های خلاف واقع بوئو نیز متوسل می‌شود. گاوا معتقد است از آنجا که آشکارسازی پارامسی توسط میکروسکوپ،

معیار شرطیهای خلاف واقع مربوطه را ارضا می‌کند، باید ادراک آنرا به عنوان مشاهده هویتی واقعی در نظر گرفت (Gava, 2014: 295). بوئنو در معیار شرطیهای خلاف واقع معتقد است:

(i) اگر صحنه مقابل چشمان ما متفاوت می‌بود (درون بازه حساسیت ابزار شناختی ما)، تجربه ادراکی ما نیز متناظر با آن، متفاوت می‌بود.

(ii) اگر صحنه مقابل چشمان ما مشابه می‌بود (درون بازه حساسیت ابزار شناختی ما)، تجربه ادراکی ما نیز متناظر با آن، مشابه می‌بود. (ibid).

گاوا معتقد است شرایط لازم برای مشاهده‌پذیر دانستن هویتی چون پارامسی و مجسمه پسرک عریان در بروکسل ۱۶ یا هر شی دیگری که ون فراسن مشاهده‌پذیر می‌نامد، بر طبق معیار فوق "کاملاً مشابه" به نظر می‌رسد. به عبارت دیگر، همانطور که در مورد مجسمه پسرک عریان، برآورده شدن شرایط مدنظر بوئنو دال بر مشاهده‌پذیری این مجسمه هستند، به همان نسبت برآورده شدن آنها دال بر مشاهده‌پذیر بودن هویتی چون پارامسی هستند.

اینجا نیز در پاسخ گاوا باید گفت، بر فرض که معیار شرطیهای خلاف واقع بوئنو در باب پارامسی و پسرک عریان به یک اندازه برآورده شوند، اما این دلیلی نخواهد بود که تمایز موجود بین پارامسی و پسرک عریان مبنی بر وجود یا عدم وجود مرجع مشاهده‌پذیر توسط چشم نامسلح را انکار کنیم. زیرا "برای تجربه‌گرایی برساختی این تمایزی است که همه تمایزها را به دنبال دارد" (Kush, 2013: 13). پس مثال مجسمه پسرک عریان نیز کمکی به انتقاد وی از تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر ون فراسن نمی‌کند و نهایتاً وجه اشتراکی بین پارامسی و این مجسمه را نشان خواهد داد.

۶- استدلال مبتنی بر سیارات خارج از منظومه شمسی

گفتیم که ون فراسن برای تبیین اهداف معرفت‌شناسانه‌ای که در نظر دارد به شدت از تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر بین هویت تشکیل دهنده عالم دفاع می‌کند. وی در دفاع از این تمایز معتقد است "مشاهده ادراک است، و ادراک چیزی است که بدون ابزار برای ما میسر است" (Van Fraassen, 2001: 154 & 2008: 93). پس درخت صنوبر واقع در حیاط، هویتی مشاهده‌پذیر است اما پارامسی و الکترون هویتی مشاهده‌ناپذیر هستند. اما اگر از ون فراسن در باب مشاهده‌پذیری اقمار مشتری پرسیم صراحتاً آنها را هویتی مشاهده‌پذیر می‌داند (Van Fraassen, 1980: 16). اما واضح است که مشاهده اقمار مشتری صرفاً با ابزار ممکن

است، آیا بین دو نقل قول بالا از ون فراسن تناقضی وجود دارد؟ نه، چون ون فراسن معتقد است "اینکه چیزی مشاهده‌پذیر باشد به طور خودکار به این معنا نیست که در حال حاضر شرایط برای دیدن آن مهیا باشد" (ibid). مشاهده اعمار مشتری با چشم نامسلح در شرایط مناسب ممکن است اما مشاهده الکترون تحت هیچ شرایطی با چشم نامسلح ممکن نیست. کوزو از دیگر منتقدینی است که با رویکردی که آنرا "واقع‌گرایی واقع‌بینانه" (realistic realism) نامیده، سعی در دفاع از واقع‌گرایی در مقابل رویکردهای ضدواقع‌گرایانه دارد (Kosso 1998). وی برای انکار تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر متوسل به اجرام سماوی می‌شود. هرچند وی، مشاهده‌پذیر بودن اجرام منظومه شمسی را می‌پذیرد، چون همانطور که ون فراسن ادعا کرده، مشاهده آنها در شرایط مناسب ممکن است، اما مشاهده‌پذیر بودن سیارات خارج از منظومه شمسی (extra solar planets) (از این به بعد فراشمسی‌ها) را نمی‌پذیرد. کوزو بر اساس این حقیقت که مشاهده فراشمسی‌ها حتی با تلسکوپ هم ممکن نیست ۱۷ زیرا "نور گسیل شده از یک ستاره هرگونه نور انعکاس یافته از یک سیاره چرخان به دور آن ستاره را چنان تحت الشعاع قرار می‌دهد که هیچ کدام از تلسکوپهای کنونی قادر به آشکار سازی چنین همنشینی نیستند" (Kosso, 2005: 229)، نتیجه می‌گیرد: "ما با قرار گرفتن در هیچ موقعیتی نمی‌توانیم سیارات خارج از منظومه شمسی را با چشم نامسلح مشاهده کنیم" (Kosso, 2005: 225).

البته کوزو بر خلاف منتقدینی چون مکسول، هکینگ، کلی و گاوا که در بخش‌های پیش به نقد آرا آنها پرداختیم، وجود تفاوت بین مشاهده یک هویت و استنتاج اینکه هویتی وجود دارد را می‌پذیرد. وی با مخالفت با کسانی که سعی دارند هویات تشکیل دهنده عالم را طیف پیوسته‌ای نشان دهند که نمی‌توان قسمتی از این طیف را مشاهده‌ناپذیر نامید، معتقد است:

چنین طیفی قطعاً پیش از اینکه به هویتی چون نوترینو (neutrino) یا توابع حالات کوانتومی (quantum-state functions) یا فضا زمان منحنی (curved space-time) برسیم پایان خواهد یافت. هیچ میکروسکوپی از هیچ نوعی قادر نیست تصویری از این چیزها ارائه دهد. ممکن است که به خوبی شواهدی دال بر وجود آنها ارائه دهیم، اما هیچ‌گونه مشاهده متصوری، هر قدر هم غیرمستقیم بنامیم، ممکن نیست (Kosso, 2005: 226).

لذا کوزو معتقد است تمایز فیزیکی پایه‌ای بین مشاهده، و استنتاج از روی شواهد وجود دارد و در ادامه مقاله خود به این می‌پردازد که آیا چنین تمایز فیزیکی منجر به تمایزی

معرفت‌شناسانه خواهد شد یا خیر؟ به عبارت دیگر، آیا مشاهده‌پذیری معیار کارآمدی برای طبقه‌بندی دسترسی معرفتی ما به هویات عالم هست یا خیر؟

بنابراین، کوزو تمایز مد نظر ون فراسن بین هویات مشاهده‌پذیر و هویات مشاهده‌ناپذیر را می‌پذیرد اما، تعبیری متفاوت از تعبیر ون فراسن ارائه می‌دهد^{۱۸}. همانطور که قبلاً هم گفتیم هدف ما در این مقاله ارزیابی مستقیم و مقایسه نتایج مترتب بر این تمایز از سوی ون فراسن و منتقدین وی نیست، بلکه هدف دفاع از وجود چنین تمایزی است^{۱۹}. اما می‌توان منبعث از نتایجی که کوزو در مقاله‌اش راجع به فراشمسی‌ها ذکر کرده مبنی بر اینکه "ما با قرار گرفتن در هیچ موقعیتی نمی‌توانیم سیارات خارج از منظومه شمسی را با چشم نامسلح مشاهده کنیم" (Kosso, 2005: 225) سوال مهمی را از جانب واقع‌گرایان علمی در برابر موضع ون فراسن و کوزو در باب مشاهده‌ناپذیر دانستن هویاتی چون الکترون و نوترینو مطرح کرد: چرا الکترون یا نوترینویی که تحت هیچ شرایطی با چشم نامسلح مشاهده‌پذیر نیست، باید مشاهده‌ناپذیر دانسته شود، اما یک فراشمسی که آن هم تحت هیچ شرایطی مشاهده‌پذیر نیست، باید مشاهده‌پذیر خوانده شود؟ این یک سوال اساسی از ون فراسن است که به‌عنوان یک سوال باز در این مقاله مطرح می‌کنیم. به عبارت دیگر، ون فراسن باید توضیح دهد که چرا عدم امکان نزدیک شدن به برخی از فراشمسی‌ها را از نوع عدم امکان مشاهده الکترون با چشم نامسلح نمی‌داند؟ به نظر می‌رسد اگر بتوان به این پرسش پاسخ قابل قبولی داد تمایز مد نظر ون فراسن نیز قابل دفاع خواهد بود.

به نظر می‌رسد یک پاسخ این است که معیار "مشاهده‌پذیر نبودن با چشم نامسلح تحت هیچ شرایطی" برای الکترون و فراشمسی‌ها معیار مشابهی نیست. به عبارت دیگر، "اطلاعات غیر قابل دسترس" (ibid) در مورد فراشمسی‌ها و الکترون از یک نوع نیست. این مشاهده‌پذیر نبودن با چشم نامسلح برای الکترون، علی‌الاصول است اما برای فراشمسی‌ها مشروط. به این معنا که الکترون را تحت تغییر هیچ یک از شرایط موجود نمی‌توان مشاهده کرد، اما مشاهده فراشمسی‌هایی که در حال حاضر چنان به ستاره مادر خود نزدیک هستند که نزدیک شدن انسان به آنها و مشاهده آنها با چشم نامسلح آنچنان که برای اقمار مشتری ممکن است، برای آنها ممکن نیست، با تغییر فاصله این‌گونه سیارات از ستاره مادر، ممکن خواهد بود.

برای درک تفاوت معیار "مشاهده‌پذیر نبودن با چشم نامسلح تحت هیچ شرایطی" در مورد الکترون و فراشمسی‌ها، فسیلهای کشف شده‌ای را در نظر بگیرید که حکایت از

وجود پاکوتاه‌های ۲۰ (Australopithecus) منقرض شده‌ای می‌کنند که بنا بر تخمین فسیل‌شناسان حدود سه میلیون سال قبل می‌زیسته‌اند. به نظر می‌رسد که از دید منتقدین ون فراسن، وضعیت چنین هویاتی وخیم‌تر از وضعیت هویاتی چون فراشمسی‌ها باشد. چون در مورد فراشمسی‌ها شاید بتوان پذیرفت که در صورت فاصله گرفتن چنین سیاراتی از ستاره مادر به دلائل علی‌الاصول ممکن فیزیکی، مشاهده آنها با چشم نامسلح ممکن خواهد بود؛ اما مشاهده پاکوتاه منقرض شده‌ای که سه میلیون سال قبل می‌زیسته عملاً غیرممکن است. اما ون فراسن نه تنها هویتی چون پاکوتاه بلکه هویتی چون اسب بالدار را نیز مشاهده‌پذیر می‌داند (Van Fraassen, 1980: 15).

اکنون منتقدین ون فراسن می‌توانند ادعا کنند اگر آنطور که ون فراسن پنداشته در مورد الکترون با مانعی علی‌الاصول طرف هستیم و نمی‌توان تصور کرد که مثلاً انسان چنان آب رفته و کوچک شود تا بتواند الکترون را با چشم نامسلح مشاهده کند، در مورد پاکوتاه نیز با مانعی علی‌الاصول مواجه هستیم، چون نمی‌توانیم زمان را به عقب برگردانده و پاکوتاه منقرض شده‌ای را با چشم نامسلح مشاهده کنیم. لذا اگر پاکوتاه را مشاهده‌پذیر می‌دانیم، آیا نباید الکترون را نیز مشاهده‌پذیر بدانیم؟

در پاسخ می‌توان گفت درست است که این موانع هر دو موانعی هستند که علی‌الاصول مرتفع شدنی نیستند، اما نهایتاً می‌توانند وجه اشتراکی بین الکترون و پاکوتاه باشند. اما وجه افتراقی که ون فراسن تمایزش را بر آن بنا می‌کند همچنان بین الکترون و پاکوتاه برقرار است: اینکه اولاً "چیزی" به نام فسیل از پاکوتاه در دست است که اگر تردیدهای فسیل‌شناختی خود را کنار بگذاریم، بنا بر گزارش فسیل‌شناسان این "چیز" همان پاکوتاه دفن شده در گل و لای سه میلیون سال قبل است که با چشم نامسلح قابل مشاهده است، اما چنین "چیز" مشابهی در مورد الکترون وجود ندارد که الکترون و پاکوتاه را از این حیث تحت یک مقوله قرار دهد. ثانیاً، فرض کنید اصلاً فسیلی هم در کار نباشد، با این حال باز هم این وجه افتراق همانطور که ون فراسن تأکید دارد (Van Fraassen, 1980: 82) بین الکترون و هویتی چون اسب بالدار پابرجاست. ما از اسب بالدار نه فسیلی در دست داریم که دال بر وجود چنین هویتی باشد و نه دلیلی داریم که قطعاً چنین هویتی وجود نداشته و ندارد، اما آنرا مشاهده‌پذیر می‌نامیم چون اگر وجود داشته باشد با چشم نامسلح قابل مشاهده است، اما الکترون اگر فرضاً آنگونه که نظریه اتمی می‌گوید هم وجود داشته باشد، با چشم نامسلح قابل مشاهده نیست.

لذا هویتی چون اقمار مشتری، فراشمسی‌ها، پاکوتاه و اسب بالدار گرچه هویتی از مقولات مختلف هستند، اما همگی در شرایط مناسب قابل مشاهده با چشم نامسلح هستند؛ ویژگی که وجه افتراق آنها از هویتی چون الکترون است. لذا شاید بتوان گفت الکترون یک نوع (type) هویت مشاهده‌ناپذیر است، اما سیاره، انسان و اسب انواع هویت مشاهده‌پذیر هستند. اقمار مشتری نمونه‌های (tokens) مشاهده شده نوع سیاره و فراشمسی‌ها نمونه‌های مشاهده نشده نوع سیاره هستند. خوانندگان این مقاله، نمونه‌های مشاهده شده نوع انسان و پاکوتاه، نمونه مشاهده نشده نوع انسان است. اسب نیز نوعی هویت مشاهده‌پذیر است که اسب مسابقه نمونه مشاهده شده این نوع، و اسب بالدار نمونه مشاهده‌نشده این نوع است.

۷- استدلال مبتنی بر امکان ایجاد جهش ژنتیکی

همانطور که دیدیم برای ون فراسن، اقمار مشتری مثال قاطعی از هویت مشاهده‌پذیر و الکترون‌های آشکار شده در اتاقک ابر مثال واضحی از هویت مشاهده‌ناپذیر هستند (Van Fraassen, 1980: 17, 2008: 109). زیرا امکان مشاهده اقمار مشتری در شرایط مناسب با چشم نامسلح وجود دارد اما، مشاهده چیزی به نام الکترون تحت هیچ شرایطی با چشم نامسلح ممکن نیست. برخی از منتقدین ون فراسن برای نپذیرفتن معیار مشاهده با چشم نامسلح به عنوان معیار مشاهده‌پذیری، متوسل به چشمان میکروسکوپی می‌شوند. یعنی چشمانی که قادر است هویت میکروسکوپی را که یک چشم معمولی قادر نیست مشاهده کند به خوبی هویت ماکروسکوپی مشاهده کند. "اگر چشمانی میکروسکوپی یا الکترو- میکروسکوپی می‌داشتیم چه؟" (Musgrave, 1985: 205). اگر "جامعه معرفتی (epistemic community) ما شامل افرادی یا انسانهایی فضایی باشد که چشمان الکترو- میکروسکوپی داشته باشند" (Kelly, 2004: 348) دیگر نمی‌توان مشاهده با چشم نامسلح را آن‌گونه که ون فراسن پنداشته معیار مناسبی برای تعریف مشاهده‌پذیری دانست.

ون فراسن متکی شدن به چنین استدلالی را مغلطه و تغییر موضوع مورد بحث می‌داند. آیا باید ساختمان امپایر استیت (Empire State) در نیویورک را قابل حمل دانست و تمایزی بین سازه‌های قابل حمل/غیرقابل حمل قائل نشد، چون یک غول قادر است آنرا جابجا کند؟ (Van Fraassen, 1980: 17). ون فراسن ساختمان امپایر استیت را غیرقابل حمل و تمایز قابل حمل/غیرقابل حمل را قابل دفاع می‌داند، چون معتقد است:

انسان به عنوان یک جاندار از نقطه نظر فیزیک، یک دستگاه اندازه‌گیری خاص است. در نتیجه برخی محدودیت‌های ذاتی دارد که به طور مبسوط در فیزیک و زیست‌شناسی آیندگان توصیف خواهد شد. پسوند 'پذیر' در 'مشاهده پذیر' نیز به این محدودیتها ارجاع دارد- محدودیت‌های ما، به ما هو موجودات انسانی (qua human beings) (ibid).

نقل قول فوق از ون فراسن نیاز به تامل فراوان دارد. نکات قابل قبول و قابل تردید فراوانی در این گفته وجود دارد که ما در این مقاله قصد پرداختن به آنها را نداریم. اما معتقدیم با تکیه بر محدودیت‌های ذاتی که موجود انسانی دچار آن است و ون فراسن نیز در بند فوق به آن اشاره کرده، می‌توان به استدلال مبتنی بر ایجاد جهش ژنتیکی پاسخ داد. فرض کنید آنطور که ماسگریو، چرچلند، کلی و دیگر منتقدین ون فراسن پنداشته‌اند پس از رخ دادن یک جهش ژنتیکی به موجودی انسانی یا بیگانه‌ای فضایی برخورداریم که چشمان میکروسکوپیکی دارد. دو حالت ممکن است: یا این جهش ژنتیکی برای همه رخ داده یا فقط برای تعداد محدودی. اگر برای همه رخ داده باشد، ون فراسن خواهد پذیرفت که الکترون مثل میز برای این جامعه، هویتی مشاهده‌پذیر است، چون همه می‌توانند آن‌را با چشمان نامسلح خود مشاهده کنند. به عبارت دیگر، در چنین حالتی همه اعضا در وضعیتی که حاکم بر همه آن‌ها است (مثل وضعیتی که اکنون و بدون رخ دادن جهش ژنتیکی بر همه ما انسانها حاکم است و هیچ کس نمی‌تواند با چشم نامسلح الکترون را مشاهده کند)، قادرند الکترون را بدون استفاده از ابزاری اضافی، مشاهده کنند. اما در همین جامعه جهش ژنتیکی یافته نیز اگر هویتی باشد که همه نتوانند با چشمان جهش یافته خود آنرا ببینند ولی با میکروسکوپ بسیار بسیار پیشرفته‌ای که هنوز ساخته نشده ولی این انسانهای جهش ژنتیکی یافته، خواهند ساخت قابل مشاهده باشد، این هویت باز هم از سوی ون فراسن برای آن جامعه، مشاهده‌ناپذیر خوانده خواهد شد.

اما اگر این جهش ژنتیکی برای تعداد محدودی از اعضای جامعه انسانی رخ داده باشد یا بیگانگانی به سیاره زمین بیایند و چشمان میکروسکوپیکی داشته باشند و ادعا کنند که هویتی چون الکترون را می‌بینند، آیا ملاک مشاهده با چشم نامسلح در تعریف مشاهده‌پذیری و به دنبال آن تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر فرو خواهد ریخت؟ خیر، زیرا این موجود خارق‌العاده خواهد توانست ادعا کند درختی در فاصله ده کیلومتری را می‌بیند که ما نمی‌بینیم و این ادعا را اثبات کند، اما ادعایش در باب مشاهده الکترون را نمی‌تواند اثبات کند.

۸- نتیجه گیری

ون فراسن با ابنتا بر معیار وجود یا عدم وجود مرجع قابل مشاهده توسط چشم نامسلح، هویت عالم را به هویت مشاهده پذیر و هویت مشاهده ناپذیر، تقسیم می کند. میز، اقمار مشتری و سیارات خارج از منظومه شمسی هویتاتی مشاهده پذیر هستند، چون در شرایط مناسب مشاهده آنها با چشم نامسلح نیز ممکن است، اما پارامسی و الکترون هویتاتی مشاهده ناپذیر هستند، چون مشاهده آنها تحت هیچ شرایطی با چشم نامسلح ممکن نیست. منتقدین ون فراسن برای انکار چنین تمایزی با توسل به دلایل مختلف، مثالهایی ذکر می کنند تا نتیجه بگیرند اگر ون فراسن قبول دارد که هویت ذکر شده در مثالهای آنها هویتاتی مشاهده پذیر محسوب می شوند، پارامسی و الکترون نیز باید مشاهده پذیر محسوب شوند.

هدف ما در این مقاله ارزیابی مستقیم دلائلی که منتقدین ون فراسن در طرد تمایز مشاهده پذیر/مشاهده ناپذیر آورده اند نبود و علیرغم اینکه این دلائل را مناقشه برانگیز می دانیم، فرض می کنیم دلائل آنها موجه باشند. بلکه نکته مد نظر ما در این مقاله این بود که نشان دهیم هیچ یک از مثالهایی که منتقدین مبتنی بر دلائل خود ذکر کرده اند، ناقض تمایز مد نظر ون فراسن نیستند. در مورد تمامی این مثالها همانطور که ون فراسن معتقد است، مشاهده پذیری با چشم نامسلح، در شرایط مناسب ممکن است. لذا این منتقدین یا باید مبتنی بر دلائل خود، مثالهایی را ذکر کنند که نتوان آنها را رد کرد، یا احتمالاً باید در دلائلی که ارائه داده اند تجدید نظر کنند.

ون فراسن معیار مشاهده پذیری را مشاهده با چشم نامسلح در شرایط مناسب می داند. اما معیار مشاهده پذیری را بنا بر هر دلیلی، هر معیار دیگری هم که معرفی کنید باز هم انبوه مثالهایی که همچنان در انتقاد به ون فراسن بیان می شوند، چون توری پراش (diffraction grating) که به روش مهندسی معکوس ساخته شده است، تصویری که در تلویزیون دیده می شود، صدایی که از رادیو شنیده می شود (Hacking 1985)، گوجه ای که سر میز صبحانه دیده می شود، گربه ای که روی شیروانی راه می رود (Teller 2001)، موتور سوار مشاهده شده در آینه بغل ماشین، کودکی که در خانه در اتاقش بازی می کند و تصویر وی روی مانیتور کامپیوتر والدین در دفتر کار ایشان مشاهده می شود، دوستی که صدای وی از کیلومترها دورتر توسط تلفن شنیده می شود، شخصی که در حال سرقت کالایی از انبار

است و انباردار تصویرش را در تلویزیون مدار بسته شرکت می‌بینید (Kelly 2004)، سیارات خارج از منظومه شمسی که با روش‌های بسیار پیشرفته و پیچیده آشکار شده‌اند (Kosso 2005)، نسخه‌هایی از کتاب تصویر علمی ون فراسن، مجسمه پسرک عربان در بروکسل و اسب بالدار (Gava 2014)، همگی هویت‌های هستند که علی‌رغم وجود تشابهاتی با الکترون، بر خلاف الکترون، مرجع قابل مشاهده توسط چشم نامسلح دارند. لذا هنوز همانطور که ون فراسن معتقد است، می‌توان تمام هویت‌های فوق‌الذکر را هویت‌های مشاهده‌پذیر و الکترون را هویتی مشاهده‌ناپذیر دانست و از تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر در بین هویت‌های عالم دفاع کرد.

پی‌نوشت‌ها

- ۱ این مقاله مستخرج از رساله دکتری نگارنده در رشته فلسفه علم و فناوری دانشگاه صنعتی شریف با عنوان "تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر در فلسفه علم" است که استاد راهنمای آن جناب آقای دکتر میر سعید موسوی کریمی و استاد مشاور آن جناب آقای دکتر اکبر فهمی می‌باشند. بدین وسیله از راهنمایی‌های ارزنده ایشان در نگارش این پایان‌نامه کمال تشکر را دارم.
- ۲ Paramecium از معروف‌ترین ارگانیسم‌های تک‌سلولی است که اندازه‌ای حدود میکرو متر (10^{-6} متر) دارد.
- ۳ از پرسش‌های اصلی در حوزه معرفت‌شناسی علم این است که چگونه در باب جهان و هویت موجود در آن می‌دانیم؟ لذا وقتی می‌گوییم دو هویت، شان معرفتی (epistemic status) یکسانی دارند، منظور این است که چگونگی کسب شناخت در باب آنها از سوی فاعل شناسا، صرف نظر از جزئیات متفاوت، یک نوع است.
- ۴ شاید منتقدی ادعا کند این امکان وجود دارد که در اثر ایجاد جهش ژنتیکی قادر به مشاهده الکترون با چشم نامسلح باشیم. در ادامه مقاله و در بند هفت به این اعتراض خواهیم پرداخت.
- ۵ ون فراسن در کتاب تصویر علمی که در سال ۱۹۸۰ منتشر شده، به طور کامل موضع خود تحت عنوان تجربه‌گرایی برساختی (constructive empiricism) را در مقابل رویکرد رئالیسم علمی ارائه می‌دهد. هر چند وی در نوشته‌های بعدی به تشریح بیشتر این موضع پرداخته و تعدیلهایی را نیز می‌پذیرد، اما بر خلاف آنچه برخی از منتقدین پنداشته‌اند، به اصولی که در کتاب ۱۹۸۰ ارائه داده پای‌بند است. به طور مثال "تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر که از بنیانهای اساسی موضع اوست در این دوره بیش از سی ساله حفظ شده است" (Gava, 2014: 292).

۶ ون فراسن خود را تجربه‌گرایی می‌داند که قصد دارد با تعبیر جدیدی از تجربه‌گرایی که آنرا تجربه‌گرایی برساختی می‌نامد، به انتقاد از رویکرد واقع‌گرایی علمی بپردازد که از اواسط قرن بیستم به بعد و با افول موضع تجربه‌گرایی منطقی، موضع حاکم بر حوزه فلسفه علم بوده است. یکی از محورهای کلیدی ون فراسن در رویکرد تجربه‌گرایی برساختی این است که فعالیت علمی فعالیتی سازنده (constructive) است و نه صرفاً فعالیتی اکتشافی (discovery) (van Fraassen, 1980: 5).

۷ ون فراسن بر تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر بین هیوات عالم، نتایجی را مترتب می‌داند. از جمله اینکه معتقد است به گزاره‌های حاوی هیوات مشاهده‌ناپذیر، صدق یا کذب نسبت نمی‌دهیم بلکه کفایت تجربی داشتن یا کفایت تجربی نداشتن نسبت می‌دهیم؛ یا اینکه در باب وجود هیوات مشاهده‌ناپذیر "می‌توان لادری بود و حتی می‌توان گفت وجود ندارند" (Van Fraassen, 2001: 151). لذا برای درک بهتر منظور ون فراسن از تلاش برای دفاع از تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر، لازم است که به طور غیر مستقیم نتایج فوق را نیز مد نظر داشته باشیم.

۸ منظومه شمسی هشت سیاره دارد که به ترتیب از سمت خورشید عبارتند از: تیر یا عطارد، ناهید یا زهره، زمین، مریخ، مشتری، زحل، اورانوس و نپتون. تعدادی از این سیارات خود نیز اقماری دارند که به گرد این سیارات می‌چرخند. سیاره مشتری بزرگترین سیاره منظومه شمسی است که خود نزدیک به چهل قمر دارد.

۹ شرایط مناسب در این مثال یعنی برگرداندن سر، و نگاه کردن به خود درخت، و مطابقت دادن تصویر منعکس شده توسط سطح آب با درخت واقعی، و نهایتاً حکم به اینکه تصویر منعکس شده توسط سطح آب تصویر این درخت خاص است یا نه. به همین منوال شرایط مناسب در مورد مشاهده اقمار مشتری یعنی امکان سوار شدن بر سفینه‌ای، و نزدیک شدن به مشتری، و مشاهده اقمار آن با چشم نامسلح، و حکم به اینکه آیا تصاویری که در زمین با تلسکوپ تهیه شده، تصاویر اقمار مشتری بوده یا خیر.

۱۰ "Objects in mirror are closer than they appear" و ترجمه فارسی آن روی بعضی از این آینه‌ها به صورت: "اجسام از آنچه در آینه می‌بینید به شما نزدیکترند".

۱۱ در آینه‌های تخت، مثل آینه‌های به کار رفته روی درب کمد لباس، اندازه تصویر برابر با اندازه شی است، اما در آینه‌های محدب، مثل آینه‌های به کار رفته در آینه بغل سمت شاگرد خودرو، اولاً اندازه تصویر کوچکتر از اندازه واقعی شی است، ثانیاً زاویه دید این آینه‌ها نسبت به آینه‌های تخت معمولی بسیار گسترده‌تر است. مثلاً اگر از روی تصویر موتورسواری که در آینه بغل سمت شاگرد خودروی خود می‌بینید، تخمین بزنید که او با شما حدود سه متر فاصله دارد باید به هوش باشید که فاصله واقعی وی با شما حدود دو متر است. اما اینکه چرا از چنین آینه

غلط‌اندازی استفاده شده است به این دلیل است که آینه محدب این حسن را دارد که میدان دید بیشتری را نسبت به آینه تخت در اختیار راننده قرار می‌دهد و وی را قادر می‌سازد تا فضا و اشیا بیشتری را از پشت سر خود، در آینه بغل نسبتاً کوچک خودروی خود مشاهده کند.

۱۲ البته لازم نیست هر بار با مراجعه مستقیم به این شی، به این نتیجه برسیم. با تکیه بر نتیجه‌ای که یک بار از چنین آزمایشی به دست آورده‌ایم در موارد بعدی این نتیجه‌گیری را تعمیم می‌دهیم.

۱۳ باید توجه کرد که منظور ون فراسن از "شرایط مناسب" در حکم ب، صرفاً نزدیک شدن فیزیکی به شی مورد نظر نیست. در هر مورد، "شرایط مناسب"، تعریف متفاوتی دارد. مثلاً در مورد تصویر تشکیل شده در آینه بغل خودرو، آگاهی یافتن از نحوه کار آینه‌های محدب نیز جزئی از شرایط مناسب مد نظر ون فراسن است.

۱۴ ون فراسن معتقد است با تکیه بر تمایز مشاهده‌پذیر/مشاهده‌ناپذیر بین هویات عالم، می‌توان در باب مساله صدق که یکی از مشاجرات دیرین بین فلاسفه علم است تمایز باور/پذیرش (van Fraassen, 2001: 164) را مطرح کرده و به گزاره‌های حاوی هویات مشاهده‌پذیر صدق یا کذب نسبت داد اما به گزاره‌های حاوی هویات مشاهده‌ناپذیر کفایت تجربی داشتن یا نداشتن نسبت داد.

۱۵ جالب است که منتقدین ون فراسن در طرد معیار مشاهده‌پذیری ون فراسن یک صدا هستند، اما در ارائه معیاری جایگزین به اجماع واحدی نمی‌رسند. از این لحاظ معیاری که گاوا مد نظر دارد بر خلاف تصور وی معیار قاطع و مناسبی برای مشاهده‌پذیری نیست. وی با تکیه بر معیار چند ضلعی ادراکی بوکنز، پارامسی را مشاهده‌پذیر می‌داند، اما خود "بوکنز بر اساس این معیار همه هویات میکروسکوپی را مشاهده‌ناپذیر می‌نامد" (Gava, 2014: 293). یا همانطور که دیدیم کلی با تکیه بر معیار وثاقت فن میکروسکوپی، پارامسی و الکترون را مشاهده‌پذیر می‌نامد، اما گاوا معتقد است بر اساس معیار چند ضلعی ادراکی، پارامسی را می‌توان مشاهده‌پذیر دانست اما "الکترون را نه چون نمی‌توان آنرا در مرکز یک چند ضلعی ادراکی با شرایط فوق تصور کرد" (ibid).

۱۶ Manneken Pis، مجسمه‌ای برنزی در شهر بروکسل، پسرکی عربان را نشان می‌دهد که در حال ادرار کردن در حوضچه فواره‌ها است.

۱۷ مشاهده سیارات خارج از منظومه شمسی (فراشمسی‌ها) با تلسکوپ تا سال ۱۹۹۵ میسر نشده بود. اما "اخیراً ستاره‌شناسان سیاراتی را یافته‌اند که به دور ستاره‌های مجاور منظومه شمسی، در حال چرخش هستند، پایان قرن‌ها گمانه‌زنی و آغاز حوزه مطالعاتی مهیج و پر مشغله" (Boos, 1996: 32). توجه شود که منظور بوس میسر شدن مشاهده مستقیم (با استفاده از تلسکوپ) ستاره‌های خارج از منظومه شمسی و مشاهده غیر مستقیم (آشکارسازی به روشهای مختلف) سیارات اقماری این ستاره‌ها است، و هنوز مشاهده مستقیم فراشمسی‌ها با تلسکوپ ممکن

نشده است. هر چند "اخیرا در گزارشی که ناسا در سال ۲۰۰۵ منتشر کرده، تشعشعات مادون قرمز گسیل شده توسط دو سیاره ژوپیتر گون [Hot Jupiter] که در حال گردش به دور ستاره خود هستند توسط یکی از تلسکوپهای ناسا آشکار شده است. و این گامی است به سوی آشکارسازی مستقیم" (Kosso, 2005: 229).

۱۸ کوزو معتقد است "از آنجا که آشکارسازی سیارات فراشمسی را می توان با دقتی مشابه، هم مشاهده غیرمستقیم خود سیاره و هم استنتاج وجود این سیارات از روی شواهد، تعبیر کرد، تمایز مشاهده پذیر/مشاهده ناپذیر در خدمت اهداف معرفت شناسانه ای که ضدواقع گرا مد نظر دارد نیست" (Kosso, 2005: 225) لذا به جای چنین معیاری "در ارزیابی توجیه باید از معیارهایی چون تایید مستقل، رهگیری اطلاعات موثق و مستقل، و انسجام فراگیر استفاده کرد" (Kosso, 2005: 235).

۱۹ هر چند ادعای وجود یا عدم وجود چنین تمایزی بی ربط به تعابیر مترتب بر وجود یا عدم وجود چنین تمایزی نیست. ون فراسن اگر چنین تمایزی را مطرح کرده و از آن دفاع می کند قطعا با اتکا بر نتایجی که در سر دارد چنین می کند. اما شاید بهتر باشد قبل از پرداختن به تعابیر مترتب بر چنین تمایزی، ابتدا و به طور مستقل در باب امکان وجود یا عدم وجود چنین تمایزی بحث کرد، که ما سعی کرده ایم در این مقاله این هدف را دنبال کنیم.

۲۰ پاکوتاه یا Australopithecus فسیل یافت شده متعلق به بیش از سه میلیون سال قبل است که ادعا شده از قدیمی ترین اجداد انسانهای کنونی به حساب می آید (Clarke, 2008: 443).

۲۱ جالب است که ماسگریو در انتقاد به ون فراسن می پرسد: "اگر ما چشم میکروسکوپیکی داشتیم چه؟ (حقیقتا، داریم اما در چشمان ما تعیبه نشده اند!)" (Musgrave, 1985: 205). در پاسخ به ادعای فوق، پرسش از ماسگریو این است که آیا واقعا بین چشم میکروسکوپیکی که قادر است خودش و بدون استفاده از هیچ ابزاری یک الکترون را مشاهده کند و چشمی معمولی که قادر است با استفاده از یک میکروسکوپ پیشرفته، چیزی را مشاهده کند که بر طبق نظریه آنرا الکترون می نامیم، هیچ تمایز معرفت شناسانه ای وجود ندارد؟

کتابنامه

- Boss, A. (1996), "Extrasolar planets", *Physics Today*, 49(9), 32-38.
- Bergman, G. (1943), "Outline of an Empiricist Philosophy of Physics", *American Journal of Physics* 11, 335-342.
- Churchland, P. M. and C. A. Hooker (eds.) (1985): *Images of Science*: University of Chicago Press, Chicago.
- Clarke, R.J. (2008), "Latest information on Sterkfontein's Australopithecus skeleton and a new look at Australopithecus", *South African Journal of Science* 104, 443-451.

- Feigl, H. and Maxwell, G., (Eds.), (1962), *Scientific Explanation, Space, and Time, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Volume III*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Gava, A. (2014), "Do Constructive Empiricists See Paramecia Too?", *Prolegomena* 13 (2), 291–302
- Hacking, I. (1985), "Do We See Through a Microscope?" in P. M. Churchland and C. A. Hooker (1985), 132-152.
- Kelly, M. (2004), "Seeing the Unobservable: Van Fraassen and the Limits of Experience", *Syntheses* 140, 331-353.
- Kosso, P. (1998), *Appearance and Reality, an Introduction to the Philosophy of Physics*, New York: Oxford University Press.
- New York: Oxford University Press.
- Kosso, P. (2005), "Detecting extrasolar planets", *Studies in History and Philosophy of Science* 37, 224–236.
- Maxwell, G., (1962), "The Ontological Status of Theoretical Entities" in Feigl & Maxwell, (1962), 3-27.
- Musgrave, A. (1985), "Realism versus Constructive Empiricism?" in P. M. Churchland and C. A. Hooker (1985), 197-221.
- Psillos, S. (2009), *Knowing the Structure of Nature*, Palgrave Macmillan.
- Teller, P. (2001): "Whither Constructive Empiricism?" *Philosophical Studies* 106, 123-150.
- Kusch, M. (2013), "Microscopes and the Theory-Ladenness of Experience in Bas Van Fraassen's Recent Work", URL: <<http://www.academia.edu/>>.
- Van Fraassen, B. (1980), *The Scientific Image*, Oxford University Press, Oxford.
- Van Fraassen, B. (2001), "Constructive Empiricism Now", *Philosophical Studies* 106, 151-170.
- Van Fraassen, B. (2008), *Scientific Representation: Paradoxes of Perspective* Oxford: Clarendon Press.