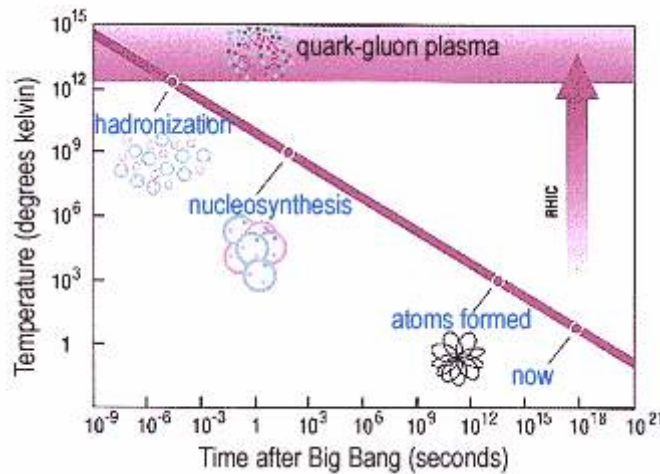


## علائمی از ساخته شدن سوپ پلاسمای کوارک - گلوئون

سوپِ کوارک-گلوئون

(quark-gluon plasma)

یک حالت جدید ماده است. اما نه برای جهان، چون دنیا یادش هست که وقتی فقط یک میلیاردیم ثانیه عمر داشت، به مدت ده میلیونیم ثانیه به شکل همین سوپ بوده، پس این چشمهای ما آدمهاست که تا حالا چنین حالت جدیدی از ماده ندیده اند، نه جهان. سوپِ کوارک-گلوئون در واقع نوعی پلاسماست که در آن کوارکها و چسبهای بین کوارکها (یعنی ذراتی بنام گلوئونها) به حالت آزاد وجود دارند. انتظار می رود که چنین سوپی در قلب ستاره های نوترونی هم وجود داشته باشد.



فیزیکدانان شتابدهنده ی

RHIC

هفت روز قبل خبر دادند که چنین سوپی را توانستند رد گیری کنند. به اینصورت که دو باریکه ی طلا را کله به کله به هم زدند. با این کار گرما و فشار بشدت بالا می رود و پروتونها و نوترونها می توانند تغییر فاز بدهند و کوارکها و چسبهای بین آنها (گلوئونها) برای مدت بسیار کوتاهی از هر قید و بندی آزاد شوند. این همان سوپیست که از آن سخن رفت. همه ی اینها قبلا در نظریه ی کرومودینامیک کوانتومی تمام پیش بینی های مربوط به این سوپ ساخته شده

بدلیل محدودیت امکانات زمینی در تولید فشار و دما تا کنون نتوانسته بودیم چنین محیطی را فراهم کنیم. هنوز هم تیمِ توماس کِرک

(Thomas Kirk)

که این برخورد طلا-طلا را سازمان داده اند، نمی خواهند ادعای ساختنِ اولین سوپِ کوارک-گلوئون

(quark-gluon plasma)

روي اين سياره را بكنند، چون همه چيز در آني رخ مي دهد و دقتها را بايد كمى بيشتر كرد. تا امروز چهار آزمائش مختلف انجام شده اند تا امضاي اين سوپ يافته شود.

كاري كه در

RHIC

انجام شد بطور خلاصه عبارت بود از برخورد دو باريكه ي طلا از رو به رو (كله به كله) با هم. اينكار باعث مي شود نژديك به 400 پروتون و نوترون در محل برخورد وجود داشته باشند. دماي آن منطقه حدودا 300 ميليون برابر دماي سطح خورشيد مي شود كه در اين دما (كه البته تقريبا نژديك به دماي ثانيه ي اول جهان است) پروتونها و نوترونها ديگر نمي توانند بصورت ذره اي باشند و گلوئونهايي كه بين كواركهاي پروتونها و نوترونها كشيده ايجاد مي كنند، آزاد مي شوند و كواركها هم آزاد مي شوند. پس معجوني از يا سوپ پلاسمايي كوارك-گلوئون معروف QGP گلوئون و كوارك پديد مي آورد كه به سوپ است.

چون زمان بوجود آمدن سوپ بسيار كم است بنا بر اين خود سوپ را نمي توان ديد بلكه اثرات آن قابل مشاهده است. بوجود آمدن سوپ علائمي چون جهش ذراتي از آن معروفند (jet) منطقه در جهتهاي مخالف دارد كه به جت

جت ها يا ذرات ثانويه اي كه بعد از توليد سوپ كوارك-گلوئون در

RHIC

آشكار شدند كمتر و نامتقارن تر از اين شكل در آزمائش برخورد دوترون-طلا هستند.

يكي از نكات مهم در پخش شدن ذرات بعد از خلقت سوپ كوارك-گلوئون اينست كه اين كه انتظار مي رفت بصورت جفت در جهتهاي مخالف هم ديده (jet) ذرات ثانويه يا جت شوند نقصهايي داشتند به اين معني كه اگر جتي از يك طرف ظاهر شد، جفتش با همان تكانه در جهت مخالف مشاهده نمي شود. از همه مهمتر اينست كه تعداد جتهايي كه بعد از برخورد كله به كله ي طلا مشاهده مي شود بسيار كمتر از تعداديست كه پيش بيني مي شد. مثلا در برخورد ضعيفتر كه همين دو سه ماه پيش در همين

RHIC

رخ داد و در آن مولكول سبكتر دوترون به طلا خورد تعداد جتهاي بيشتري بوجود آمدند. البته در آن هنگام دما خيلي بالا رفت و جت هايي كه تشكيل شدند امضاي سوپ مورد نظر را نداشتند.

اينكه جتها در اينجا آنچنان زياد نيستند و تقارن در پخش شدن هم ندارند، از نظر تئوري توجيه شد و متوجه شديم كه يك حوضه در محل برخورد دو باريكه ي طلا وجود دارد كه مثل يك ديواره ي آتش عمل مي كند و اگر كواركي از آن بيرون بيايد مشاهده پذير مي شود و ثابلي آشكارسازي، و اگر بيرون نيايد و آشكار نشود به اين معنيست كه كوارك در آن مي « jet quenching) حوضه به دام افتاده و برهم كندش كرده. به اين پديده «جت خوري» كويند. پس قانون بقاي تكانه به نحوي پايسته مي ماند.

تشكيل شرايط ابتدائي جهان روي زمين كار بزرگيست كه مي تواند بسياري از پرسشها را پاسخ دهد.

منبع: [ipn.persianblog.com](http://ipn.persianblog.com)

[www.hupaa.com](http://www.hupaa.com)

## اجاقهای میکرو ویو

در بیست ساله اخیر ، اجاقهای میکروویو ضروری فراگیر پیدا کرده اند . فن آوری میکروویو ما را قادر می سازد که غذا را بسیار سریعتر از اجاقهای معمولی بپزیم یا گرم کنیم . شاید این سؤال به ذهن شما خطور کرده باشد که اجاقهای میکروویو چگونه می توانند غذا را با این سرعت گرم کنند ؟ میکروویو که شکلی از انواع تابش الکترومغناطیسی است بوسیله ماگنترون

magnetron

تولید می شود که در زمان جنگ جهانی دوم همزمان با توسعه فن آوری رادار اختراع شد . ماگنترون استوانه ای تو خالی است که میان مغناطیسی نعلی شکل قرار دارد . در مرکز استوانه میله ای کاتدی قرار دارد و دیواره استوانه هم به عنوان آند عمل می کند . وقتی استوانه گرم می شود ، کاتد الکترونیایی گسیل می کند که آنها هم به سوی دیواره استوانه حرکت می کنند . نیروی حاصل از میدان مغناطیسی سبب می شود تا الکترونها در مسیری دایره ای بچرخند . این حرکت ذرات باردار با بسامد  $2/45$  گیگاهرتز میکروویوی مناسب پخت تولید می کنند . یک « هدایت کننده موج » میکروویوها را به سوی محفظه پخت هدایت می کند . و پره های یک بادبزن هم سبب پخش میکروویوها به تمام قسمتهای اجاق می شود . عمل پخت در اجاق میکروویو ناشی از برهمکنش مؤلفه میدان الکتریکی تابش با مولکولهای قطبی ( عمدتاً آب ) موجود در غذاست . تمام مولکولها در دمای اتاق می چرخند . اگر بسامد تابش و بسامد حاصل از چرخش مولکولی مساوی باشند ، انرژی می تواند از میکروویو به مولکول قطبی منتقل شود و در نتیجه مولکول می تواند سریعتر بچرخد . بسامد  $2/45$  گیگاهرتز برای افزایش انرژی چرخشی مولکولهای آب بسیار مناسب است . اصطکاک ناشی از چرخش سریع مولکولهای آب سرانجام سبب گرم شدن مولکولهای غذایی اطرافه کننده مولکولهای آب می شود . دلیل اینکه اجاقهای میکروویو می توانند غذا را این چنین سریع بپزند ، این است که تابش بوسیله مولکولهای غیر قطبی جذب نمی شود ؛ بنابراین می تواند همزمان به قسمتهای مختلف غذا برسد ( میکروویوها ، بسته به مقدار آب موجود در غذا ، می تواند تا عمق چند سانتیمتر در غذا نفوذ کنند ) . در یک اجاق متعارف ، گرما از طریق رسانش فقط تا مغز غذا می تواند اثر کند . و این امر بوسیله انتقال گرما از مولکولهای هوای داغ به مولکولهای سردتر غذا در اجاق چند لایه صورت می گیرد . که البته فرآیند بسیار کندی است . تذکر نکات زیر در کار کرد یک اجاق میکروویو سودمند است : مواد پلاستیکی و ظروف پیرکس چون در بر گیرنده مولکولهای قطبی نیستند ، بنابراین تحت تأثیر تابش میکروویو قرار نمی گیرند (برخی مواد پلاستیکی که از گرمای غذا ذوب می شوند ، نباید در اجاقهای میکروویو مورد استفاده قرار گیرند ) . فلزات ، بازتاب دهنده میکروویوها هستند ؛ بنابراین همچون حفاظی برای غذا محسوب می شوند و حتی ممکن است آنقدر انرژی را به گسیل کننده میکروویو بازگردانند که سبب افزایش بار آن شوند . چون میکروویوها می توانند در فلزات جریانی القا کنند ؛ لذا ممکن است سبب جرقه هایی بین محفظه و جداره داخلی اجاق شوند .

[www.hupaa.com](http://www.hupaa.com)

## بمبهای الکترومغناطیسی

سلاح تازه ای که ساخت آن بسیار ساده و تأثیر آن کاملاً گسترده است ، نگرانی هایی را برای دانشمندان و دولتمردان بوجود آورده است . به نوشته هفته نامه علمی نیوساینتیست این سلاح مؤثر « بمب الکترو مغناطیسی » نام دارد که اساس و عصاره آنها چیزی نیست جز یک پرتو شدید و آنی از موجهای رادیویی یا مایکروویو که قادر است همه مدارهای الکتریکی را که در سر راهش قرار گیرد ، نابود سازد . در دورانی که بافت و ساخت تمامی جوامع تا حدود بسیار زیادی به دستاوردهای علمی از نوع الکترونیکی وابسته است و همه امور از تجهیزات بیمارستانها تا شبکه های مخابراتی و از رایانه های بانکها و مؤسسات بزرگ مالی یا نظامی تا دستگاههای نظارت و مراقبت ، نحوه کار

ماشینها و ادوات صنعتی همگی متکی به ساختارهای الکترونیکی هستند ، کاربرد بمبهای الکترو مغناطیس می تواند سبب فلج شدن روند زندگی در مناطق بزرگ مسکونی شود . به اعتقاد برخی کارشناسان به نظر می رسد کشورهای پیشرفته پیشاپیش چنین سلاحی را تکمیل کرده اند و حتی برخی بر این باورند که ناتو در جریان جنگ علیه صربستان از این قبیل بمبها برای تخریب دستگاههای رادار صربها بهره گرفته است . توجه به بمبهای الکترو مغناطیس حدود نیم قرن قبل مطرح شد . متخصصان در آن هنگام به این نکته توجه کردند که اگر بمبی هسته ای منفجر شود ، امواج الکترومغناطیسی که در اثر انفجار پدید می آید تمامی مدارهای الکترونیکی را نابود می سازد . اما مسئله این بود که به چه ترتیب بتوان موج انفجار را ایجاد کرد بدون آنکه نیاز به انجام یک انفجار هسته ای باشد ؟

دانشمندان می دانستند که کلید حل این مسئله در ایجاد پالسهای ( تپ های ) الکتریکی که با عمر بسیار کوتاه و قدرت زیاد نهفته است . اگر اینگونه پالسها به درون یک آنتن فرستنده تغذیه شوند ، امواج الکترومغناطیس قدرتمندی در فرکانسهای ( بسامد ) مختلف از آنتن بیرون می آیند ، هر چه فرکانس موج بالاتر باشد ، امکان تأثیرگذاری آن بر مدارهای الکترونیکی دستگاهها بیشتر خواهد شد . بزودی این نکته روشن شد که مناسب ترین امواج الکترومغناطیس برای ساخت بمبهای الکترومغناطیس امواج با فرکانس در حدود گیگا هرتز است . این نوع امواج قادرند به درون انواع دستگاههای الکترونیکی نفوذ کنند و آنها را از کار بیندازند . برای تولید امواج با فرکانس گیگاهرتز نیاز به تولید پالسهای الکترونیکی بود که تنها ۱۰۰ پیکو ثانیه دوام پیدا کنند . یک شیوه تولید این نوع پالسها استفاده از دستگاهی به نام « مولد ژنراتور مارکس » بود . این دستگاه عمدتاً متشکل است از مجموعه بزرگی از خازنها که یکی پس از دیگری تخلیه می شوند و نوعی جریان الکتریکی موجی شکل بوجود می آورند . با گذراندن این جریان از درون مجموعه ای از کلیدهای بسیار سریع می توان پالسهایی با دوره زمانی ۳۰۰ پیکوثانیه تولید کرد . با عبور دادن این پالسها از درون یک آنتن ، امواج الکترومغناطیسی بسیار قوی تولید می شود . مولدهای مارکس سنگین هستند اما می توانند پشت سرهم روشن شوند تا یک سلسله پالسهای قدرتمند را به صورت متوالی تولید کنند . این نوع مولدها هم اکنون در قلب یک برنامه تحقیقاتی قرار دارند که بوسیله نیروی هوایی آمریکا کانزاس در دست اجراست . هدف این برنامه جای دادن مولدهای مارکس روی هواپیماهای بدون خلبان یا در درون بمبها و موشکهاست تا از این طریق نوعی « میدان مین الکترومغناطیس » برای مقابله با دشمن ایجاد شود . اگر هواپیما یا موشک دشمن از درون این میدان مین الکترومغناطیس عبور کند ، بلافاصله نابود خواهد شد . اگر لازم باشد تنها یک انفجار عظیم به انجام رسد ، به دستگاهی نیاز است که بتواند یک پالس الکترونیکی بسیار قدرتمند را بوجود آورد ؛ این کار را می توان با استفاده از مواد منفجره متعارف نظیر « تی . ان . تی » انجام داد . دستگاهی که این عمل را به انجام می رساند ، « متراکم کننده شار » نام دارد . در این دستگاه از انفجار اولیه یک ماده منفجره متعارف برای فشردن یک جریان الکتریکی و میدان الکترومغناطیسی تولید شده بوسیله آن استفاده می شود. زمانی که این جریان فشرده شد ، به درون یک آنتن فرستاده می شود و یک موج الکترومغناطیس بسیار قدرتمند از آنتن بیرون می آید . نیوساینتیست می افزاید : طرح تکمیل دستگاههای متراکم کننده شار از سوی نیروی هوایی آمریکا در ایالت نیو مکزیکو در دست تکمیل است . از جمله طرحهایی که برای کاربرد این دستگاه در نظر گرفته شده ، جای دادن آنها در بمبهایی است که از هواپیما به پایین پرتاب می شود و نصب آنها در موشکهای هوا به هواست . امتیاز بزرگ بمبهای الکترومغناطیس در دو نکته است : نخست آنکه این بمبها مستقیماً جان انسانها را به خطر نمی اندازد و تنها بر دستگاههای الکترونیکی اثر می گذارد ؛ و نکته دوم آنکه ساخت آنها بسیار ساده است . بمبهای الکترومغناطیس در صورتی می توانند بالاترین خسارت را وارد آورند که فرکانس امواجشان با فرکانس دستگاههایی که به آنها وارد می شوند یکسان باشد . بنابراین برای ایجاد مصنویت در دستگاههای الکترونیکی که در مراکز حساس کار می کنند ، می توان طراحی مدارها را به گونه ای انجام داد که اولاً میان بخشهای مختلف ، سپرهای محافظتی موجود باشد و ثانیاً در ورودی این قبیل دستگاهها باید صافیها و سنجنده هایی را قرار داد که بتواند علامتهای مورد نیاز و امواج حاصل از انفجار را تشخیص دهند و مانع ورود این قبیل امواج شوند .

مترجم : اسرين عبدالملكي