

نسبیت اینشتین و مسئله معقولیت علمی در فلسفه کاسیر

امیر حاجی زاده، حسین کلباسی اشتری^۱

چکیده: با ظهور نظریه نسبیت خاص، که در آن مفاهیم زمان و فضای مطلق کنار گذاشته می‌شوند و نسبیت عام، که با تعبیر تجربی از هندسه و توجه به هندسه نااقلیدسی همراه است، برخی عناصر مبنایی در نقد اول کانت، از جمله مفاهیم زمان و فضای مطلق و جایگاه هندسه اقلیدسی به‌عنوان گنج‌انیده‌شده فضایی محض، متزلزل گشتند و همین امر واکنش‌های متفاوتی را برانگیخت. نظریه نسبیت اینشتین از سه بابت در فلسفه کاسیر تمرینش ظاهر می‌شود. الف) اندراج نظریه نسبیت اینشتین به‌عنوان تاییدی بر معرفت‌شناسی عمومی وی، ب) اثبات کارایی اصول معرفت‌شناسانه کانت - ایدئالیسم انتقادی - در تحلیل نظریه نسبیت، ج) کاربست اصل نسبیت بر خود «نقد شناخت» و تبیین پروژه فلسفه صورت‌های سمبولیک. کاسیر در فلسفه کانت «قاعده فهم» را دارای نقشی بنیادی در ایجاد نسبت‌های زمانی و فضایی می‌داند و هندسه اقلیدسی را همبسته ضروری صورت پیشینی ادراک فضایی در فلسفه کانت نمی‌داند. همچنین از دید کاسیر به دلیل وجود ضروری صورت‌های مفهومی ناوردا (مانند زمان، مکان، عدد و تابع) در نظریه‌ها، مقایسه بین نظریه‌ها امکان‌پذیر می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که با پیشروی علم، نظریات علمی جامع‌تر (به‌لحاظ گستره تبیینی) و پالوده‌تر (به‌لحاظ کنار گذاشتن دیدگاه‌های جوهری) می‌شوند. در نتیجه گذار از نظریات علمی متقدم به متأخر به شکلی تصادفی و اختیاری صورت نمی‌گیرد و تابع ضرورتی عینی است؛ اگرچه نظریه فیزیکی عالی‌ترین صورت شناخت نیست و در کنار سایر صورت‌های نمادین بخشی از فعالیت نمادپردازی انسان محسوب می‌شود.

کلمات کلیدی: نظریه نسبیت، کاسیر، اینشتین، کانت، قاعده فهم، فضا، زمان

Einstein's Relativity Theory and "Scientific Rationality" in Cassirer's Philosophy

Amir HajiZade, Hossein Kalbasi Ashtari

Abstract: With the advent of the theory of special relativity, in which the concepts of absolute time and absolute space are discarded, and general relativity, which is accompanied by an empirical interpretation of geometry and attention to non-Euclidean geometry, some basic elements in Kant's first critique, including the concepts of time and absolute space and the certainty of Euclidean geometry was shaken, and this provoked different reactions. For Cassirer, Einstein's theory of relativity appears to be fruitful in three aspects. A) Einstein's theory of relativity as a confirmation for his general epistemology; b) protecting Kant's epistemological principles against conflicts; c) applying the principle of relativity to the critique of knowledge and preparing the project of the philosophy of symbolic forms. In Kant's philosophy, Cassirer considers the "rule of understanding" to have a fundamental role in the creation of temporal-spatial relations. Therefore, he does not consider Euclidean geometry to be a necessary correlation of the a priori form of spatial perception in Kant's philosophy. Due to the necessary existence of invariant conceptual forms (such as time, place, number and function) in theories, Cassirer also considers comparisons between theories to be possible and that it can be concluded that with the advancement of science they become more comprehensive (in terms of explanatory scope) and more refined (in terms of the abandonment of substantive views). As a result, the transition from earlier to later scientific theories is not random and optional and is a function of objective necessity; however, physical theory is not the highest form of cognition and, along with other symbolic forms, is part of human symbolism.

Keywords: Theory of Relativity, Cassirer, Einstein, Kant, Rule of Understanding, Space, Time

۱- مقدمه

اگر بخواهیم جنبش نوکانتی مکتب ماربورگ (Marburg School) را خلاصه کنیم باید گفت این مکتب مجموعه‌ای است از استراتژی‌ها جهت روزآمد کردن و مصون‌سازی آراء کانت جهت صف‌آرایی برای مقابله با پوزیتیویسم. شاید مهم‌ترین نقطه ارتباطی مکتب ماربورگ با کانت جایگاه علم باشد. علم نیوتنی - در کنار مناقشات تجربه‌گرایان و عقل‌گرایان - به یکی از مهم‌ترین چالش‌های فکری کانت تبدیل شد به گونه‌ای که تحلیل معرفت‌شناختی این نظریه نقش پررنگی در نقد اول پیدا می‌کند. از همین رو، پذیرش علم مسلط دوران و تحقیق در شرایط امکان‌پیشینی آن، پیشانی‌نوشت کانت از منظر این مکتب شد.

این نگاه از منظری تقلیل‌گرایانه است، همچنان‌که هایدگر در ابتدای مناظره دائوس با ناخرسندی بیان می‌کند نوکانتی‌ها «کانت را نظریه‌پرداز معرفت‌شناسی فیزیکی - ریاضیاتی انگاشته‌اند» و جریان نوکانتی را این‌گونه تعریف می‌کند «به نظر من جریان نوکانتی آن برداشتی از عقل محض است که از آغاز کتاب تا جدل استعلایی را به مثابه نظریه معرفت، ضمن ارجاع به علم طبیعی، تبیین می‌کند». و در ادامه عدم توافق خود را نیز بیان می‌کند «به نظر من مسئله این است که آن‌چه در این جا به مثابه نظریه علوم استخراج می‌شود برای کانت موضوعی اساسی نبود»^۱.

پیش فرض بنیادی و اولیه اعضای این مکتب پذیرش شناخت طبیعت در قالب فیزیک ریاضیاتی پیش‌رونده، به‌عنوان یک واقعیت بود. در نتیجه وظیفه فلسفه، تحلیل استعلایی یا کنکاش در شرایط امکان این واقعیت است. با ظهور نظریه نسبیت خاص، که در آن مفاهیم زمان و فضای مطلق کنار گذاشته می‌شوند و نسبیت عام، که با تعبیر تجربی از هندسه و توجه به هندسه نوافلیدسی همراه است، برخی عناصر مبنایی در نقد اول کانت، از جمله مفاهیم زمان و فضای مطلق و جایگاه هندسه اقلیدسی به‌عنوان گنجاینده شهود فضایی محض، متزلزل گشتند و همین امر واکنش‌های متفاوتی را برانگیخت. این دلایل پیروزی آشکاری برای پوزیتیویسم بود، برای طرح این ادعا که نظریه نسبیت نظریه کانت را بی‌اعتبار ساخته و بی‌واسطه از دل منظر پوزیتیویستی در باب مکان و حرکت - با توجه به تأثیر ماخ بر اینشتین - به دست آمده است.

در این جا فیلسوفان کانتی مشرب از جمله کاسیرر روشنگری در باب عدم وجود تعارض بنیادی را رسالت خود دانسته و با نگارش رساله نظریه نسبیت / اینشتین در سال ۱۹۲۱ - که در ادامه رساله خوانده می‌شود - به آن واکنش نشان داد. در این مقاله ابتدا تلاش می‌کنیم تحول مفاهیم فضا و زمان را در فیزیک از نیوتن تا اینشتین مرور کنیم. سپس به شرح آراء کانت در مورد فضا و زمان می‌پردازیم.

حاجی زاده، کلباسی اشتری

پس از آن، چارچوب معرفت‌شناختی کاسیرر تا پیش از رساله ترسیم می‌شود. در ادامه، شرح کاسیرر از نظریه نسبیت و نحوه فائق آمدن وی بر تعارض پیش آمده ارائه می‌شود. در ادامه به نقش «اصل نسبیت» در گذار وی به برنامه فلسفه صورت‌های سمبولیک بیان می‌شود. در انتها نیز کاستی‌های رهیافت کاسیرر در قالب نقد ارائه می‌شود.

۲- از نیوتن تا اینشتین

قانون اول از قوانین مشهور سه‌گانه نیوتن در باب حرکت، قانون لختی است. این قانون بیان می‌کند که در غیاب نیروی خارجی، جسم وضعیت سکون یا حرکت یکنواخت خود را حفظ می‌کند. با این حال برای این‌که این قانون معنای محصل و تجربی بیابد، به عبارتی قابل اعمال بر وضعیت‌های مشاهده‌پذیر باشد، باید ابزاری برای تأمین محتوای تجربی مفاهیمی چون «سکون» و «حرکت» داشته باشیم. از دید نیوتن، حرکت واقعی نسبت به یک دستگاه مرجع ممتاز، که سکون مطلق دارد، انجام می‌گیرد. وی این‌گونه آن را تعریف می‌کند: «حرکت مطلق جابجایی یک جسم از مکان مطلق به یک مکان مطلق دیگر است»^۱. و از سوی دیگر «مکان مطلق خود بخشی از فضای مطلق است»^۲. در نتیجه، بنا بر ضرورت تفکیک حرکات ظاهری از واقعی، نیوتن مفهوم فضای مطلق را با وصف ذیل می‌پذیرد: «فضای مطلق به مقتضای طبع و بدون ارتباط با هیچ چیز خارجی همواره همانند و حرکت‌ناپذیر باقی می‌ماند»^۳.

همچنین نیوتن زمان مطلق را با چنین مشخصاتی توصیف می‌کند: «زمان مطلق، حقیقی و ریاضی بدون ارتباط با هیچ چیز خارجی، به خودی خود و به مقتضای طبع، به‌طور یکنواخت جریان می‌یابد و به نام مدت نیز نامیده می‌شود»^۴. این زمان و فضای مطلق چارچوب قابل اتکای مطالعه، اندازه‌گیری و مقایسه حرکت ذرات مادی در فیزیک نیوتنی است. بر همین اساس، در فیزیک کلاسیک قوانین طبیعت برای چارچوب‌های لخت یکسان فرض می‌شدند. به عبارتی نتایج پیش‌بینی‌های یک قانون فیزیکی برای ناظر ساکن و ناظر در حال حرکت با سرعت یکنواخت یکسان است. تفاوت‌های اندازه‌گیری بین زمان و مکان دو ناظر نیز با تبدیلات گالیله به یکدیگر تبدیل می‌شوند. ولی در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم، چند مسئله نظام نیوتنی را دچار چالش کرد. اگر از حیطه مکانیک به حیطه پدیدارهای الکترومغناطیس برویم، تبدیلات گالیله نمی‌توانند شکل معادلات مرتبط با این حوزه (به‌طور مشخص قوانین ماکسول) را حفظ کنند.

۲. نیوتن ۱۳۹۵: ۳۲.

۱. نیوتن ۱۳۹۵: ۳۲.

۴. نیوتن ۱۳۹۵: ۶-۷.

۳. نیوتن ۱۳۹۵: ۶-۷.

در ۱۹۰۵ اینشتین اصل ثبات سرعت نور و اصل ناوردایی قوانین مکانیک در دستگاه‌های مرجع تخت را معرفی کرد. طبق آن، روش‌های اندازه‌گیری فیزیکی (نتایج خطکش‌ها و ساعت‌ها) تعیین مطلق ندارند و اندازه‌گیری به وضعیت دستگاه‌های مختصات وابسته است. برای رسیدن به این نظریه وی با مفاهیم زمان مطلق و مکان مطلق برخورد انتقادی می‌کند. زیرا «برای یک فیزیکدان یک مفهوم وجود خارجی ندارد. تا وقتی که او امکان این را داشته باشد که کشف کند آیا این مفهوم در دنیای واقعی جامه عمل می‌پوشد یا خیر»^۱، حال چگونگی می‌توان مفهوم زمان مطلق را مورد آزمون تجربی قرار داد. اینشتین برای به چالش کشیدن این موضوع می‌پرسد: چگونگی می‌توانیم «هم‌زمانی» دو رخداد را به شکلی موجه بپذیریم؟ سپس با یک آزمون فکری، با اتکا به «دو اصل تجربی ثبات سرعت نور و اصل نسبیت (اصل ناوردایی قوانین مکانیک در دستگاه‌های مرجع تخت)»، امکان هم‌زمانی را رد می‌کند.^۲ در نتیجه نسبی دانستن زمان و مکان، برای تبیین رویدادهای عالم، از چهار متغیر استفاده می‌کند که یک جهان چهار بعدی تخت را تشکیل می‌دهند و روابط انتقال بین آن‌ها نه تبدیلات گالیله که تبدیلات لورنتس است. با این حال برای حفظ قوانین فیزیک برای تمام دستگاه‌های مختصات چند قدم دیگر باید برداشت، فارغ از این که دستگاه مرجع اندازه‌گیری تخت باشد و یا شتاب‌دار باشد. در گام نخست اینشتین در قالب اصل «هم‌ارزی» بیان می‌کند از نقطه نظر فیزیکی، از حیث آثار موضعی مشاهده‌پذیر، بین جرم اینرسی (مقاومت در برابر تغییر) و جرم گرانشی تفاوتی وجود ندارد. زیرا برای ناظری که شتابی را تجربه می‌کند، هیچ توجیهی برای این که عامل شتاب را نیرویی خارجی بداند یا ناشی از میدان گرانشی بداند، وجود نخواهد داشت. در کنار این موضوع باید دوباره به مفهوم لختی بازگردیم. گفته شد که برای دادن تعبیری تجربی به مفاهیم سکون و حرکت، نیوتن ناگزیر به پذیرش فضای مطلق شد که در عمل وفق هندسه اقلیدسی توصیف روابط فضایی اجسام را ممکن می‌ساخت. با کنار گذاشتن مفهوم فضای مطلق نیوتنی، پیشگامانی چون ارنست ماخ فضا را منتزع از نسبت‌های اشیا دانستند و بر نقش توزیع میانگین ماده در جهان در دادن جنبه تجربی به مفاهیمی چون سکون، حرکت و توصیف فضایی حرکت (همچون حرکت در مسیر مستقیم/خط راست) تاکید کردند.^۳ بر مبنای این نظرگاه، ارائه تعبیری هندسی از گرانش توسط اینشتین در نظریه نسبیت عام میسر شد. بنا بر این تعبیر «یک جسم اعمال‌کننده نیروی گرانشی فضای پیرامون خود را چنان کند که ژئودزیک‌های آن، به‌عنوان خطوط هدایت، مسیرهای خمیده ذراتی باشند که تحت تأثیر نیروی

1. Einstein 2001: 24

۲. ترجمه‌های فارسی عبارات اینشتین از ترجمه فارسی کتاب مذکور با مشخصات کتاب‌شناختی زیر برگرفته شده است: اینشتین، آلبرت (۱۳۹۳). نسبیت، خاص و عام، مترجم علی بهفروز، تهران: شرکت سهامی انتشار.

3. Einstein 2001: 27-29

حاجی زاده، کلباسی اشتری

گرانشی جسم جاذب قرار گرفته‌اند^۱. بنابراین با در نظر گرفتن این که «گرانش، خمیدگی فضا-زمان است» و «عامل این خمیدگی جرم و انرژی هستند» می‌توان هندسه جهان را تعیین کرد.^۲ با در نظر گرفتن این ملاحظات، در نهایت اینشتین هندسه جهان را هندسه‌ای نااقلیدسی می‌داند.^۳

۳- فضا و زمان کانت

در باب فضا و زمان، کانت آراء خود را در مقابل آراء نیوتن و لاینیتز صورت‌بندی می‌کند. رأی نیوتن در باب فضا و زمان، که چارچوب متعین مطلق مستقل از ذهن انگاشته می‌شد، در بخش قبل ملاحظه شد. از منظر لاینیتز فضا یک نسبت از پیش داده شده مطلق بین اعیان نیست، بلکه برساخته‌ای ذهنی است. ولی نسبت‌هایی که منشأ این انتزاع ذهنی است ریشه در واقع خارج از ذهن دارند.^۴ کانت با نقد هر دو دیدگاه بر پیشینی بودن و شهودی بودن مفاهیم فضا و زمان تاکید می‌کند.^۵ نکته مهم در بحث کانت نقش مهم هندسه (در باب تصور فضا) است، به نحوی که کانت برای اثبات موضع خود از فرض قطعیت آن استفاده می‌کند.

برای این منظور وی نخست گزاره‌های هندسه اقلیدسی را ترکیبی پیشینی می‌داند. از جمله این که «خط مستقیم کوتاه‌ترین فاصله بین دو نقطه است»^۶. «در بین دو نقطه فقط یک خط راست ممکن است، یا دو خط راست فضایی را محصور نمی‌سازند»^۷. و همچنین «مکان فقط سه بعد دارد»^۸. وی منبع به چنگ آوردن چنین گزاره‌های قطعی و متقنی را تجربه نمی‌داند. «از مفاهیم تجربی و نیز از شهود تجربی که مفاهیم تجربی بر آن تکیه می‌کنند، هیچ نوع گزاره ترکیبی نمی‌تواند داده شود، مگر چنان گزاره‌ای که خود نیز صرفاً تجربی است، یعنی گزاره تجربی است، و در نتیجه هرگز ضرورت و کلیت مطلق ندارد، چیزهایی که با این همه، ویژگی همه گزاره‌های هندسی هستند»^۹. همچنین از مفاهیم محض نیز نمی‌توان چنین ماحصل ترکیبی‌ای فراهم آورد «از مفاهیم محض هیچ شناخت ترکیبی‌ای نمی‌توان به دست آورد، بلکه منحصراً شناخت تحلیلی می‌توان یافت»^{۱۰}. با کنار گذاشتن گزینه‌های مفهوم تجربی، شهود تجربی و مفهوم محض تنها امکان تبیین سرچشمه شناخت ما از هندسه، شهود محض خواهد بود. قطعیت گزاره‌های هندسه به مثابه قطعیت این گزاره‌ها در توصیف

۱. اکر می ۱۳۷۷: ۶۰

۲. اکر می ۱۳۷۷: ۵۷

3. Einstein 2001: 94

4. Janiak 2020

۵. در ترجمه فارسی نقد عقل محض که در این مقاله ملاک نقل قول قرار گرفته است، برای space از معادل مکان استفاده شده است.

۶. کانت ۱۳۸۹: ۲۴۱

۷. کانت ۱۳۸۹: ۷۴

۸. کانت ۱۳۸۹: ۱۱۰-۱۱۱

۹. کانت ۱۳۸۹: ۴۲

۱۰. کانت ۱۳۸۹: ۱۱۱

جهان محسوس خارجی - پدیداری - نیز هست. به عبارتی کاربرتی این هندسه در فیزیک از این رو الزام آور است که خود هندسه محصول قوه حساسیت است. «بنابراین در جهان حسی خارجی هر نوع شناخت هندسی، چون بر مبنای شهود پیشین قرار داده شده است، بدهت بی واسطه دارد، و اعیان از طریق خود شناخت، به نحو پیشین (مطابق با صورت) در شهود داده می شوند»^۱.

اکنون می توان به اختلافات بین آراء کانت و اینشتین کمی و وضوح بخشید. نزد کانت ما شاهد «گره خوردن مفهوم هندسه به شهود فضایی»، «مطلق انگاشته شدن فضا»، «جدا بودن زمان و مکان»، «پیشینی دانستن احکام هندسه اقلیدسی» و «کلیت و ضرورت هندسه اقلیدسی در توصیف هندسی جهان خارجی» هستیم. در حالی که در نسبیّت خاص مفاهیم فضا و زمان جایگاه مطلق و یگانه خود را از دست دادند و وابسته به دستگاه اندازه گیری قلمداد شدند. بنابراین چارچوب مطلق از پیش موجودی که بتوان تمام موقعیت های مکانی - زمانی را وفق آن مرتب کرد وجود ندارد و به تعداد ناظران (بسته به سرعت چارچوب مرجع ایشان) زمان و مکان داریم. به علاوه زمان دیگر به عنوان یک متغیر مستقل نسبت به حرکت و مختصات مکانی دستگاه اندازه گیری لحاظ نمی شود (و به همین نسبت مکان). این وابستگی متقابل زمان و مکان در تعیین مختصات یک رویداد سبب می شود که از پیوستار چهاربعدی مکان - زمان صحبت شود. همچنین از منظر کانت گزاره های هندسه دارای نوعی ضرورت پیشینی هستند. به عبارتی هندسه جهان چارچوب منتج از تجربه نیست که به شیوه ای استقرایی کشف شود. توصیف هندسی حرکات اجسام به ضرورت نهادینه بودن هندسه اقلیدسی در ساختمان فکری انسان، ممکن گشته است. ولی طبق نسبیّت عام، با تعبیر هندسی از گرانش، با مطالعه تجربی رفتار پدیدارها در میدان های گرانشی می توان هندسه جهان را تعیین کرد. با این تعبیر، فضای تخت هندسه اقلیدسی جای خود را به فضای ناعقلیدسی می دهد که به فراخور پراکندگی اجرام دارای انحنای متفاوت است.

۴- چارچوب معرفت شناختی کاسیرر (پیش از رساله)

جهت مصون سازی آراء کانت در قبال مسائل پیش آمده، رهیافت های متفاوتی ابراز شدند، ولی آنچه در کاسیرر بدیع و منحصر به فرد است تلاش وی در تبیین وجود مفاهیم بنیادینی است که در نظریات مختلف بنا بر ضرورت وجود دارند. این مفاهیم بنیادین امکان مقایسه نظریات و ترسیم روند تاریخ علم را فراهم می کنند. برای فهم موضع متمایز کاسیرر در این زمینه باید به مقدمات فلسفی بحث وی پیش از مواجهه مستقیم با نظریه نسبیّت پرداخت. عصاره کنکاش فلسفی وی را در تلقی وی از «شکل گیری مفاهیم» می توان دید.

.....
 حاجی زاده، کلباسی اشتری

۱-۴- مفهوم-جوهر (substance-concept) و مفهوم-تابع (function-concept)

بحث اساسی کاسیرر در فصل نخست کتاب مهم مفهوم-تابع و مفهوم-جوهر^۱ ناظر به نقد اساسی منطق ارسطویی و نظریه انتزاع و در مقابل، برجسته کردن ویژگی‌های ممتاز منطق رابطه‌ای (relational logic) جدید در بحث شکل‌گیری مفهوم است. انگیزه تصریح‌شده در کتاب، ناکامی منطق سنتی در تبیین تحولات مبنایی ریاضیات و فیزیک ریاضیاتی است. هدف مفهوم‌پردازی در علم این است که از ایده‌های آشفته و مبهم به مفاهیمی دقیق و مشخص برسیم، آن‌چنان‌که هر چه مفاهیم دقیق‌تر شکل بگیرند، دامنه جزئیاتی که تحت آن قرار می‌گیرند بیشتر می‌شود. در مقابل در منطق ارسطویی روند شکل‌گیری مفاهیم مسیری معکوس (نسبت به مفهوم‌پردازی در علم) را می‌پیماید. به‌گونه‌ای که هر چه محتوای مفهوم (ویژگی‌های متعین‌کننده مصادیق)، افزایش یابد دامنه مصادیق آن کم می‌شود و هر چه قدر که بخواهیم مفهومی با مصادیق گسترده‌تر داشته باشیم، از محتوای مفهوم کاسته می‌شود؛ به‌گونه‌ای که عام‌ترین مفهوم در نظام تعریف ارسطویی، «چیزی»^۲ است، بدون هیچ ویژگی و ممیزه مشخص، که شامل‌ترین مفهوم از حیث اطلاق محسوب می‌شود.^۳

وی منطق ارسطویی را منطق جوهر-مبنا مبتنی بر متافیزیک ارسطو می‌داند. برای ارسطو، مفهوم یک قالب ذهنی و دل‌بخواهی جهت اشاره به عنصری برای گروه‌بندی نیست. آن‌چه با مفهوم به دست می‌آید ارتباط غایی و علی جزئیات را تضمین می‌کند.^۴ تقدم هستی‌شناختی مفهوم جوهر به‌عنوان واقعیت مطلق و در‌خود جهان، آینه‌وار در سیادت و تفوق این مفهوم در منطق منجر می‌شود. به همین دلیل کمیّت و کیفیت و این و متی و رابطه ویژگی‌های غیر-اساسی وجود هستند.

از دید کاسیرر منطق جوهر-مبنا تنها زمانی معنادار است که متافیزیک جوهر-مبنا را بپذیریم. این متافیزیک شامل باور به وجود جواهر به‌عنوان واقعیت بنیادی و در‌خود جهان است. کاسیرر به‌عنوان یک فیلسوف کانتی چنین گزاره‌های متافیزیکی را درباره جهان امکان‌پذیر نمی‌داند. زیرا طبق فلسفه کانت، جوهر یک مفهوم ماهوی نیست که مصادیقی در جهان داشته باشد، بلکه یکی از مقولات فاهمه است که در کنار مقولات دیگر، امکان تجربه و شناخت عینی ما را فراهم می‌کنند. بنابراین جوهر نه تقدم هستی‌شناختی دارد و نه تقدم منطقی. از سوی دیگر، وظیفه این مقولات وحدت بخشیدن به کثرت داده‌های حسی است. آن‌ها بین داده‌های متفرق «رابطه» ایجاد می‌کنند. مفهوم جوهر در کنار

۱. عنوان کتاب در ترجمه انگلیسی به substance and function تبدیل شده است که به همراه رساله کاسیرر در باب نسبیت اینشتین، *Einstein's Theory of Relativity* در یک مجلد چاپ شده اند. جهت سهولت در تمایز این دو کتاب، رساله نسبیت اینشتین با اندیس (n) ۱۹۵۳a مشخص شده است.

2. something

3. Cassirer 1953a: 6

4. Cassirer 1953a: 7

مفاهیمی از قبیل علیت، ضرورت و کمیت دارای «کارکرد رابطه‌بخشی» است. همین نکته بر تقدم کارکرد رابطه‌بخشی و وحدت‌بخشی در «مفهوم» صحنه می‌گذارد.^۱

ماهیت مفهوم یک تعیین منطقی است که به شکل بنیادی از سطح داده‌های تجربی جداست. از دید کاسیرر، این تعیین منطقی از تجربه حسی جداست، زیرا تعیین منطقی دارای نظم ضروری تحت قاعده‌ای مشخص است در حالی که داده‌های تجربی اموری متفرق و پراکنده هستند که حواس انسان را متأثر می‌کنند. این دو حوزه - حوزه تجربه و حوزه تعیین منطقی - جدا هستند، همان‌گونه که تابع یک دنباله، عضوی از اعضای دنباله نیست.^۲ در واقع جمله عمومی در یک دنباله، اعضای گروه را تولید، تعیین و پیش‌بینی می‌کند.

$$1 \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{8} \quad \frac{1}{16} \quad \dots \quad \frac{1}{2^n}$$

همان‌گونه که ماهیت قانون از عناصر قانون‌مند شده جداست. تفاوت وجودشناختی آن‌ها بسیار اهمیت دارد. مفهوم با عمل ترکیبی و خلاقه ذهن تعریف می‌شود. محتوای یک مفهوم از مصادیق آن اخذ نمی‌شود، بلکه از شبکه مفهومی و ارتباطات منطقی درون نظریه کسب می‌شود.

۲-۴- مفاهیم پیشینی به مثابه چارچوب مقایسه

کاسیرر یکی از وظایف عمده معرفت‌شناس را بازشناسی شرایط منطقی عناصر ساختمان نظریه و تفکیک امور ناپایدار از عناصر ثابت می‌داند. از دید کاسیرر، نظریه انتقادی به دنبال یافتن معیاری در توالی نظریات علمی است. همچنان که کاسیرر می‌نویسد «از آنجایی که هرگز نمی‌توانیم سیستم فرضیه‌ها را با واقعیت برهنه در خود مقایسه کنیم، تنها همیشه می‌توان سیستم فرضیه‌ای اصول را با مجموعه‌ای جامع‌تر یا رادیکال‌تر در برابر هم قرار دهیم، برای این مقایسه پیش‌رونده نیاز به یک معیار ثابت مطلق اندازه‌گیری اصول عالی تجربه^۳ در حالت عمومی خواهیم داشت»^۴.

این معیار ثابت مطلق مجموعه مفاهیمی هستند که مفروض تمام نظریات فیزیکی هستند. اگرچه محتوای آن بنا بر سرشت نظریات مختلف تغییر می‌یابد، ولی اسکلت‌بندی صوری آن ثابت می‌ماند. این «مقولات» پیشینی هستند، نه به معنای اموری روانی در ذهن که اعتبار خود را از پیشینی بودن نسبت به تجربه کسب کنند، بلکه پیشینی هستند تا جایی که تحت «مقدمه ضروری» در همه احکام نظریات علمی تصدیق شوند. ظرف تحقق این مفاهیم صورت‌بندی نظریه علمی است. به این معنا

1. Luft 2015: 291-292

2. Cassirer 1953b: 312 , 1953a: 26

3. supreme principle of experience

4. Cassirer 1953a: 268

.....
 حاجی زاده، کلباسی اشتری

از نظر کاسیرر نظریه انتقادی، نظریه کلی ناوردای تجربه^۱ را پایه‌گذاری می‌کند. مقولات زمان و فضا، اندازه‌ها و وابستگی تابعی^۲، به‌عنوان صورت‌های کلی در نظر گرفته می‌شوند که در خلال تغییرات محتویات تجربی نظریه ثابت می‌مانند. برای مثال عناصر زمان-مکان در هر یک از قانون‌های طبیعی معطوف به تجربه - که در روابط علی صورت‌بندی می‌شوند - از خلال تغییرات روابط علی خاص باقی می‌مانند.^۳ این صورت‌های کلی - فضا، زمان، عدد و تابع - در حکم مفاهیمی هستند که در هر نظریه فیزیکی کارکرد رابطه‌بخشی خود را ایفا می‌کنند.

این مفاهیم صوری (به‌ویژه زمان مطلق و مکان مطلق) که نزد کانت به‌عنوان حسیات استعلایی شرط امکان‌پذیری تجربه هستند، به‌نظر می‌رسد با کنار گذاشتن نظریه نیوتن و جایگزینی نظریه نسبیت، کلیت و ضرورت خود را از دست می‌دهند. نقد پوزیتیویسم بر فلسفه کانتی به‌واسطه ظهور نظریه نسبیت بر همین امر دلالت دارد.^۴ برای همین منظور در رساله نسبیت کاسیرر می‌کوشد تا نظریه نسبیت را، در راستای تحلیل اش از شکل‌گیری مفاهیم علمی، در ارتباطی معنا دار با مفاهیم نیوتنی ببیند و همچنین به رفع تعارض ظاهری این نظریه با تحلیل کانت پردازد.

۵- تبیین معرفت‌شناختی نظریه نسبیت

از دید کاسیرر نسبیت در تعارض با نظریه نیوتن قرار ندارد و نسبی کردن نتایج اندازه‌گیری در مسیر خواست وحدت^۵ است. از یکسو، تحت شرایط خاصی معادلات تبدیلات لورنتس به معادلات گالیله - سرعت ناچیز در مقایسه با سرعت نور - قابل تحویل اند و معادلات ماکسول نیز در تبدیلات لورنتس شکل خود را حفظ می‌کنند. بنابراین تعارض اولیه راهی جهت وحدتی عمیق‌تر باز کرده است. از سوی دیگر، پیامد تغییر انقلابی مفاهیم اساسی اندازه‌گیری فیزیکی معرفی ناوردهای جدید در جهان فیزیکی است. ناوردهایی مانند ثبات سرعت نور و مقدار بار الکتریکی که در تبدیل لورنتس تغییر نمی‌یابند.

اما از دید کاسیرر، صورت عمومی قانون طبیعی^۶ مهم‌ترین ناوردای اصلی نظریه جدید است. نسبیت خاص دستگاه‌های دارای حرکت مستقیم - غیر دورانی - با سرعت یکنواخت را، جهت فرمول‌بندی قوانین فیزیکی، هم‌ارز می‌داند. کاسیرر دستاورد بزرگ نسبیت را امتیاززدایی و خودآگاهی به وابستگی اندازه‌گیری به دستگاه‌های مختصات مرجع می‌داند. هیچ شی‌ای در عالم (خورشید برای کوپرنیک و ستارگان ثابت برای گالیله و نیوتن) مبنای ثابت نیست، بلکه تنها نسبت‌های اندازه‌گیری

1. universal invariant theory of experience

2. functional correlations

3. Cassirer 1953a: 269-270

4. Friedman 2005

5. demand for unity

6. general form of natural law

HajiZade, Kalbasi Ashtari

در قالب تابعی، ناوردا هستند. صورت لایتغیر قانون فیزیکی که مستقل از تمام دستگاه‌های اندازه‌گیری ست بنیان جهان‌شولی و عینیت فیزیک اند. بنابراین قوانین جهان‌شمول فیزیک از هر پیوندی با دستگاه مختصات خاص رها می‌شود. اگرچه جهت بازنمایی قوانین، دستگاه مرجع الزامی است ولی اعتبار قوانین مستقل از دستگاه است.

البته ابژه فیزیک امری مطلق نیست. تاریخ علم نشان می‌دهد که این مفهوم‌پردازی‌ها مدام در حال پالایش و غربال هستند. مسیر علم پیراستن مفاهیم از محتوای مشخص تجربی (حسی و شهودی) و تبدل آن‌ها به سازه‌هایی تابعی (ریاضیاتی) است. نظریه نسبیت نیز در همین مسیر مفاهیمی چون فضا، زمان، ماده، انرژی و نیرو را در یگانگی تابعی به وحدت می‌رساند. در مسیر علم، استقلال جوهری مفاهیم که ناشی از تفکر جوهر-مبنا است به وابستگی‌های تابعی تبدیل می‌شود. برای مثال تقابل و استقلال مفهوم ماده و فضا، با مفهوم واسط «میدان» منحل می‌شود، مفهومی بینابینی که در نظریه نسبیت به رساترین شکل بیان می‌شود.

مقادیر متغیر فضایی-زمانی و پدیدار شدن میدان گرانشی این موضوع را به اثبات می‌رساند که این فرضیات هم ترازند و فقط به‌طور متفاوت بیان می‌شوند. بدین سان به وضوح نشان داده می‌شود که نظریه فیزیکی مدرن نه با فرضیه «فضای» فی‌الفسه آغاز می‌کند و نه با فرضیه «ماده» و نه با فرضیه «نیروی» «فی‌الفسه. فضا، نیرو و ماده را دیگر به منزله ابژه‌های فیزیکی که جدای یکدیگر باشد نمی‌شناسد. بلکه برای نسبیت عام فقط یگانگی نسبت‌های تابعی وجود دارد. تمام دینامیک میل دارد که بیشتر و بیشتر در متریک محض مستحیل شود»^۱

همچنین در مورد تقابل جرم و انرژی نیز اصل هم‌ارزی بیانگر ارتباط متقابل آن‌ها در نظریه است. بنابراین واقعیت مستقل مفاهیم جای خود را به وابستگی تابعی می‌دهد.

۶- فضا و زمان

۶-۱- «قاعده فهم»^۳ در نسبیت

مهم‌ترین بخش رساله شاید پرداختن کاسیرر به مفاهیم فضا و زمان باشد. از نظر کاسیرر این نقل معروف اینشتین که نسبیت آخرین ته‌مانده‌های عینیت فیزیکی فضا و زمان را جاروب می‌کند و به دور می‌ریزد، گویی تکرارِ دعاوی ایدئالیسم انتقادی ست. ولی همان‌گونه که دیدیم کانت اگرچه موضع نیوتن در باب فضای فی‌الفسه را رد می‌کند، ولی همچنین قائل به تعیین پیشینی نسبت‌های مکانی اشیاء

۱. البته این سخن کاسیرر دقیق نیست. متریک صرفاً بلوک نشان‌دهنده ساختار فضا-زمان است.

2. Cassirer 1953a(n): 398

3. Rule of Understanding

.....
 حاجی زاده، کلباسی اشتری

محسوس خارجی ست، آن‌چنان‌که در هندسه صورت‌بندی شده‌اند. برای فهم سازگاری آراء کانت و نسبیت اینشتین در باب زمان و مکان، باید تفسیر کاسیرر از برنامه انتقادی کانت را بررسی کنیم. نکته مهم این است که برای نشان دادن عدم تعارض آراء کانت و مفروضات و تبعات فلسفی نظریه اینشتین، کاسیرر معتقد است برای دریافت کنه مطلب کانت، نباید در بخش حسیات استعلایی متوقف شد، بلکه با ملاحظه کلی آراء کانت ایده «مطلق بودن فضای ذهنی» کنار می‌رود و وجوب وساطت مفهومی در پیش آوردن ابژه‌های علوم روشن می‌شود.

از نظر کاسیرر، کانت تمام فعالیت‌های شناختی انسان - شامل احساسات و شهود ناب، مقوله‌های فاهمه محض و ایده‌های عقل محض - را برآمده از خودانگیختگی ذهن^۱ می‌داند.^۲ در نتیجه «وحدت ادراکات یا باز نمودهای حسی در یک آگاهی و ارجاع آن‌ها به یک شی هرگز مسئله پذیرندگی حسی صرف نیست، بلکه همیشه مبتنی بر "عمل خودانگیختگی" است»^۳.

از دید کاسیرر با وجود آن‌که در *نقد اول* بین دو قوه حساسیت و فاهمه تفاوت گذاری می‌شود، ولی در تحلیل فاهمه محض، کانت قادر می‌شود ارتباط بنیادین قوای فکری - به‌ویژه حساسیت و فاهمه - را تشخیص دهد.

زیرا اتحاد بین این دو، دیگر در بنیادی ناشناخته از چیزها جستجو نمی‌شود. بلکه می‌توان گفت، آن را در قلب دانش جستجو می‌کنیم. اگر این وحدت اصلاً قابل کشف باشد، باید نه چندان در ذات وجود مطلق^۴ بلکه در عملکرد اصلی دانش نظری بنیاد نهاده شده باشد و از طریق همین عملکرد است که باید قابل درک باشد. کانت این عملکرد اصلی را "وحدت ترکیبی ادراک انفسانی"^۵ نامید. این عالی‌ترین نقطه‌ای شد که تمام کاربردهای فاهمه، حتی تمام منطوق و فلسفه استعلایی، باید با آن ارتباط برقرار کنند. و این مبدأ عالی^۶، یعنی کانون فعالیت روحی^۷، برای همه "قوه‌های" روح، یکتا و یکسان است. از این رو برای فاهمه و حساسیت یکسان است.^۸

از همین رو تفاوت بین عملکرد شهود و مفهوم‌پردازی، در سایه عینیت‌بخشی ادراک انفسانی محو می‌شود: «این یک ترکیب فکری محض^۹ است که از نظر کانت هم ابژه شهود تجربی و هم ابژه علوم دقیقه را متعین می‌کند»^{۱۰}. در نتیجه شهود محض به‌تنهایی و بی‌واسطه قادر به برآوردن دانش عینی نیست، بلکه نیازمند یک فعالیت ترکیبی است؛ فعالیتی که یک مجموعه متکثر و متفرق از داده‌های

1. spontaneity

3. Cassirer 1953b: 9

5. synthetic unity of apperception

7. spiritual activity

9. purely intellectual synthesis

2. Cassirer 1953b: 5

4. absolute being

5. supreme point

8. Cassirer 1953b: 8

10. Cassirer 1953b: 11

حسی را تحت یک قاعده وحدت می‌بخشد. مثال زیر از کانت در تأیید ادعای کاسیرر قابل ذکر است.

(در مثالی دیگر) اگر من یخ زدن آب را با حس درک کنم، آن‌گاه دو حالت مایع و جامد را به‌مثابه دو حالت، ادراک کنم، که در یک اضافتِ زمان در مقابل هم قرار دارند. اما در زمان، که من آن را به منزلهٔ شهودِ درونی مبنای پدیدار قرار می‌دهم، به‌نحو ضروری کثرات را در یک وحدت ترکیبی تصور می‌کنم، که بدون آن، اضافتِ زمان نمی‌تواند در یک شهود به شیوه‌ای متعین شده در ارتباط با توالی زمانی داده شود. حال اگر من صورتِ ثابتِ شهودِ درونی متعلق به خود، یعنی زمان را انتزاع کنم، آن‌گاه این وحدتِ ترکیبی به‌مثابه شرطِ پیشین، که تحت آن من کثرات هر نوع شهود به‌طور کلی را مرتبط می‌کنم، عبارت است از مقولهٔ علت؛ به وسیلهٔ مقولهٔ علت - اگر آن را به حسیات خود اعمال کنم - من هر آنچه که رخ می‌دهد، را مطابق با اضافت آن با زمان به‌طور کلی، تعیین می‌کنم. بنابراین ادراک سادهٔ چنین رویدادی و در نتیجه خود این حادثه، مطابق با ادراک حسی ممکن، تابع مفهوم نسبت معلول‌ها و علت‌ها است، و در همهٔ موارد دیگر نیز چنین است.^۱

به همین دلیل کاسیرر معتقد است (همان‌گونه که کانت تصریح می‌کند) زمان و مکان نزد کانت واقعیت‌های جوهری یا برآمده از نسبت‌های فی‌نفسه بین اشیا نیستند. همچنین از نظر کاسیرر (با استنباط کلی از تقریر کانت از قوای ذهنی)، با ملاحظهٔ نقش بنیادین وحدت ترکیبی ادراک انسانی، کانت همچنین به‌رد تصورِ مطلق‌گرایانهٔ ذهنی از فضا نیز می‌پردازد. یعنی اعتقاد به وجود یک خط‌کش ذهنی، یا تابلویی در ذهن جهت منقوش کردن اعیان و یا صحنه‌ای جهت ظهور اشیا، از سوی کانت رد می‌شود. به‌عبارتی در تفسیر کاسیرر از کانت، اصالت مفاهیم مکان و زمان و ضرورت کاربست آن‌ها در مفهوم‌پردازی یا عینیت‌بخشی به داده‌های متکثر حفظ می‌شود، ولی نحوهٔ انتظام‌بخشی منوط به قواعدی می‌شود که به اشیا و رخدادها جایگاه عینی مکانی و زمانی نسبت می‌دهد. بنابراین فضا چارچوبی مستقل از اشیا و آماده، چه در بیرون و چه درون ذهن، نیست. حال می‌توان به هستهٔ ادعای کاسیرر پرداخت. از منظر وی فضا و زمان صورتی ایدئال و پویا بر ساخته از وابستگی‌ها و تعیین‌های متقابل اشیا است. ترتب و انتظام اشیا در همبودی و توالی ناشی از الصاق خودکار شهود فضایی و زمانی نیست. فضا و زمان از بیرون جایگاه رخداد را در زنجیره‌ای از پیش موجود معین نمی‌کند. بلکه «قاعدهٔ فهم» وحدت ترکیبی به رخدادها در نسبت‌های زمانی متقابل آن‌ها اعطا می‌کند.^۲

کاسیرر این نقل از کانت را شاهدهی بر مدعای خود می‌داند:^۳

۱. کانت ۱۳۸۹: ۲۱۰

2. Cassirer 1953a(n): 439

3. Cassirer 1953a(n): 413

حاجی زاده، کلباسی اشتری

حال این تعیین موضع نمی‌تواند از نسبت پدیدارها به زمان مطلق گرفته شود (زیرا زمان مطلق متعلق ادراک حسی نیست)؛ بلکه برعکس، پدیدارها باید خود مواضع یکدیگر را در زمان تعیین کنند و این مواضع را در نظم زمانی ضروری سازند؛ یعنی آن‌چه به دنبال می‌آید، یا واقع می‌شود، باید مطابق با قاعده‌ای عمومی به دنبال آن چیزی بیاید که در حالت قبلی متعین شده بود^۱؛

هسته بحث کانت از نظر کاسیرر در وساطت «قاعده فهم» در استقرار نظم زمانی - تعیین بخشیدن عینی در زمان - قرار دارد. تعیین بخشیدن به مدرکات در محور از پیش موجود زمان، یا انتساب اندیس زمان با کمک ساعت روان‌شناختی، درکی نادرست از موضوع است. زیرا «توالی صرف در دریافت»، دلیل کافی جهت انتساب توالی در ابژه نیست. در حقیقت کاسیرر درک شهودی از فضا و زمان را که پایه تجربه شخصی ادراک است کنار می‌گذارد. مفاهیم زمان و مکان بدون محتوای معین پیشینی، صرفاً قالب‌های ایدئال همبودی و توالی هستند. این نکته برآمده از گرایش کلی مکتب ماربورگ بر انحلال شهود در فاهمه است. در گرایش کاسیرر گویی شاهد جابه‌جایی «ذهن فاعل شناسا» با «نظریه فیزیکی ریاضیاتی» هستیم که کمال شناخت عینی است.

به هر حال با توجه به وساطت قاعده فهم در تنسيق نظم فضایی-زمانی، کافی ست جهت روزآمد کردن موضع کانت قاعده فهم را توسعه ببخشیم. همچنان‌که کاسیرر بیان می‌کند «قاعده فهم» در نظریه نسبیت اصل ثبات سرعت نور و اصل هم‌ارزی در نسبیت عام است. حال طبق نظریه نسبیت تعداد بیشماری زمان-مکان مبتنی بر چارچوب‌های مختلف ناظران وجود دارد. اگرچه نتایج فردی در هر چارچوب متفاوت است، ولی فرمول تبدلات آن‌ها را با هم قابل مقایسه می‌کند. و وحدت «زمان» همین تناظرهای مقادیر اندازه‌گیری شده است^۲. زیرا اگرچه زمان مرجعی فارغ از اندازه‌گیری‌های ناظران مختلف وجود ندارد، اما وحدت صورت زمان در ترکیب این اندازه‌گیری‌های وابسته به دستگاه‌های مختلف/ممکن به دست می‌آید. تمام این اندازه‌گیری‌های ممکن، تحت قواعد تبدیلات نسبت متقابل دارند. همین امر ضامن عینیت در اندازه‌گیری‌ها ست. همچنان‌که کاسیرر می‌گوید «در اینجا، معادلات تبدیل دوباره عینیت و وحدت را برقرار می‌کند، زیرا به ما اجازه می‌دهد نتایج به‌دست‌آمده از یک سیستم را به سیستم دیگر ترجمه کنیم»^۳.

در نتیجه، فضای مطلق یک ایده است که به‌مثابه قاعده جهت رصد تمام حرکت‌ها به‌عنوان حرکت‌های نسبی عمل می‌کند و کلیت منطقی چنین ایده‌ای با نظریه نسبیت تعارض ندارد^۴. بنابراین

درک نادرست و تصویری (به معنای وجود یک نقشه ثابت جامع مکانی و زمانی مستقر در ذهن) از نظریه شهود کانت ممکن است ما را نسبت به تعارض نظریه نسبیت با درک کانت به خطا بیاندازد.

۲-۶- «تلاقی» خط‌های جهانی

در قسمت قبلی دیدیم، کاسیرر به نحوی مفاهیم فضا و زمان نزد کانت را تفسیر می‌کند که تعارضی با درک نسبیتی از زمان و مکان نداشته باشد. در این قسمت کاسیرر تلاش می‌کند نشان دهد فیزیک نمی‌تواند از صورت‌های فضا و زمان بی‌نیاز باشد.

با فروکاستن هر رخداد به یک مختصه چهارتایی، می‌توان زمان-مکان را همچون پارامترهای ریاضیاتی در نظر گرفت و در معادلات اعمال کرد، ولی دلالت فیزیکی یک مختصه چهارتایی در پیوستار چهار بعدی زمان-مکان چیست؟ اینشتین متذکر می‌شود، در مورد مختصات چهارگانه تنها می‌توان از تلاقی^۱ جهان-خط‌های^۲ دو ذره صحبت کرد.^۳ هر کدام از این خطوط یک بعدی از بی‌نهایت مختصه چهارگانه بسیار نزدیک به هم در پیوستار زمان-مکان، متناظر با وجود ذره متحرک، تشکیل می‌شود. این تلاقی تنها معنای تجربی ممکن برای این مختصات محسوب می‌شود، این که هر دو ذره در موقعیت تلاقی دارای مختصات یکسانی هستند.^۴

از دید کاسیرر، مفهوم «تلاقی» جایی است که اینشتین «پیش فرض روش شناسانه» کانت که همان «شهود محض» باشد را می‌پذیرد.^۵ اگر چه معنای فیزیکی زمان و مکان تنها پس از تلاقی جهان-خط‌ها در نظریه نسبیت حاصل می‌شود، ولی از دیدگاه فلسفه آن چیزی که امکان چنین تلاقی‌ای را فراهم می‌کند، صورت‌های محض زمان و مکان است. چرا که تلاقی مستلزم آن است که پیشاپیش امکان توالی^۶ و هم-کناری^۷ را به رسمیت بشناسیم. زمان پیش فرض اساسی امکان توالی و مکان پیش فرض اساسی امکان هم-کناری است. به عبارتی کانت دریافته بود که حتی تلقی نسبت‌گرایانه لاینبتر خود مبتنی بر یک تصور پیشینی از فضا است. به عبارتی اگر فضا را شبکه‌ای برساخته از نسبت‌های بین اشیا بدانیم، باز آن چه مفاهیم «فاصله» یا «مجاورت» اشیا را در وهله اول ممکن می‌سازد، آن چه به ذهن امکان می‌دهد از شی نخست تا شی دوم مسیری فرضی را «طی» کند، مفهوم پیشینی از فضا است. اگر چه برای فیزیکدان این مفاهیم «محض» مورد پرسش قرار نمی‌گیرند، ولی برای فیلسوف

1. encounter

2. world-lines

۳. منظور از تلاقی، مصادف شدن دو نقطه در یک موقعیت مکانی (نقطه مورد نظر با یکی از نقاط مرجع صلب) و در اندازه‌گیری زمان، مصادف شدن دو رویداد در یک موقعیت زمانی (رویداد مورد نظر و ساعت ناظر) است. حال با ترکیب این دو «مصادف شدن»، مفهوم تلاقی یا برخورد در پیوستار چهاربعدی فضا-زمان شکل می‌گیرد.

4. Einstein 2001: 95-96

5. Cassirer 1953a(n): 417

6. succession

7. coexistence

حاجی زاده، کلباسی اشتری

به‌عنوان پیش‌فرض‌های شناختی اعمال پسینی اندازه‌گیری بسیار اهمیت دارند. نظریه نسبیت اگرچه درک جوهری و شهودی از فضا و زمان را کنار می‌گذارد، ولی نمی‌تواند فاقد صورت‌های بنیادی فضا و زمان و کارکرد آن‌ها باشد. کاسیرر بیان می‌کند که از بین رفتن یگانگی جوهری فضا و زمان از بین رفتن کارکردی آن‌ها را نتیجه نمی‌دهد، بلکه تأیید آن است.^۱

در حقیقت کاسیرر می‌پذیرد درک رئالیستی از فضا و زمان در نسبیت کنار گذاشته شده است. درک شهودی زمان و مکان به‌عنوان چارچوب فهم حرکت آن‌چنان که در نظریه نیوتن و مدل‌های تصویری-مکانیکی در نظر گرفته می‌شد، نیز کنار گذاشته شده است. این پیشروی‌های مفهومی در خلاص کردن و آزادسازی صورت‌های بنیادین فضا و زمان، در جهت بازشناسی آن‌ها به‌عنوان کارکرد محض، نقطه درخشان این نظریه محسوب می‌شود. ولی تهمی کردن این صورت‌ها از ماهیت‌های جوهری، حسی و شهودی به معنای کنار گذاشتن صورت آن‌ها نیست. فیزیک اینشتینی به بلوغ و خودآگاهی نسبت به صورت‌های فضا و زمان رسیده و هر چه بیشتر آن‌ها را به‌مثابه ایده‌هایی انتظام‌بخش باز می‌شناسد.

۷- هندسه

۱-۷- هندسه نااقلیدسی و آراء کانت

همان‌گونه که اشاره شد، ظهور هندسه نااقلیدسی و کاربست آن در نظریه اینشتین از جمله دستاویزهای حمله به فلسفه کانت است. از نظر کاسیرر، اولین نکته این است که هندسه نااقلیدسی تعارضی با اصل معرفت‌شناسانه کانت ندارد. زیرا شهود فضایی، به‌عنوان شرط پیشینی تجربه در نظریه شناخت کانت، استلزامی در پذیرش نوع ساختار صوری اعم از اقلیدسی، لباچفسکی یا فضا‌های ریمانی به بار نمی‌آورد.^۲ شهود محض فضایی تنها کارکرد «فضایی بودن»^۳ به‌طور عام را به‌عنوان پیش‌شرط هر گونه تجربه بیان می‌کند.

از نظر کاسیرر، هندسه اقلیدسی به‌عنوان فضای شهود محض از ساده‌ترین روابط فضایی، نظامی برپا می‌کند که منزلت انحصاری خود را در توصیف هندسی جهان از دست داده است.^۴ نخست به این دلیل که این نظام هندسی تنها نظام ممکن در توصیف روابط فضایی به‌طور کلی نیست و دیگر آن‌که، فراتر از یک امکان صوری، در نظریه نسبیت عام هندسه نااقلیدسی توصیف‌گر روابط فضایی اشیا است، آن‌چنان‌که در جهان واقع محقق شده است.^۵ با این حال از نظر کاسیرر این تحولات در

1. Cassirer 1953a(n): 417

2. Cassirer 1953a(n): 433

3. spatiality

4. Cassirer 1953a(n): 435

5. Cassirer 1953a(n): 430

مورد هندسه تعارض مبنایی با آراء کانت ندارد.

برای فهم این موضوع باید دوباره به دلایل کانت بازگشت. چه چیزی ما را از مفاهیم «مثلث» و «زاویه» به حکمی در باب زوایای درونی مثلث می‌رساند؟ از نظر کانت قطعیت این حکم («مجموع زوایای درونی مثلث ۱۸۰ درجه است») از دل تجربه به دست نمی‌آید (بنابراین مفهوم تجربی نیست و از موارد قابل مشاهده انتزاع نشده است. تا این‌جا کاسیرر با کانت موافقت دارد). بنیاد قطعیت این حکم با تحلیل خود مفاهیم - که عناصر تشکیل‌دهنده حکم هستند - نیز به دست نمی‌آید (این نکته نیز مورد قبول کاسیرر است). در نتیجه کانت ادعا می‌کند بنیان قطعیت هندسه بر شهود محض استوار است؛ در واقع اصول هندسه که مبنای توصیف روابط فضایی اشیا است، جزو محتویات شهود پیشین انسان است که خود برآمده از ادراک بی‌واسطه از فضای یگانه شامل است. در این‌جا کاسیرر، به پیروی از مکتب ماریبورگ و در تقابل با کانت، هر نوع درک بی‌واسطه عینی را انکار می‌کند. کاسیرر اعتقاد کانت بر داده شدن^۱ اصول موضوعه هندسه در «شهود محض» را باقیمانده حس‌گرایی^۲ می‌داند که هنوز به ایده‌آلیسم کانتی متصل است.^۳ به جای اتکا به شهود محض، کاسیرر ادعا می‌کند آنچه ما را به ساختار منطقی هندسه می‌رساند اصولی ست که همگی با فرارفتن از داده‌های متفرق حسی در جهت خاص تفکر ریاضیاتی، نظمی ایدئال را ایجاد می‌کنند. برای مثال «اصل همگنی مطلق نقاط فضایی، همه اختلافات [ظاهری فضایی] را انکار می‌کند، مانند تفاوت بالا و پایین، که فقط مربوط به رابطه چیزهای بیرونی با بدن ما و در نتیجه مرتبط با یک شیء خاص تجربی هستند»^۴. همچنین «مفهوم پیوستار^۵ مورد استفاده ریاضیدان در استنتاجاتش به هیچ وجه از تصویر نامعین^۶ فضا، که با شهود حسی به ما ارائه می‌شود، به دست نمی‌آید»^۷. بلکه فاهمه انسان در مسیر نظم بخشیدن به داده‌های حسی جهت خاصی به کار می‌گیرد و «با یک سری تبدلات فکری^۸، فضای حسی به فضای بیکران، پیوسته، همگن و مفهومی هندسه تبدیل می‌شود»^۹. بنابراین کاسیرر شهود فضا را همچون صورتی انتظام‌بخش ولی فاقد محتوای پیشینی (اصول موضوعه یک هندسه خاص) می‌بیند. انتظام بخشیدن با وساطت یک قاعده صورت می‌گیرد. در این‌جا ست که دوباره از دید کاسیرر، قاعده فهم نقش خود را در ایجاد یک وحدت عینی بین روابط فضایی ایفا می‌کند. قواعد واسطه در این‌جا همان قوانینی هستند که از دید نسبیّت در کشف ساختار هندسه جهان دخیل هستند. وجود همین قوانین

1. sensualism

3. Cassirer 1953a: 105

5. indefinite

7. intellectual transformations

2. Cassirer 1953a: 106

4. continuum

5. Cassirer 1953a: 105

8. Cassirer 1953a: 106

حاجی زاده، کلباسی اشتری

به عنوان واسطه‌های تنظیم نسبت‌های فضایی، از نظر کاسیرر، دوباره بر نقش قاعده فهم به مثابه میانجی ضروری در حصول معرفت عینی شهود فضایی تاکید دارد. از نظر کاسیرر قاعده فهم در نظریه نسبیت روابط و نسب فضایی را در قالب هندسه ناکلیدسی منتظم می‌کند.^۱

۲-۷- هندسه و جهان

پرسش‌ها در باب رابطه بین هندسه و تجربه به اشکال مختلف از سوی دانشمندان ابراز شده است. پرسش اساسی از دید کاسیرر این است که آیا هندسه جهان را - که پایه‌ای‌ترین روابط فضایی جهان است - با آزمون تجربی می‌توان تعیین کرد؟ از نظر کاسیرر، به لحاظ روش شناختی الزامی جهت ابطال قضایای یک هندسه و تأیید هندسه دیگر وجود ندارد و نمی‌توان بنیادی تجربی به هندسه - به مثابه یک نظام اصل موضوعی صوری - نسبت داد.^۲

از نظر کاسیرر پرسش هستی‌شناختی در باب واقعیت فضا تبدیل به یک پرسش روش‌شناختی شده است.^۳ در نظریه نسبیت نسبت‌های اندازه‌گیری وابسته به خمینه فضایی-زمانی هستند که در هندسه غیر اقلیدسی صورت‌بندی می‌شود. در این هندسه فضای اقلیدسی کنار گذاشته می‌شود و فضای کیهان دارای انحناهای متغیر (وابسته به میدان‌های گرانشی) می‌شود. اگر نظریه نسبیت هندسه غیر اقلیدسی را می‌پذیرد معرفت‌شناسی نمی‌تواند در این گزینش سؤال کند. پرسش از حقانیت یک هندسه خاص نیست، بلکه صحبت بر سر انتخاب یکی از این سیستم‌های مفهومی جهت مقاصد کارکردی نظریه است. کاسیرر می‌نویسد: «تجربه مبنای اصول موضوعه هندسی نیست، بلکه تنها از میان آن‌ها، به عنوان نظام‌های متعددی که به نحو منطقی امکان‌پذیر هستند و هر کدام از آن‌ها به شکلی کاملاً عقلانی [از آن اصول] مشتق شده‌اند، با عطف توجه به کاربرد انضمامی‌شان در تفسیر پدیده‌ها دست به انتخاب می‌زند»^۴.

به عبارتی تنها می‌توان از متمرثر بودن یک نظام هندسی در یک چارچوب نظری صحبت کرد، به بیان دیگر «از آن‌ها [اصول هندسی] به عنوان شالوده ساختاری یک سیستم نظری و برساختی^۵ استفاده می‌شود و سپس نتایج حاصله از مورد اخیر [یعنی پیش‌بینی‌های نظریه فیزیکی] با نتایج مشاهدتی و اندازه‌گیری مقایسه می‌شود»^۶. بنابراین اعتقاد به این که بنیان ساختار فضایی محض، از طریق آزمون‌های تجربی تعیین می‌شود اشتباه است. به عبارتی تمامیت یک نظریه فیزیکی - متشکل از هندسه‌ای خاص

1. Cassirer 1953a(n): 439

2. Cassirer 1953a(n): 433-434

3. Cassirer 1953a(n): 439

4. ground

5. Cassirer 1953a(n): 434

6. constructive

7. Cassirer 1953a(n): 438

و قوانین تجربه - به همراه یکدیگر مورد آزمون قرار می‌گیرند. با این تلقی در قبال نظریه فیزیکی، کاسیرر پرسش رابطه هندسه و جهان را به این پرسش تبدیل می‌کند: کدام نظام نسبت‌های فضایی، امکان فرمول‌بندی روابط بین نسبت‌های اندازه‌گیری را دارد؟

۸- توسعه اصل نسبیت به خود نقد شناخت و تبیین پروژه فلسفه صورت‌های سمبولیک

معقولیت علمی، از دیدگاه این مقاله، به معنای آن است که گذار از نظریه‌های متقدم به نظریه‌های متأخر در فیزیک، امری غیر قابل مقایسه، اختیاری و تصادفی نیست. حضور عناصر صوری ضروری در نظریات فیزیکی مقایسه نظریات را امکان‌پذیر می‌کند و می‌توان دید که چگونه در هر گذار، نظریات فیزیکی، با کنار گذاردن عناصر تصادفی و گسترش بنیان‌های صوری، توان تبیین بالاتری به دست می‌آورند. تلاش کاسیرر برای روایت تاریخ علم بر مبنای شاخصی که از فلسفه انتقادی بر می‌گیرد، این معقولیت را نشان می‌دهد.

تلقی کاسیرر از عینیت در این جا بسیار مهم است و بر اساس همین تلقی نظریه اینشتین را مطابق با آرمان‌های فلسفه انتقادی تفسیر می‌کند. از دید کاسیرر، کانت در جستجوی یافتن بنیادی یقینی که عینیت احکام تجربی را تضمین کند، مسیر خود را از تجربه‌گرایی محض و عقل‌گرایی محض جدا ساخت. برای تفکیک احکام شخصی ذهنی (سوژکتیو) از احکام عینی، او شرایط بنیادین حصول به معرفت عینی که متصف به وصف‌های کلیت و ضرورت هستند را می‌کاود. ممکن است در انتخاب دانش یقینی، به واسطه محدودیت دانش زمانه خود، دچار لغزش شده باشد، ولی مسئله مهم جایگاه ایدئالی است که وی برای علوم طبیعی تعیین کرده است؛ این‌که شناخت عینی باید از تلاطمات تصادفی و بی‌نظم تجربه و از هر نوع نظرگاه شخصی و روان‌شناختی جدا باشد. آنچه اهمیت دارد ترسیم خطوط ایدئال شناخت عینی است که وی در هندسه اقلیدسی و فیزیک نیوتنی محقق می‌دید. تلاش برای فهم شرایط ممکن‌ساز چنین دانشی مبنای اصلی نقد کانت است. از دید کاسیرر، این ایدئال که کانت آن را ترسیم کرده همان است که گذار از فیزیک نیوتنی به فیزیک اینشتینی را فراهم آورده است. رها کردن قوانین طبیعت از امور تصادفی و برداشتن محدودیت‌ها و امتیازهایی که به‌نحوی غیر ضروری فرض شده‌اند. و تلاش برای گنجاندن تمام پدیده‌ها - امور تصادفی و ممتازها - تحت قاعده‌ای شامل تر به‌نحوی که تمام پدیده‌ها از چشم قانون به یکسان نگریسته شوند. برای مثال، در تحولات مرتبط با نظریه نسبیت پرسیده می‌شود: چرا باید جایگاه ممتازی به ستارگان دور - به‌عنوان چارچوب ممتاز مطلق برای اندازه‌گیری یقینی - بخشید (در گذار به نسبیت خاص)؟ همچنین، چرا باید برای نور جایگاهی ممتاز در برابر سایر اجسام قائل شد (در گذار به نسبیت عام)؟

حاجی زاده، کلباسی اشتری

با کنار گذاردن این امتیازها نظریه‌ای شامل تر بر آورده می‌شود.^۱ در همین مورد کاسیر می‌نویسد:

آیا ممکن است که بقایای تصادفی بودن و ذهنی بودن از توصیف فرایند طبیعی ریشه‌کن شود؟ آیا مفهومی از جهان نیست که از تمام جزئیات جدا باشد، که جهان را آن‌چنان که هست توصیف کند، نه از دیدگاه این یا آن فرد، بلکه از دیدگاه هیچ کس. فیزیک این وحدت و وسعت با پیشروی به سمت نمادهای هر چه کلی‌تر را به کف می‌آورد. مفهوم فیزیکی واقعیت باید در نهایت آن‌چنان صورت‌بندی گردد تا تمامیت منظرهای برآمده از ناظرهای متفاوت را وحدت بخشد، تا جایی که آن‌ها را تبیین و قابل فهم گرداند. اما دقیقاً در این تمامیت تشخیص یک منظر نابود نمی‌شود بلکه حفظ و تعالی می‌یابد.^۲

با این حال روند مفهوم‌پردازی در فیزیک - که بر مبنای نوعی ضرورت استوار است - جایگاه ممتازی نسبت به نحوه‌های دیگر منتظم ساختن داده‌های حسی خارجی ندارد و فعالیت ذهن می‌تواند جهت‌های دیگری نیز داشته باشد که تنوع فرهنگ انسانی مؤید آن است. در واقع، کاسیر نسبت چارچوب‌ها در فیزیک را به تمام حوزه‌های شناخت تعمیم می‌دهد و نظریه فیزیکی را در حالت کلی به مثابه یک «چارچوب» ممکن برای شناخت تشخیص می‌دهد.^۳ کاسیر هر یک از این چارچوب‌های ممکن شناخت را یک صورت نمادین می‌نامد. هر صورت نمادین یک چارچوب نظری است که داده‌های حسی را به مدد نمادهای بنیادین فعالیت آگاهانه بشری مانند عدد، تابع، فضا و زمان در جهت خاصی منتظم می‌کنند. بر همین اساس هر صورت نمادین، فهم خاصی از مفهوم واقعیت و فرمول‌بندی منحصر به فردی از آن را ارائه می‌کند. نه تنها ابژه‌های فیزیک با شیمی و زیست‌شناسی متفاوت هستند، بلکه در برابر کل شناخت علمی، انواع صورت‌های نمادین و معانی مستقل نظیر صورت زیباشناختی و صورت اخلاقی نیز وجود دارند.^۴ برای مثال، در اندیشه تئوریک فضا کارکرد رابطه‌بخشی خود را در کنار سایر صورت‌ها در جهت اشتغال کلی‌تر در دربرگرفتن پدیده‌ها ایفا کند، در اسطوره (و شکل متعالی‌تر آن، دین) روابط فضایی در خدمت بازتولید فضایی تئوت مقدس از نامقدس است.^۵ اکنون وظیفه نقد کلی شناخت آن است که این صورت‌ها را به رسمیت بشناسد و آن‌ها را به یک صورت تنزل ندهد و یگانگی انتزاعی برای آن‌ها ایجاد نکند.^۶

هیچ چارچوب مرجعی دارای مرجعیت مطلق نیست و امتیاز معرفت‌شناختی بر چارچوب دیگر ندارد. هیچ کدام نمی‌تواند مدعی فهم مطلق شناخت باشد. از همین رو کاسیر بین فیزیکدان و

2. Cassirer 1953b: 478-479

2. Cassirer 1953a(n): 446

4. Cassirer 1953a(n): 447

4. Cassirer 1955: 73-82

6. Cassirer 1953a(n): 447

HajiZade, Kalbasi Ashtari

فیلسوف این تمایز را قائل می‌شود و معتقد است که فیزیک «حرف نهایی» را نمی‌زند. صورت روان‌شناختی (بی‌واسطه حسی) از فضا و زمان یا صورت فیزیکی فضا و زمان (باواسطه مفهومی) متفاوت هستند. «سرشت کیفی فرایندها» و «درون‌بودگی ذهنی» مشخصه زمان برگسونی در مقابل کارکرد زمان نزد نیوتن قرار می‌گیرد که «اندازه‌گیری دقیق و یگانه‌کننده فرایندهای عینی» است. هیچ یک شامل کل واقعیت هستی نیست. در جهان ما این دو صورت فضا و زمان به‌مثابه صورت‌های ضروری وجود دارند.^۱

از دید کاسیرر، اگرچه فلسفه انتقادی ناقض دعاوی فیزیک نیست، ولی به شکلی متفاوت به مسئله نگاه می‌کند. گویی کاسیرر متوجه زیاده‌خواهی و میل به «مطلق کردن» دعاوی فیزیک شده و در مقابل آن می‌ایستد. البته بازخوانی این ناخرسندی کاسیرر به‌مثابه یک انگیزه، غفلت از نتیجه معرفت‌شناختی آن است. مسئله، «کشف» یک چشم‌انداز فراخ‌تر است که توانایی دیدن شباهت‌ها و تفاوت‌های صورت‌های متنوع شناخت از قبیل فیزیک ریاضیاتی، فلسفه نقدی، هنر و اسطوره را در یک سطح بنیادی دارد. فلسفه سیستماتیک می‌تواند نحوه انتظام بخشی صورت‌های مختلف را در حوزه مقولات بنیادی - که کاسیرر آن‌ها را نماد می‌داند - بررسی کند و از آن‌جا که هیچ معیار عینی - پیش از منتظم ساختن - وجود ندارد، منحصر کردن شناخت به تنها یک صورت ممکن نادرست است. فهم فلسفی از چیستی حقیقی فضا و زمان هنگامی مشخص می‌گردد که غنای این تفاوت‌های معنایی را با موفقیت پژوهش کنیم و در پی فهم قانون صوری زیر بنای این تفاوت‌ها باشیم.

۹- نقد کاسیرر

کاسیرر، نسخه‌ای از رساله را پیش از چاپ در اختیار اینشتین قرار می‌دهد. اینشتین کاسیرر را به‌واسطه فهم عمیق‌اش از «نسبیت» می‌ستاید. با این حال در دو نکته با وی مخالفت می‌کند:

من اذعان می‌کنم برای ممکن شدن معرفت علمی، باید با ابزارهایی مفهومی به سمت تجربه برویم. اما من فکر نمی‌کنم که انتخاب این ابزار مقید به طبیعت قوه عقلی ما باشد. سیستم‌های مفهومی از نظر من تهی هستند، مگر آن‌که نحوه ارتباط آن‌ها با تجربه تعیین شود. گرچه اغلب در تفکر نظری، روابط صرفاً مفهومی را نگه می‌داریم تا به وابستگی‌های به نحو منطقی ایمن برسیم، این [نحوه ارتباط با تجربه] به نظر من بسیار اساسی است.^۲

نکته اول متضمن تمایل اینشتین به تفسیر واقع‌گرایانه از نظریه است. وی و بسیاری از دانشمندان با انگیزه کشف امور واقع به فعالیت می‌پردازند و عموماً تفسیری واقع‌گرایانه از نظریه خود ارائه می‌کنند.

1. Cassirer 1953a(n): 455

2. Einstein 2004: 207

حاجی زاده، کلباسی اشتری

ولی موضع کاسیرر از تقریر واقع‌گرایانه فاصله می‌گیرد. زیرا از منظر کاسیرر کاربست مفاهیم ایدئال در فیزیک به معنای پذیرش طبقه جدیدی از موجودات نیست. مفاهیم ایدئال طبقه جدیدی معرفی نمی‌کنند، بلکه خطوط منطقی و گریزناپذیر جبهتی را مستقر می‌کنند که تکمیل‌کننده جهت برآمده از تکثر پدیدارهاست.¹ نکته مهم همین نحوه گریزناپذیر انتظام‌بخشی است که در «ابزارهای مفهومی تعیین‌بخش» تبلور می‌یابد و آن وجهی از واقعیت است که در نظریه منعکس می‌شود.² در واقع ویژگی خاص ابزار توصیف - نمادهای مقدارپذیر که همان ایدئال‌های مفهومی هستند - مبنای عینیت نظریه فیزیکی هستند. یک مفهوم ایدئال، یک کلمه تهی - یک ابزار صرف محاسباتی - و یک انتخاب اختیاری و تصادفی نیست، پدیدارهای جهان خارجی ضرورت کاربست مفاهیمی را سبب می‌شود که امکان اشتغال هر چه بیشتر آن‌ها را فراهم می‌کند. در واقع عینیت در نظریه، یا قید خارجی نظریه، همان «ضرورت عینی منطقی در ایدئال‌سازی» است.^{3،4}

ولی نکته مهم اینشتین نحوه ارتباط این ساختار انتزاعی - ریاضیاتی با تجربه است. بدون این ارتباط، کل ساختار مفهومی امری تهی خواهد بود. این همان نقطه‌ای است که فریدمن موضع کاسیرر را به نقد می‌کشد. از دید فریدمن در فلسفه کاسیرر (و مکتب ماریورگ در حالت کلی) با حذف قوه حسیات⁵ به نفع قوه فاهمه عملاً خصلت تقویمی⁶ اصول پیشینی تبدیل به اصول صرفاً تنظیمی⁷ می‌شود.⁸ این تغییر اولاً تفسیر نادرستی از کانت عرضه می‌کند. برخلاف ادعای کاسیرر، نسبت هندسه اقلیدسی و قوانین حرکت نیوتن با فلسفه استعلایی کانت نسبتی فرعی نیست؛ از دید فریدمن، در فلسفه کانت، ساختار پیشینی قوه حساسیت فضای هندسه اقلیدسی و قوانین حرکت نیوتنی را از پیش در خود گنجانیده و برای همین است که تمام تجربه ادراکی و حسی ما باید طبق این صورت‌های زمان و مکان باشد. از دید فریدمن، این اصول نقش تقویمی (و نه تنظیمی) دارند، و امکان تجربه شخصی را برای ما فراهم می‌کنند. بنابراین نظریه نسبیت اینشتین (با اندراج اصولی متمایز از آن چه ادراک تجربی فردی را قوام می‌بخشد) به راحتی قابل انطباق با ایدئالیسم انتقادی کانت نیست.⁹

برای تحلیل صحیح کانتی نظریه علمی (از جمله نظریه نسبیت اینشتین) باید اصول مقوم نظریه را مشخص ساخت. برای همین منظور فریدمن از رهیافت رایشناخ¹⁰ در کتاب *تئوری نسبیت و*

1. Cassirer 1953a: 127

2. Cassirer 1953b: 412

3. بر همین اساس، موضع کاسیرر در زیرشاخه واقع‌گرایی ساختاری معرفت‌شناختی (Epistemic Structural Realism) قرار می‌گیرد، هر چند برخی واقع‌گرایی ساختاری وی را از نوع هستی‌شناختی می‌دانند (Ladyman 2016).

4. Cassirer 1953a: 129

5. sensibility

6. constitutive

7. regulative

8. Friedman 2001: 66

9. Friedman 2010

10. Reichenbach

معرفت پیشینی دفاع می‌کند. بزرگ‌ترین دستاورد رایشنباخ ابداع مفهوم امر پیشینی نسبی شده است. رایشنباخ امر پیشینی کانت را دارای دو خصیصه می‌داند. اول آن‌که امر پیشینی «ضروری، تغییرناپذیر و ثابت برای تمام زمان‌ها» است و دیگر «خصلت تقویمی داشتن برای مفهوم عین فیزیکی». رایشنباخ می‌گوید بزرگترین درس نظریه نسبیت آن است که معنای اول امر پیشینی باید کنار گذاشته شود و معنای دوم باید حفظ شود. در حقیقت مفهوم نسبی شده پیشینی بیان‌کننده این ایده است که نظریه‌های پیشرفته در فیزیک نظری، همچون مکانیک نیوتنی و نظریه نسبیت اینشتین، باید به مثابه دربردارنده دو بخش نامتجانس در نظر گرفته شوند. در تحلیل ساختمان علم از یک سو ساختار مفاهیم انتزاعی ریاضیاتی قرار دارد و از سوی دیگر محتوای تجربی. عامل پیوند این دو به یکدیگر اصول تقویمی پیشینی هستند که توصیف‌کننده پهنه ممکنات تجربی (امکان منطقی و امکان تجربی) هستند. برای مثال، نظریه نسبیت شامل اصول ریاضیاتی (چارچوب هندسی فضا-زمان، متریک مینکوفسکی در نسبیت خاص و هندسه نااقلیدسی در نسبیت عام) و اصول هماهنگ‌کننده^۱ (اصل ثبات سرعت نور و اصل هم‌ارزی) است. بدون این اصول، نظریه یک نظام محض انتزاعی باقی می‌ماند که فاقد محتوای تجربی است. اگرچه آن‌چه پیشینی می‌دانیم - چه ریاضیاتی و چه فیزیکی - در معرض تغییر و تحول در چرخه تحول علوم طبیعی تجربی قرار دارد، ولی برای داده‌های تجربی حکم امور پیشینی تقویمی به معنای کانتی کلمه را دارد.^۳

این تفکیک به‌ویژه از این حیث بسیار اساسی است که نقش تجربه در تأیید و ابطال نظریه - که در فعالیت عادی علم امری متداول است - در تحلیل کاسیرر بیان مناسبی پیدا نمی‌کند. از نظر کاسیرر شاهد تجربی در حد یک «مسئله» در برابر نظریه قرار می‌گیرد. بر اثر این مواجهه اندیشه با خلاقیت ذاتی خود ترکیبی در ساختمان نظریه ایجاد می‌کند. این ترکیب شامل حذف یا توسع مفاهیم و اصول نظریه است و در نهایت «مسئله تجربی» را پوشش می‌دهد. به عبارتی عملاً بخش اعظمی از فعالیت علمی از قبیل آزمون نظریه و استخراج پیش‌بینی‌های تجربی در صورت‌بندی کاسیرر تحلیل درخوری پیدا نمی‌کند. در مقابل توان توضیحی گرایش رایشنباخی به مراتب بهتر است. برای مثال از معادلات میدان اینشتین (بخش تجربی نظریه) به‌تنهایی پیش‌بینی در قبال اعوجاج حرکت حسیض عطارد به دست نمی‌آید و تنها پس از پذیرش فضای زمانی-مکانی و اصل هم‌ارزی (بخش صوری نظریه) می‌توان چنین محتوای معین تجربی‌ای را انتظار کشید.

نقد مهم دیگری که به کاسیرر و در کل مکتب ماریورگ وارد می‌شود تفسیر واپس‌نگرانه^۴ علم

1. relativised a priori
3. Friedman 2001: 71

2. coordinating principles
4. retrospective

حاجی زاده، کلباسی اشتری

است. منظور از واپس نگرانه آن است که چگونه با مبنا قرار دادن نظریه متأخر، نسبت آن با نظریه متقدم را بررسی کنیم. به عبارتی در تحلیل کاسیرر نشان داده می شود که نظریه نسبیت چگونه فیزیک نیوتنی را به عنوان یک حالت حدی «در بر می گیرد» ولی این همگرایی پسینی نشان نمی دهد که نظریه نسبیت را می توان به نحو مشخصی (با تحلیل منطقی - معرفت شناختی) از نظریه نیوتن انتظار کشید. به عبارتی وظیفه فلسفه استعلاایی (که تاریخ تحولات علم را بررسی می کند) آن است که شرایط امکان پذیر شدن نظریه اینشتین را نشان دهد. ما باید یک تحلیل پیش نگرانه^۱ اتخاذ کنیم، به عبارتی با مبنا قرار دادن نظریه متقدم و کاویدن پهنه امکانات فکری پیش از ظهور نظریه نسبیت، شرایط امکان پذیر شدن این نظریه را بررسی کرد. با اتخاذ موضع پیش نگرانه، فریدمن ادعا می کند نظریه نسبیت به عنوان بسط طبیعی فیزیک نیوتن به دست نمی آید.^۲

به اعتقاد نگارنده، ضعف تحلیل معرفت شناسی علم کاسیرر، تاریخ نگاری واپس نگرانه وی است. وی تنها پس از پذیرش نظریه مسلط توسط جامعه علمی، قادر به بازخوانی تاریخ علم - یا بهتر گفته شود بازسازی عقلانی تاریخ علم - است. ولی تحلیل فلسفی وی قادر نیست در موقعیت های مهم تصمیم گیری دانشمندان، گامی در جهت تنقیح بنیادهای توجیه معرفت شناختی تصمیم ایشان بردارد. نقشی که وی برای شاهد تجربی در قبال نظریه قائل است تنها در حد شاهد نقیض باقی می ماند و نقش حمایتی و تأیید آمیز شاهد تجربی در کار وی بررسی نمی شود، همچنان که در نقد فریدمن بیان شد. در مورد شاهد نقیض نیز با توجه به درهم تنیده دانستن ساختار نظریه علمی مشخص نیست که دانشمندان چگونه نظریه خود را اصلاح می کنند. وی تنها بیان می کند که با رویه رو شدن با شاهد نقیض، نظریه ای جامع تر عرضه خواهد شد. همچنین نکته مهم دیگری که بر سر راه تبیین کاسیرر قرار دارد مسئله تعیین ناقص نظریات^۳ است. اعتقاد بر این است که نظریه فیزیکی یک چارچوب انتظام بخش بین داده های حسی پراکنده است، مانع از این نمی شود که چندین نظریه نتوانند داده های حسی را - هر یک به شیوه ای متفاوت - منتظم کنند (مبنای این امکان، همان جایی است که کاسیرر «جهت گیری» متفاوت در تنظیم داده های حسی را ممکن می داند که منجر به شکل گیری صورت های نمادین مختلف از قبیل علم و هنر و دین شده اند). به عبارتی می توان نظریاتی داشت که قدرت اشمال و پوشش پدیدارهای تجربی یکسانی داشته باشند، ولی دعاوی مختلفی در باب جهان اظهار کنند؛ یعنی مفاهیم مشاهده ناپذیر مختلفی داشته باشند. اگر چه کاسیرر برای ترم های نظری بار «ارجاعی» در نظر نمی گیرد و بر نقش «کارکردی» آن ها تاکید می کند، ولی از ضرورت مفاهیم علمی به مثابه قیودی

1. prospective

2. Friedman 2010

3. underdetermination

HajiZade, Kalbasi Ashtari

عینی سخن می‌گوید. در رابطه با موقعیت‌هایی این چنین به نظر می‌رسد می‌توان نظریات علمی متعدد داشت و در نتیجه عین ایدئال فیزیک یگانه نخواهد بود در برابر چنین امکانی - وجود نظریات بدیل - فلسفه کاسیرر چاره‌ای نیندیشیده است.

۱۰- نتیجه

کاسیرر مسیر شناخت علمی از جهان را گذار از تفکر جوهر-مبنا به تفکر تابع-مبنا می‌داند و از همین منظر نظریه نسبیت را در راستای نظریه نیوتن تفسیر می‌کند. وی فضا و زمان را نه ظروفی ایستا و ازپیش موجود در ذهن که به‌مثابه ایده‌های انتظام‌بخش می‌نگرد. صورت‌های فضا و زمان خط‌کشی آماده در ذهن جهت اندازه‌گیری مثلاً کوتاه‌ترین فاصله بین دو پدیده نیستند، بلکه پدیده‌ها در نسبت با یکدیگر، در قالب صورت محض فضا و زمان تعین متقابل ایجاد می‌کنند، که پویا است. این تعین متقابل توسط «قاعده فهم» ایجاد می‌شود. وی تغییر و تحولات مبنایی در گذار از فیزیک نیوتنی به فیزیک نسبیتی (یعنی جایگزینی فضا و زمان مطلق مجزا از یکدیگر با پیوستار زمان-مکان نسبی در نسبیت خاص و همچنین پذیرش هندسه نااقلیدسی در نسبیت عام) را به وساطت قاعده فهم نسبت می‌دهد. از این طریق موفق می‌شود از ضرورت وجود عناصر صوری (صورت‌های زمان و مکان) در نظریه نسبیت به‌عنوان چارچوب‌های انتظام‌بخش دفاع کند. اگر چه این تغییر جایگاه صورت‌های کانت از حالت تقویمی به حالت تنظیمی از سوی برخی همچون فریدمن خطای تفسیری خوانده می‌شود. با این حال وی در انتهای رساله، از رهگذر اصل نسبیت فلسفه صورت‌های سمبولیک خود را پایه‌گذاری می‌کند و معقولیت فیزیک ریاضیاتی را در نسبت به سایر صورت‌های شناخت هم‌ارز می‌بیند. آنچه در تفسیر کاسیرر ارزشمند است تلاش برای قرائتی از روند تاریخ علم است که در مقابل قیاس‌ناپذیری نظریات و گسست آن‌ها می‌ایستد و از معقولیت علمی با تاکید بر جهت خاص مفهوم‌پردازی در صورت شناخت علمی دفاع می‌کند.

منابع

- اکرمی، موسی (۱۳۷۷)، از دم صبح ازل تا آخر شام ابد (تبیین کیهان‌شناختی آغاز و انجام جهان)، تهران: بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی
- کاسیرر، ا. و هیدگر، م. (۱۳۹۵)، «مناظره داوس»، مترجم هادی محمودی، یحیی شعبانی، علی نجات غلامی، در فصل نامه علم و سیاست بابل، شماره یکم، ۳۵-۵۵
- کانت، ایمانوئل (۱۳۸۹)، نقد عقل محض، مترجم بهروز نظری، تهران: ققنوس
- نیوتن، آیزاک (۱۳۹۵)، اصول ریاضی فلسفه طبیعی، مترجم بهنام شیخ باقری، تهران: نشر نی

Cassirer, E. (1953a), *Substance and Function & Einstein's Theory of Relativity*, Chicago: Dover; Publications, Inc.

Cassirer, E. (1953b), *The Philosophy of Symbolic Forms*, Volume 3. New Haven and London: Yale University Press.

Cassirer, E. (1955), *The Philosophy of Symbolic Forms*. Volume 2: Mythical Thought, (R. Manheim, Trans.) New Haven: Yale University Press.

Einstein, A. (2004), *The Collected Papers of Albert Einstein* (Vol. 10), (T. S. Diana Kormos Buchwald, Ed., & A. Hentschel, Trans.) New Jersey: Princeton University Press.

Einstein, Albert (2001), *Relativity The Special and the General Theory*, translation by Robert W. Lawson, London and New York: Routledge.

Friedman, M. (2001), *Dynamics of Reason: The 1999 Kant Lectures at Stanford University*. California: CSLI Publications.

Friedman, M. (2005), "Ernst Cassirer and the Philosophy of Science", In G. Gutting (Ed.), *Continental Philosophy of Science* (pp. 71-84). Malden, Oxford: Blackwell Publishing.

Friedman, M. (2010), "Ernst Cassirer and Thomas Kuhn: The Neo-Kantian Tradition in the History and Philosophy of Science", In S. L. R. A. Makkreel

.....
HajiZade, Kalbasi Ashtari

(Ed.), *Neo-Kantianism and Contemporary Philosophy* (pp. 177-191). Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press.

Janiak, Andrew (2020), "Kant's Views on Space and Time", in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/kant-spacetime/>>.

Ladyman, J. (2016), "Structural Realism", Retrieved from *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*: <https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/structural-realism/>

Luft, J. T. (2015), *The Philosophy of Ernst Cassirer*, Berlin, Boston: Walter de Gruyter GmbH.