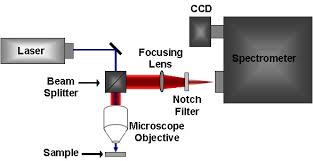
الفصل السادس : بعض استخدامات الليزر

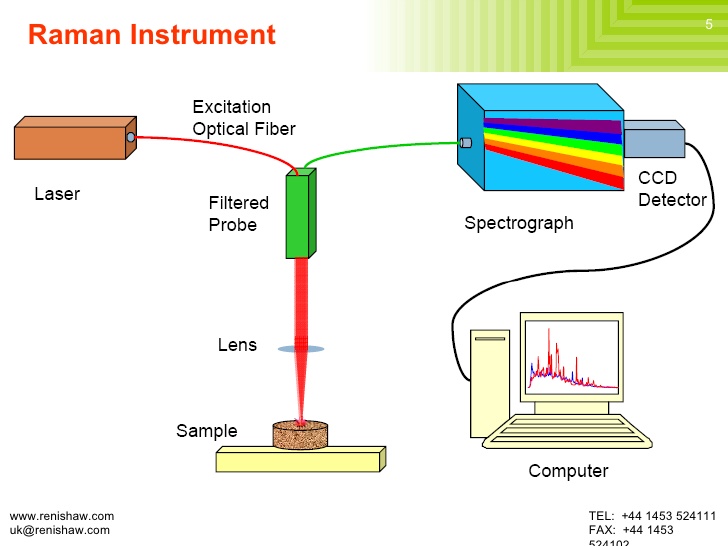
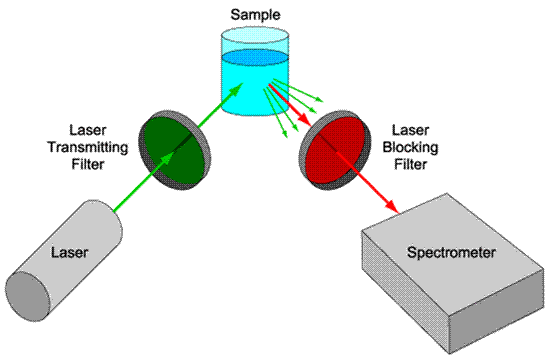
هنالك العديد من استخدامات وتطبيقات يمكن ان نركز على اهمها وهي:

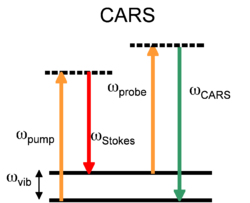
1. في علم الفيزياء وعلم الكيمياء
2. في علوم الحياة والطب
3. في الاتصالات البصرية
4. في القياس والفحص
5. في الصناعة
6. في الاستخدامات العسكرية
7. التصوير المجسم
8. **في الفيزياء والكيمياء**

**أ-في علم الفيزياء**

1. اهم مايميز استخدام الليزر هو سلوك الليزر في تفاعل الاشعاع مع المواد مثل الاستطارة والامتصاص والانعكاسية والنفوذية اضافة الى حقل الاستفادة من البصريات الاخطية
2. استطارة رامان(وهي تنتج من تفاعل الليزر مع المادة التي تمكنه من اثارة للمادة بسبب الاهتزاز الداخلي لكل جزيئة من المادة ينتج ازاحة كبيرة وتستخدم لتوليد حزم مترابطة ذات شدة عالية بترددات جديدة

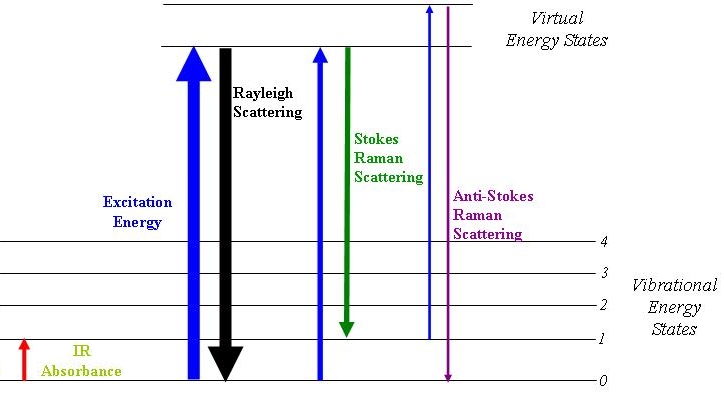
[](https://www.google.iq/search?hl=en&biw=1301&bih=641&site=imghp&tbm=isch&q=raman+spectroscopy+instrumentation&sa=X&ved=0ahUKEwjAza301rXTAhUOYlAKHbUqCXgQhyYIHg)

[](https://www.google.iq/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiCuuqc17XTAhVEbhQKHTT_DjoQjRwIBw&url=https://www.slideshare.net/tzhang1999/Ramanonline&psig=AFQjCNF4Z9uz-c9Sv708DhuORUssrxTMBg&ust=1492868621013933)[](http://www.google.iq/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi_n_jA17XTAhXJvBQKHfg8D-wQjRwIBw&url=http://www.warsash.com.au/Raman-spectroscopy/research-grade-raman-spectrometers.php&psig=AFQjCNGS1qAehKnyZ7S5AqmYsFdIjM3K_w&ust=1492868691577024)[](http://www.google.iq/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiao9jX17XTAhULGBQKHUrGBuwQjRwIBw&url=http://physicsopenlab.org/2015/12/18/raman-spectroscopy/&psig=AFQjCNGS1qAehKnyZ7S5AqmYsFdIjM3K_w&ust=1492868691577024)

1. استطارة برليون اثارة المادة بفعل الموجات الصوتية
2. [](https://www.google.iq/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwilgZKh2LXTAhXFPhQKHVRVCJYQjRwIBw&url=https://en.wikipedia.org/wiki/Coherent_anti-Stokes_Raman_spectroscopy&psig=AFQjCNFqB3PuVkECPWHX8lNZlIz3r94Y9g&ust=1492868563441843)
3. قياس التحليل الزني بواسطة نبضات قصيرة الامد Ps
4. علم الاطياف
5. مطياف الاخطي nonlinear spectroscopy بتاثير اتساع دوبلر دراسات جديدة اكثر دقة لتركيب المادة

**في حقل الكيمياء**

1. تستعمل الليزرات للاغراض التشخيصية لانتاج تغيرات كيميائية غير قابلة للانعكاس (الكيمياء الضوئية ) مثل فصل نظائر اليورانيوم والديتريوم وعملية فصل اليورانيوم تتم بطريقتين:
2. التاين الضوئي للنظير المرغوب U235 بضوء ذي طول موجي ملائم طالما ان النظير ضخ شعاعيا"
3. بعد ذلك باستخدام حقل كهربائي تكون مادة اليورنيوم بشكل بخار ذري
4. استطارة رامان المضادة لاستطارة ستوكCARS تقنية يمكن الحصول منها على تركيب وخصائص الجزئيات متعددة الذرات وتستخدم لقياس التركيز ودرجة الحرارة لصنف معين من الجزيئات

[](http://www.google.iq/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiog5Ky2LXTAhVErRQKHTJ8CZUQjRwIBw&url=http://chemistry.stackexchange.com/questions/35747/why-does-stokes-raman-not-relax-to-the-ground-state-while-anti-stokes-does/35751&psig=AFQjCNFqB3PuVkECPWHX8lNZlIz3r94Y9g&ust=1492868563441843)

**التطبيقات الصناعية**

**ادخل الليزر في التطبيقات الصناعية منذ اول اكتشافه في 1960.  وبالاخص في القياسات measurements وفي الترتيب alignment للاجهزة البصرية وانابيب الضخ وخطوط الكهرباء واجهزة القياس واستخدم في مجال التصنيع كالقطع واللحام والصهر والتبخير وفي تصنيع الدوائر الإلكترونية المتكاملة وفي الحفر على الزجاج وغيره.**

يعتمد استخدام الليزر في التطبيقات الصناعية على عدة مفاهيم اهمها:

1. الطول الموجي
2. طاقة او قدرة شعاع الليزر(الطاقة في حالة تشغيل الليزر النبضي والقدرة في حالة التشغيل المستمر لشعاع الليزر)
3. حجم شعاع الليزر
4. انفراجية شعاع الليزر والمفضلة الانفراجية القليلة
5. ابعاد منطقة العمل
6. امتصاصية شعاع الليزر
7. انعكاسية المادة لشعاع الليزر
8. التوصيلية الحرارية
9. الانتشارية الحرارية
10. الاجزاء البصرية المستخدمة

التطبيقات الليزية الصناعية تشمل اللحام القطع التثقيب والنصليد

**تطبيقات الليزر في مجال الطب**

دخل الليزر في التطبيقات الطبية وهي كثيرة ولذلك تقسم هذه التطبيقات

1. اما حسب نوع المعالجة كأن تكون تطبيقات الليزر في الجراحة أو في مجال طب الاسنان أو طب العيون جراحة القلب وقياس الاوعية الدموية.
2. حسب نوع الليزر المستخدم في الطب مثل ليزر ثاني اكسيد الكربون او ليزر النيتروجين او ليزر الاكسيمر

* حسب طبيعة المعالجة مثل تطبيقات الجراحة او لحام الاوعية الدموية او التشخيص..والتقسيم الاخير اكثر استخداماً ولفهم تطبيقات الليزر في الطب يجب دراسة العلاقة بين اشعة الليزر المختلفة والخلايا الحية.  وهذه العلاقة تعتمد على خصائص الليزر من ناحية طوله الموجي وشدته وشكله عند سقوطه على الجسم المراد علاجه. يمكن تغيير الطول الموجي من خلال تغيير نوع الليزر والتحكم بشدة الاشعة يتم من خلال التحكم في زمن تسليط الليزر وقوة الضخ المستخدمة أما شكل حزمة اشعة الليزر فيتحكم بها من خلال عدسات التركيز المستخدمة.  الليزر الذي يعمل في منطقة الاشعة فوق البنفسجية البعيدة يقتل الخلايا الحية مثل RNA و DNA.
* الليزر الذي يعمل في منطقة الاشعة فوق البنفسجية القريبة يحدث تفاعل كيميائي مع مكونات الخلايا.
* الليزر الذي يعمل في منطقة الاشعة المرئية يحدث تأثير حراري على الخلايا لامتصاصها طاقة الليزر.

**استخدامات الليزر في الطب**

* 1. يستخدم ليزر He-Ne في قياس جريان الدم باستخدام تقنية مقياس السرعة لدوبلر
  2. في الجراحة كمشرط حزمة الليزربدل من المشرط التقليدي غالبا مايكون ليزر CO2 كذلك يستخدام هذا الليزر في معالجة الاورام السرطانية
  3. طب العيون يستخدم ليزر الاركون لعلاج انفصام الشبكية وتقرحها
  4. جراحة الفم كازالة الاورام السليمة وقف النزيف الدموي

استخدام ليزر Nd:YaG Ar ليزر الاركون باستخدام الياف بصرية توضع في منظار تقليدي لمعالجة حالات النزف الشديد.

التصوير المجسم

**التصوير المجسم**Holograph) ( طريقة لإنتاج [صور](http://www.marefa.org/index.php/%D8%B5%D9%88%D8%B1%D8%A9" \o "صورة) [ذات أبعاد ثلاثية](http://www.marefa.org/index.php?title=%D8%B1%D8%B3%D9%88%D9%85%D9%8A%D8%A7%D8%AA_%D8%AB%D9%84%D8%A7%D8%AB%D9%8A%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%A8%D8%B9%D8%A7%D8%AF&action=edit&redlink=1)، على لوح زجاجي حسّاس [للتصوير](http://www.marefa.org/index.php/%D8%AA%D8%B5%D9%88%D9%8A%D8%B1" \o "تصوير) أو [فيلم](http://www.marefa.org/index.php/%D9%81%D9%8A%D9%84%D9%85" \o "فيلم). ويؤدي عمق المنظر إلى أن تبدو الأشياء حقيقية. وتظهر هذه الأنواع من الصور على بعض [بطاقات الائتمان](http://www.marefa.org/index.php?title=%D8%A8%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A7%D8%AA_%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%A6%D8%AA%D9%85%D8%A7%D9%86&action=edit&redlink=1) لتجنب التزوير. ومن انجازات العلم الحديث والتكنولوجيا تقنية الهولوغرافي (Holography) التي تمتلك خاصية فريدة تمكنها من إعادة تكوين صورة الأجسام الأصلية بأبعادها الثلاثة بدرجة عالية جدا

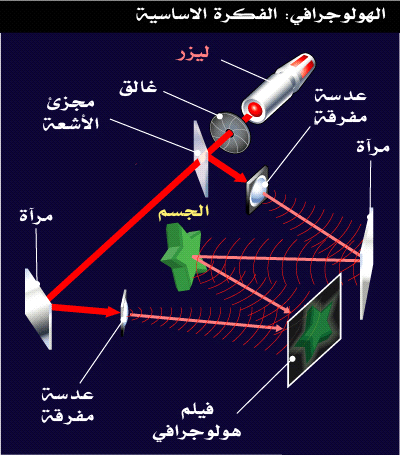
تختص الأشعة الليزرية فقط بأنها أشعة ذات طول موجة محددة، ولكنها تتميز بأنها ذات شدة ضوئية عالية. ومن بين جميع أنواع الأشعة الليزرية هناك نوعان فقط لهما أهمية خاصة يصلحان للاستخدام في التصوير المجسم وهما: الأمواج الليزرية المستمرة c.w والأمواج الليزرية النبضية pulse lasers

أن ما يحدث في التصوير الفوتوكرافي هو تصوير لشدة الضوء الضوء المنعكس فقط أما في التصوير الهولوكرامي فهو تسجيل للشدة والطور[7].

في التصوير الفوتوكرافي يعبر الضوء خلال العدسة بعد أن يفتح الغالق ليصل الضوء إلى الفيلم الذي يعمل كمجس ضوئي.

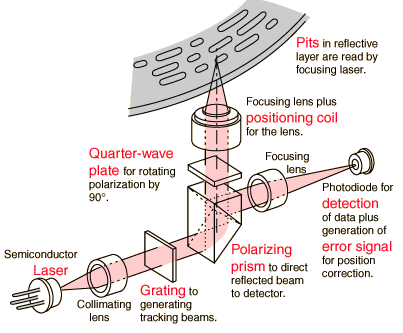
و من جانب آخر فأن الهولوكرام هو تسجيل للضوء المنعكس و كذلك من خلال الخطوات التاليه:

1. يتحرك الغالق ليسمح لضوء الليزر بالمرور في المسار المحدد له من خلال المرايا المستخدمة, و في بعض الأحيان عندما يستخدم الليزر على شكل نبضات فإنه لا يكون هناك حاجة إلى وجود الغالق.
2. ينعكس الضوء الصادر عن الجسم و هو ما أسميناه شعاع الجسم object beam , بينما يمر الشعاع الثاني شعاع المرجع reference beam, في مسار خاص به بعيداً عن الجسم.
3. الضوء القادم من الشعاعين يلتقي عند فيلم خاص يحتوي على حبيبات تتفاعل مع الضوء.



**الشكل(6) يمثل الاساس لتكوين الهولكرام**

1. يتم إغلاق الغالق لإيقاف مرور الضوء
2. خطوتان أساسيتان في التصوير التجسيمي هما: 1ـ صناعة نموذج يُسمَّى المصور التجسيمي. 2ـ إنتاج الصور ذات الأبعاد الثلاثية. وفي الخطوة الأولى، يستَخدم جهاز زجاجيّ لتقسيم شعاع ضوء الليزر إلى شعاعين؛ يُضيء أحدهما المنظر ويعكس الصور على الفيلم. أما الشعاع الآخر ويُسمَّى الشعاع المرجعي فإنه يضيء مباشرة على الفيلم. وتتداخل الصورة المنعكسة والشعاع المرجعي مُكَوّنين صورة مركبة على الفيلم. وعندما يُحَمَّض هذا الفيلم فإنه يمثل التصوير التجسيمي. وفي الخطوة الثانية فإن الضوء الذي يُشرق من نفس اتجاه الشعاع المرجعي، يضيء التسجيل الفوتوغرافي، ويحوِّل التصوير التجسيمي هذا الضوء لإعادة تكوين الأوضاع الضوئية في المنظر الأصليّ محدثًا بذلك صورة ثلاثية البعد. وفي معظم الحالات يكون الليزر هو مصدر الضوء. وللتصوير التجسيمي تطبيقات بحثية وتحليلية. مثال ذلك أنه يستخدم في استكشاف عيوب أجنحة الطائرات والإطارات والعدسات، وأشياء أخرى.

[](http://www.google.iq/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiupqrk7bXTAhVJExoKHZR_AjQQjRwIBw&url=http://eresources.gitam.edu/Engg_Phys/semester_1/lasers/applications.htm&psig=AFQjCNEnJEP9vKsShw_c05cZ6eqmq3GS-Q&ust=1492874636317907)