

تفرق نور (پراش نور)

نگارنده: حمید

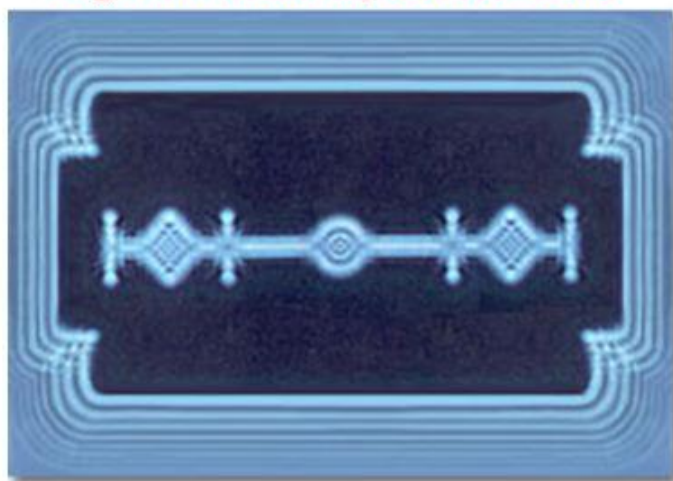
معمولاً باور بر این است که تنها نظریه موج است که می تواند پدیده تفرق نور را توضیح دهد، در حالیکه بر مبنای تازه ترین پژوهش های انجام شده خود این نظریه اساساً نادرست است [۱]. این نظریه توسط کریستین هویگنس (Christian Huygens 1629-1695) مطرح گردید و توماس یانگ (1773-1829) آنرا برای توضیح آزمایش دو شکافی به کار بُرد. در اینجا هدف مشخص کردن نارسائی های این توضیحات و نیز اثبات این موضوع است که نتایج آزمایش تفرق، همچون نتایج آزمایش دو شکافی، دلایلی محکم و متقاعد کننده به شمار می آیند برای آنکه بپذیریم ماهیت نور ذره ای است. توضیحات زیر بخشی از یک منبع اینترنتی است که معمولاً در بسیاری از منابع که پدیده تفرق را تشریح می کنند تقریباً مشترک اند.

"ایساک نیوتون در رساله سال ۱۷۰۴ خود در مورد نظریه پدیده های نوری (Opticks) نوشت "هیچگاه دیده نشده است که نور در مسیر های منحنی حرکت کند یا به سمت سایه خم شود". او این مشاهده را با شرح اینکه چگونه ذرات نور همواره در خط مستقیم حرکت می کنند، و نیز چگونه اجسامی که در مسیر ذرات نور قرار می گیرند چون ذرات نمی توانند در پشت آنها پخش شوند بنابراین ایجاد سایه می کنند، توضیح داد.

در مقیاس بزرگ، این پنداشت به وسیله کناره های ظاهراً تیز سایه های ایجاد شده توسط پرتوهائی از خورشید پشتیبانی می شود. ولی در مقیاس های خیلی کوچکتر، هنگامی که امواج نور از نزدیک یک راهبند عبور می کنند در پیرامون آن راهبند تمایل به خم شدن داشته و تحت زوایای مایل پخش می شوند. این پدیده به عنوان پدیده تفرق نور (پراش نور) شناخته می شود، و زمانی رخ می دهد که یک موج نور از نزدیک لبه یک راهبند یا از میان یک سوراخ کوچک، مانند یک روزنه یا یک شکاف، عبور می کند.

نمایش بسیار ساده تفرق نور را می توان اینگونه اجرا کرد که یک دست را در مقابل یک منبع نور قوی قرار دهیم و دو انگشت را حین مشاهده نوری که از بین آنها عبور می کند به طور آرام به یکدیگر نزدیک کنیم. هنگامی که انگشت ها به یکدیگر رسیده و بسیار نزدیک هم می شوند (تقریباً یکدیگر را لمس می کنند)، امکان دیدن یک سری خطوط تاریک موازی با انگشتان فراهم می شود. خطوط تاریک موازی همراه با سطوح روشن بین آنها در واقع همان الگو های تفرق هستند. این اثر آشکارا در شکل زیر نمایش داده شده است، پدیدار شدن حلقه های تفرق در اطراف لبه های تیز یک تیغ صورت تراشی هنگامی که نور شدید آبی رنگ از یک منبع لیزری به آن تابانده می شود."

Light Diffraction by a Razor Blade



<http://micro.magnet.fsu.edu/primer/lightandcolor/diffractionintro.html>

بر پایه چنین منطقی، دلیل رُخ دادن تفرق این است که هنگامی که امواج نور از نزدیک یک راهبند عبور می کنند در پیرامون آن راهبند تمایل به خم شدن داشته و تحت زوایای مایل پخش می شوند! البته این توضیح متقاعد کننده نیست چون هیچ استدلالی پشت آن وجود ندارد، بلکه تنها یک باور و توجیه ضعیف نظریه موجی بودن نور است. در حقیقت؛ در چارچوب پارادایم غالب و رایج [۱] امکان یافتن دلیل تشکیل

نوار های تاریک و روشن در پدیده تفرّق وجود ندارد، پدیده ای که الگوی آن شبیه الگوی آزمایش دو شکافی است، همانگونه که در شکل بالا دیده می شود. به عبارت دیگر، تفسیر موجود و به طور گسترده پذیرفته شده مکانیک کوانتومی نمی تواند این پدیده را توضیح دهد. باید یادآور شد که بر مبنای نظریه موج توماس یانگ، ترکیب یا انطباق (superposition) دو موج نور علت تشکیل الگو های آزمایش دو شکافی است. ولی در این آزمایش، نور شدید آبی رنگ از یک منبع لیزری به یک تیغ صورت تراشی تابانده شده است، با این وجود نوار های تاریک و روشن ایجاد شده اند. چرا؟ این پرسش را تنها می توان با یک تفسیر واقع بینانه و منطقی از مکانیک کوانتومی پاسخ داد، تفسیری که با کار بُرد آن می توانیم اثبات نمائیم نور فقط رفتار ذره ای دارد. این موضوع شرایط را برای درک و تفسیر **گرانش کوانتومی** (Quantum Gravity) و **نظریه همه چیز** (Theory of Everything, TOE) فراهم می سازد [۲].

آزمایش تفرّق و نیز آزمایش های دو شکافی نشان دهنده **تفاوت** (فرق) بین ذرات و همچنین طبقه بندی یا دسته بندی آنها بر پایه **"تابع موج نوین احتمال"** است. **تفرّق** (Diffraction, Bending, Beugung) تنها پدیده ای است که در هر یک از این آزمایش ها اتفاق می افتد.

هنگامی که ذرات نور از منبع اصلی آن به راهبند مورد استفاده در آزمایش تفرّق تابانده می شوند، بدون در نظر گرفتن ویژگی های این منبع، راهبند تعداد بسیار زیادی منبع نقطه ای نور ایجاد می کند که همه آنها با یکدیگر یک منبع ثانویه به وجود می آورند. لبه های راهبند، یا لبه های بُرش روزنه یا روزنه های کوچک روی راهبند، شکل منبع ثانویه را تعیین می کنند که خود تعیین کننده شکل کلی الگوی روی صفحه نمایش (screen) است. دوباره به شکل بالا نگاه کنید. بنا بر این می توانیم بگوئیم:

- ۱) لبه یک راهبند شبیه به یک کارت نازک یا یک تیغ صورت تراشی (به عنوان مثال، لبه بالائی) یک منبع خطی نور درست می کند. این منبع خطی در بر دارنده تعداد بسیار زیادی منبع نقطه ایست که آنچنان تنگاتنگ نزدیکی یکدیگر قرار گرفته اند که شبیه به یک خط به نظر می آیند.
- ۲) دو لبه بُرش یک شکاف روی راهبند با هم نقش دو منبع خطی موازی را بازی می کنند که بسیار نزدیک به هم هستند. دو الگوی مربوطه تقریباً بر هم منطبق شده و یکدیگر را تقویت می کنند. این حالتی است که در آزمایش تک شکافی رخ می دهد.
- ۳) لبه های بُرش دو شکاف روی راهبند با هم نقش چهار منبع خطی موازی را بازی می کنند که بسیار نزدیک به هم هستند. چهار الگوی مربوطه تقریباً بر هم منطبق شده و یکدیگر را تقویت می نمایند. این حالتی است که در آزمایش دو شکافی اتفاق می افتد.
- ۴) هنگامی که راهبند یک توری تفرّق (توری پراش) است که دارای شکاف های تقریباً هم فاصله، ظریف و موازی است، توری به عنوان منبع ثانویه نقش منابع موازی چند تائی را بازی می کند.
- ۵) هنگامی که پدیده تفرّق توسط یک روزنه دایره ای شکل پدیدار می شود، الگو گرد است، لبه بُرش روزنه روی راهبند نقش یک منبع نور حلقوی را بازی می کند.

مراجع

۱- جزئیات بیشتر در مورد پارادایم غالب و رایج در خصوص **"نظریه موج"** و **"دوگانگی موج- ذره"** در مقالات زیر ارائه شده است:

- toequest.com, December 2012, [علیه مفهوم دو گانگی موج- ذره](#).
- toequest.com. June 2012. [The Failure of Thomas Young's Wave Theory](#).
- toequest.com, Juli 2012. [Der Misserfolg von Thomas Young Wellentheorie](#).
- ۲- جزئیات بیشتر در مورد **گرانش کوانتومی و نظریه همه چیز** در مقالات زیر ارائه شده است:
- toequest.com, December 2012. [طول دقیق پلانک گرانش کوانتومی را آشکار می کند](#).
- toequest.com, August 2011. [Exact Planck Length Unveils Quantum Gravity](#).
- toequest.com, März 2012. [Genau Planck-Länge enthüllt die Quantengravitation](#).

یاد داشت ها:

- نسخه انگلیسی این مقاله زیر عنوان [Diffraction of Light](#) در ماه اکتبر سال ۲۰۱۲ در سایت toequest.com منتشر شده است.
- نسخه آلمانی این مقاله زیر عنوان [Beugung von Licht](#) در ماه نوامبر سال ۲۰۱۲ در سایت toequest.com منتشر شده است.