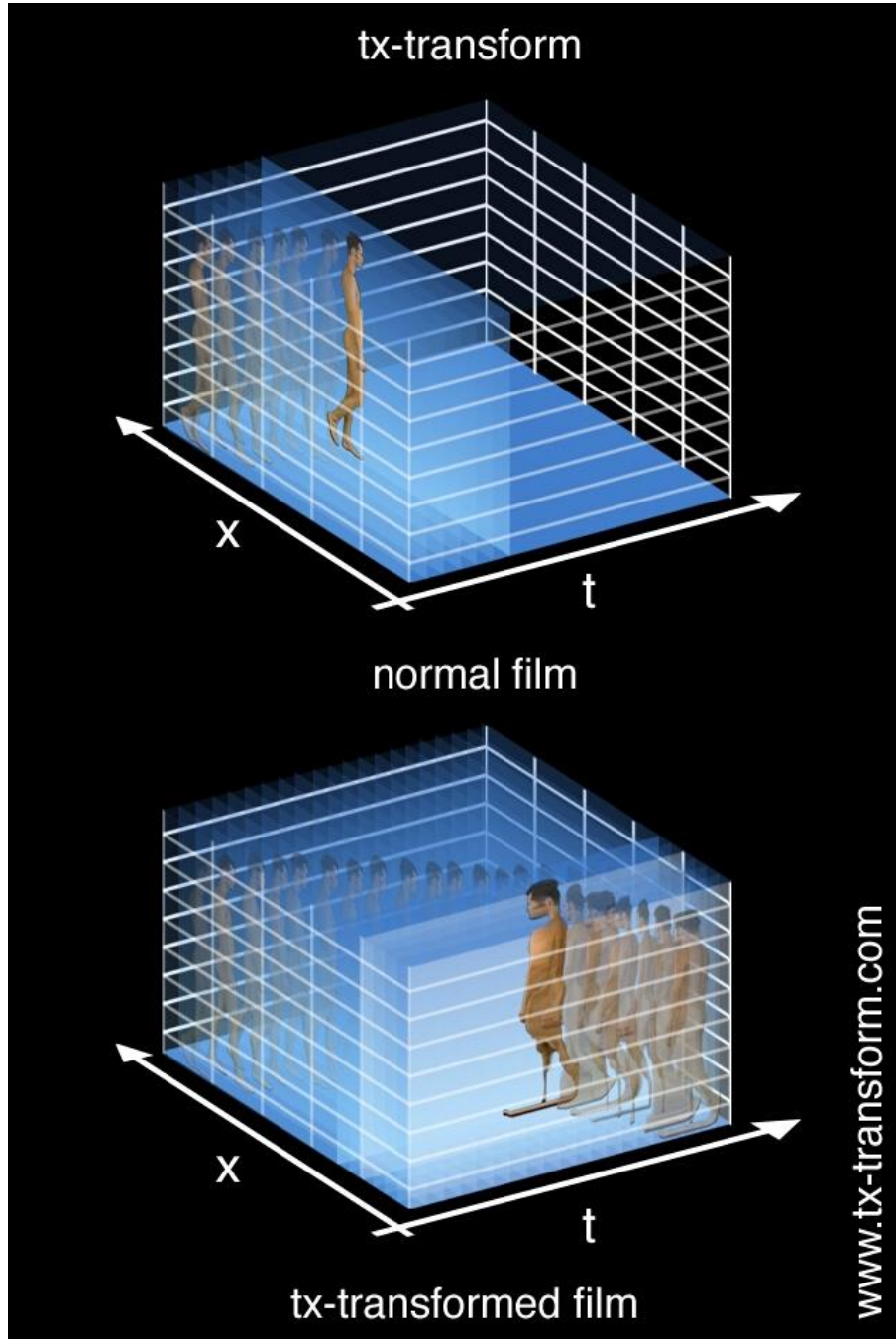




مبدل زم  
مارتین رینهارت و ویرگیل ویدریک  
ترجمه پریسا لاسمی

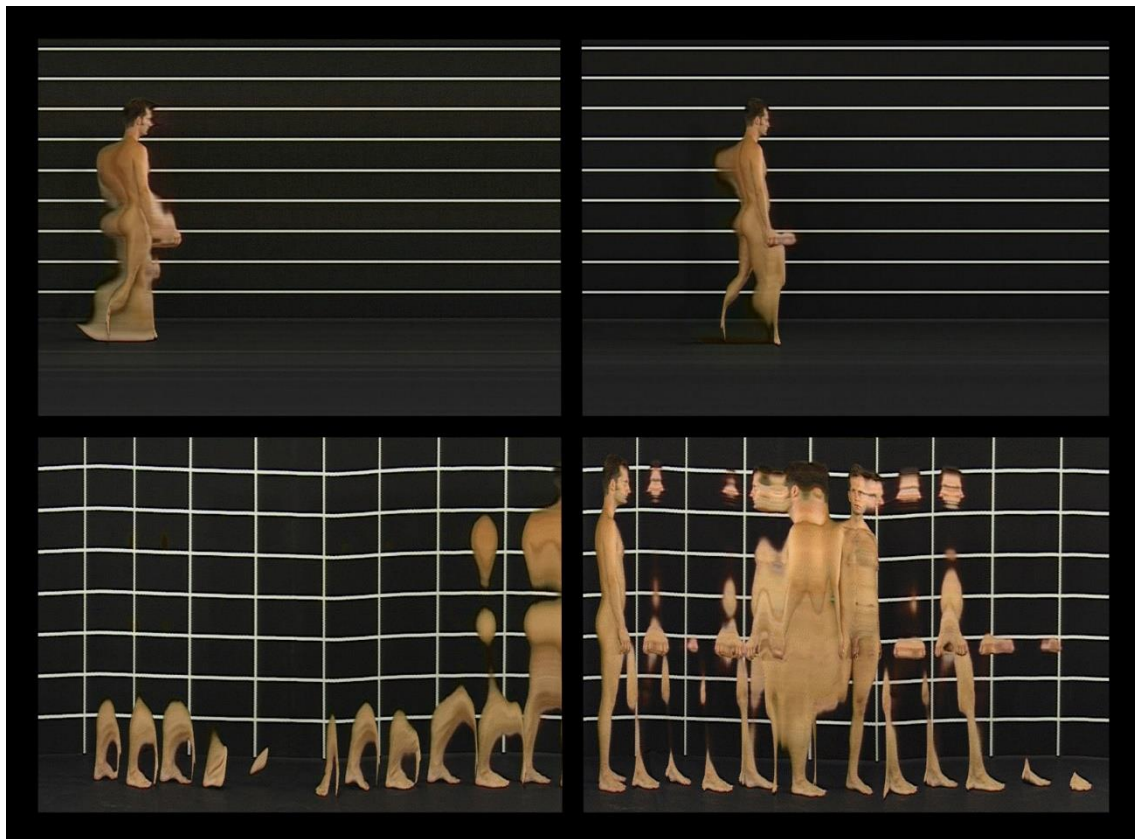




## مبدل زم<sup>۱</sup>

مارتین رینهارت و ویرگیل ویدریک

«مکان را قطار به قتل رساند و حالا فقط زمان است که مانده.» (هاینریش هاینه،  
لوتتیا: گزارش‌هایی در باب سیاست، هنر، و زندگی همگان)



## مبدل زم<sup>۲</sup> – تکنیک سینمایی

مبدل زم یک تکنیک سینمایی جدید است که توسط مارتین رینهارت توسعه داده شد: این تکنیک جای محور زمان ( $t$ ) و محور مکان ( $x$ ) در یک فیلم را با هم عوض میکند. بطور معمول، هر تک‌قاب سینمایی کل مکان را به تصویر میکشد هرچند که تنها برای دقیقه‌ای (۲۴ فریم در هر ثانیه). در مورد

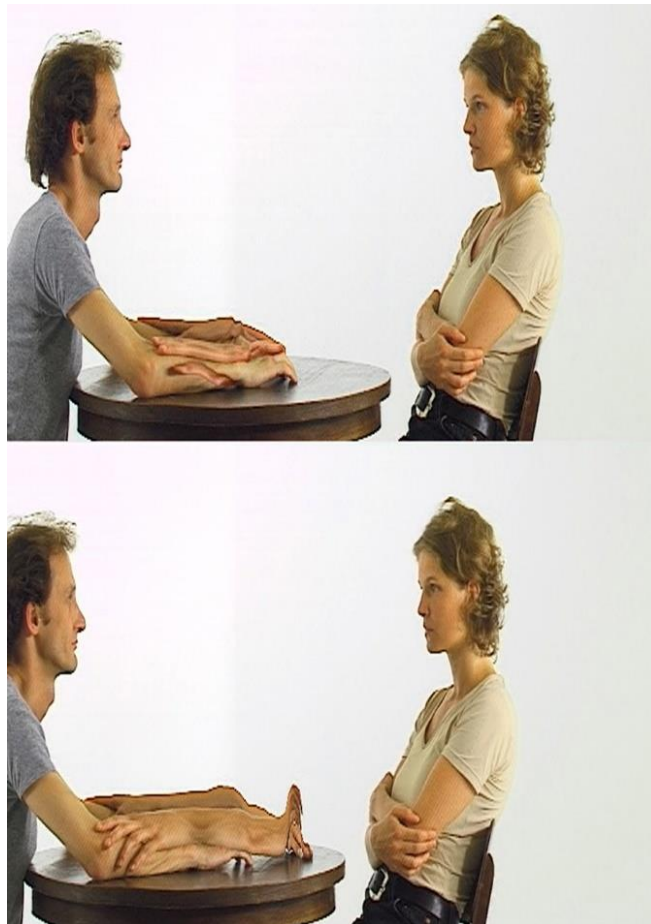
1 <https://www.youtube.com/watch?v=pWRPNoUHTek>

2 مبدل محورهای زمان و مکان tx-transform



فیلم‌هایی که با مبدل زم تبدیل شده‌اند قضیه خلافتش است: هر فریم کل زمان ولی تنها بخش کوچکی از مکان را نشان می‌دهد (سمت چپ تصویر «قبل» است و سمت راست «بعد»).

یک راه ساده برای فهم تبدیل زم نشان دادن رشته تصاویری است که وقتی با نوک انگشت سریعاً ورق زده شوند توهم حرکت را تولید می‌کنند. مثل یک حلقه فیلم، این اسباب‌بازی تمام جنبه‌های مکانی حرکت را دارد و میتوان آن را بمنزله یک «بلوک اطلاعات» فهم کرد. بطور متداول، این بلوک از جلو به عقب در طول محور زمان ورق زده میشود تا توهم یک تصویر متحرک را تولید کند. مبدل زم به شیوه‌ای کاملاً متفاوت، با بریدن محور مکان و نه زمان، این «بلوک اطلاعات» را ورق می‌زند.



پیامدهای این «برش‌های فضایی» از لای «بلوک اطلاعات» رشته‌ای از اثرات بصری شگفت‌آور است: خانه‌ها شروع به حرکت میکنند، سرها از خودشان بیرون می‌زنند، قطارهای متحرک با افزایش



سرعت‌شان کوتاه‌تر و کوتاه‌تر میشوند، و بسیاری چیزهای دیگر. امکان دارد که نتیجه یک تبدیل زم کاملاً مجرد یا کاملاً واقع‌گرایانه باشد که این هم بسته به نوع نمای گرفته شده است.

مبدل زم اولین بار در جشنواره آرس‌الکترونیکا ۱۹۸<sup>۱</sup> برای مخاطبان بین‌المللی ارائه شده بود. «موزه ملی عکاسی، سینما، و تلویزیون»<sup>۲</sup> انگلستان مبدل زم را در نمایشگاه دائمی تازه‌شان گنجاندند. امکان ارائه‌ای بصری از زمان و مکان به شیوه‌ای نو هم‌اکنون برای یک پروژه سینمایی علمی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همین‌طور برنامه‌هایی برای کاربرد این فناوری برای فیلم، تبلیغات، ویدئوهای عامه‌پسند، و نمایشگاه‌ها وجود دارد. اولین کاربرد مبدل زم در اثری هنری فیلم کوتاه بود به همین نام اثر مارتین رینهارت و ویرگیل ویدریک. سینکرو فیلم وین<sup>۳</sup> اولین شرکتی در جهان است که تبدیل زم را بعنوان یک جلوه ویژه ارائه کرد.

## مبدل زم – فیلم

«بیاید در نظر بگیریم که در شبی مه‌آلود دو راهزن به نگهبان و لوکوموتیوران یک قطار شلیک میکنند. نگهبان در انتهای قطار است و راهزن‌ها در ریل. راهزنان از نزدیک به قربانیان‌شان شلیک کردند. مسافری که درست در وسط قطار است دو شلیک همزمان را میشوند. در این صورت میتوانید بگویید که دو شلیک همزمان بودند. ولی رئیس ایستگاه که دقیقاً در نیمه راه بین دو راهزن است صدای شلیکی را میشوند که در ابتدا نگهبان را میکشد. عمه میلیونر استرالیایی نگهبان و لوکوموتیوران (که عموزاده‌اند) تمام مال و منالشان را برای نگهبان باقی گذاشته است، یا اگر که وی اول بمیرد برای لوکوموتیوران. در این قضیه که کدام اول می‌میرد پای مبالغه‌نگفتی در میان است. کار به مجلس عوام میکشد، و وکلا در هر دو طرف، بعنوان دانش‌آموختگان آکسفورد، موافق‌اند که یا مسافر یا رئیس ایستگاه باید بر اشتباه باشد. در حقیقت ممکن است که هر دو کاملاً محق هم باشند. قطار از شلیک به نگهبان به سمت شلیک به لوکوموتیوران سیر میکند؛ بنابراین صدای شلیک به نگهبان قبل از اینکه به مسافر برسد باید از صدای شلیک به لوکوموتیوران دورتر برود. بنابراین اگر مسافر بدرستی می‌گوید که دو شلیک همزمان را شنیده

1 Ars Electronica festival 98

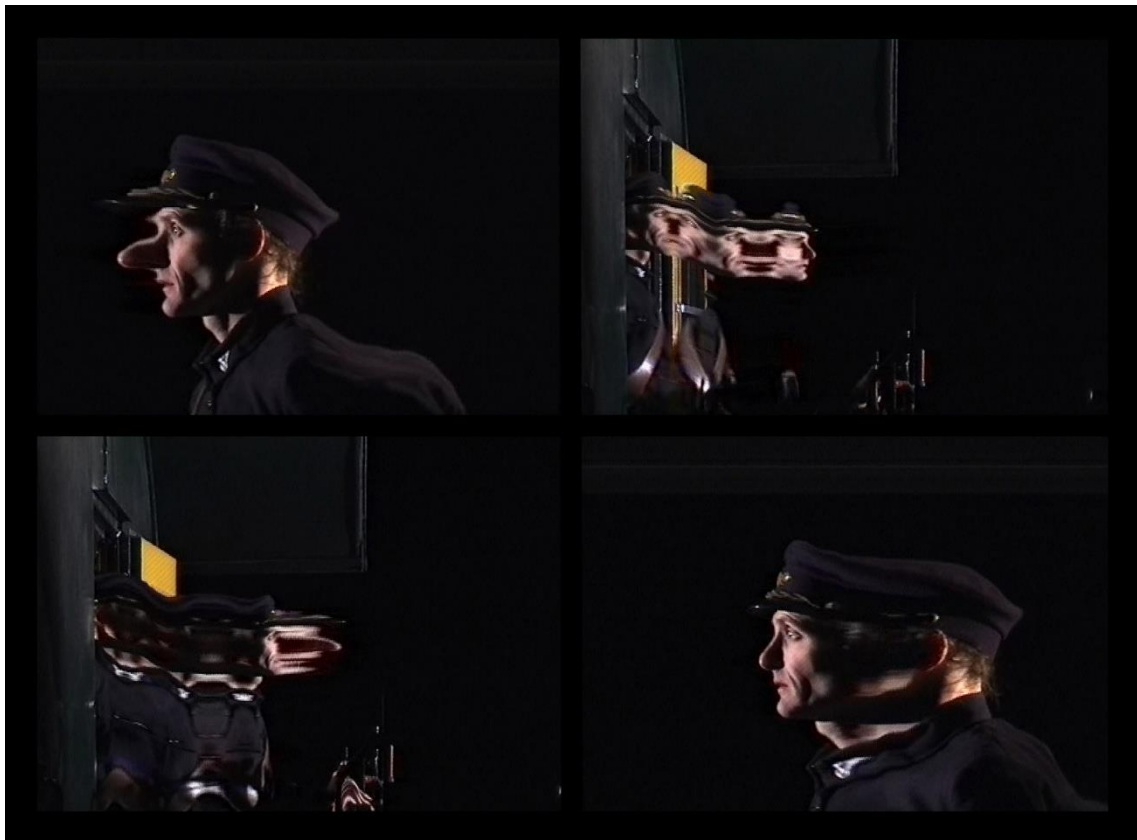
2 National Museum of Photography, Film & Television

3 Synchro Film Vienna



است، رئیس ایستگاه هم باید راست بگوید وقتی در نظرش شلیک به نگهبان را نخست شنیده است.»  
(برتراند راسل، الفبای نسبیت)

فقط یک سیستم ارجاع ثابت برای مکان-زمان وجود ندارد بلکه بی‌شمار سیستم از این سنخ در کار است. هر کدام از این سیستم‌ها به شیوه‌ای عینی میتواند ادعا کند که اندازه‌گیری درستی از زمان دارد — گرچه هر سنجش فقط برای سیستم منفرد مربوطه معتبر است.



این مایه متداول داستان‌های جنایی نیست بلکه شیوه‌ای است برای دیدن داستان‌های جنایی به شیوه‌ای کاملاً تازه.

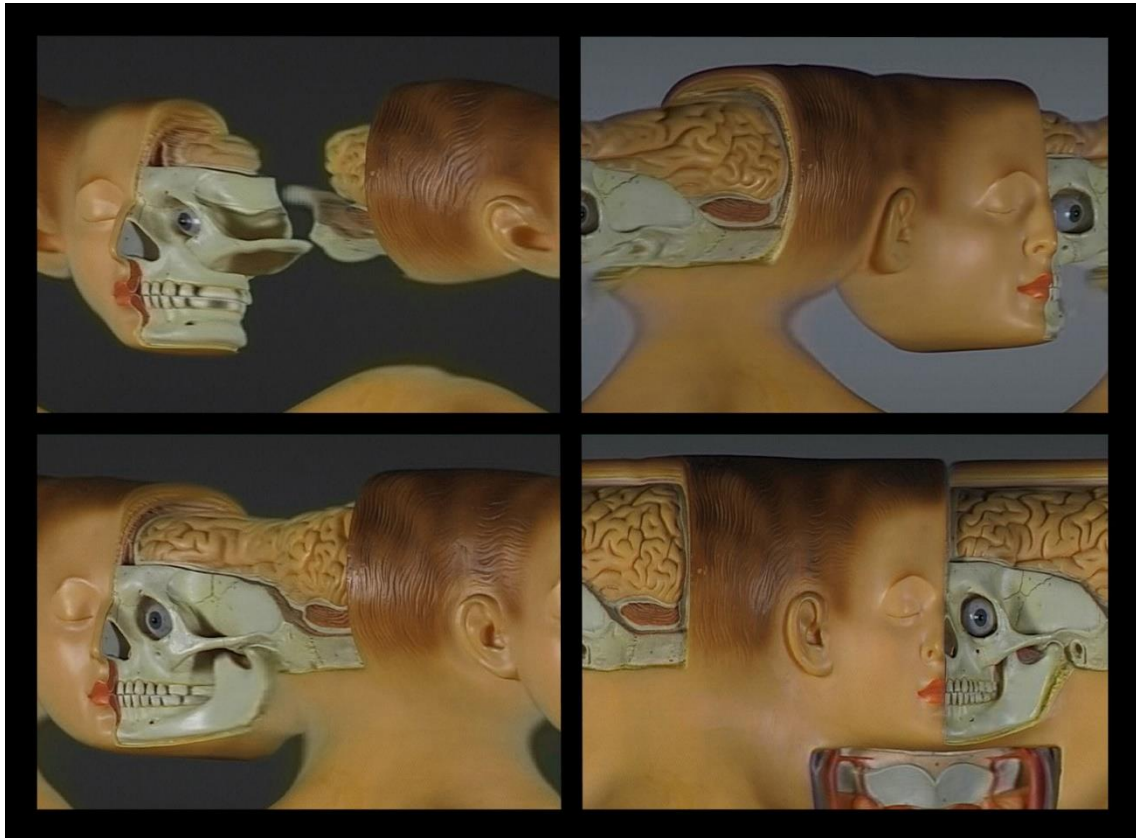
قتل مضاعف لوکوموتیوران و نگهبان از چندین زاویه‌دید متفاوت توصیف میشود: زاویه‌دید رئیس ایستگاه، زاویه‌دید پیرمردی در قطار متحرک — و زاویه‌دیدی که ترسیم زمان و مکان را معکوس میکند.





«مبدل زم»، با الهام از معادله راسل، تقارن بین گوهره و علم نظریه نسبیت و تبدیل زم را در یک فیلم فشرده میکند. ویژگی روایی متن در تصاویری استمرار مییابد که کیفیت زیباشناختی شان را با یکجور حرکت منحصر بفرد در مکان و زمان ارائه میدهند. مردی پس از اصابت گلوله میمیرد؛ قطاری به تاریکی سفر میکند، و همزمان از حالات وجودی گوناگونی رد میشود.

یک کابوس سینمایی کوتاه درباره قطارها، مکان و زمان.



## تکنیک

مارتین رینهارت از ۱۹۹۲ بر روی توسعه فرایندی مشغول به کار بوده است که به یک معنا سیستم نظم فیلمیک را وارونه میکند و آنرا بطور مورب برای محور زمان خوانا میسازد. با مبدل زم میتوان سکانس‌هایی تولید کرد که در آنها بازنمایی فیلمیک دیگر منحصرًا از خلال حضور مکانمند یک شی



ثابت نمیشود بلکه شکل این بازنمایی به برهم‌کنش پیچیده‌ای بین حرکات نسبی منوط است. به همین سیاق، یک شی در فیلم نه دیگر با شباهت یک شکل انضمامی از وجود بلکه بمنزله وضعیتی بر فراز زمان تعریف میشود.

## حرکت در فیلم

اگر از یک شی ساکن فیلم گرفته شود، اساساً مهم نیست که آیا فیلم دارد در جهت عکس پخش میشود یا در ادامه‌اش، یا که آیا کات زده شده است یا نه، چه ضمن فیلم‌برداری چه موقع پخش؛ نتیجه همیشه یکسان باقی خواهد ماند. حرکت در فیلم فقط حرکت ضبط‌شده است در رابطه با تقسیم فیلم به فریم‌ها. در این حالت، «نسبتاً ساکن» یعنی رابطه بین شی فیلم‌برداری‌شده و عدسی‌ها بی‌تغییر میماند، یعنی بین سیگنال و ضبط سیگنال یک محور ثابت وجود دارد. به همین ترتیب، میشود گفت که فقط بشرطی میتوان حرکت درون مرزهای یک فریم را درک کرد که یا حرکت شی در نسبت با دوربین در کار باشد یا حرکت دوربین در نسبت با شی — خلاصه بشرطی که حرکت نسبی در کار باشد.

دقیقاً در این حالت از فیلم، بسادگی میتوان نشان داد که یک حرکت اضافی دیگر لازم است تا بتوان توهم حرکت را خلق کرد: فیلم باید با پروژکتور پخش شود. خود حرکت فیلم فقط ناظر بر یک جهت است: از اولین فریم حلقه تا آخرینش. همچنین میتوان این ساختار اطلاعاتی در طول بردار زمانی را بمنزله تلی از تصاویر مفهوم‌پردازی کرد، مثل کتاب مصور متحرکی که رشته‌ای از تصاویر را نشان میدهد که وقتی با نوک انگشت سریعاً ورق زده شوند توهم حرکت را تولید میکند که بخاطر توالی سریع لایه‌های منفرد زمان است. مثل یک حلقه فیلم، این اسباب‌بازی هم تمامیت کل جنبه‌های مکانی حرکت را شامل میشود و میتوان آنرا بمنزله یک «بلوک اطلاعات» فهم کرد. بطور عادی، این بلوک از جلو تا عقب در راستای محور زمان ورق میخورد تا توهم حرکت فیلمیک را خلق کند.

## حرکت در تبدیل‌های زم

مبدل زم شکل دیگری از بریدن همین «بلوک اطلاعات» است، هرچند در طول محور مکان و نه زمان. با ملاحظات اولیه ممکن است بسیار نامحتمل بنظر برسد که این «برش‌های مکان» بتوانند به تصاویری تمیزپذیر منجر شوند، تازه اگر از رشته‌های ادراک‌پذیر حرکت صحبتی نشود. ولی مسئله اصلاً این



نیست. نتیجه این «برش‌های مکان» در «بلوک اطلاعات» رشته‌ای از جلوه‌های ویژه حیرت‌آور است: خانه‌ها شروع به تکان خوردن میکنند، سرها از خودشان بیرون میزنند، قطارهای در حال حرکت با افزایش سرعت هرچه کوتاه‌تر میشوند، و چیزهای بسیار دیگر.

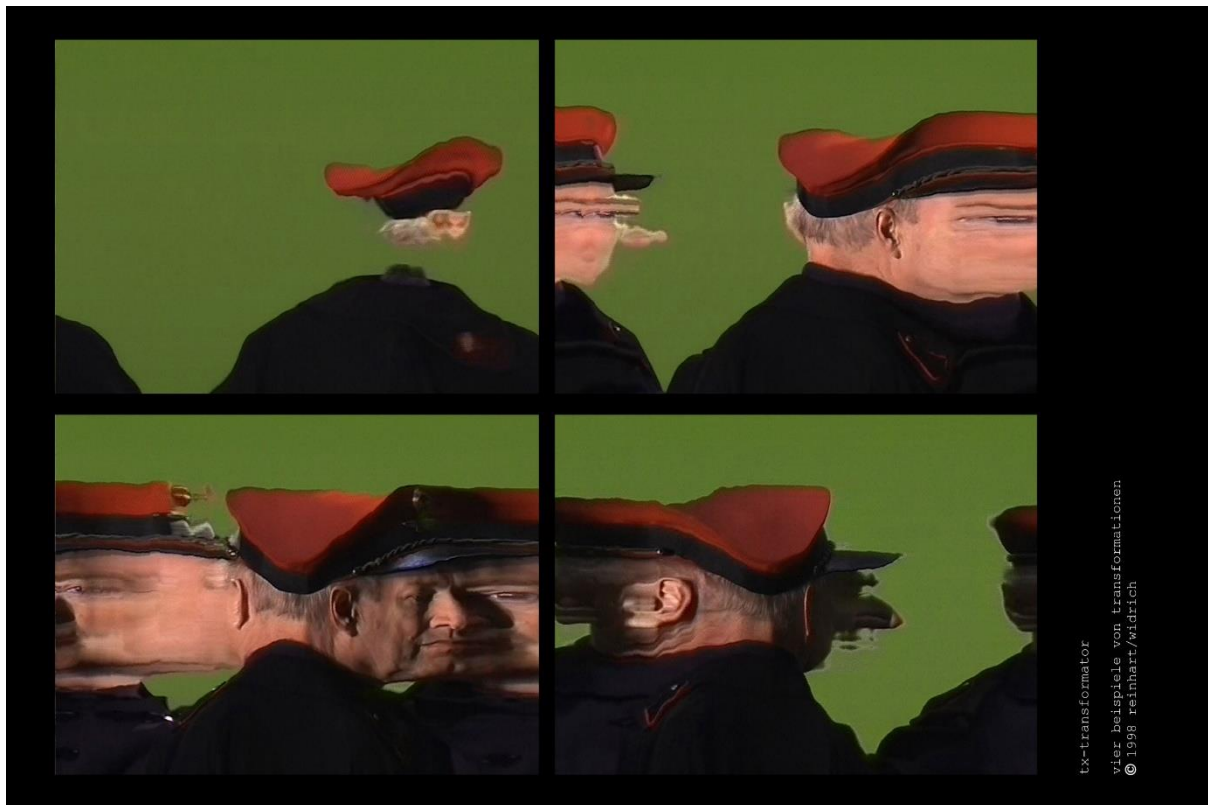
مغایر با فیلم‌های متداول، چندوچون حرکت دوربین و/یا شی‌های مهمی اساسی در تبدیل‌های زم دارد. برای اینکه بتوانیم از مواد ضبط‌شده بر فیلم برای تولید تبدیل‌های زم استفاده کنیم، باید انطباق دقیقی با شماری از پارامترهای متفاوت در کار باشد و در کنارش باید معیارهای گوناگونی با نظر به حرکت نسبی دوربین و شی برآورده شود. بخاطر اعمال همین پارامترها و معیارهاست که روال متعارفی همچون حذف‌کردن تکه‌ای نامناسب (بریدن و دورریختن بخشی از فیلم) ناممکن است چون یک تک‌تصویر غلط در فوتج خام پیامدهایی برای اثرگذاری کل سکانس دارد. در هر صورت امکان دارد که نتیجه یک تبدیل زم، بسته به نوع نمای گرفته‌شده، کاملاً مجرد یا کاملاً واقع‌گرایانه باشد.





## حمله‌ای رادیکال به نظم سینمایی تصاویر

«اعیان یک صحنه با حرکت در مکان جایگاه مربوطه‌شان را تغییر می‌دهند. اما با روابط است که کل به تبدیل یا تغییری کیفی دچار میشود. میتوانیم در مورد خود دیمومت یا زمان بگوییم که کل روابط است.» (ژیل دلوز، «تصویر-حرکت»)



فیلم رابطه‌ای بین زمان و مکان را ایجاد میکند و میتوان آنرا بمنزله یک سیستم خطی از نظمی فهم کرد که یک آرایش مکانی یا بصری معین را به نقطه‌ای معین در زمان نسبت میدهد. در زندگی روزمره، زمان معمولاً بمنزله بعدی خطی با کمیتی بی‌ابهام فهم میشود. براساس ایده ما، این نگاه به واقعیت با پیشروی زمان در فیلم تناظر دارد. یک بریده فیلم آغاز و پایانی دارد؛



جهت‌گیری‌اش با جهت حرکتش در پروژکتور تعیین میشود، و میتوان دیمومت نسبی رویدادهای تصویرشده را بر مبنای اندازه متریال سینمایی مربوطه و سرعت حرکتش در پروژکتور محاسبه کرد. چیزی که ما بمنزله زمان ادراک میکنیم برای فیلم یک بعد مکانیست که در جهتی معین بسط مییابد.

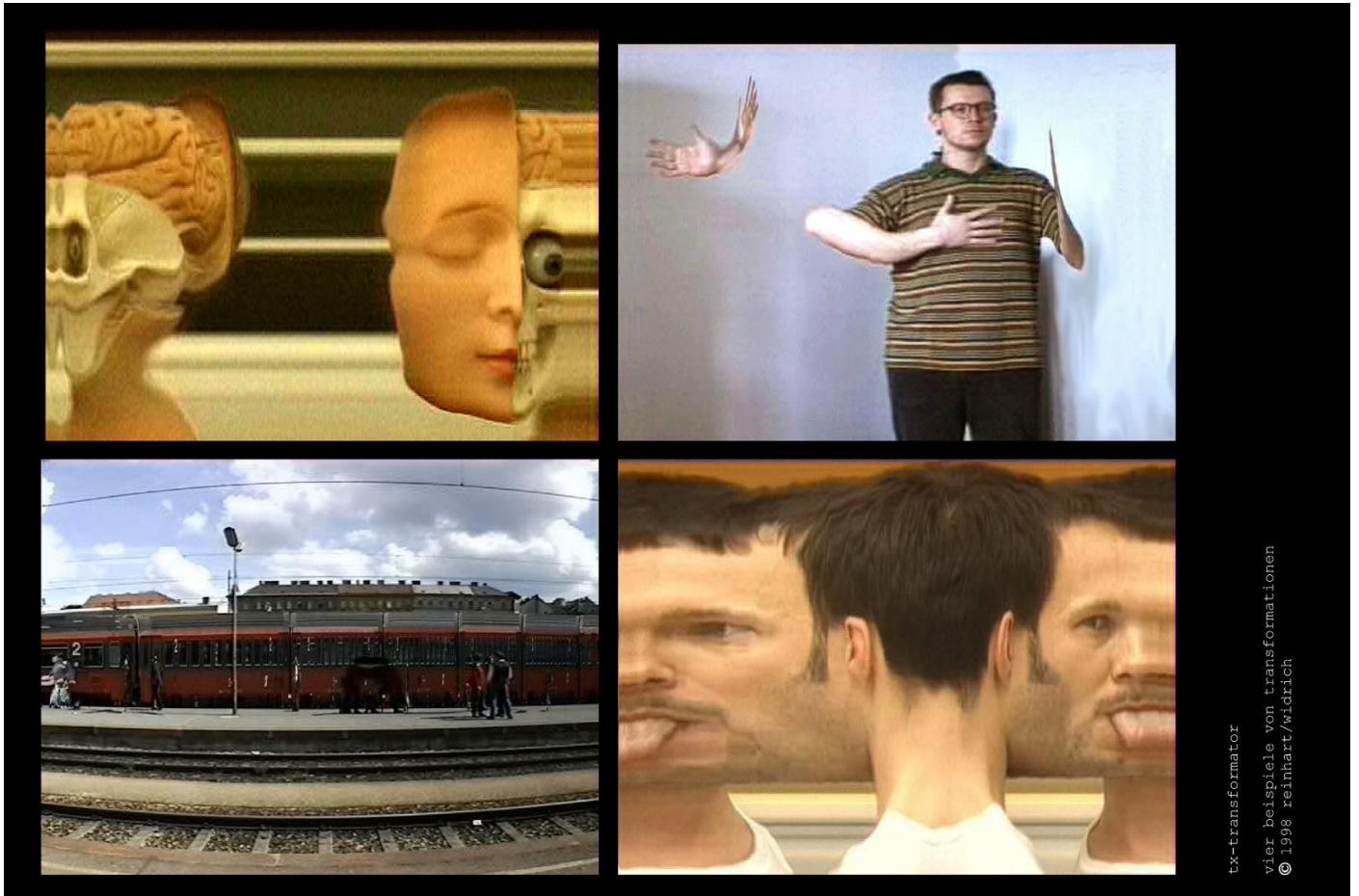
با مبدل زم، اعیان تصویرشده در فیلم دیگر بمنزله تصاویر چیزی با وجود انضمامی تعریف نمیشوند بلکه به وضعیت‌هایی در زمان تبدیل میشوند. تحقق دیجیتال این فن به‌هیچ‌وجه اثری بر ویژگی خاص فیلم بمنزله یک مدل بنیادین برای نظم و ادراک ندارد.

ثوابت فیزیکی، فیزیولوژیک، و شیمیایی فیلم سبب میشوند که فیلم به مدیومی تبدیل شود که میتوان آنرا از نظر تاریخی و فنی فهم کرد، مدیومی که مبنای فناورانه‌اش طی دهه‌ها عوض نشده است. بخشی از کار مارتین رینهارت عبارت است از زیر سؤال بردن هنجارهای مستقر، ردیابی این هنجارها تا خاستگاه‌هایشان، و دستکاری‌شان به شیوه‌هایی تازه. هدف از این کار فقط باستان‌شناسی مخترعان و هنرمندان پروسواس نیست که رشد و توسعه‌ها و نوآوری‌هایشان اهمیت‌شان را از دست داده‌اند و حالا دیگر فراموش شده‌اند، چون این تلاش درعینحال معرف جستجو و شناسایی پدیده‌هایی بصریست که ادراک‌مان را بمنزله یک ماتریس کشسان و استحاله‌پذیر تحریک میکنند و به این وسیله نیم‌نگاهی به یک بالقوگی باورنکردنی را فراهم می‌آورند که فراسوی فنون متعارف بازنمایی در دسترس‌اند.



## ساختن مبدل زم<sup>۱</sup> ویرگیل ویدریک

مبدل زم یک تکنیک سینمایی جدید است که محورهای مکان و زمان را معکوس میکند. بسته به نوع نما، نتیجه یک تبدیل زم میتواند مجرد یا کاملا واقع گرایانه بنظر برسد.



مبدل زم چطور عمل میکنند؟

یک کتاب مصور متحرک را در نظر بگیرید.

<sup>1</sup> <https://vimeo.com/313018571>



این کتاب یک مستعطیل سه بعدی است و بنابراین یک «بلوک اطلاعات» است. تجربه متداول بیننده از این بلوک در طول محور زمان صورت میگیرد که توهم حرکت را ایجاد میکند. تصور کنید که این بلوک به تکه‌هایی بریده شود و از سمتی ورق بخورد. هر کدام از این تصاویر تازه عمود بر زمان‌اند. چپ قبل است و راست بعد. این اصل اساسی مبدل زم است، تکنیکی تازه که جای محورهای زمان و مکان را با هم عوض میکند.

### در فیلمی تبدیل شده با مبدل زم چه چیز نشان داده میشود؟

میتوان انتظار داشت که هیچ معنایی برای بیننده ندارد، ولی مسئله این نیست. رابطه بین حرکت شی و حرکت دوربین اهمیتی اساسی برای تبدیل دارد. بین فوتج‌های قبل و بعد از یک تبدیل مفروض چند مطابقه انجام شده است. در اولین نما، دوربین ساکن است و مدل در نسبت با دوربین حرکت میکند. این همان نمای پس از یک تبدیل است. مدل که قبلاً در طول محور مکان حرکت کرده بود حالا از زاویه‌ای زمانمند نشان داده میشود. خطوط عمودی در پس‌زمینه از مقسم‌های مکانمند به مقسم‌های زمانمند تبدیل میشوند. نمایی یکسان در خیابانی شلوغ: یکبار دیگر دوربین ساکن است و آدم‌ها در حال حرکت‌اند. پس از تبدیل، میتوان دید که تمام اشیای نامتحرک ناپدید شده‌اند و فقط آن اشیایی قابل‌رویت‌اند که در حرکت بودند. در مثال بعد، دوربین ساکن است و یک شی در مقابلش میچرخد. پس از تبدیل، از همه زوایا بطور همزمان میتوان سر مدل مشاهده کرد. وقتی دوربین با سرعت ثابتی معینی حرکت میکند جالب‌ترین پدیده‌ها تولید میشوند. در فیلم تبدیل شده، پس‌زمینه بی‌تغییر است.



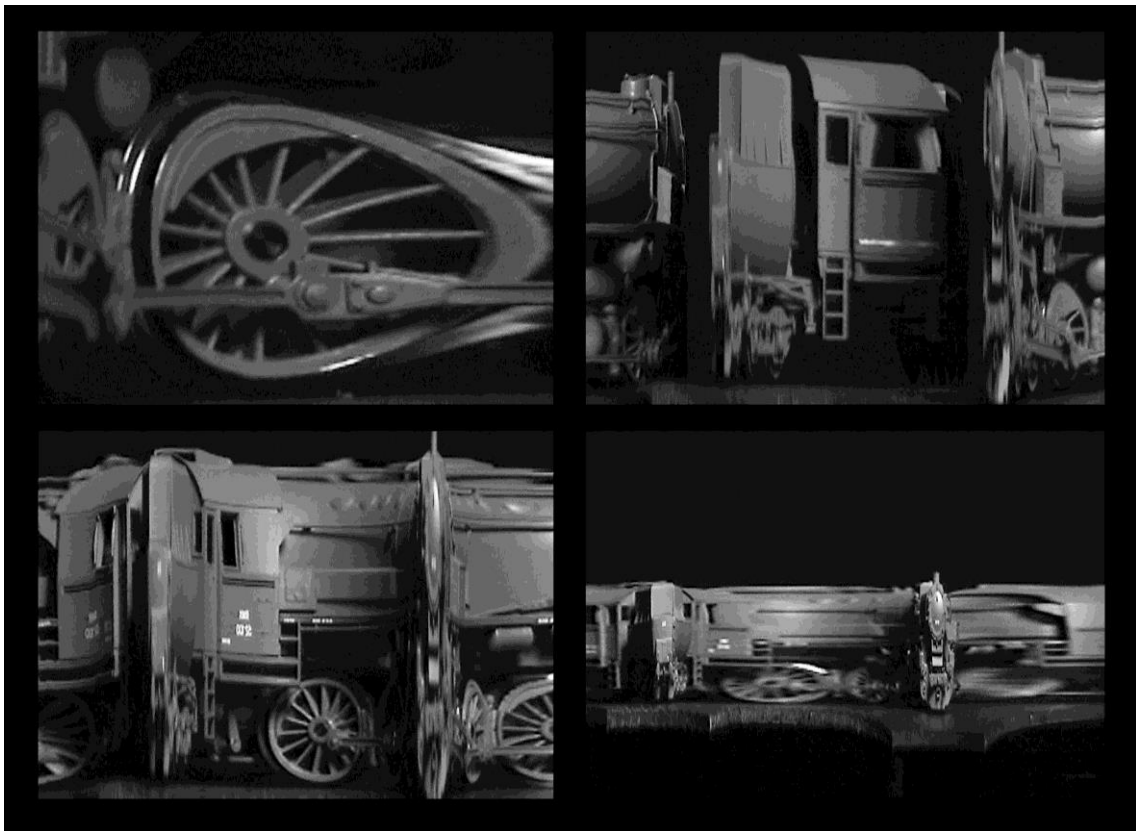
تمام اشیایی که در مسیری مغایر با حرکت پن دوربین حرکت میکنند معوج میشوند. برای مثال، قطار با افزایش سرعتش کوتاهتر میشود.

این ترکیب حرکت دوربین و شی فیلم برداری شده این امکان را میسر میکند که اثرات پیچیده حیرت آوری خلق شود.

چنانکه در مثال بعدی میتوان دید، متریاال تبدیل شده را هم میتوان با فوتیج های متعارف ترکیب کرد. در نتیجه اش، کاربردهای ممکن تبدیلات زم حقیقتا نامحدودند: انواع روش های گوناگون برای ارائه تصویری از زمان و مکان به شیوه ای نو را میتوان به کار گرفت، نه فقط در فیلم های بلند بلکه همچنین در ویدئوهای عامه پسند، برای مقاصد تبلیغاتی و علمی.

اولین کاربرد مبدل زم در اثری هنری فیلم کوتاهی بود به همین نام ساخته مارتین رینهارت و ویرگیل ویدریک.

فیلم به جنبه ای از نظریه نسبیت اینشتین میپردازد که ملهم از معادله ای است که برتراند راسل فرموله اش کرده است.





فیلسوف انگلیسی برتراند راسل مثال زیر را طرح ریخت تا ادراکات مشترک از «ساعت‌ها و خط‌کش‌ها» را به پرسش بگیرد. مثال او الهام‌بخش محتوای بنیادی فیلم «مبدل زم» بود:

«بیاید در نظر بگیریم که در شبی مه‌آلود دو راهزن به نگهبان و لوکوموتیوران یک قطار شلیک میکنند. نگهبان در انتهای قطار است و راهزن‌ها در ریل. راهزنان از نزدیک به قربانیان‌شان شلیک کردند. مسافری که درست در وسط قطار است دو شلیک همزمان را می‌شنود. در این صورت می‌توانید بگویید که دو شلیک همزمان بودند. ولی رئیس ایستگاه که دقیقا در نیمه راه بین دو راهزن است صدای شلیکی را می‌شنود که در ابتدا نگهبان را میکشد.»

رسیدن به اثر مطلوب مستلزم این است که حرکات بازیگران و دوربین‌ها بطور دقیق طراحی و هماهنگ شوند.

بنابراین بعضی نماها قبل از آغاز فیلم‌برداری شبیه‌سازی شده بودند.

فیلم ویژگی‌هایی‌اش را در پست‌پروداکشن بروز می‌دهد.

هم تبدیل‌های زم و هم تبدیل فیلم به فرمت سینماسکوپ طی چند گام بینابینی با استفاده از یک کامپیوتر انجام شده بودند.

پس مبدل زم زاویه‌دید را مفروض می‌گیرد که هنوز در هیچ فیلمی به کار گرفته نشده است.

زاویه‌دید فراسوی فهم متعارف از زمان و مکان.





منبع:

Martin Reinhart & Virgil Widrich, *tx-transform*, <https://www.tx-transform.com>; and Virgil Widrich, *Making of 'tx-transform'*, <https://www.widrichfilm.com/>.