



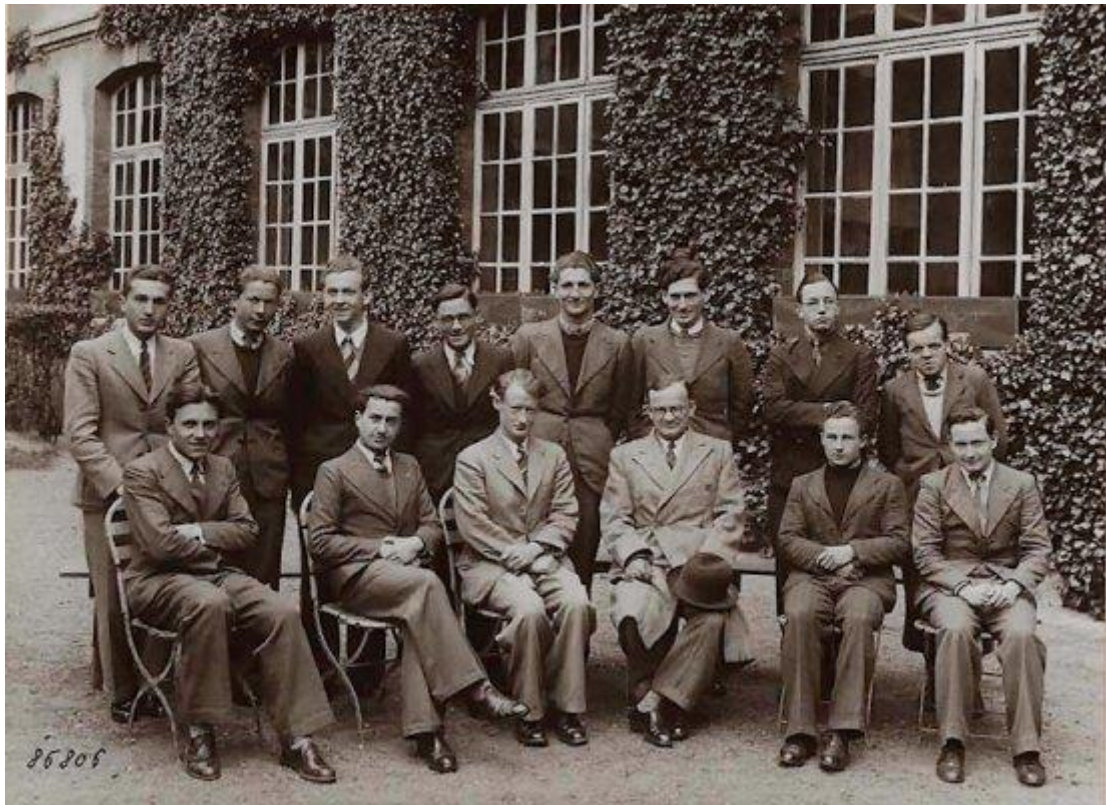
دلوز، لوتمن و هستی‌شناسی ایده‌های دیالکتیکی

جیمز باهو

ترجمه‌ی شهاب‌الدین قناطر

مقدمه‌ی مترجم:

آلبرت لوتمن (Albert Lautman) (زاده ۸ فوریه ۱۹۰۸ - درگذشته ۱ اوت ۱۹۴۴) فیلسوف فرانسوی ریاضیات‌گرا، متولد پاریس بود. او یک اسیر جنگی فراری بود که در ۱ اوت ۱۹۴۴ توسط مقامات نازی در تولوز مورد اصابت گلوله قرار گرفت. وی مفهومی از ریاضیات را فرض کرد که هم فرمالیستی و هم ساختارگرایانه به معنای هیلبرتی کلمه بود. ارجاع به ساختارگرایی بدیهی هیلبرت برای لوتمن بنیادی بود، و به همین دلیل است که دیدگاه‌های او درباره واقعیت ریاضی و فلسفه ریاضیات از گرایش‌های غالب معرفت‌شناسی ریاضی‌زمان خود جدا گشت. لوتمن نقش فلسفه و فیلسوف را در رابطه با ریاضیات کاملاً ویژه می‌دانست. او می‌نویسد: «در توسعه ریاضیات، واقعیتی تأیید می‌شود که فلسفه ریاضی وظیفه خود را تشخیص و توصیف آن می‌داند». او در ادامه این واقعیت را به عنوان یک واقعیت ایده‌آل توصیف می‌کند که بر توسعه ریاضیات «حکم می‌راند». وی معتقد بود که «آنچه که ریاضیات برای فیلسوف و برای امید او باقی می‌گذارد، حقیقتی است که در هماهنگی بناهای آن ظاهر می‌شود و در این زمینه نیز مانند سایر زمینه‌ها، جستجوی مفاهیم ابتدایی باید جای خود را به مطالعه ترکیبی کل بدهد. یکی از وظایف، در واقع چالش‌هایی که لوتمن برای خود قرار داد، اما هرگز به دلیل مرگ غم‌انگیزش انجام نداد، وظیفه بکارگیری فلسفه ریاضی خود در حوزه‌های دیگر بود. (برگرفته از مقاله‌ی سایمون دافی)



آلبرت لوتمن و کلاس فلسفه او ۱۹۳۸-۱۹۳۹ (منبع AD28, 59J 103)

چکیده:

در تفاوت و تکرار، هستی‌شناسی دلوز بر اساس نظریه او درباره ایده‌ها یا مسائل دیالکتیکی ساخته شده است. برای تدوین این نظریه، دلوز به شدت از ریاضیدان و فیلسوف فرانسوی آلبرت لوتمن استفاده می‌کند. لوتمن برای توضیح ماهیت مسائل یا ایده‌های دیالکتیکی که ریاضیات درگیر آن‌ها هستند و راه‌حل‌ها یا نظریه‌های ریاضی که در تلاش برای درک آنها بودند، بسیار کوشید. هدف من این است که نظریه دلوز درباره ایده‌های دیالکتیکی را با تحلیل قرض‌های او از لوتمن روشن کرده و آنها را توضیح دهم. در این راستا بر دو ادعا تمرکز می‌کنم که نشان می‌دهد نظریه دلوز از ریاضیات لوتمن اقتباس شده است. (۱) ایده‌ها/مسئله‌ها از نظر نوع با راه حل‌ها جدا هستند و با راه حل‌ها از بین نمی‌روند. (۲) ایده‌ها/مسئله‌ها دیالکتیکی هستند.

¹ . Different.



مقدمه:

ژیل دلوز در تفاوت و تکرار، هستی‌شناسی پیچیده‌ای را ارائه می‌کند که ساختار کلی آن توسط نظریه او درباره ایده‌ها یا مسائل دیالکتیکی تنظیم شده است. همانطور که بحث خواهیم کرد، برای دلوز این ایده‌ها «دیالکتیکی» هستند، زیرا ذاتاً مسئله‌محوراند (مهم است که از اصطلاحات «ایده‌ها» و «مسئله‌ها» را در موارد زیر استفاده کنیم). در این هستی‌شناسی، موجودات^۱ «وانموده‌ها» یا «سازمان‌هایی هستند که در آن‌ها جدایی از طریق جدایش خود، به جدایی مربوط می‌شود»^۲. سازمان‌های وانموده‌سازی دارای دو گونه هستی‌شناختی هستند: یک گونه مجازی که در آن فرآیندهای سازنده جداسازی رخ می‌دهد و یک گونه کنش‌مند که در آن فرآیندهای سازنده جداسازی رخ می‌دهد. حالات جدایشی و جدایی‌سی^۳ تولید شده در اینجا دستخوش دگرگونی می‌شوند، به گونه‌ای که جهان موجودات وانمودناک یک «آشوب» متلاطم است که در آن فقط هویت‌های نیمه پایدار حفظ می‌شوند. دلوز جنبه‌های کلیدی ساختار و رابطه امر مجازی و کنش‌مند^۴ را بر اساس نظریه ایده‌ها یا مسائل دیالکتیکی خود و راه حل‌های ایجاد شده در رابطه با آنها درک می‌کند. به‌طور دقیق‌تر، او معتقد است که سازمان‌های وانمودسازی «مکان‌هایی برای کنش‌مند ساختن ایده‌ها» هستند، یعنی برای تعیین راه‌حل‌هایی برای مسائلی که توسط ایده‌های مجازی یا دیالکتیکی تشکیل شده‌اند.^۵

تئوری ایده‌ها یا مسائل دیالکتیکی دلوز ویژگی‌هایی را از افلاطون، کانت و حساب کلاسیک می‌گیرد. اما او این ویژگی‌ها را با تطبیق آنها با نظریه ایده‌ها/مسئله‌ها که توسط ریاضی‌دان و فیلسوف اوایل قرن بیستم، آلبرت لوتمن (۱۹۰۸-۴۴) ایجاد شده بود، متحد می‌کند.^۶ دغدغه

^۲. استنادهای درون‌متنی به متون فرانسوی یا آلمانی و ترجمه انگلیسی آنها به شکل زیر خواهد بود: (سال متن فرانسوی یا آلمانی نویسنده: صفحه/سال ترجمه انگلیسی: صفحه). دلوز ۱۹۹۳: ۱۹۹۴/۳۵۵: ۲۷۷.

^۳. جدایشی را برای differential و جدایی‌سی را برای differential انتخاب کردم. برای نشان دادن تفاوت میان این دو واژه از یک تحول آوایی بهره بردم. دقیقاً مانند کاری که خود دلوز انجام می‌دهد. در زبان‌های جنوب غربی ایرانی پسوند اسم مصدر ساز -išť را داریم که معادل همین پسوند اسم مصدر ساز در گویش‌های استان خراسان و فارسی افغانستان به صورت -ist یا -ast می‌باشد. من برای اینکه بتوانم دوگانگی واجگاهی را در زبان فارسی برای این ریشه بخصوص نشان دهم یکبار جدا جدا پسوند -اشت و دیگر بار آن را با پسوند -است به کار بردم. از نمونه‌های گویشی این شاهد‌های زبانی:

گویش بهبهانی: گِرمِیشت (صدای ناگهانی افتادن و سقوط کردن چیزی بر زمین)، فارسی خراسان: گِرمِیست (صدای ناگهانی گُرمب)، گویش بهبهانی: شَرَقِشت (صدای زدن، صدای افتادن چیزی بر زمین، صدای گوز)، فارسی خراسان: شَرَقِست (صدای خوردن چوب بر جسمی با نیروی زیاد)، لری بختیاری: نُرشِت (صدای غرش شیر، صدای رعد و برق)، فارسی خراسان: نُرُست (صدای بلند و ترسناک).

^۴. Virtual and actual.

^۵. دلوز ۱۹۹۳: ۱۹۹۴/۳۵۶: ۲۷۸. در کنش‌مندسازی، روابط جدایشی و تکنیکی‌هایی که یک ایده را می‌سازند، «بیان»، «متجسم»، «فردیت یافته» یا «حل» می‌شوند؛ آن هم توسط پویایی‌های مکانی-زمانی و کیفیت‌ها، گستردگی‌ها، گونه‌ها و بخش‌هایی که به آن پویایی‌ها منجر می‌شود.

^۶. اخیراً توجه فلسفی به آثار آلبرت لوتمن احیا شده است. این را می‌توان تا حد زیادی به دو دلیل مرتبط ردیابی کرد: نخست، روند پژوهش در مورد نقش ریاضیات در هستی‌شناسی دلوز (لوتمن در این زمینه تأثیری کلیدی بر دلوز داشت) و دوم، علاقه مجدد به فلسفه فرانسوی علمی و فرمالیسم‌های مربوط به اواسط قرن بیستم در نظریه



اصلی لوتمن در این مورد، توضیح ماهیت مسائلی که ریاضیات درگیر آن است بود و او همچنین به راه‌حل‌ها یا نظریه‌های ریاضی برای درک‌شان که او نیز آن‌ها را «ایده‌های دیالکتیکی» نامیده بود، می‌پرداخت.⁷ اگرچه لوتمن نظریه خود را در زمینه‌هایی غیر از ریاضیات به کار نبرد، اما ادعا کرد که ایده‌ها یا مسائل دیالکتیکی و راه‌حل‌های مربوط به آن‌ها ساختار متافیزیکی لازم را برای همه حوزه‌های پژوهش و در واقع برای پیدایش هستی‌شناختی بزرگ تشکیل می‌دهند. دلوز تئوری ایده‌ها/مسئله‌های لوتمنی را تقریباً به‌طور عمده به خود اختصاص می‌دهد و آن را با هدف به ثمر رساندنش به درستی توسعه می‌دهد. به عبارت دیگر، نظریه لوتمن برای ارائه ساختار کلی هستی‌شناسی دلوز اقتباس شد.

هدف من در این مقاله کمک به روشن شدن نظریه دلوز درباره ایده‌ها یا مسئله‌های دیالکتیکی از طریق تحلیل این قرض از ریاضیات لوتمنی است. نظریه دلوز پنج ادعای اصلی لوتمن را پذیرفته است. من روی دو مورد اول تمرکز خواهم کرد.⁸ این پنج ادعا عبارتند از:

۱. ایده‌ها/مسئله‌ها از نظر نوع با راه حل‌ها جدایش دارند و با راه حل‌ها از بین نمی‌روند.

۲. ایده‌ها/مسئله‌ها دیالکتیکی هستند.

۳. ایده‌ها/مسئله‌ها در رابطه با راه حل‌ها متعالی هستند.

۴. ایده‌ها / مسئله‌ها به‌طور همزمان در آن راه حل‌ها نهفته هستند.

۵. رابطه بین ایده‌ها/مسئله‌ها و راه‌حل‌ها پیدایشی است، یعنی راه‌حل‌ها بر اساس شرایط تعیین‌کننده یک ایده/مسئله ایجاد می‌شوند.⁹

مارکسیستی و روانکاو. به عنوان مثال، دافی ۲۰۱۳: فصل چهارم را ببینید. همه این گروه دوم یک تبار نظری را از طریق کار ژان کاوایه ترسیم می‌کنند که لوتمن برای او هم-دَرنج (هم-سخن) مهمی بود. برای مثال نگاه کنید به Peden 2014: passim. لوتمن نیز مانند کاوایه در سال ۱۹۴۴ توسط نازی‌ها دستگیر و اعدام شد (او قبلاً به عنوان عضوی از ارتش فرانسه دستگیر شده بود، وی البته از اردوگاه اسرای جنگی آلمان فرار کرده بود، به‌طور گسترده در جنبش مقاومت شرکت داشت، و سپس دوباره دستگیر شد). برای اطلاعات بیوگرافی بیشتر در مورد آلبرت لوتمن، به ژاک لوتمن، «مقدمه» در Lautman 2011a مراجعه کنید.

⁷Lautman 2011b: 199.

⁸. شایان ذکر است که این نکات برای روشن شدن نظریه رخدادهای دلوز اهمیت دارد. در واقع، او بین دو گونه رخدادهای تمایز قائل می‌شود: رخدادهای ایده آل (در سطح مجازی) و رخدادهای کنشمند، که هر دو از نظر هستی‌شناختی واقعی هستند. در نظریه رخدادهای ایده آل دلوز (۱) رخدادهای ایده آل رخدادهایی هستند که در ترکیب ایده‌های مجازی رخ می‌دهند، (۲) رخدادهای ایده آل به‌طور همزمان نسبت به رخدادهای کنشمند، متعالی و درون‌ماندگار هستند، (۳) رخدادهای ایده آل، برخی از شرایط ایده‌ها / مسئله‌ها را تشکیل می‌دهند، در حالی که آن شرایط در راه حل‌ها به کنشندی می‌رسد، و (۴) منطقی رخدادهای ایده آل، منطقی پیدایش هستی‌شناختی است، هم از نظر تعیین ایده‌های مجازی و هم از نظر تعیین حوزه‌های حل در سطح کنشندی.

⁹. در متن فشرده زیر، دلوز این پنج نکته را بیان می‌کند و از تعدادی اصطلاح مهم مرتبط استفاده می‌کند که در مورد آنها بحث خواهم کرد: «مسئله، جدا از راه حل‌های آن، وجود ندارد. با این حال، به دور از ناپدید شدن در این پوشش، بر این راه حل‌ها پافشاری می‌کند. یک مسئله همزمان با حل آن مشخص می‌شود، اما تعیین آن با راه حل آن یکسان نیست: این دو عنصر از نظر گونه جدا هستند، تعیین معادل پیدایش راه حل همزمان است. (به این ترتیب توزیع تکینگی‌ها کاملاً به شرایط مسئله تعلق دارد، در حالی که مشخصات آنها قبلاً به راه حل‌های ساخته شده در این شرایط اشاره دارد). مسئله در آن واحد در ارتباط با راه حل‌هایش هم متعالی و هم درون‌ماندگار است. متعالی، زیرا شامل سازمانی از پیوندهای ایده آل یا روابط جدایشی بین عناصر پیدایشی است. درون‌ماندگار، زیرا این رابط‌ها یا روابط در روابط کنشمند تجسم می‌یابند که شباهتی به آنها ندارند و توسط حوزه راه حل تعریف می‌شوند. در هیچ کجا بهتر از کار تحسین برانگیز آلبرت لوتمن نشان داده نشده است که چگونه مسئله‌ها، ایده‌های اول



II. نظریه ایده های دیالکتیکی لوتمن

در حالی که لوتمن نقطه مرجع مهمی در تعامل دلوز با ریاضیات بود، این فراریاضیات لوتمن (متافیزیک یا هستی شناسی ریاضیات او) بود که بیشترین تأثیر را بر دلوز داشت. برای لوتمن، مانند دلوز، ایده ها/مسئله ها از نظر نوع از راه حل ها جدا^{۱۰} هستند و با راه حل ها از بین نمی روند. این موضع در فراریاضیات لوتمن بر اساس تمایز ضروری بین دو حوزه یا گونه از واقعیت است: «ریاضیات» و «دیالکتیک».^{۱۱} تمایز دلوز بین گونه های کنش مند و مجازی واقعیت یا سازمان های وانمودسازی، این تمایز لوتمنی را تکرار می کند. تمایز لوتمن، همراه با برخی دیگر از نقاط مرجع تاریخی، مفهوم اولیه توصیف دلوز از ایده ها/مسئله ها را به عنوان «دیالکتیک» ارائه می دهد.

از نظر لوتمن، «ریاضیات» به «نظریه های مؤثر ریاضی» (مانند نظریه مجموعه ها، حساب، نظریه تحلیلی اعداد و حساب دیفرانسیل) و کاربرد چنین نظریه هایی در عمل (مثلاً به کارگیری تعاریف نظری مجموعه ها در ترجمه، یک گزاره ریاضی به گزاره دیگر اشاره می کند).^{۱۲} با این حال، در معنای اساسی تر، «ریاضیات» روشی را بیان می کند که نظریه های ریاضی مسائل اساسی را بیان می کنند که آن نظریه ها را سازمان دهی می کنند، بینش را نسبت به آن مسائل به دست می آورند، و بر اساس آن بینش دوباره شکل می گیرند.^{۱۳}

دیالکتیک گونه ای واقعیت متمایز از ریاضیات است. برای روشن شدن درک لوتمن از دیالکتیک، ابتدا لازم است ببینیم چرا او معتقد است که ریاضیات باید لزوماً با فراریاضیات، به عنوان بخشی از هستی شناسی یا سیستم کامل متافیزیک تکمیل شود. به قول لوتمن، «نزدیک شدن متافیزیک و ریاضیات احتمالی نیست، بلکه ضروری است».^{۱۴} او به ویژه به فراریاضیات هیلبرت^{۱۵} توجه دارد و همانطور که در جای دیگر بحث می کنم، تخصیص هستی شناسی هایدگر برای اهداف فرا ریاضی

افلاطونی یا رابط های ایده آل بین مفاهیم دیالکتیکی با «وضعیت های احتمالی موجود» مرتبط هستند، همچنین چگونه آنها در روابط واقعی سازنده ی راه حل مورد نظر در یک زمینه ریاضی، فیزیکی یا دیگر زمینه ها تحقق می یابند. به این معنا، به نظر لوتمن، علم همیشه در دیالکتیکی مشارکت می کند که فراتر از آن است - به عبارت دیگر، در یک قدرت فرا ریاضی و گزاره ای مازاد - هر چند که رابط های این دیالکتیک تنها در گزاره ها و نظریه های علمی مؤثر تجسم یافته اند. . مسائل همیشه دیالکتیکی هستند» (Deleuze 1993: 212-13/1994: 163-4).

¹⁰. Different.

¹¹. Lautman 2011b: 197.

¹². Lautman 2011b: 197. طبق گفته سالامنا، «با اصطلاح «ریاضیات مؤثر»، لوتمن به نظریه ها، ساختارها و سازواره هایی می پردازد که در خود فعالیت ریاضیدان تصور می شوند. این اصطلاح به ساختار دانش ریاضی اطلاق می شود و آنچه مؤثر است به کش عینی ریاضیدان برای ساختن تدریجی بنای ریاضی اشاره دارد که چنین کنشی سازنده یا وجودی است» (Zalamea 2011: xxiv).

¹³. به یک معنا که برای تحلیل من اهمیت کمتری دارد، لوتمن گاهی اوقات از «ریاضیات» برای تعیین حوزه نظریه های ریاضی که در هر لحظه از تاریخ توسعه آن با هم جمع شده اند، استفاده می کند.

¹⁴. Lautman 2011b: 197.

¹⁵. Hilbert.



است. بر اساس تفسیر لوتمن از هیلبرت، فراریاضی ضروری است زیرا هر نظریه ریاضی که به درستی رسمیت یافته است «خود قادر به اثبات انسجام درونیش نیست»^{۱۶}. بنابراین، «باید با فراریاضیاتی پوشانده شود که ریاضیات رسمی را به عنوان یک شی در نظر گرفته و آن را از منظر دوگانه‌ی سازگاری و فرجامش^{۱۷} مطالعه کند» (یعنی یک سازمان ریاضی رسمی را با توجه به روشی که بدیهیات آن ممکن است تلاش کنند تا ثابت کنند که سازمان از لحاظ درونی سازگار است و قادر به حساب کردن همه عملیات حساب است را مطالعه می‌کند).^{۱۸} با این حال، سازگاری و فرجامش در این مورد تنها «ایده‌آلی [هایی] هستند که این پژوهش به سمت آن سوق دارد».^{۱۹} به این معنا که از نظر ساختاری در رابطه با نظریه ریاضی مسئله‌ساز هستند، هرگز نمی‌توان آنها را به طور کامل در خود نظریه نشان داد. همانطور که دافی^{۲۰} تأکید می‌کند، منظور لوتمن در اینجا «اشاره‌ای ضمنی به قضیه دوم ناقص بودن گودل است که نشان می‌دهد هر سازمان رسمی ثابت نمی‌تواند کامل بودن خود را از طریق بدیهیات خود نشان دهد».^{۲۱} نکته فرا-ریاضی لوتمن این است که اگرچه ایده‌آل‌های سازگاری و فرجامش ممکن است بر ساخت یک نظریه رسمی حاکم باشد، اما به طور رسمی از نظر خود آن نظریه قابل اثبات نیستند. لوتمن این ایده‌آل‌ها، یا بهتر است بگوییم مسئله‌چگونگی ساخت یک نظریه سازگار و فرجامیده^{۲۲} را نمونه‌ای از آن نوع مسائل بنیادینی می‌داند که نظریه‌های ریاضی را به طور کلی سازماندهی می‌کنند. از نظر او چه بسا بسیاری مسائل دیگر وجود دارند، و آنها می‌توانند با گذشت زمان تغییر یابند یا جایگزین شوند. فراریاضیات خود نظریه‌های ریاضی و توانایی آنها برای مقابله با مسائل اساسی سازمان‌دهی‌کننده آنها را مطالعه می‌کند.^{۲۳}

در این تصویر، حوزه نظریه‌های ریاضی پویا، پراکنده، اما در حال تکامل در تلاشی همیشگی برای پرداختن به مسائل اساسی یا ایده‌های انتزاعی کنشگر در یک لحظه معین از تاریخ خود است.

¹⁶. Lautman 2011c: 89.

¹⁷. Completion.

¹⁸. Lautman 2011c: 89-90. برای بسط این موضوع، لوتمن می‌نویسد: «دوگانگی سطوحی که هیلبرت بدین ترتیب بین ریاضیات رسمی شده و مطالعه فراریاضی این فرمالیسم ایجاد کرد، نتیجه‌اش این است که مفاهیم سازگاری و فرجامش بر فرمالیسمی حاکم است که از درون آن به عنوان مفاهیمی که در این فرمالیسم تعریف شده اند، شکل نمی‌گیرند.» (Lautman 2011c: 90). در مقابل، «فرمالیسم منطق‌دانان [حلقه وین]» «مطالعه واقعیت ریاضی را صرفاً شامل نشانه‌ی سازگاری بدیهیاتی می‌دانست که آن را تعریف می‌کنند» (دافی ۲۰۱۳: ۱۱۹). گودل ثابت کرد که هیچ سیستم رسمی نمی‌تواند کامل بودگی (هم‌گردی-فراهمختی-بوندگی) و سازگاری خود را ثابت کند.

¹⁹. Lautman 2011c: 90.

²⁰. Duffy.

²¹. دافی ۲۰۱۳: ۱۲. اسمیت، در بحث خود از بدیهیات و مسئله‌شناسی، کوهن را پوشش می‌دهد و این نکته را چنین بیان می‌کند: «گودل و کوهن، ... در قضایای معروف خود، سرانجام محدودیت‌های درونی بدیهی سازی (ناقص بودن، غیرقابل تصمیم‌گیری) را آشکار می‌کنند و نشانی می‌دهند که انواع گوناگونی از اشکال ریاضی در «بیشینگی بی‌نهایت» بر توانایی ما برای رسمی سازی مداوم آنها وجود دارد.» (اسمیت ۲۰۰۶: ۱۵۴).

²². Complete.

²³. برای مثال، ممکن است بپرسد: چگونه می‌توانیم «مکعبی با حجم دو برابر یک مکعب معین» بسازیم؟ یا: آیا نظریه مجموعه‌ها می‌تواند یک زبان ریاضی منسجم و کامل ارائه دهد؟ (اسمیت ۲۰۰۶: ۱۴۸).



گاهی اوقات، این قطعات با هم اجازه می‌دهند تا ارتباطاتی که قبلاً دیده نشده بود، بین مسائل بنیادی یا ساختارهای نظری به ظاهر ناهمسان ایجاد شود:

نتایج جزئی، مقایسه‌هایی که در میانه راه متوقف شده‌اند، تلاش‌هایی که هنوز به گروه‌بندی‌ها شباهت دارند، تحت وحدت یک مضمون سازمان‌دهی می‌شوند و در حرکتشان اجازه می‌دهند تا ارتباطی را ببینیم که بین ایده‌های انتزاعی خاصی شکل می‌گیرد که ما پیشنهاد می‌کنیم آن‌ها را دیالکتیکی بنامیم.^{۲۴}

یک نکته مهم از این واقعیت ناشی می‌شود که فراریاضیات افزوده‌ای ضروری برای ریاضیات است: هر نظریه ریاضی یک ارجاع ساختاری ذاتی به جنبه‌هایی از واقعیت دارد که فراتر از آن چیزی است که در شرایط آن قابل بیان است. به قول لوتمن، «در توسعه ریاضیات، [چنین] واقعیتی تأیید می‌شود که فلسفه ریاضی وظیفه‌اش تشخیص و توصیف است».^{۲۵} برای لوتمن، این چیزی بیش از یک واقعیت جالب در مورد ناقص بودن ضروری نظریه ریاضی است. مسائل اساسی که تئوری ریاضی سعی در بیان آنها دارد در میدان آن واقعیت فزاینده قرار دارند. و حتی در چارچوب مفهومی فرا ریاضیات، این مسائل به طور کامل تعیین نشده‌اند، یا حتی لزوماً به خوبی تعریف یا درک نشده‌اند. بلکه ساختارهایی از واقعیت هستند که به خودی خود از نظر معرفت‌شناختی و هستی‌شناسی مسئله‌ساز هستند. این واقعیت همان چیزی است که لوتمن آن را «دیالکتیک» می‌نامد. در حالی که مفهوم دیالکتیک دلوز نیز از کانت و – مانند لوتمن – از افلاطون استفاده می‌کند، اهمیت مستقیم مفهوم لوتمن زمانی دیده می‌شود که دلوز می‌نویسد:

منظور ما از «دیالکتیک» هیچ نوع گردش بازنمایی‌های متضاد که آنها را در هویت یک مفهوم سازگار کند، نیست؛ بلکه عنصر مسئله تا آنجایی که ممکن است از عنصر ریاضی راه حل‌ها به درستی متمایز شود، است.^{۲۶}

برداشت دلوز از ماهیت دیالکتیک مستقیماً برگرفته از دیدگاه لوتمن است و مفهومی برای این بُعد اساساً مسئله‌ساز واقعیت در تمایز از ابعاد واقعیت است که به عنوان راه‌حلی برای دیالکتیک عمل می‌کنند.

در قسمت بعدی، لوتمن از اصطلاحات دیالکتیک استفاده می‌کند تا نکته‌ای را که در بالا ذکر شد دوباره بیان کند که خطوط تکه تکه شده نظریه ریاضی اغلب جنبه‌های مختلف یک ساختار مشکل‌ساز نامشخص را بیان می‌کند.

²⁴ . Lautman 2011c: 91.

^{۲۵} . Lautman 1977: 23. همانطور که در Duffy 2009 نقل شده است: ۱۹. یکی از اهدافی که لوتمن برای فلسفه ریاضیات خود می‌بیند، ترکیب جنبه‌هایی از مفهوم ساختاری ریاضیات است که توسط هیلبرت و «مفهوم پویا» ارائه شده توسط برونشویگ ارائه شده است. همانطور که او می‌نویسد، «در ابتدا تصور ساختاری و مفهوم پویای ریاضیات با هم مخالف به نظر می‌رسد: در واقع می‌توان نظریه ریاضی را به عنوان یک کل کامل، مستقل از زمان در نظر گرفت. دیگری، برعکس، آن را از مراحل زمانی پیچیدگی تفکیک نمی‌کند. از نظر اولی، نظریه‌ها مانند موجوداتی هستند که از نظر کیفی از یکدیگر متمایز هستند، در حالی که نظریه دوم در هر یک از آنها قدرتی بی‌نهایت از بسط فراتر از حدود و ارتباط با دیگران را می‌بیند که به وسیله آن وحدت عقل اثبات می‌شود. با این حال، در صفحات بعدی، می‌خواهیم تصویری از واقعیت ریاضی ایجاد کنیم که ثابت بودن مفاهیم منطقی و حرکتی که نظریه‌ها با آن زندگی می‌کنند را ترکیب کند.» (Lautman 2011c: 90).

²⁶ . Deleuze 1993: 231/1994: 178.



در حالی که وجود ریاضیات ضروری است، به عنوان مثال هایی که می توان ساختار ایده آل دیالکتیک را در آنها تحقق بخشید، لازم نیست مثال هایی که با ساختار دیالکتیکی خاصی مطابقت دارند از نوع خاصی باشند. آنچه که اغلب اتفاق می افتد برعکس این است که قدرت سازمان دهی یک ساختار در نظریه های مختلف بیان می شود. آنها سپس قرابت ساختارهای ریاضی خاصی را ارائه می کنند که این ساختار دیالکتیکی مشترکی را که در آن مشارکت دارند منعکس می کند.^{۲۷}

به عبارت دیگر، منطق آن ساختار دیالکتیکی علیرغم تحدید یک ساختار دیالکتیکی مسئله ساز در اصطلاحات تخصصی این یا آن نظریه، تکه تکه در ارتباط با یکدیگر، نظریه هایی را سازمان می دهد که قرابت های ساختاری را آشکار می کنند، حتی اگر آن قرابت ها ظاهری بوده یا خوب فهم نشده نباشند. گاهی اوقات، بر این اساس، ممکن است بین نظریه ها ارتباط برقرار شود و بخشی از ساختار مسئله ای ممکن است به صورت ریاضی توضیح داده شود. به این معنا، «حرکت مناسب یک نظریه ریاضی طرحواره ارتباطاتی را ارائه می کند که از ایده های انتزاعی خاصی حمایت می کند که در رابطه با ریاضیات غالب هستند.»^{۲۸} مثال خوبی که اسمیت بر آن تأکید می کند در روزگاران اولیه حسابان کلاسیک یافت می شود:

[قبل از لایب نیتس و نیوتن] حساب دیفرانسیل به مسئله مماس ها (نحوه تعیین خطوط مماس بر یک منحنی معین) می پردازد، در حالی که حساب انتگرال به مسئله ربع (نحوه تعیین مساحت در یک منحنی معین) می پردازد. عظمت لایب نیتس و نیوتن این بود که ارتباط نزدیک بین این دو مسئله را تشخیص داده و نمادی برای پیوند آنها با یکدیگر و حل آنها ایجاد کردند (مسئله یافتن مساحت های معکوس^{۲۹} تعیین مماس بر منحنی ها است).^{۲۹}

به نحوی مشابه حالت ناپیوسته حساب دیفرانسیل و انتگرال قبل از نیوتن و لایب نیتس، برای دلوز آنچه به عنوان راه حل در سطح کنش مند تشکیل می شود با ناپیوستگی مشخص می شود، یعنی ناپیوستگی بین چیزهایی که به کنش مندی می رسند - موجودات وانمود ساز. این ناپیوستگی دقیقاً از نظر وضعیت تکه تکه نظریه های ریاضی در لوتن یافت می شود. از نظر دلوز، پیکربندی موجودات وانمود ساز ناپیوسته از یک سو توسط ایده ها یا مسائل دیالکتیکی و از سوی دیگر با تفکیک جدایی ها^{۳۰} در یک میدان راه حل کنش مند، یعنی رخداد های کنش مند، تعیین می شود. هنگامی که یک تبدیل در پیکربندی میدان کنش مند رخ می دهد، یک رخداد واقعی رخ داده (چرتیده)^{۳۱} است. مثال ذکر شده در بالا این را به طرز شگفت انگیزی نشان می دهد: قبل از نیوتن و لایب نیتس، حساب دیفرانسیل و حساب انتگرال به عنوان میدان های حل برای جنبه های مختلف یک ایده یا مسئله دیالکتیکی عمل می کردند که حوزه های ناپیوسته عملکرد واقعی آنها را

²⁷. Lautman 2011b: 207.

²⁸. Lautman 2011d: 28.

²⁹. Smith 2006: 152.

³⁰. Differences.

³¹. در گویش سپیدانی از استان فارس معادل رخ دادن را «چرتیدن» گویند.



مشخص می‌کرد. با رخدادهای نیوتن/لایب‌نیتس، یک مختصات جدید در میدان امر کنشمند تولید شد (قاعده‌ای که مسئله‌ی یافتن مساحت‌های معکوس است که تعیین مماس بر منحنی‌ها است) و آن میدان را دوباره پیکربندی کرد. یک رخدادِ کنشمند رخ داد (چرتید).

توضیح ماهیت دیالکتیک دشوار است، اما هدف اصلی کار فرا-ریاضیات لوتمن دیالکتیک است، همانطور که باید آشکار باشد، دیالکتیک یک روش نیست، بلکه گونه‌ای از واقعیت است (اگرچه وضعیت هستی‌شناختی آن پیامدهای مستقیمی برای روش‌شناسی علمی دارد). دیالکتیک از دامنه تئوری ریاضی فراتر رفته و «انتزاعی و برتر از ریاضیات» است.^{۳۲} ایده آل است، هر چند واقعیت متافیزیکی است. در واقع، دیالکتیک^{۳۳} «امر واقعی» ریاضیات است، یا، به قول فرناندو سالامئا^{۳۳}، «واقعیت ریاضیاتی» است.^{۳۴} و دو نوع چیز است که در آن وجود دارد – «مفاهیم دیالکتیکی» و «ایده‌های دیالکتیکی» – که هر دو ساختار آن را تشکیل می‌دهند.^{۳۵}

مفاهیم دیالکتیکی جفت‌هایی از اصطلاحات متضاد و همبستگی با گسترده‌ترین ماهیت هستند که تنش‌های اساسی – هرچند شاید در حال تغییر – را تشکیل می‌دهند که گونه‌ای دیالکتیکی را ساختار می‌دهند. برخی از مثال‌هایی که لوتمن ارائه می‌کند عبارتند از: «کلی و جزئی، ویژگی‌های موقعیتی و ویژگی‌های ذاتی، حوزه‌ها و موجودیت‌های اساسی تعریف‌شده در آن حوزه‌ها، سازمان‌های رسمی و تحقق‌های آن‌ها».^{۳۶} به این موارد می‌توان «محدود در مقابل نامتناهی»، «گسسته در مقابل پیوسته»، «محلی در مقابل جهانی»، «جبر در مقابل تحلیل»، «دگرسانی در مقابل نادگرسانی، و ...» اضافه کرد.^{۳۷} دیدگاه لوتمن گرایش تاریخی به در نظر گرفتن چنین مخالفتی را به عنوان ضدیت مطلق رد می‌کند. همانطور که ژان دیودونه^{۳۸} تأکید می‌کند، این اشتباه مفاهیم دیالکتیکی را «ظاهر سطحی پنهان‌کننده روابط بسیار عمیق‌تر» می‌سازد.^{۳۹} او اضافه می‌کند که «از سال ۱۹۴۰» «به خوبی تشخیص داده شده است که این مخالفت‌های فرضی در واقع قطب‌های (پادهای) تنش در یک ساختار هستند، و از این تنش‌ها است که قابل توجه‌ترین پیشرفت‌ها حاصل می‌شود».^{۴۰} به عنوان قطب‌های (پادهای) تنش، این مفاهیم، تکینگی‌های پیشافردی را نشان می‌دهند که تا حدی ایده‌های مجازی دلوز را تشکیل می‌دهند.

برای لوتمن، مفاهیم دیالکتیکی بخشی از ساختار واقعیت ریاضی را تشکیل می‌دهند، اما واقعیت ریاضیاتی، واقعیت متافیزیکی یا هستی‌شناختی است که از نظر ریاضیات و فرا ریاضیات به آن

32. Lautman 2011b: 199.

33. Fernando Zalamea.

34. Lautman 2011c: 89; Zalamea 2011: xxiii.

35. Lautman 2011b: 204 emphasis removed, 199.

36. Lautman 2011b: 204.

37. Dieudonné 2011: xl.

38. Jean Dieudonné.

39. Dieudonné 2011: xli.

40. Dieudonné 2011: xli.



دسترسی پیدا می‌کند. مفاهیم دیالکتیکی صرفاً عناصر یا اصطلاحات نظریه ریاضی یا حتی فرارایضی نیستند، آنها ساختارهای سازنده واقعیت، به ویژه گونه‌ای از دیالکتیک واقعیت را تشکیل می‌دهند.

در تمایز از مفاهیم دیالکتیکی، ایده‌های دیالکتیکی لوتمن را می‌توان در ابتدا به دو صورت توصیف کرد. از یک سو، با توجه به رابطه ایده‌ها با مفاهیم، «ایده‌ها روابط احتمالی بین مفاهیم دیالکتیکی را در نظر می‌گیرند».⁴¹ به این معنا که آنها حوزه‌هایی از طرح‌واره‌های ساختاری ممکن هستند که از شکاف بین مفاهیم دیالکتیکی عبور می‌کنند یا قطب‌های (پادهای) مفاهیم را منسجم می‌کنند (دلوز این روابط را «ارتباطات ایده‌آل» می‌نامد، که هستی‌شناسی او از نظر فنی بیشتر به عنوان «روابط جدایشی بین عناصر پیدایشی» تعریف می‌کند.⁴² همانطور که سالامی می‌گوید، «یک ایده، تفکیک جزئی این قطبیت (پادش) [بین مفاهیم] است».⁴³ برای مثال، با توجه به مفهوم پیوسته در مقابل گسسته، ریاضیات مدرن این ایده را بیان کرده است که «پیوسته همچون فرجامش گسسته (قانون کانتوری)» است.⁴⁴

از سوی دیگر، با توجه به رابطه ایده‌ها با نظریه‌های ریاضی، ایده‌ها «مسئله‌هایی» هستند که به عنوان «طرح‌واره‌های ساختاری که نظریه‌های مؤثر بر اساس آن سازمان‌دهی می‌شوند» عمل می‌کنند.⁴⁵ توضیح این موضوع وظیفه اصلی پاراگراف‌های باقی مانده در زیر خواهد بود. به همین ترتیب، در روایت دلوز از مسئله‌ها، رابطه‌ها یا روابط ایده‌آل هستند که در روابط واقعی که در آن تجسم یافته‌اند، درون‌ماندگار اند. روایت لوتمن در اینجا که یک حوزه از واقعیت، حوزه دیگری را سازماندهی یا اداره می‌کند، حکایت از افلاطون‌گرایی دارد. در واقع، برای لوتمن، اصطلاح «ایده دیالکتیکی» اشاره ای به نظریه افلاطون درباره ایده‌ها و افلاطونی‌گرایی مشخص‌کننده فلسفه ریاضیات او دارد، که برای درک رابطه ایده‌ها با نظریه‌های ریاضی مهم است. من باید فعلاً از جزئیات این موضوع عبور کنم. در حال حاضر، مهم است که تأکید کنیم که لوتمن می‌کوشد مفهوم ایده خود را از آنچه در نسخه استاندارد افلاطون‌نیمس یافت می‌شود متمایز کند: «ما با ایده‌ها نمونه‌هایی را در نمی‌یابیم که موجودیت‌های ریاضی آن‌ها صرفاً رونوشتی هستند».⁴⁶ به عبارت دیگر، نظریه‌های ریاضی در رابطه با ایده‌ها تقلیدی یا بازنمایی نیستند. بلکه نظریه‌ها توسط آنها سازماندهی می‌شوند.⁴⁷

41. Lautman 2011b: 204.

42. Deleuze 1993: 212/1994: 163.

43. Zalamea 2011: xxxi.

44. Zalamea 2011: xxxi.

45. Lautman 2011b: 205, 199.

46. Lautman 2011b: 199.

47. چگونگی تأثیرگذاری این سازمان یکی از مشکلات محوری است که لوتمن سعی در حل آن با استفاده از هستی‌شناسی هایدگری دارد.



از نظر لوتمن، ایده‌ها از حوزه‌ای که توسط نظریه‌های ریاضی موجود قابل بیان است، فراتر می‌روند، پیشی می‌گیرند یا از آن فراتر می‌روند، در حالی که به طور همزمان همان نظریه‌ها را ساختار می‌دهند. ایده‌ها با راه حل‌هایی که در پاسخ به آنها تولید می‌شوند ناپدید نمی‌شوند. بلکه «ایده‌های دیالکتیکی کاملاً مسئله‌ساز هستند».^{۴۸} نظریه‌های ریاضی متمایز - یا در واقع حوزه نظریه‌های ریاضی در هر لحظه از تاریخ خود - راه حل‌هایی برای این مسائل تشکیل می‌دهند. با این حال، ایده‌های دیالکتیکی به دلیل ماهیت کاملاً مسئله‌سازشان، از تئوری‌ها یا راه‌حل‌های تولید شده در رابطه با آنها فراتر می‌روند. به بیانی دیگر، نظریه ریاضی^{۴۹} ایده‌های دیالکتیکی را بیان می‌کند که واقعیتی را که ریاضیات می‌اندیشد را تشکیل می‌دهد. اما ایده‌های دیالکتیکی قابل تقلیل به ریاضیات نیستند: «دیالکتیک بخشی از ریاضیات نیست».^{۴۹}

از آنجایی که ریاضیات با واقعیتی فراتر از واقعیت خود و سازنده آن رابطه ضروری دارد، ریاضیات نمی‌تواند هستی‌شناسی کافی در شرایط خود ارائه دهد. این نیاز به فراریاضیاتی را نشان می‌دهد که نه تنها در مورد کفایت نظریه‌ها برای مقابله با مسائل سازمان‌دهنده آنها، بلکه در مورد ماهیت خود دیالکتیک نظریه‌پردازی می‌کند. به عنوان یک یادداشت جانبی کوتاه، جالب است اشاره کنیم که در تحلیل لوتمن، هستی‌شناسی هایدگر هم با فلسفه ریاضیات او سازگار است و هم این پیوست سازگانی فرا ریاضی را ارائه می‌دهد. هایدگر منابع لوتمن برای تعریف وضعیت هستی‌شناختی دیالکتیک و بیان رابطه نظریه ریاضی با دیالکتیک را ارائه می‌کند.

دلوز این رابطه را پیوندی می‌داند که در آن «ارتباطات ایده‌آل ساختاری ایده‌ی مسئله‌محور (دیالکتیکی) در روابط واقعی تجسم می‌یابند، و نیز توسط نظریه‌های ریاضی تشکیل شده و به شکل راه‌حل به مسائل منتقل می‌شوند».^{۵۰} به همین ترتیب، موضع لوتمن این است که «واقعیت ذاتی ریاضیات... در مشارکت آن در ایده‌های این دیالکتیک است که بر آن‌ها حاکم است» و اینکه «در ریاضیات» «روابط ایده‌آل» این دیالکتیک «به صورت انضمامی تحقق می‌یابد».^{۵۱} به عبارت دیگر، ریاضیات از طریق درگیر شدن با دیالکتیک و ایده‌ها یا مسائل آن، تکیه‌گاه خود را بر اساس واقعیت به دست می‌آورد. لوتمن بار دیگر این نکته را اینگونه بیان می‌کند: «واقعیت ذاتی نظریه‌های ریاضی از مشارکت آنها در واقعیت ایده‌آلی می‌آید که بر ریاضیات مسلط است، اما تنها از طریق آن قابل شناخت است».^{۵۲} مانند هر نظریه‌ای که بین دو یا چند حوزه واقعیت تمایز قائل می‌شود، مسئله اساسی که باید به آن پردازد نحوه تعامل این حوزه‌ها است.^{۵۳} همانطور که لوتمن می‌

⁴⁸ . Alunni 2006: 70.

⁴⁹ Lautman 2011b: 204.

⁵⁰ . Deleuze 1993: 232/1994: 179.

⁵¹ . Lautman 2011b: 199.

⁵² . Lautman 2011d: 30.

^{۵۳} . رجوع کنید به اتمیسم اپیکوری و کلینمن، مشکل ذهن/بدن، رد ادعای دکارتی توسط اسپینوزا مبنی بر وجود مواد متعدد و غیره.



گوید، «فلسفه علمی که به طور کامل به مطالعه این همبستگی بین حوزه های واقعیت و روش های تحقیق نمی پردازد، به طور منحصر به فردی فاقد جذابیت خواهد بود».^{۵۴}

نتیجه:

با اشاره به این نکته پایان می دهیم که در یک چارچوب وسیع، نظریه لوتمن معتقد است که گرچه یک ضرورت هستی شناختی برای تقلیل ناپذیری دیالکتیک به ریاضیات و تفاوت آنها وجود دارد، همچنین یک تداوم هستی شناختی وجود دارد که دومی از نظر ساختاری توسط یکمی مطلع می شود. قابل توجه است که او برای توضیح این موضوع، تمایز بین ریاضیات و دیالکتیک را بر اساس تفاوت هستی شناختی هایدگر بین موجودات و هستی درک می کند. به طور خاص، او استدلال می کند که رابطه ریاضیات با دیالکتیک، رابطه هستی (که به موجودات به عنوان موجودات مربوط می شود) و هستی شناختی (که به وجود به عنوان موجودات مربوط می شود) را تکرار می کند.^{۵۵} این نشان می دهد که از آنجایی که هستی شناسی ایده ها/مساله ها و راه حل های دیالکتیکی دلوز در تفاوت و تکرار، دیدگاه لوتمن را می پذیرد، خط مهمی از تأثیر هایدگری بر ساختار آن وجود دارد.^{۵۶} بحث در این مورد را به زمان دیگری موکول می کنیم.

منابع:

Alunni, Charles (2006) 'Continental genealogies. Mathematical confrontations in Albert Lautman and Gaston Bachelard,' in *Virtual Mathematics: the logic of difference*, ed. Simon Duffy, Bolton: Clinamen Press 2006, pp. 65-99.

Deleuze, Gilles [1968] (1993) *Différence et répétition*, Paris: Presses Universitaires de France.

⁵⁴. Lautman 2011e: 9.

^{۵۵}. ناکس پدن این نکته را به خوبی اینگونه بیان کرده است: «از نظر لوتمن مفاهیم ریاضی در ارتباط با ایده های دیالکتیکی قرار می گرفتند که شرایط آن ها بود، به گونه ای که در رابطه با فرآیندهای هستی شناختی سازنده ی آن ها بی شباهت به موجودیت های صرفاً وجودی صورت بندی هایدگر نبود. لوتمن کوشید چارچوب هایدگر را برای فهم پرسش هستی شناختی (انتولوژیک) به عنوان پیشینی نسبت به پاسخ هستومند (انتیک) به توضیح ریاضیاتی ی تقدم هستی شناختی مسئله دیالکتیکی بر راه حل مفهومی آن ترجمه کند.» (پدن ۲۰۱۴: ۲۸).

^{۵۶}. گرچه من موضوع تاریخ را توضیح نمی دهم، اما استفاده لوتمن از هایدگر به نظریه او زمانمندی بی شبیه به استعلای هستی شناختی بنیادی هایدگری را می بخشد. همانطور که در مورد هایدگر، این موضوع یک تاریخ گرایی اساسی را پایه گذاری می کند، که از نظر لوتمن، ریاضیات را در درگیری با دیالکتیک مشخص می کند. از این نظر، پدن کاملاً حق دارد که اضافه کند که «لوتمن در پی آن بود که مفهوم [هایدگر] از تفاوت هستی شناختی بین هستی و موجودات را به عنوانی برای درک ریاضیات به عنوان شیوه ای تاریخی از تفکر ترجمه کند.» (پدن ۲۰۱۴: ۲۸). در اینجا، پدن موقعیت لوتمن را در کنار موضع کاوایه قرار می دهد که «درون ماندگاری عقلانیت در ریاضیات» را حفظ کرد.



Deleuze, Gilles (1994) *Difference and Repetition*, translated by Paul Patton, New York, NY: Columbia University Press.

Deleuze, Gilles (2015) *What is Grounding?*, translated, introduced, and annotated by Arjen Kleinherenbrink, edited by Tony Yanick, Jason Adams, and Mohammad Salemy, Grand Rapids, MI: &&& Publishing.

Deleuze, Gilles (2016) *Qu'est-ce que fonder?* Transcribed notes taken by Pierre Lefebvre, available at <http://www.webdeleuze.com/php/texte.php?cle=218&groupe=Conf%E9rences&langue=1> (accessed April 26, 2016).

Dieudonné, Jean (2011) 'Preface to the 1977 Edition,' in Albert Lautman (2011) *Mathematics, Ideas, and the Physical Real*, translated by Simon B. Duffy, London: Continuum, pp. xxxix–xlii.

Duffy, Simon (2009) 'Albert Lautman,' in *Deleuze's Philosophical Lineage*, edited by Graham Jones and Jon Roffe, Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 356–379.

Duffy, Simon B. (2013) *Deleuze and the History of Mathematics: In Defense of the 'New'*, London: Bloomsbury.

Lautman, Albert (1977) *Essai sur l'unité des mathématiques et devers écrits*, Paris: Union general d'éditions.

Lautman, Albert (2006a) *Les mathématiques, les idées et le réel physique*, Paris: J. Vrin.

Lautman, Albert (2006b) 'Nouvelles recherches sur la structure dialectique des mathématiques,' in *Les mathématiques, les idées et le réel physique*, Paris: J. Vrin.

Lautman, Albert (2011a) *Mathematics, Ideas, and the Physical Real*. Translated by Simon B.

Duffy, London: Continuum.



Lautman, Albert (2011b) 'New Research on the Dialectical Structure of Mathematics,' in
in
Mathematics, Ideas and the Physical Real, translated by Simon Duffy, London:
Continuum, pp.195-219.

Lautman, Albert (2011c) 'Essay on the Notions of Structure and Existence in
Mathematics,' in *Mathematics, Ideas and the Physical Real*, translated by Simon Duffy,
London: Continuum, pp. 85-193.

Lautman, Albert (2011d) 'On the Reality Inherent to Mathematical Theories' in
*Mathematics,
Ideas and the Physical Real*, translated by Simon Duffy, London: Continuum, pp. 27-
30.

Lautman, Albert (2011e) "Mathematics and Reality," in *Mathematics, Ideas and the
Physical
Real*, translated by Simon Duffy, London: Continuum, pp. 9-12.

Peden, Knox (2014) *Spinoza Contra Phenomenology: French Rationalism from
Cavaillès to
Deleuze*, Stanford, CA: Stanford University Press.

Smith, Daniel W. (2006) 'Axiomatics and problematics as two modes of formalization:
Deleuze's epistemology of mathematics,' in *Virtual Mathematics: the logic of difference*,
edited by Simon Duffy, Manchester: Clinamen Press, pp. 145-168.

Zalamea, Fernando (2011) 'Albert Lautman and the Creative Dialectic of Modern
Mathematics,' in Albert Lautman (2011) *Mathematics, Ideas, and the Physical Real*,
translated by Simon B. Duffy, London: Continuum, pp. xxiii-xxxvii.