

# جهان تورمی و نظریه سفر در زمان

تحلیل از دکتر حمید اروانه محقق و مدرس دانشگاه

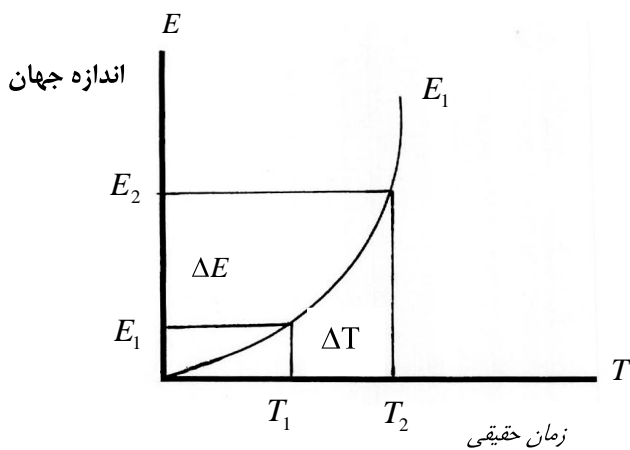
در خبرها آمد که به دعوت «پژوهشگاه دانشهای بنیادی»، پروفسور استیفن هاوکینگ دانشمند برجسته فیزیک نظری و کیهان شناس مشهور انگلیسی در اواخر تیر ماه ۱۳۸۶ از ایران دیدن خواهد کرد.

پس از آن در اواسط پائیز ۱۳۸۶ بطور اتفاقی ترجمه فارسی کتاب جهان در پوست گردوی این دانشمند معاصر را در خیابان انقلاب از یک دستفروش خریده و مطالعه کردم.

در صفحه ۱۳۴ آن کتاب راجع به «جهان تورمی و مدل انفجار بزرگ داغ» مطلبی بود که با پذیرفتن آن نظریه بعنوان مدل انبساط عالم و اضافه کردن مطالبی به آن، شاید بتوان، در قالب یک مدل ساده ریاضی، به ادبیات دیگری از مقوله سفر در زمان رسید.

در مدل انفجار بزرگ داغ، انبساط دنیا تابعی از زمان حقیقی است  $E = f(T)$  که به کمک دو منحنی با

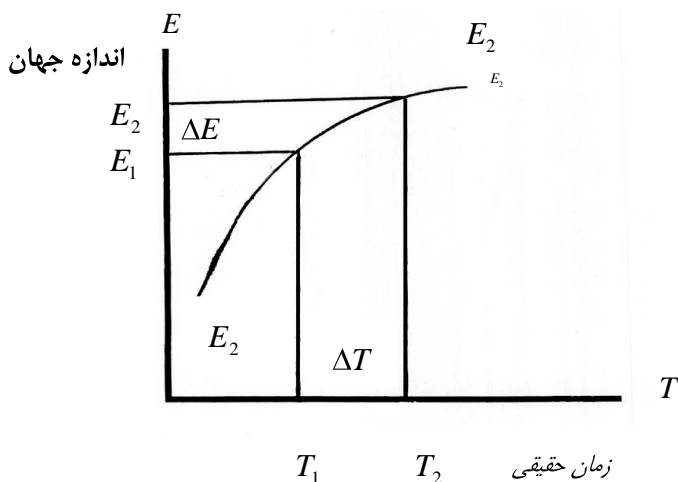
ویژه گیهای زیر قابل بررسی است:



نمودار ۱

$$f'(T) = \frac{\partial E}{\partial T} > 1$$

نسبت افزایش در اندازه جهان بیشتر از نسبت افزایش در زمان حقیقی است. این حالت که «مرحله تندشدن گسترش تورمی» عالم است میتواند در اوایل - آغاز زمان گسترش تورمی جهان - صورت پذیرد.



$$f'(T) = \frac{\partial E}{\partial T} < 1$$

نسبت افزایش در اندازه جهان کمتر از نسبت افزایش در زمان حقیقی است. این حالت که «مرحله کند شدن گسترش تورمی» عالم است می تواند در زمان دورتری از - آغاز زمان گسترش تورمی جهان - صورت پذیرد.



ملاحظه می‌شود که معادله نمودارهای ۱ و ۲ و ۴ از نوع غیر خطی  $E = m.T^\alpha$  می‌باشد که در آن  $\alpha$  را می‌توان کشش انبساطی جهان نامید:

$$E = m.T^\alpha$$

$$\alpha = \frac{\text{درصد تغییر در اندازه جهان}}{\text{درصد تغییر در زمان حقیقی}} = \frac{\% \Delta E}{\% \Delta T} = \frac{\frac{\Delta E}{E_1} \times 100}{\frac{\Delta T}{T_1} \times 100} = \frac{\Delta E}{\Delta T} \times \frac{T_1}{E_1}$$

$$\alpha = \frac{\Delta E}{\Delta T} \times \frac{T}{E} = ME \times \frac{1}{AE} = \frac{ME}{AE} = \frac{\text{انبساط نهایی جهان}}{\text{انبساط متوسط جهان}} \quad \text{کشش انبساطی جهان}$$

اکنون برای محاسبه  $\alpha$  و مقادیر مختلف آن می‌توان به روابط ریاضی زیر - که موقعیت دو منحنی ME و AE را نسبت به هم نشان میدهد - مراجعه نمود:

$E = f(T)$  تورم جهان تابعی است از گذر زمان

$ME = f'(T) = \frac{\partial E}{\partial T}$  تابع انبساط نهایی جهان که معرف حالت انبساط جهان به ازاء گذر هر واحد زمان اضافی است

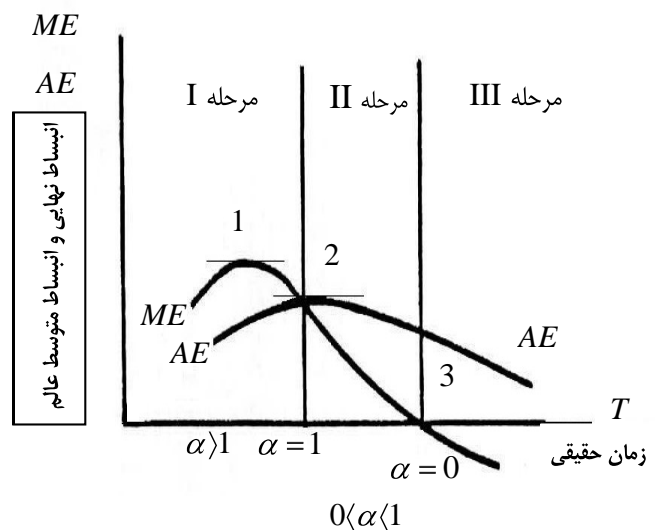
$AE = \frac{E}{T} = \frac{f(T)}{T}$  تابع متوسط انبساط (تورم) جهان

$$(AE)' = \frac{\partial(AE)}{\partial T} = \frac{[f'(T).T] - f(T)}{T^2} = \frac{f'(T)}{T} - \frac{1}{T} \times \frac{f(T)}{T}$$

$$(AE)' = \frac{1}{T} \left[ f'(T) - \frac{f(T)}{T} \right] = \frac{1}{T} (ME - AE)$$

با پذیرفتن نظریه جهان تورمی و مدل انفجار بزرگ داغ، بررسی توابع مربوط به انبساط متوسط جهان (AE) و انبساط نهایی جهان (ME) می‌تواند مطابق نمودار ۵ اطلاعات بیشتری از جزئیات جهان تورمی را در اختیار ما قرار دهد.

نمودار ۵



(۱) در مرحله‌ای از انبساط که تابع (AE) در حال افزایش است (مرحله I) ضریب زاویه یا مشتق تابع (AE) مثبت یعنی  $0 < (AE)'$  و به عبارت دیگر  $0 < \left[ \frac{1}{T}(ME - AE) \right]$  می‌باشد. نظر به اینکه  $\frac{1}{T}$  همواره مثبت است پس در مرحله (I) از انبساط جهان رابطه  $(ME) > (AE)$  برقرار و منحنی انبساط نهایی جهان (ME) در بالای منحنی متوسط انبساط جهان قرار می‌گیرد که پیرو آن  $\alpha = \frac{ME}{AE} > 1$  می‌شود.

(۲) در نقطه 1 که نقطه ماکزیموم تابع (ME) می‌باشد به ازاء هر واحد از زمان، سرعت تورم جهان کاهش می‌یابد و این نقطه عطف آغاز همان مرحله‌ای است که پس از آن کهکشانها توانستند شکل بگیرند.

(۳) در محدوده‌ای از انبساط جهان که منحنی (AE) به بیشترین مقدار خود می‌رسد، مشتق تابع (AE) صفر و منحنیهای (ME) و (AE) یکدیگر را در نقطه ای نظیر 2 قطع می‌کنند، یعنی:

$$(ME - AE) = 0 \rightarrow ME = AE$$

که پیرو آن  $\alpha = \frac{ME}{AE} = 1$  می‌شود.

(۴) در محدوده‌ای از انبساط عالم که منحنی (AE) نزولی می‌شود، مشتق آن منفی و در نتیجه  $0 < \alpha = \frac{ME}{AE} < 1$  که پیرو آن منحنی (AE) در بالای منحنی (ME) قرار گرفته و می‌شود. این مرحله که مرحله دوم از انبساط جهان است، مرحله‌ای است که گسترش تورمی جهان با نرخ کاهنده ادامه یافته و مرحله‌ای است نسبتاً تثبیت شده از تورم جهان. زیرا که (AE) و (ME) هر دو مثبت و همسو بوده و لذا آغاز پیدایش اشکال مختلف حیات و تکامل آنها در مرحله (II) مسیر می‌باشد.

(۵) پایان مرحله (II) و آغاز مرحله احتمالی (III) از نقطه‌ای نظیر 3 شروع می‌شود و در این نقطه تابع تورم جهانی به نقطه ماکزیموم خود خواهد رسید.

در این نقطه مشتق یا ضریب زاویه تابع تورم جهانی که همان (ME) می‌باشد صفر خواهد شد

$$(ME=0) \text{ و در این نقطه تورم جهانی متوقف و } \alpha = \frac{ME}{AE} = 0 \text{ می‌شود.}$$

حال این سؤال پیش می‌آید که پس از این مرحله چه بر سر جهان خواهد آمد؟ آیا با دور شدن مداوم کهکشانها از یکدیگر و به پایان رسیدن سوخت ستارگان، جهان به گونه‌ای فزاینده تهی‌تر و سردتر خواهد شد؟ و یا کشش گرانشی میان کهکشانها در نهایت انبساط دنیا را متوقف کرده و با انقباض جهان همه ماده عالم در یک چاه بزرگ و ویرانگر گرانشی مکیده خواهد شد؟

حدس قریب به یقین ما می‌گوید که براساس قانون بقاء انرژی، جهان نباید از انرژی تهی شود و معادله معروف اینیشتین ( $E = mc^2$ ) نیز نشان می‌دهد که دلیل سرد شدن عالم می‌تواند تبدیل انرژی به ماده باشد که در اینصورت جرم کهکشانها رو به افزایش گذاشته و کشش گرانشی فزاینده بین کهکشانها، باعث فرو افتادن آنها بر یکدیگر شده و همانگونه که تاریخ جهان با یک انفجار آغاز شد، سرانجام انفجار دیگری پایان عالم را در زمان حقیقی رقم بزند.

حال ببینیم که نظریه سفر در زمان چه نقشی در مدل جهان تورمی می‌تواند ایفا کند.

برحسب تجربه انتظار می‌رود که با افزایش حجم پول در جامعه - به شرط ثابت بودن سایر عوامل از جمله حجم تولید و مقدار عرضه - ارزش پول به مفهوم قدرت خرید آن کاهش یافته و سطح عمومی قیمت‌ها افزایش یابد. به این پدیده در اصطلاح «تورم» می‌گویند.

رابطه  $I = f(Q)$  نشان می‌دهد که تورم (Inflation) تابعی از مقدار پول (Quantity of money)

می‌باشد و این دو پدیده - پول و تورم - چنان در اقتصاد امروز به هم پیچیده‌اند که یکی بدون دیگری معنا ندارد. زیرا، نوسان در ارزش پول به درک بهتر تورم معنی می‌دهد و تورم از ویژگی‌های یک اقتصاد پولی است.

به مفهومی مشابه، تحلیل ما با پذیرفتن مدل جهان تورمی نشان می‌دهد که تورم جهانی

(Expansion) تابعی از زمان (Time) است و مکان (Space) و زمان همانند پول و تورم چنان به هم

پیچیده‌اند که به اتفاق ابعاد مختلف عالم را تشکیل می‌دهند. این تحلیل - براساس شکل ۳ - آغاز و پایان

جهان را در سه مرحله ، مطابق با نمودارهای ۱ و ۲ و ۴ ، به گونه‌ای نشان میدهد که روند هر مرحله را بتوان با تابع  $E = m.T^\alpha$  نشان داد که شاید یکی از توابع پایه ای است که کائنات را اداره می کند.

اکنون ، از طریق بازی با نمودارهای فضا زمانی این تحلیل ، مایل به ارائه نظریه‌ای هستم که براساس آن شاید بتوان « با جانشین کردن مکان برای زمان » همانگونه که می‌توان در مکان حرکت کرده و در فضای ۳ بعدی جولان داد ، بتوان به زمان نیز نفوذ کرده و برای سفر در زمان مسیری یافت.

بدین منظور شکل ۶ (مشابه نمودار ۱) را با سه نقطه مکانی زمانی  $e_1$  و  $e_2$  و  $e_3$  در نظر می‌گیریم. جانشینی زمان و مکان یعنی اینکه در مرحله‌ای از انبساط  $E_3$  بتوان به زمانهای گذشته  $T_1$  و  $T_2$  مرتبط شده و یا در مرحله‌ای از زمان  $T_3$  بتوان به انبساط مراحل  $E_2$  و  $E_1$  از گذشته متصل گردید.

به همین طریق ، در مرحله‌ای از انبساط  $E_2$  بتوان به زمان  $T_1$  و یا در مرحله‌ای از زمان  $T_2$  بتوان به انبساط مرحله  $E_1$  وصل شد. محل تلاقی این ارتباطات خطی ، نقاط نظیر  $t_1$  ،  $t_2$  و  $t_3$  می‌باشد که اگر آن نقاط را به هم وصل کنیم به کمان  $(t_1 t_3 t_2)$  خواهیم رسید که متقارن با منحنی اصلی است و از دیدگاه نظری امکان جایگزینی مکان و زمان بر روی آن وجود دارد. معادله این منحنی - که ما آنرا مسیر حرکت در زمان می‌نامیم - از نوع  $(E = n.T^\beta : \beta < 1)$  می‌باشد.

بعنوان مثال با قرار گرفتن بر روی منحنی  $t_1 t_3 t_2$  (از شکل ۶) ملاحظه می‌شود که در زمان  $T_2$  از انبساط  $e_2$  می‌توان در مکان به اندازه  $\Delta E$  به عقب رفته و گذشته را - در محدوده مکانی  $E_2 E_2'$  - رصد نمود. امکان این رصد ، با توجه به اینکه در موقعیت فضا زمانی فعلی ، جهان تورمی همانند مرحله دوم از نمودار ۳ به گونه‌ای خمیده شده است که شبیه به منحنی  $t_1 t_3 t_2$  از شکل ۶ می‌باشد ، بصورت طبیعی اتفاق افتاده و عملاً نگاه به فضا، فارغ از سفر فیزیکی به گذشته ، به مفهوم نگاه به گذشته ستارگانی است که نور آنها اکنون پس از طی میلیونها سال به زمین رسیده .

حال مطابق شکل ۷ (مشابه نمودار ۲) با قرار گرفتن بر روی مسیر زمانی  $t_1 t_3 t_2$  ، که به روش مشابه در شکل ۶ بدست آمده ، ملاحظه می‌شود که در مکان  $E_2$  از انبساط  $e_2$  می‌توان در زمان به اندازه  $\Delta T$  به عقب رفته و گذشته را - در محدوده زمانی  $T_2 T_2'$  - مرور نمود. معادله این منحنی از نوع

$(E = n.T^\beta : \beta > 1)$  می‌باشد. بنابراین ماشین زمانی مناسب در این مرحله از تورم جهانی، ماشینی است که بتواند مکان و زمان را چنان به هم بیچد که تابع جهان تورمی از حالت  $[E = m.T^\alpha : 0 < \alpha < 1]$  به حالت  $[E = n.T^\beta : \beta > 1]$  تبدیل شود. ولی آیا ساخت چنین ماشینی با قابلیت سفر در زمان شدنیست؟

جهت پاسخ به این سؤال مجدداً به شکل ۷ برمی‌گردیم.

در این شکل، نمودار هندسی «مسیر حرکت در زمان (منحنی  $t_1 t_3 t_2$ )» به گونه‌ای است که نسبت تغییرات جزئی در زمان کوچکتر از نسبت تغییرات جزئی در مکان بوده و لذا مشتق تابع بزرگتر از یک می‌باشد، یعنی  $E = f(T) : f'(T) = \frac{\partial E}{\partial T} > 1$ . جهت تحقق این وضعیت در ماشین زمان ۲ حالت متصور است:

۱- با توجه به سرعت فعلی تورم عالم، مسافر زمان باید در ماشینی قرار بگیرد که زمان برای او کندتر از زمان حقیقی بگذرد که لازمه آن حرکت با سرعت نور و یا افتادن در درون تونل زمان یعنی سیاهچاله منتهی به سفیدچاله، کرمچاله و یا ریزمانهای کیهانیست که برای عملی بودن هر یک از آنها تاکنون پاسخ روشنی بدست نیامده و امیدی هم نیست که تا نیم قرن دیگر بتوان پاسخ روشنی بدست آورد.

۲- با توجه به سرعت فعلی گذر زمان، مسافر فرضی زمان باید در ماشینی قرار بگیرد که سرعت انبساط عالم برای او تندتر از سرعت انبساط عالم در زمان حقیقی باشد. یعنی مسافر فرضی زمان، همانند خلبان هواپیمای تیز پروازیکه قادر به شکستن دیوار صوتیست، باید بتواند با ماشین زمان خود از سرعت فعلی تورم عالم گذشته تا دیوار تورم عالم را شکسته و «با جانشین کردن مکان برای زمان» بر روی منحنی  $(t_1 t_3 t_2)$  یعنی مسیر حرکت در زمان قرار بگیرد.

ظاهراً روش دوم - یعنی روش جانشین کردن مکان برای زمان - روشی ممکن و محتمل به نظر می‌آید زیرا که سرعت انبساط عالم که به تعبیری سرعت دور شدن کهکشانشانها از یکدیگر می‌باشد به مراتب از سرعت نور کمتر است و لذا دستیابی به آن میسر تر، تا نظر مهندسی و کارشناسان فنی که باید چنین ماشینی را طراحی نمایند چه باشد.

حال به شکل ۸ (مشابه نمودار ۴) که نمایش هندسی افول جهان است می‌نگریم. ملاحظه می‌شود که در این حالت محتمل - از مرحله سوم نمودار شماره ۳ - خطوط  $(T_1 E_2 \text{ و } E_1 T_2)$ ،  $(T_2 E_3 \text{ و } E_2 T_3)$

و  $(T_3 E_1 E_3 T_1)$  یکدیگر را قطع نمی‌کنند که به مفهوم عدم امکان جانشینی مکان و زمان است. در این حالت خطوط  $E_3 T_3$  و  $E_2 T_2, E_1 T_1$  یکدیگر را در سه نقطه  $a$  و  $b$  و  $c$  قطع می‌کنند که مبین اصابت اجسام کیهانی به یکدیگر است که به مرور و با کوچکتر شدن عالم، همه کهکشانیها به روی هم ریخته و سرانجام جهان به روی خود بسته خواهد شد.

از دیدگاه اعتقادی قرآن کریم، کتاب آسمانی مسلمانان، در سوره ۹۹- زلزله آن جهان فرو ریخته را به زمینی تشبیه می‌کند که بارهای سنگینی از انسان و سایر رخدادهای آن در خود جای داده است. عالمی که - بر طبق روایات تفسیری - گویی در آن تمام رخدادهای حتی در حد اندک بصورت کد یا رمز ثبت گردید. زمینی از درون پرجوش و خروش که بالاخره با وحی الهی به لرزه‌های خود بلرزد و تمام بارهای گرانس را رمزگشایی کرده و برون افکند. آن روز، روز اعاده انسانها، روز بازنگری تمام رخدادهای آن زمان رسیدگی به حساب اعمال انسانهاست.

حال مجدداً به شکل ۷ (مشابه نمودار ۲) برمی‌گردیم تا ببینیم که در صورت قرار گرفتن بر روی منحنی  $(t_1 t_3 t_2)$  که مبین مسیر سفر در زمان است، به مسافر فرضی زمان چه خواهد گذشت.

ظاهراً وجود مسیر مستقل  $(t_1 t_3 t_2)$  و تقارن آن نسبت به مسیر اصلی  $(e_1 e_2 e_3)$  به مفهوم سفر به رخدادهایی است که اصلاً مرتبط با رخدادهای گذشته و واقعیت‌های مربوط به مکان و زمان مسافر فرضی زمان نبوده و لذا این سفر تأثیری بر جبران گذشته به منظور بهتر نمودن آینده نخواهد داشت و در صورت امکان سفر در زمان، بخاطر محدودیت‌های ایجاد شده در شکل و مسیر سفر، اعاده انسان و تکرار رخدادهای گذشته از طریق فرستادن مسافر زمان به گذشته خودش، بصورتی که شخصی سالمند بتواند با فردی که جوانی خود اوست بر روی یک نیمکت در پارک نشسته و با هم از آینده صحبت کنند، غیرممکن خواهد بود. پس بنابراین، سفر در زمان به منظور تسخیر محدوده‌ای از زمان گذشته، به مفهوم ورود به جهان دیگری است که متفاوت با جهانی است که در آن هستیم و کاربرد هرگونه تغییر در زمان، حضور در جهان جدیدی را پدید خواهد آورد که اگر مشابه جهان ماست ولی ترتیب رخدادهای آن متفاوت است. این تحلیل نشان میدهد

- همانند امواج رادیو که در یکدیگر متداخلند ولی با طول موج و فرکانس قابل تفکیکند- در جهان می‌تواند بی‌نهایت عالم متداخل وجود داشته باشد که در عین مستقل بودن، می‌توانند متأثر از یکدیگر هم باشند. این عالم‌های متداخل را، به دور از ویژگی‌های دو خط موازی، در اصطلاح عالم‌های موازی می‌نامند.

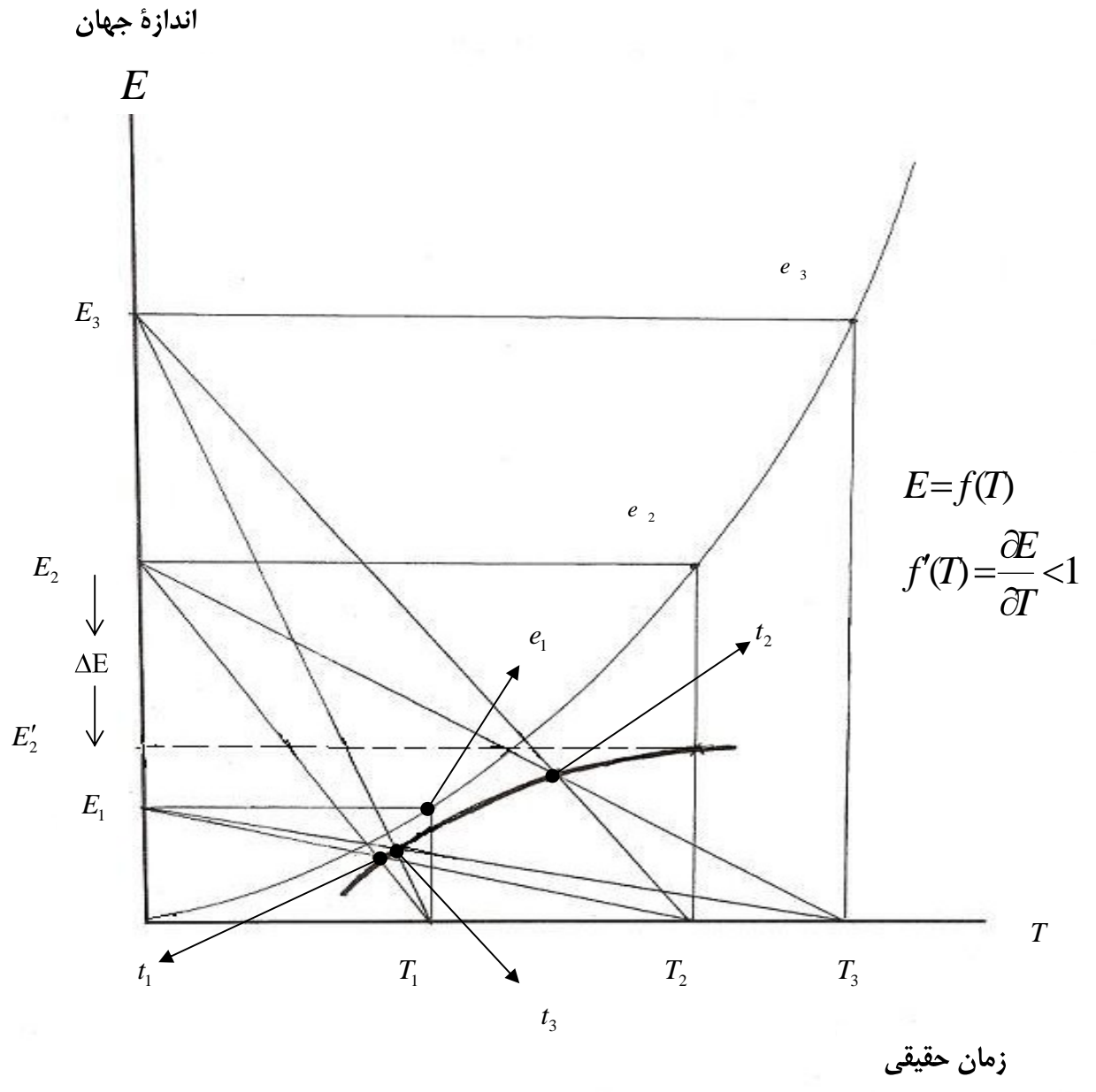
بر اساس اعتقاد عرفا که بر گرفته از اعتقادات مذهبی است، به غیر از عالم انسانها، عالم‌های دیگری به وسعت ظل عرش الهی وجود دارند. اعتقاد به بهشت، اعراف، دوزخ، برزخ مردگان، عالم ملکوت و شعر معروف

مرغ باغ ملکوتم نیم از عالم خاک  
چند روزی قفسی ساخته اند از بدنم

و وجود مخلوقاتی که قرآن کریم از آنها با عناوین ملائکه، روح و جن نام می‌برد مبین این قضیه است که از نظر اعتقادی عالم‌های موازی وجود دارند. قرآن کریم در سوره ۹۷-القدر به شب قدر اشاره می‌کند که در آن - طبق روایات تفسیری آیات- ملائکه و روح با اذن و حکم الهی به عالم انسانها نزول مینمایند، شبی که در آن صلح و آسودگی تا طلوع آفتاب ادامه دارد و به صراحت به موقعیت زمانی خاصی اشاره میشود که در آن به اذن الهی امکان ورود از عالمی به عالم دیگر ممکن میشود.

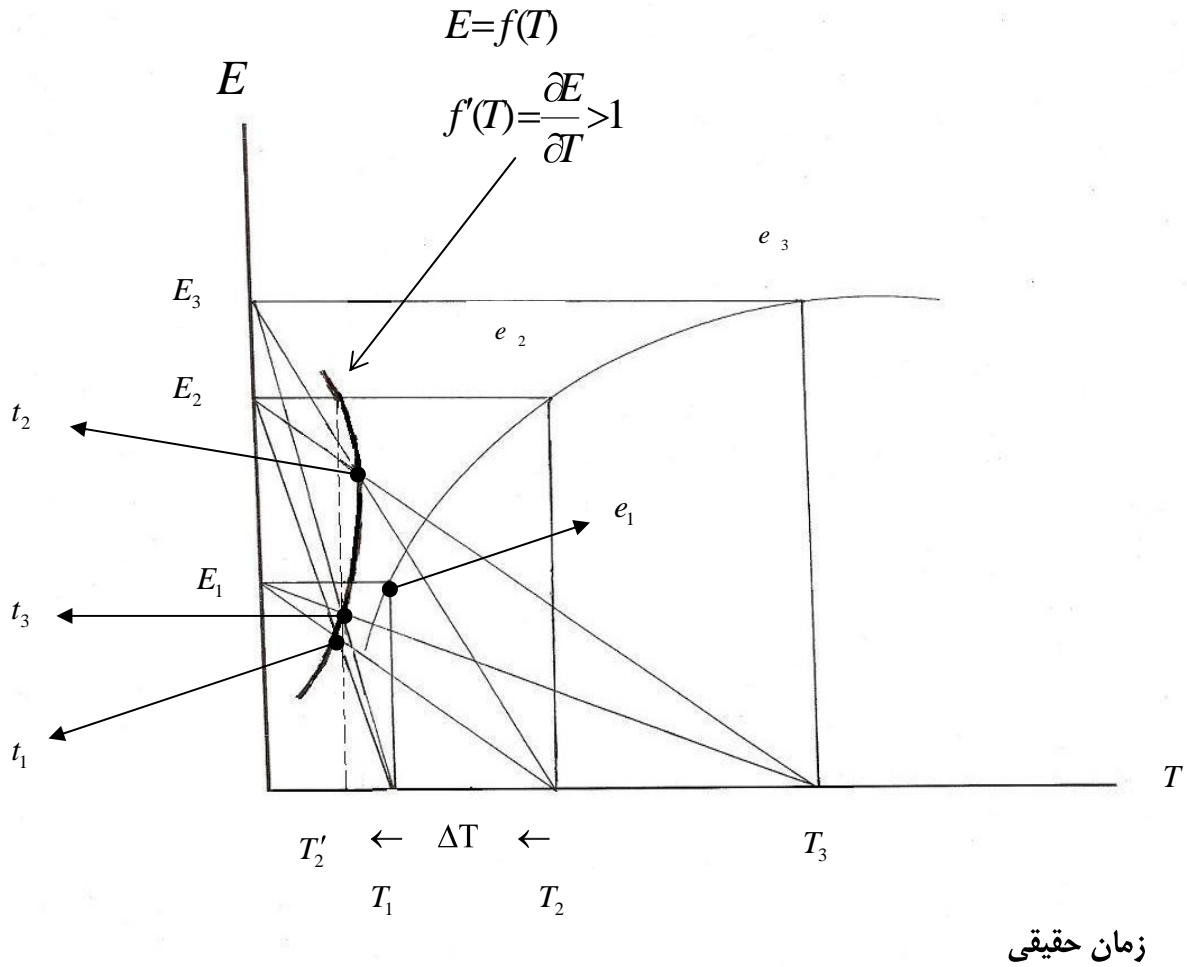
بنابراین تحلیل ما با پذیرفتن مدل «جهان تورمی» و اضافه کردن یک مرحله احتمالی سوم به آن (مطابق نمودار ۳) تا حدودی فرضیه گذشتگان را کامل می‌کند، مضافاً اینکه به مدل سفر در زمان که پیرامون بحث در خصوص وجود سیاهچاله‌ها، کرمچاله‌ها و ریسمانهای کیهانی دور می‌زند، امکان جانشینی مکان و زمان را هم پیشنهاد می‌کند که ظاهراً دستیابی به آن از طریق «شکستن دیوار تورم فعلی عالم» میسر می‌باشد که نتیجه آن نه سفر در زمان بلکه ورود به سایر عالم‌های موازی است.

[harvaneh@hotmail.com](mailto:harvaneh@hotmail.com)

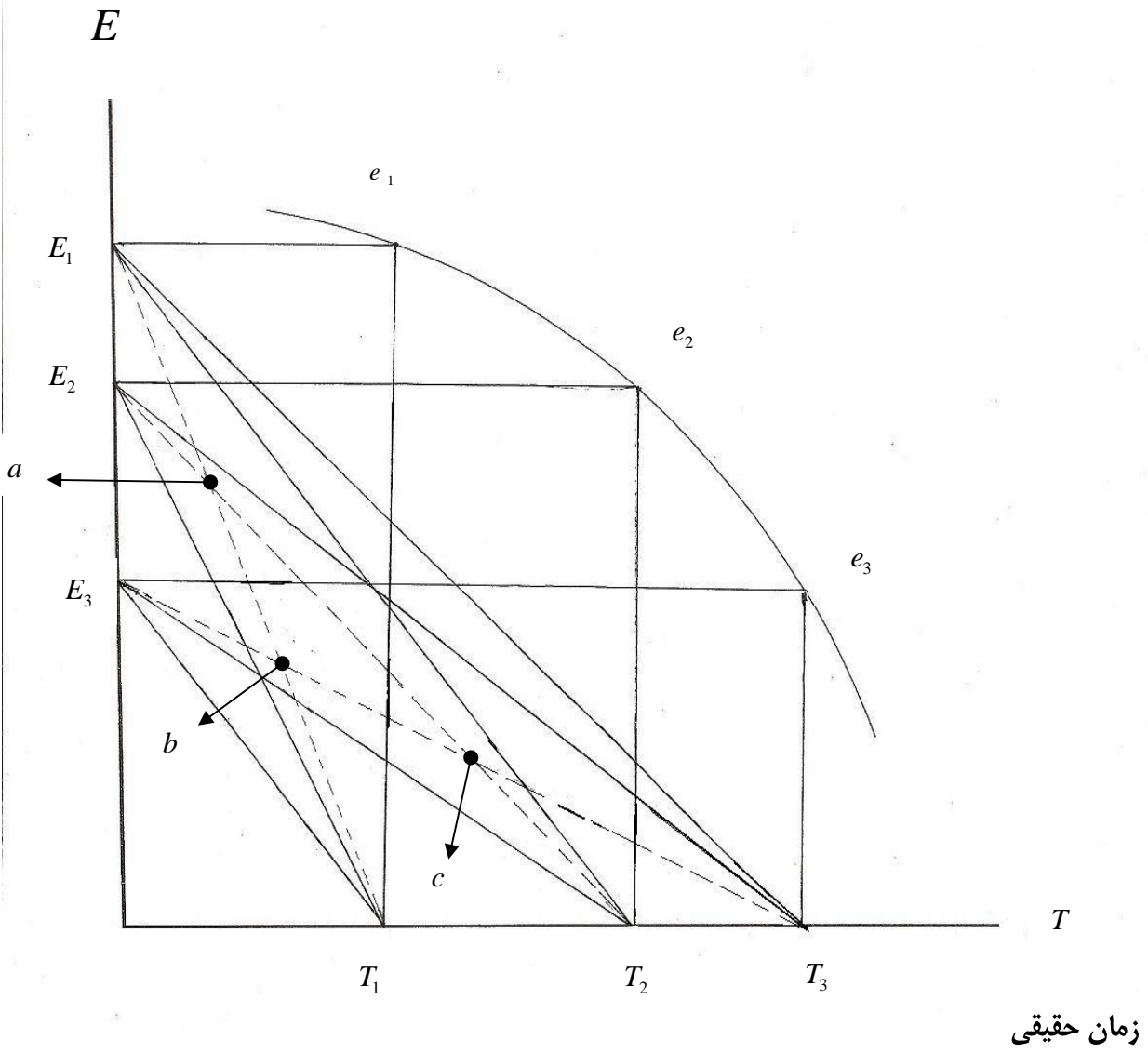


شکل ۶ (مشابه نمودار ۱)

اندازه جهان



شکل ۷ (مشابه نمودار P)



شکل ۸ (مشابه نمودار ۴)

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.