

# میراث فراموش شده اینشتین و گودل

جیم هولت  
ترجمه: طاهر سیل سپور



## بخش پایانی

بخش اول این مقاله را روز شنبه (۱۹ آذر) با عنوان راهزنان زمان خواندید. بخش دوم و پایانی آن هم اکنون پیش روی شماست.

...

ویتگنشتاین زمانی به ضرس قاطع گفت «هرگز از منطق شگفتی بر نخواهد خاست.»

اما قضایای ناتمامیت گودل حقیقتاً موجد شگفتی شدند. در واقع، هنگامی که منتقد تازه پر و بال درآورده، در سال ۱۹۳۰ آنها را در کنفرانسی در شهر کونیگسبرگ آلمان ارائه کرد، تقریباً هیچکس هیچ چیز از آنها نفهمید. اگر بگوییم یک گزاره ریاضی راست است اگر هیچ امکانی برای اثبات آن وجود نداشته باشد، معنای این سخن چیست؟ اصل ایده خود یاهو به نظر می رسید. حتی منطق دان بزرگ برتراند راسل نیز گیج و مبهور شده بود؛ چنین به نظر می آید که او به این سوء تفاهم دچار شده بود که گودل ناسازگاری ای در ریاضیات کشف کرده است. چند دهه بعد راسل هراسان پرسید: «آیا ما باید فکر کنیم که ۲+۲ برابر ۴ نیست بلکه ۰.۱/۴ است؟» و اضافه کرد که «خوشحال است دیگر در منطق ریاضی فعالیت نمی کند.» هنگامی که اهمیت قضایای گودل کم کم درک شد کلماتی چون «افتضاح»، «فاجعه» و «کابوس» بارها و بارها از این سو و آن سو به گوش رسید. قبلاً به این عقیده راسخ رسیده بودند که ریاضیدانان مجهز به منطق اصولاً می توانند هر معمایی را حل کنند و چنان که در بوق و کرنا کرده بودند، انگار که در ریاضیات هیچ نقطه کوری وجود ندارد. قضایای گودل چنین می نمود که این ایده آل ها دانش کامل را درهم شکسته اند.

گودل اما قضایای خود را اینچنین نمی دید. او معتقد بود نشان داده است که ریاضیات حقیقت فربهی دارد که از هر دستگاه منطقی فراتر می رود. او بدین باور رسیده بود که منطق تنها راه نیل به آگاهی از این حقیقت نیست؛ ما همچنین چیزی داریم شبیه به درکی ماورای احساس معمولی از آن، که او آن را «شهود ریاضی» می نامید. همین استعداد فکری شهود است که به ما امکان می دهد، مثلاً بینیم گزاره ای که می گوید: «من اثبات پذیر نیستم» باید راست باشد حتی اگر به اثباتی در چارچوب دستگاه منطقی که بدان تعلق دارد تن ندهد. برخی اندیشمندان (از جمله راجر پن روز فیزیکدان) از این تم برداشت های بیشتری کرده اند و بر آنند که قضایای ناتمامیت گودل نتیجه گیری درباره طبیعت ذهن انسان را ژرف تر ساخته اند. چنین استدلال می شود که قوای ذهنی ما بایستی از توانایی های هر کامپیوتری پیشی بگیرد چرا که کامپیوتر صرفاً یک دستگاه منطقی است که بر روی سخت افزار اجرا می شود اما ذهن های ما می توانند به حقایقی برسند که فراتر از دسترس یک دستگاه منطقی است. گودل بیست و چهار ساله بود که قضایای ناتمامیت خویش را اثبات کرد. (اندکی جوان تر از اینشتین هنگامی که نظریه نسبیت را آفرید) وی در آن زمان با وجود نارضایتی والدین سخت گیر لوتری خویش، با مطلقه ای کاتولیک و بزرگ تر از خود به نام آدله - که به عنوان رقصه در کلوب شبانه ای در وین به نام *Der Nachtfalter* (به معنای شب پره) مشغول به کار بود نزد عشق می باخت. با قدرت یافتن هیتلر در آلمان اوضاع سیاسی در اتریش بیش از پیش به هرج و مرج می گرایید، گرچه به نظر می رسد گودل کمتر بدان توجه داشته است. حلقه وین در سال ۱۹۳۶ پس از آن که بنیانگذارش را یک دانشجوی دیوانه ترور کرد از هم پاشید. دو سال بعد آئنشلوس [اتحاد سیاسی نازی های آلمان و اتریش - م.] فرا رسید. سرانجام هنگامی که گروهی از جوانک های نازی او را کتک زدند، عینکش را شکستند و در نهایت در اثر ضربه های چتر آدله گریختند، گودل بوی خطر از اوضاع جهان شنید. وی

تصمیم گرفت راهی پرینستون شود که سمتی در موسسه تحقیقات عالی به او پیشنهاد کرده بودند اما او عبور از اقیانوس اطلس را در هنگام گسترش جنگ پرمخاطره یافت. در نتیجه زوج اکنون ازدواج کرده راه طولانی عقب گرد را در پیش گرفتند. از روسیه، اقیانوس آرام و ایالات متحده عبور کردند و سرانجام در اوایل سال ۱۹۴۰ به پرینستون رسیدند. دفتري که در موسسه به گودل دادند تقریباً کنار دفتر اینشتین بود. او در باقی عمر به ندرت پرینستون را ترک کرد چرا که آنجا را «ده برابر بیشتر» از وین (که زمانی محبوبش بود-م.) «مطابق میلش» یافت.

گولدشتاین که در ابتدای دهه ۱۹۷۰ به عنوان دانشجوی کارشناسی ارشد فلسفه به دانشگاه پرینستون آمد، می نویسد: «باورکردنی نبود، کورت گودل هم که نامش مثل هر نام دیگری در کتابچه راهنمای تلفن نارنجی رنگ شهر پرینستون ذکر شده آنجا بود. درست مثل این بود که کتابچه راهنمای تلفن شهر خود را باز کنید و نام اسپینوزا یا نیوتن را در آن بیابید.» گرچه گودل برای عامه مردم جهان هنوز چندان سرشناس نبود، اما در میان نخبگان جایگاهی چون خدا داشت. گولدشتاین می نویسد: «روزی فیلسوف ریچارد رورتی را بهت زده در فروشگاه مواد غذایی دیویسون دیدم. او با صدایی آرام به من گفت که هم اکنون گودل را در راهروی غذاهای سرد دیده است.»

منطق دان بزرگ چنان ساده و از هفت دولت آزاد بود که اینشتین خود را موظف می دید به امور زندگی او رسیدگی کند. یکی دیگر از داستان هایی که از گودل در افواه است به تصمیم او برای قبول شهروندی آمریکا پس از جنگ جهانی دوم بازمی گردد. قرار بود اینشتین و اسکار مورگنشرن (یکی از بنیانگذاران نظریه بازی ها شاهدان حسن شهرت او در جلسه دادگاه) باشند. گودل مسئله شهروندی را خیلی جدی گرفت و خود را با مطالعه دقیق قانون اساسی ایالات متحده آماده کرد. شب دادگاه، پریشان حال به مورگنشرن تلفن زد و به او گفت که در قانون اساسی «ناسازگاری» ای یافته است که می تواند به ظهور دیکتاتوری بینجامد. مورگنشرن خندید اما دریافت که گودل جدی است و از او خواست که آن را به قاضی نگوید، مبادا که موضوع شهروندی اش به خطر افتد. روز بعد در سفر کوتاه به ترنتون [محل دادگاه \_ م.] و در حالی که مورگنشرن راننده گروه بود، اینشتین کوشید با لطفه گویی گودل را سرگرم کند. هنگامی که به دادگاه رسیدند قاضی که تحت تاثیر شاهدان برجسته گودل قرار گرفته بود گروه سه نفره را به دفتر خود دعوت کرد. پس از گفت و گوی کوتاهی، او به گودل گفت: «تاکنون شما شهروند آلمان بوده اید.» اما گودل اشتباه او را تصحیح کرد: «نه، من شهروند اتریش بودم.» قاضی در ادامه گفت: «به هر حال آن رژیم، دیکتاتوری اهریمنی بود خوشبختانه چنان رژیمی در آمریکا مجال ظهور ندارد.»

«کاملاً برعکس؛ من می توانم ثابت کنم که امکان دارد!» گودل ادعا کرد و شروع کرد به توضیح شکافی که با باریک بینی فراوان در قانون اساسی یافته بود. اما قاضی به او گفت که «نیازی نیست به چنین بحثی وارد شود.» و اینشتین و مورگنشرن موفق شدند او را ساکت کنند. چند ماه بعد گودل سوگند شهروندی یاد کرد

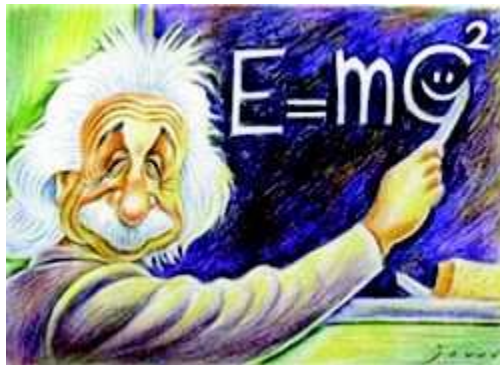
در همان زمان که گودل به مطالعه قانون اساسی مشغول بود، نگاه تیزبینش را به نظریه نسبیت اینشتین نیز دوخته بود. اصل کلیدی نسبیت این است که قوانین فیزیک باید برای تمامی ناظران یکسان باشد. هنگامی که اینشتین نخستین بار این اصل را در مقاله انقلابی ۱۹۰۵ خود تدوین کرد «تمامی ناظران» را به آنهایی که نسبت به یکدیگر حرکت یکنواخت داشتند \_ یعنی بر خط راست و با سرعت ثابت \_ محدود کرد. اما به زودی دریافت این قید دلخواهی است. اگر قوانین فیزیک قرار است که توصیفی را به راستی عینی و واقعی از طبیعت ارائه کنند بایستی برای ناظرانی که به هر شکلی - چرخشی، شتابدار، مارپیچی و هر نوع دیگر \_ نسبت به یکدیگر در حرکتند معتبر باشند. این گونه بود که اینشتین از نظریه نسبیت «خاص» سال ۱۹۰۵ به نظریه «عام» که معادلاتش را طی دهه بعدی حساب و در ۱۹۱۶ منتشر کرد، گذر نمود. چیزی که این معادلات را بسیار پرتوان ساخت این بود که آنها گرانش را که شکل کلی کیهان را تنظیم می کند، تشریح می کردند. چند دهه بعد، گودل که با اینشتین به پیاده روی می رفت این فرصت را داشت که ریزه کاری های نظریه نسبیت را از زبان خود استاد بشنود. اینشتین نشان داده بود که جریان زمان وابسته است به حرکت و گرانش و این که تقسیم وقایع به «گذشته» و «آینده» نسبی است. گودل دیدگاه رادیکال تری اتخاذ کرد: او به این باور رسید که زمان آنچنان که به حس و شهود درک می شود اصلاً وجود ندارد. طبق معمول او به یک استدلال صرفاً کلامی راضی نبود. فلاسفه از پارمنیدس در دوران باستان گرفته تا امانوئل کانت در قرن هجدهم، تا ج.م.ا. مک تاگارت در ابتدای قرن بیستم، چنین استدلال هایی ساخته و پرداخته بودند بدون آنکه به فرجامی برسند. گودل در پی اثباتی بود که قدرت و قطعیت ریاضیات را دارا باشد و دقیقاً همان چیزی را که می خواست هنگام گشت و گذار در نظریه نسبیت دید. او استدلالش را در سال ۱۹۴۹ به اینشتین، به مناسبت هفتادمین سالگرد تولدش هدیه کرد. آنچه گودل یافت ممکن بودن گونه سابقاً غیرقابل تصویری از جهان بود. معادلات نسبیت عام را به چندین طریق می توان حل کرد. هر راه حل، در واقع مدلی است از اینکه جهان چگونه ممکن است باشد. اینشتین که بنابر مبانی فلسفی معتقد بود جهان ایستا و لاابتنی است، معادلات خویش را دستکاری کرده بود تا چنین مدلی را به وجود آورد. (اینشتین بعدها آن را «فاحش ترین اشتباه خود» خواند.) فیزیکدان دیگری (از قرار یک کشیش ژزوئیت) راه حلی یافت که متناظر بود با جهان منبسط شونده ای که در لحظه ای در گذشته متناهی متولد شده است. از آنجا که این راه حل که به عنوان مدل مهبانگ (Big Bang) شناخته می شود، با مشاهدات اخترشناسان سازگار بود به نظر می رسید که همان مدلی باشد که کیهان واقعی را توصیف می کند. اما گودل راه حل سوم برای معادلات اینشتین یافت، راه حلی که در آن جهان در حال انبساط نیست بلکه در حال دوران است. (نیروی گریز از مرکزی که در اثر دوران به وجود می آید همان چیزی است که مانع از فروپاشی همه چیز زیر اثر نیروی گرانش می شود.) ناظر این جهان تمام کهکشان ها را در حال چرخشی آرام به دور خود مشاهده می کند و می داند که جهان است که دارد می چرخد نه خود او، چرا که سرش گیج نمی رود. گودل نشان داد آنچه که این جهان دوار را واقعاً خارق العاده می سازد، شیوه ای است که هندسه آن فضا و زمان را درهم می آمیزد. ساکن جهان گودل می تواند با به پایان بردن یک مسافرت دنده عقب به اندازه کافی طولانی در یک سفینه موشکی، به هر نقطه ای در گذشته خویش سفر کند.

اینشتین کلاً از این موضوع که معادلات او مسیرهای فضایی «آیس در سرزمین عجایب» واری را که در زمان به عقب پیچ می خورند، امکان پذیر ساخته اند خشنود نبود؛ در واقع او اذعان کرد که جهان گودل او را «مضطرب» ساخته است. سایر فیزیکدانان به حیرت افتادند که سفر در زمان، که سابقاً موضوع داستان های علمی تخیلی بود ظاهراً با قوانین فیزیک سازگار است. (آنها سپس نگران این موضوع شدند که اگر کسی به زمان پیش از تولد خود بازگردد و پدربزرگش را بکشد، چه اتفاقی می افتد.)

گودل خود نتیجه اخلاقی دیگری گرفت. او اظهار داشت که اگر سفر در زمان ممکن باشد، زمان خود غیرممکن است. گذشته ای که بتوان از آن بازدید کرد در واقع سپری نشده است و این واقعیت که جهان واقعی در حال انبساط است نه دوران، بلاموضوع است. زمان همچون خدا یا الزامی است یا هیچ، اگر زمان در جهان ممکن ناپدید شود، در هر جهان ممکن دیگر، از جمله جهان خود ما تحلیل می رود.

نتیجه گیری گودل در آن زمان تقریباً با هیچ اقبالی مواجه نشد، اما پس از آن حامی پرشوری چون پاله یورگراو، استاد فلسفه در براندیس یافته است. در کتاب «جهان بدون زمان: میراث فراموش شده اینشتین و گودل» یورگراو تمام توان خویش را به کار می گیرد تا بی اعتنایی همکاران فیلسوف خود به شواهدی که گودل بر علیه زمان اقامه کرده را جبران نماید. او اذعان می کند «آن سکوت کرکننده» را می توان بر مبنای تعصبات فلسفی آن عصر نكوهید. پشت سر تمام ریاضیات غامض، استدلال گودل بدجوری متافیزیکی به نظر می رسد. یورگراو شکوه می کند که تا به امروز فیلسوفان گودل را دست کم گرفته اند. گودل به قول یکی از آنها: «از لحاظ منطقی به غایت عالی اما از لحاظ فلسفی ساده لوح». یورگراو پس از ردگیری توانمندان زندگی گودل، دستاوردهای منطقی او و دوستی اش با اینشتین، مفضلاً از اهمیت او به عنوان یک فیلسوف زمان دفاع می کند. یورگراو به این نتیجه می رسد که «در یک نگاه ژرف، ما همه در جهان گودل زندگی می کنیم.»

اینشتین در برهه ای سرد از زندگی خویش هدیه کیهان شناختی عجیب گودل را دریافت کرد. تلاش او برای یک کاسه کردن فیزیک ثمره ای نداشت و مخالفت او با نظریه کوانتوم او را از جریان اصلی فیزیک منحرف ساخت. زندگی خانوادگی او نیز چندان تسلا بخش نبود. دو ازدواج او به شکست انجامیده بودند؛ دختری که خارج از زناشویی متولد شده بود به نظر می آید از تاریخ محو شده باشد و از دو پسرش یکی به شیروفرنی مبتلا شده بود و دیگری پاک دیوانه. دایره دوستان اینشتین به گودل و چند تن دیگر تقلیل یافته بود. یکی از آنها ملکه الیزابت بلژیک بود که اینشتین در مارس ۱۹۵۵ محرمانه به او نوشت: «شهرت مبالغه آمیزی که شاهکار زندگی مرا دربرگرفته راحت را از من سلب کرده است. گویی مجبور هستم خود را یک کلاهبردار بی اختیار بدانم.» او یک ماه بعد، در سن هفتاد و شش سالگی درگذشت. هنگامی که گودل و همکار دیگری به دفترش در موسسه رفتند تا اوراق او را جمع و جور کنند، تخته سیاه اتاق را مملو از معادلات بی پایان یافتند. پس از مرگ اینشتین گودل بیش از پیش به انزوا گرایید. او ترجیح می داد تمامی مکالمات خود را با تلفن انجام دهد، حتی اگر طرف صحبتش فقط چند متر با او فاصله داشته باشد. هنگامی که می خواست از فرد به خصوصی دوری کند با او در زمان و مکان مشخصی قرار ملاقات می گذاشت، آن وقت اطمینان حاصل می کرد که او در جایی بسیار دور است. افتخاراتی که دنیا می خواست ارزانی او بدارد او را محتاط و کم رو ساخته بود. البته در سال ۱۹۵۳ در دانشگاه هاروارد، که در آنجا قضایای ناتمامیتش را مهمترین کشف ریاضی صد سال گذشته خواندند رفت تا دکترای افتخاری دریافت کند، اما بعدها به جان فوستر دالز که همچون خود او دکترای افتخاری دریافت کرده بود گله کرد که «بی هیچ استحقاقی او را به درون بنگاهی که سخت آماده جنگ است، رانده اند.» در سال ۱۹۷۵ نشان ملی علم را به او اهدا کردند به رغم اینکه راننده ای برای او و همسرش در نظر گرفته بودند، از رفتن به واشینگتن و دیدار با جرال د فوردها رئیس جمهور وقت آمریکا \_ م. ا. در کاخ سفید سر باز زد، او رویاهای هذیان آلودی در سر داشت و با لحنی غمبار از نیروهای مشخصی سخن می گفت که در دنیا در کارند تا «سرنیکی را زیر آب کنند» با ترس از اینکه دسیسه ای در کار است تا او را مسموم کنند مداوماً از خوردن غذا سر باز می زد. سرانجام در حالی که به گفته یک دوست، چون «جسدي متحرک» به نظر می رسید به بیمارستان پرینستون منتقل شد. آنجا، دو هفته بعد در ۱۴ ژانویه ۱۹۷۸ در مقابل گرسنگی خودخواسته سر تسلیم فرود آورد. بنا بر گواهی فوت، علت مرگش «سوءتغذیه و ضعف مفرط» ناشی از «اختلال شخصیت» بود.



پوچی مشخصی بر سال های آخر گودل و اینشتین سایه انداخته بود. از همه پوچ تر، اعتقاد راسخ آنان به غیرواقعی بودن زمان بود، که انگیزه آن کاملاً قابل درک است. اگر زمان صرفاً در ذهن های ما وجود داشته باشد شاید بتوانیم از آن به جاودانگی بی زمانی بگریزیم. آن وقت می توانیم همچون ویلیام بلیک بگوییم «من گذشته، حال و آینده را می بینم که همگی در یک لحظه / در مقابل من می زیند.» ربکا گولدشتاین گمان می کند که وحشت دوران کودکی از قلب شدیداً آسیب دیده ممکن است گودل را جذب ایده جهان بدون زمان کرده باشد. در اواخر عمر او به یکی از دوستان رازدار خود گفته بود که از مدت ها قبل انتظار ظهوری را می کشیده که او را قادر می ساخته دنیا را در روشنای جدیدی ببیند، ظهوری که هیچ گاه رخ نداد.

اینشتین نیز توانست تماماً از زمان ببرد. او به بیوه یکی از دوستان تازه درگذشته اش نوشت «برای کسانی از ما که به فیزیک باور دارند، این جدایی بین گذشته، حال و آینده تنها یک توهم لجوج و سمج است.» دو هفته بعد هنگامی که نوبت خود او رسید گفت: «زمان رفتن فرا رسیده است.»