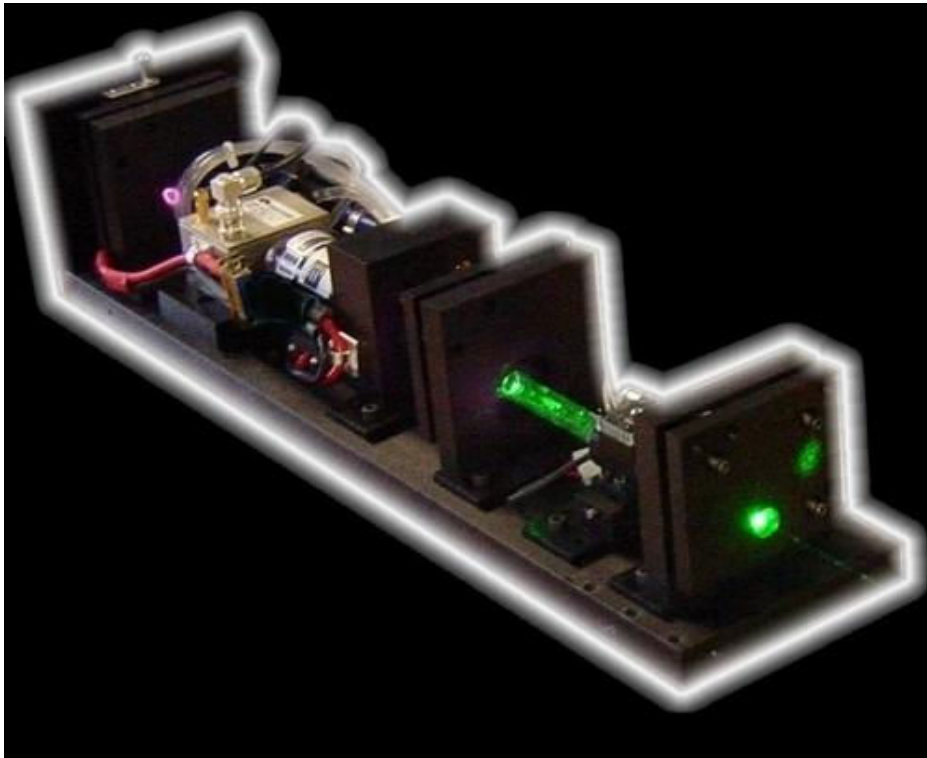


## پیدایش لیزر



### دید کلی

لیزر مخفف عبارت light amplification by stimulated emission of radiation می‌باشد و به معنای تقویت نور توسط تشعشع تحریک شده است. لیزر دسته نوری است که می‌تواند بدون اینکه از شدت آن در اثر انتشار کاسته شود، بطور موازی منتشر گردد. سالیان درازی است که در این خصوص بحث و گفتگو می‌شود و حتی هر روز شاهد اختراعات جدید هستیم و پیش بینی می‌شود که در آینده چندین کیلومتر از درختان جنگلی برای ایجاد جاده در یک چشم بر هم زدن قطع شوند یا با بیماری سرطان بطور قطعی مبارزه شود. در روزگاز ما در نتیجه پیشرفت تکنولوژی دامنه استفاده از برخی اختراعات و اکتشافات چنان گسترش یافته که می‌توان گفت انقلابی بزرگ در علم و صنعت پدید آورده است.

### سرگذشت لیزر

با اینکه نظریه انیشتن در مورد امکان تابش اجباری از خیلی قبل بیان شده و معلوم بود، لیکن پس از چندین دهه و در سال ۱۹۵۴ اولین بار دانشمندان شوروی سابق ه.گ باسوف و آ.ام پروخوف همزمان با دانشمندان آمریکایی ج.تائونس امکان پیدا کردند، تابش اجباری را مشاهده کنند. پانزده سال قبل از آن در سال ۱۹۳۹ فیزیکدان جوان

مسکوئی و آ. فابریکانت در تز دکترای خود استدلال کرد که می‌توان محیط‌های فعالی برای ایجاد تابش اجباری بوجود آورد و اشعه تقویت شده تهیه کرد.

شروع جنگ موجب تعطیلی این کار شد. ولی در سال ۱۹۵۱ و آ. فابریکانت با عده‌ای از دستیاران خود بیانیه‌ای منتشر ساخته و اختراع خود را به نام در اصول صنعتی تقویت تابش الکترومغناطیسی پیشنهاد کرد. این اصول قبلاً از نظر تئوری در سال ۱۹۱۷ توسط انیشتین بیان شده بود. این پیشنهاد شامل راه‌های تقویت اشعه فرابنفش ، مرئی ، فرسرخ و امواج رادیویی بود. در این زمان در انستیتوی فیزیک آکادمی علوم شوروی سابق شاگرد و معلم آ. م. پروخوف ، و. گباسوف روی تقویت امواج بطور آزمایش کار می‌کردند.

## کشف اولین مولد

اولین مولد توسط پروخوف و باسوف در سال ۱۹۵۴ کشف شد که توانستند با آمونیاک اولین مولد امواج فرکانس بالا را بسازند. در این مولد ، مواد فعال را مولکولهای تحریک شده آمونیاک تشکیل می‌دادند که از مولکولهای تحریک نشده بوسیله میدان الکتریکی غیر یکنواخت جدا می‌شدند. دستگاه فوق هنوز مولد کوانتایی اشعه مرئی و یا لیزر نبود. ولی مولد میکرو موجها یعنی میزر بود و به مولد ساخته شده توسط ه. گ. باسوف و ا. م. پروخوف شبیه بود.

همچنین دانشمندان آمریکایی آ. اشا و الوف و ج. تائونس در سال ۱۹۵۸ محرز ساختند که می‌توان اشعه مرئی را از طریق مولدهای فوق بدست آورد و اولین مولد نیرو با نیروی محرکه داخلی توسط ت. میمن بوسیله یاقوت ساخته شد.

## مولفه‌های مختلف لیزر

پمپ انرژی یا چشمه انرژی: که ممکن است این پمپاژ اپتیکی یا شیمیایی و یا حتی یک لیزر دیگر باشد. ماده پایه و فعال که نامگذاری لیزر بواسطه ماده فعال صورت می‌گیرد. مشدد کننده اپتیکی: شامل دو آینه بازتابنده کلی و جزئی می‌باشد.

## کشف اولین مولد گازی

در پایان سال ۱۳۶۱ علی جوان اولین مولد گازی دائمی را ساخت (علی جوان از انستیتو تکنولوژی ماساچوست ، یکی از پژوهنده‌های نخستین در زمینه توسعه لیزر گازی بود. روز بعد او لیزر گازی را بوسیله فرستادن پیغامی

تلفنی امتحان کرد (در آزمایشگاه بل تلفن). چهل سال بعد ارتباطات بوسیله لیزر بصورت خیلی عادی در آمده و از آن در صنایع اینترنتی استفاده‌های بسیار می شود. شاید لیزر یکی از بزرگترین اختراعات تکنولوژی امروزه باشد. دکتر علی جوان هنوز هم بطور زیادی درگیر در اختراعات جدید است و پیش بینی می کند که روزی بجای مگاهرتز رادیویی ، جای آنرا گیگاهرتزهای لیزری خواهند گرفت.

ایشان از والدینی اهل آذربایجان (تبریز) در شهر تهران متولد شد و در سال ۱۹۴۹ به آمریکا آمد و چندی بعد دکترای خود را از دانشگاه کلمبیا در شهر نیویورک گرفت. از سال بعد هم در شوروی سابق و هم در آمریکا اولین مولدهای نوری با نیم هادیها مورد استفاده قرار گرفتند. عده‌ای از دانشمندان که در ایجاد اشعه لیزر موفق شدند، در سال ۱۹۶۴ موفق به دریافت جایزه نین شدند.

## تکامل لیزر

دانشمندان شوروی سابق در پیشبرد اثر جدید ، فعالیت‌های بیشتر می کردند. پروخوف همچنین تائومنس برای کارهای اولیه که در خصوص الکترونیک کوانتایی انجام دادند، جایزه نوبل گرفتند. الکترونیک کوانتایی با ایجاد اشعه لیزر در محلول بلورهای آبی به موفقیت عظیمی نائل شدند. در سالهای بعد لامپهای مخصوص از این مواد ساخته شد. در پایان سال ۱۹۶۷ در آزمایشگاه ب.ای. اپستانوف برای تولید اشعه لیزر بیش از ۵۰ نوع بلور مورد استفاده واقع شد. این کوششها امکانات بزرگی از لحاظ تولید لیزر با طول موجهای مختلف از فرابنفش گرفته تا مرز فرو سرخ را میسر ساخت.

## لیزر در فیزیک و شیمی

اختراع لیزر و تکامل آن وابسته به معلومات پایه‌ای است که در درجه اول از رشته فیزیک و بعد از شیمی گرفته شده‌اند. بنابراین طبیعی است که استفاده از لیزر در فیزیک و شیمی از اولین کاربردهای لیزر باشند. رشته دیگری که در آن لیزر نه تنها امکانات موجود را افزایش داده بلکه مفاهیم کاملاً جدیدی را عرضه کرده است طیف نمایی است. اکنون با بعضی از لیزرها می توان پهنای خط نوسانی را تا چند ده کیلوهرتز باریک کرد ( هم در ناحیه مرئی و هم در ناحیه فرو سرخ ) و با اینکار اندازه گیریهای مربوط به طیف نمایی با توان تفکیک چند مرتبه بزرگی ( ۳ تا ۶ ) بالاتر از روشهای معمولی طیف نمایی امکان پذیر می شوند.

لیزر همچنین باعث ابداع رشته جدید طیف نمایی غیر خطی شد که در آن تفکیک طیف نمایی خیلی بالاتر از حدی است که معمولاً با اثرهای پهن شدگی دوپلر اعمال می شود. این عمل منجر به بررسیهای دقیقتری از خصوصیات ماده شده است. در زمینه شیمی از لیزر هم برای تشخیص و هم برای ایجاد تغییرات شیمیایی

برگشت ناپذیر استفاده شده است. ( فوتو شیمی لیزری) بویژه در فنون تشخیص باید از روشهای (پراکندگی تشدید رامن) و (پراکندگی پاد استوکس همدوس رامن) (CARS) نام ببریم. بوسیله این روشها می توان اطلاعات قابل ملاحظه ای درباره خصوصیات مولکولهای چند اتمی بدست آورد (یعنی فرکانس ارتعاشی فعال رامن - ثابتهای چرخشی و ناهماهنگ بودن فرکانس).

روش CARS همچنین برای اندازه گیری غلظت و دمای یک نمونه مولکولی در یک ناحیه محدود از فضا بکار می رود. از این توانایی برای بررسی جزئیات فرآیند احتراق شعله و پلاسما (تخلیه الکتریکی) بهره برداری شده است. شاید جالبترین کاربرد شیمیایی (دست کم بالقوه) لیزر در زمینه فوتو شیمی باشد. اما باید در نظر داشته باشیم بخاطر بهای زیاد فوتونهای لیزری بهره برداری تجاری از فوتوشیمی لیزری تنها هنگامی موجه است که ارزش محصول نهایی خیلی زیاد باشد. یکی از این موارد جداسازی ایزوتوپها است.

