Namatek
True Education

www.namatek.com

The Nature of Light

آشنایی با ۳ نظریه در مورد ماهیت نور

فهرست مطالب

۱. ماهیت نور چیست؟ (The Nature of Light)

۲. اهمیت شناخت ماهیت نور در چیست؟

۳. نظریه های ماهیت نور در طول تاریخ

۴. نظریه های اولیه ذرات و موج

۵. اپتیک هندسی نور مانند پرتوها

www.namatek.com

درک ماهیت نور به ما این امکان را می دهد که با تشخیص جزئیات، رنگ های فردی، حرکت، روشنایی، دنیای اطراف و... را ببینیم. نور از نظر فیزیولوژیکی و روانی تأثیر بسیار زیادی روی انسان می گذارد؛ اما عملکردهای مهمی در رابطه با بسیاری از فرآیندهای بیولوژیکی که در بدن ما رخ می دهد نیز دارد.

برای آشنایی با ماهیت نور کافیست ما را در ادامه این مطلب همراهی بفرمایید.

#۱ ماهیت نور چیست؟ (The Nature of Light)

نور با چشم انسان قابل تشخیص است. تشعشعات الکترومغناطیسی در طیف بسیار گسترده ای از طول موج ها، از پرتوهای گاما با طول موج های کمتر از حدود ۱-۱۰×۱ متر تا امواج رادیویی اندازه گیری شده بر حسب متر، وجود دارند. یکی از انواع تشعشعات الکترومغناطیسی که طیف بسیار گسترده ای دارد، نورهای مرئی هستند. در این طیف وسیع الکترومغناطیسی، طول موج هایی که برای انسان قابل دیدن باشند، نوار بسیار باریکی هستند؛ از حدود ۷۰۰ نانومتر برای نور قرمز تا حدود ٤۰۰ نانومتر برای نور بنفش.

نواحی طیفی مجاور این باند قابل رویت، اغلب به عنوان نور نام دارند که در یک انتها مادون قرمز و در طرف دیگر ماوراء بنفش هست. سرعت نور در خلأ یک ثابت فیزیکی اساسی است که مقدار پذیرفته شده آن در حال حاضر دقیقاً ۲۹۹۷۹۲٤۵۸ متر بر ثانیه است که برای سادگی محاسبات آن را 3x108 متر بر ثانیه (m/s) در نظر می گیرند.

علی رغم تمایل جستجوگران در این حوزه، هیچ پاسخ واضح و یکتایی برای سوال "ماهیت نور چیست؟" وجود ندارد. پژوهش ها در این زمینه، به سوال های بسیاری که نور در آن حوزه به خصوص استفاده می شود، پاسخ می دهند. مثلا فیزیکدان به خواص فیزیکی نور علاقه مند است، هنرمند به درک زیبایی شناختی از نور و جهان بصری علاقه دارد و به طور کلی در بررسی مفهوم بینایی، نور ابزار اولیه برای درک جهان و برقراری ارتباط درون آن است.

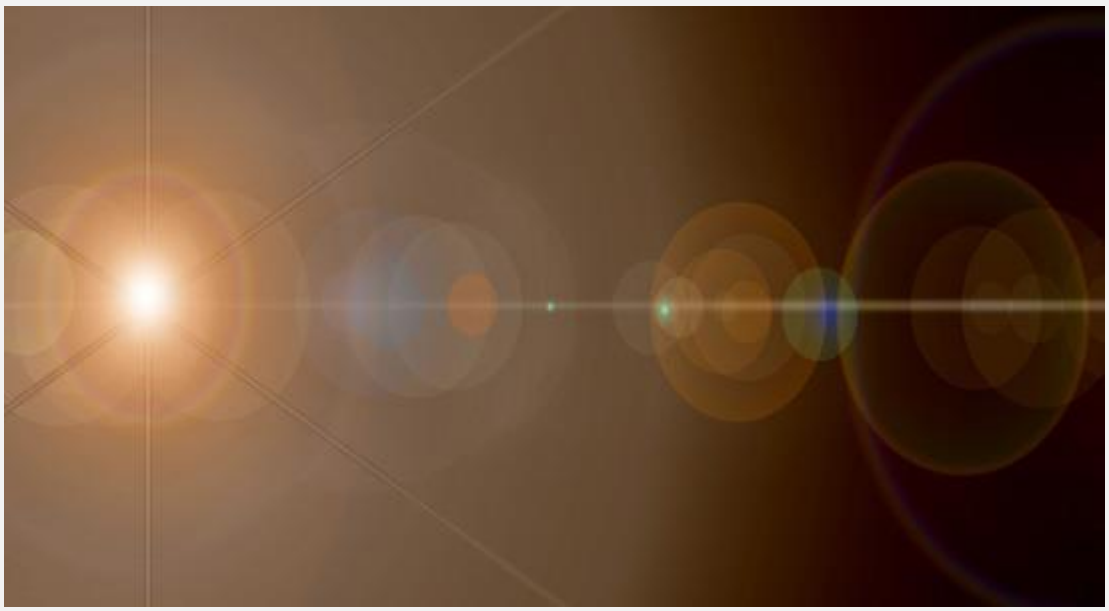
#۲ اهمیت شناخت ماهیت نور در چیست؟

برای درک اهمیت فهم ماهیت نور ذکر موارد زیر ضروری است:

- نور خورشید زمین را گرم می کند.
- الگوهای آب و هوای جهانی را نور هدایت می کند.
- نور، فرآیند فتوسنتز که حفظ حیات مستلزم آن است را آغاز می کند.
- در بزرگ ترین مقیاس کیهانی، واکنش های نور با ماده به شکل گیری ساختار جهان کمک کرده است.

تقریباً تمام اطلاعات در مورد جهان به صورت تابش الکترومغناطیسی به زمین می رسند. با تفسیر این تابش، اخترشناسان می توانند اولین دوره های جهان را بررسی و انبساط کلی جهان را اندازه گیری کنند و ترکیب شیمیایی ستارگان و محیط بین ستاره ای را تعیین کنند.

همان طور که اختراع تلسکوپ به طور چشمگیری کاوش در جهان را گسترش داد، اختراع میکروسکوپ نیز دنیای پیچیده سلول را باز کرد. بررسی فرکانس های نور ایجاد شده و جذب شده توسط اتم ها موضوع اصلی برای توسعه مکانیک کوانتومی بود. طیف سنجی های اتمی و مولکولی همچنان ابزار اصلی برای کاوش ساختار ماده، ارائه آزمایش های فوق حساس مدل های اتمی و مولکولی و کمک به مطالعات واکنش های فتوشیمیایی اساسی هستند.



#۳ نظریه های ماهیت نور در طول تاریخ

#۳-۱ نظریه های ماهیت نور در جهان باستان

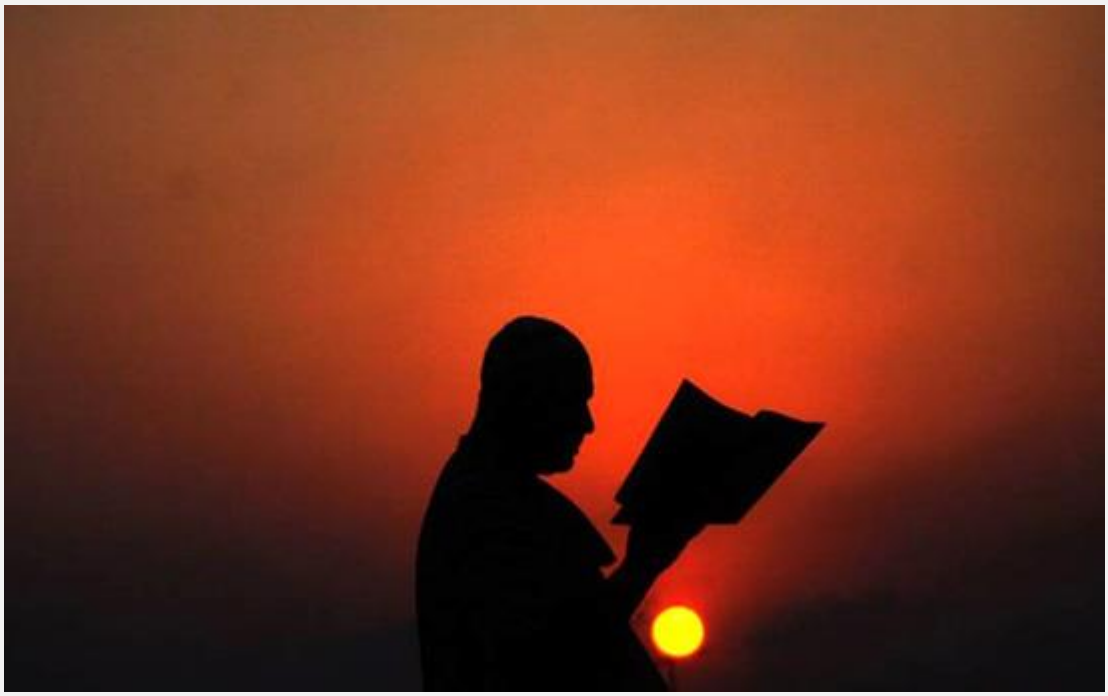
در حالی که شواهد روشنی وجود دارند مبنی بر این که تعدادی از تمدن های اولیه از ابزارهای نوری ساده مانند آینه های تخت و منحنی و عدسی های محدب استفاده می کردند، فیلسوفان یونان باستان عموماً اولین حدس و گمان های رسمی در مورد ماهیت نور را به خود اختصاص دادند. عدم درک کامل و ایجاد تمایز بین درک انسان از جلوه های بصری و ماهیت فیزیکی نور، مانعی برای توسعه نظریه های نور شد. تأمل در مکانیسم بینایی بر این مطالعات اولیه غالب بود. دانشمندان دوران باستان هرکدام مطالعات گسترده ای در حیطه شناخت ماهیت نور داشتند و به نوبه خود به شکل گیری این علم کمک کردند.

نظریه های دانشمندان باستان در حوزه شناخت ماهیت نور به شرح زیر است:

- فیثاغورث (حدود ۵۰۰ سال قبل از میلاد) پیشنهاد کرد که بینایی توسط پرتوهای بصری ساطع شده از چشم و اشیاء قابل لمس ایجاد می شود.
- امپدوکلس (Empedoklēs) (حدود ٤٥٠ سال قبل از میلاد) مدلی از بینایی ایجاد کرده است که در آن نور هم از اشیا و هم از چشم ساطع می شود.
- اپیکور (Epicurus) (حدود ۳۰۰ سال قبل از میلاد) معتقد بود که نور از منابعی غیر از چشم ساطع می شود و بینایی زمانی ایجاد می شود که نور از اجسام منعکس و وارد چشم می شود.
- اقلیدس (Euclid) (حدود ۳۰۰ سال قبل از میلاد) در نورشناسی خود، قانون بازتاب را ارائه کرد و در مورد انتشار پرتوهای نور در خطوط مستقیم بحث کرد.
- بطلمیوس (Ptolemy) (حدود ۱۰۰ سال پس از میلاد) یکی از اولین مطالعات کمی را در مورد انکسار نور هنگام عبور نور از یک محیط شفاف به محیط دیگر انجام داد و جفت هایی از زاویه های تابش و انتقال را برای ترکیبی از چندین ماده جدول بندی کرد.

#۲-۳ نظریه های ماهیت نور در جهان اسلام

با زوال قلمروی یونانی و رومی، پیشرفت علمی به جهان اسلام انتقال یافت. همچنین المعمون، هفتمین خلیفه عباسی بغداد، بیت الحکمه را در سال ۸۳۰ پس از میلاد برای ترجمه، مطالعه و بهبود آثار علمی و فلسفی هلنیستی (Hellenistic) تأسیس کرد.



از علمای اولیه ای که بر روی مفهوم ماهیت نور کار کردند می توان به خوارزمی و الکندی اشاره کرد:

- الکندی که به عنوان «فیلسوف اعراب» شناخته می شود، مفهوم انتشار مستقیم پرتوهای نور را گسترش داد و در مورد مکانیسم بینایی بحث کرد.

- در سال ۱۰۰۰، مدل فیثاغورثی نور کنار گذاشته شد و یک مدل پرتویی، حاوی عناصر مفهومی اساسی (آنچه که اکنون به عنوان نورشناسی هندسی شناخته می شود) پدیدار شد.
- ابن هیثم، در کتاب المناظر، اعتقاد دارد دید به دریافت پرتوهای غیرفعال نور منعکس شده از اجسام نسبت دارد؛ نه به تابش پرتوهای فعال نور از اجسام به چشم ها. او همچنین خواص ریاضی انعکاس نور از آینه های کروی و سهموی را مورد مطالعه قرار داد و تصاویر دقیقی از اجزای نوری چشم انسان ترسیم کرد.
- آثار ابن هیثم در قرن سیزدهم به لاتین ترجمه شد و تأثیری برانگیزاننده بر راجر بیکن (Roger Bacon) که فیلسوف فرانسیسکن و فیلسوف طبیعی بود، داشت. بیکن انتشار نور را از طریق عدسی های ساده مطالعه کرد و به عنوان یکی از اولین کسانی که استفاده از عدسی ها را برای اصلاح بینایی مناسب دانست، شناخته می شود.

#۴ نظریه های اولیه ذرات و موج

با طلوع قرن هفدهم، دوباره پیشرفت قابل توجهی در اروپا رخ داد و دانشمندان متعددی بر روی مفاهیم مختلف ماهیت نور تحقیق کردند.

- میکروسکوپ های مرکب برای اولین بار بین سال های ۱۵۹۰ و ۱۶۰۸ در هلند ساخته شدند (احتمالاً توسط هانس (Hans) و زاخاریاس یانسن (Zacharias Jansen)).
- بیشتر منابع، فرد هلندی دیگری به نام هانس لیپرشی (Hans Lippershey) را با اختراع تلسکوپ در سال ۱۶۰۸ می شناسند.
- ستاره شناس ایتالیایی گالیله به سرعت طراحی "تلسکوپ شکست نجومی" را بهبود بخشید و از آن در کشف قمرهای مشتری و حلقه های زحل در سال ۱۶۱۰ استفاده کرد.
- اخترشناس آلمانی یوهانس کپلر (Johannes Kepler) یک تحلیل ریاضی تقریبی از خواص تمرکز لنزها در دیوپتریس (Dioptrice) (1611) ارائه کرد.
- ستاره شناس هلندی ویلبرورد اسنل (Willebrord Snell) در سال ۱۶۲۱ با کشف رابطه ریاضی (قانون اسنل) بین زوایای تابش و انتقال برای یک پرتو نوری، یک پیشرفت تجربی انجام داد.

- در سال ۱۶۵۷، ریاضیدان فرانسوی، پیر دو فرما (Pierre de Fermat)، اقتباس جالبی از قانون اسنل (Snell Law) بر اساس اصل حداقل زمان ارائه کرد که ادعا می کرد نور حداقل زمان را در سفر از نقطه ای به نقطه دیگر دنبال می کند.
- مطالعات فرانچسکو گریمالدی (Francesco Grimaldi)، ریاضیدان یسوعی که در سال ۱۶۶۵ پس از مرگش منتشر شد، برای اولین بار آنچه را که امروزه اثرات پراش نامیده می شود، توصیف کرد که در آن نوری که از یک مانع عبور می کند، به داخل سایه هندسی نفوذ می کند.
- در سال ۱۶۷۶، اوله رومر (Ole Romer)، ستاره شناس دانمارکی، از اندازه گیری های خود از تغییرات دوره های مداری ظاهری قمرهای مشتری در طول یک سال استفاده کرد تا یک مقدار تقریبی برای سرعت نور استنتاج کند.

اهمیت کار رومر در این بود که اثبات کرد سرعت نور بی نهایت نیست.

#۵ اپتیک هندسی نور مانند پرتوها

درک دقیق ماهیت نور برای توسعه علم عملی نورشناسی و طراحی ابزار نوری، در دهه ۱۶۰۰، مورد نیاز نبود. در عوض، مجموعه ای از قوانین تجربی که رفتار نور را هنگام عبور از مواد شفاف و انعکاس از سطوح صاف توصیف

می کنند، برای پشتیبانی از پیشرفت های عملی در نورشناسی کافی بود. قوانینی که امروزه در مجموع به عنوان اپتیک هندسی شناخته می شوند، یک مدل هرچند بسیار تقریبی اما بسیار مفید از نور را تشکیل می دهند. کاربردهای اولیه آن ها تجزیه و تحلیل سیستم های نوری، دوربین ها، میکروسکوپ ها، تلسکوپ ها و توضیح پدیده های نوری ساده در طبیعت است.

عنصر اساسی در اپتیک هندسی، پرتوی نور است. یک ساختار فرضی که جهت انتشار نور را در هر نقطه از فضا نشان می دهد. منشأ این مفهوم به گمانه زنی های اولیه در مورد ماهیت نور بر می گردد.

در قرن هفدهم، مفهوم فیثاغورث از پرتوهای بصری برای مدت طولانی کنار گذاشته شده بود؛ اما مشاهده حرکت نور در خطوط مستقیم به توسعه مفهوم پرتو منجر شد.