الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة
القبة – الجزائر
قسم الفيزياء

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ecole Normale Supérieure
Vieux Kouba – Alger
Département de physique

مذكرة لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

من إعداد:
عومـــر حنان
تيطراوي إيمان

تحت إشراف:
خضراوي محمد

لجنة المناقشة:

الأستاذ: بوضياف عبد الكريم..... رئيسا
الأستاذة: بن شعلال كريمة.....ممتحنة
الأستاذ: خضراوي محمد.....مشرفا

دفعة جوان 2014-2015

الفهـــــــــرس:

المقدمـــة

الفصل الأول: توليد الليزر

مقدمة.....ص3

I -1- نبذة تاريخية.....ص3

I -1-1-الميزر ثم الليزر.....ص4

I -2-تعريف الليزر.....ص5

I -3-مكونات أجهزة الليزر ص7

I -3-1-الوسط الفعال.....ص8

I -3-1-1-علاقات أينشتاين الرياضية والوسط الفعال.....ص8

I -3-2-المرنان.....ص10

I -3-2-1-حسابات مرنان الليزر النظرية.....ص11

I -3-3-الضخ.....ص12

I -3-3-1-الضخ الضوئي.....ص12

I -3-3-2-الضخ الكهربائي.....ص13

I -3-3-3-الضخ الكيميائي..... ص13

I -4-خصائص ضوء الليزر.....ص14

I -4-1-أحادي اللون.....ص14

I -4-2-الاتجاهية.....ص15

I -4-3-الترابط.....ص15

I -4-4-تركيز الأشعة..... ص16

I -4-5-الشدة الضوئية..... ص16

I -5-التوزيع العكسي.....ص17

I -6-الانبعاث التلقائي والانبعاث المحفز.....ص17

I -7-تضخيم الانبعاث المحفز.....ص18

I -8-تقنية ضبط عامل النوعية.....ص19

I -9-المنظومات الليزرية.....ص19

I -9-1-المنظومات ثلاثية المستوى.....ص20

I -9-2-المنظومات رباعية المستوى.....ص20

I -10-أنواع الليزر.....ص21

I -10-1-ليزرات العوازل المطعمة (الليزرات الصلبة)..... ص22

I -10-1-1-ليزر الياقوت.....ص22

I -10-1-2-ليزر النديميوم الزجاجي.....ص23

I -10-2-الليزرات الغازية.....ص24

I -10-2-1-ليزر الهليوم- نيون(He-Ne).....ص24

I -10-2-2-ليزر أيون الأركون.....ص25

I -10-2-3-ليزر ثاني أكسيد الكربون (CO_2).....ص25
I -10-3-الليزرات الصباغية.....ص26
I -10-4-الليزرات شبه الموصلة..... ص26

الفصل الثاني: تقنية التصوير المجسم

مقدمة.....ص28
II -1-تعريف تقنية التصوير المجسم.....ص28
II -2-لمحة تاريخية.....ص29
II -3-مبدأ العمل.....ص30
II -4- لـوح الهولوغرام.....ص31
II -5-أنواع الهولوغرام.....ص31
II -6- مميزات التصوير المجسم (الهولوغرام الليزري).....ص32
II -7- مختبر التصوير المجسم.....ص32
II -8-أهم استخدامات التصوير المجسم.....ص34
II -9-آخر التطبيقات لتقنية التصوير المجسم.....ص36

الفصل الثالث: بعض تطبيقات الليزر

مقدمة.....ص38
III-1-الليزر في الصناعة.....ص38
III-1-1-قطع المواد.....ص38
III-1-2-تثقيب المواد..... ص39
III-1-3-فحص السطوح.....ص40
III-1-4-اللحام.....ص41
III-1-5- ماكينات الخياطة بالليزر.....ص42
III-2-الليزر في الإلكترونيات الدقيقة.....ص42
III-2-1-تهذيب مقاومات الأغشية الرقيقة..... ص42
III-2-2-تخديش المواد الإلكترونية..... ص43
III-2-3-ذاكرة الحاسبات الآلية.....ص44
III-3-الليزر في الاتصالات.....ص44
III-4-الليزر في الفضاء.....ص45
III-5-قياس المسافات.....ص46
III-6-علم طبقات الأرض.....ص47
III-7-الليزر في النشاط الزراعي.....ص48
III-8-الليزر في الأنشطة العسكرية.....ص48
III-9- الليزر في مجال البحث العلمي.....ص50
III-10-نسخ المعلومات.....ص51
III-11-الأقراص البصرية.....ص51

III-12-الطباعة.....ص54
III-13-قارئ الشفرات الخطية Reader Barcode.....ص54
III-14-الإندماج النووي.....ص55
III-15-تطبيقات الليزر في الأنشطة المدنية.....ص57
III-15-1-التسلية.....ص57
III-15-2-مد أنابيب النفط والمجاري بواسطة الليزر.....ص57
III-15-3-قياس سرعة الريح.....ص57
III-15-4-الكشف عن تلوث البيئة.....ص58
III-15-5-أنظمة الإنذار عن الحريق بالليزر.....ص59
III-16- استخدامات الليزر في المجال الطبي.....ص60
الخاتمة.....ص61

مقدمـــة

بعـد اكتشـاف الميـزرات التـي تقـوم بتضـخيم الموجـات الدقيقـة باسـتخدام تقنيـة الانبعـاث المحفـز، حـاول العلمـاء القيـام بتضـخيم الضـوء باسـتخدام هـذه التقنيـة إلا أنهـم عجـزوا عـن فعـل ذلـك، لأن الأطـوال الموجيـة للضـوء المرئـي أصـغر مـن أطـوال الموجـات الدقيقـة فـإذا كـان تصـميم فجـوة الميـزر التـي تتذبـذب الموجـات الدقيقـة فيهـا بـنمط طـولي واحـد سـهلا مـن الناحيـة العمليـة، فإنـه لا يمكـن تصـميم فجـوة عمليـة يـتمكن الضـوء مـن التذبـذب فيهـا بـنمط طـولي واحـد كـون الطـول المـوجي للضـوء صـغير جـداً، لـذا اتجهـت الأنظـار لابتكـار طـرق أخـرى لغـرض الحصـول علـى نفـس النتيجة.

تمكـن العالمـان **تـاونس** و**سـكارلو** عـام 1958م مـن اكتشـاف فكـرة الليـزر وذلـك باسـتخدام وسـط فعـال بـين مـرآتين عاكسـتين إلا أنهمـا عجـزا عـن الحصـول علـى أشـعة الليـزر، لكـن الفيزيـائي مايمـان اسـتطاع أن يطلـق هـذه الأشـعة باسـتخدام بلـورة اليـاقوت كوسـط فعـال وبعـد قيـام مايمـان بنشـر المقالـة الأولـى الخاصـة باكتشـاف ليـزر اليـاقوت الصـلب، اتجهـت الأنظـار إلـى اكتشـاف لأوسـاط فعالـة أخـرى لتوليـد الليـزر كالأوسـاط الغازية والصبغية.

تعتبـر أشـعة الليـزر مـن أحـدث مـا توصـلت إليـه الفيزيـاء الذريـة، فقـد وصـفت بأنهـا الحـل الـذي يبحـث عـن المشـكلة لمـا أحدثتـه مـن انقـلاب هائـل فـي مجـال الاكتشـافات العلميـة، حيـث يسـتخدم الليـزر مصـدرا حراريـا فـي الكثيـر مـن التطبيقـات خصوصـا فـي ميـدان الصـناعة وتكمـن أهميـة اسـتخدام الليـزر مصـدرا حراريـا فـي إمكانيـة حصـر درجـة الحـرارة فـي موضـع معـين وبـزمن محـدد أيضـا وهـذا يـؤدي إلـى زيـادة كفـاءة العمل ودقته.

علـم الليـزر علـم حـديث، لكنـه سـرعان مـا تطـور نتيجـة تضـافر جهـود العلمـاء والبـاحثين ليـدخل فـي مجـالات عديـدة لـم تكـن لتتحقـق لـولاه. وللأهميـة البالغـة لهـذا الموضـوع، جـاء هـذا العمـل المتواضـع فـي هـذا العلـم الواسـع تحـت عنـوان "**الليـزر وبعـض تطبيقاتـه**" متـدرجاً فـي ثلاثـة فصـول، محـاولين الإلمـام بجوانـب الموضـوع

بأسلوب بسيط في العرض دون التعمق في التفصيلات الرياضية المعقدة بحيث يعطي القارئ فكرة مبسطة عن الليزر.

الفصل الأول: توليد الليزر

لقد بدأنا هذا الفصل بنبذة تاريخية شملت مراحل اكتشاف الليزر بداية من الميزر وصولا إليه ثم عرفناه وذكرنا أهم مكوناته من الوسط الفعال وعلاقات أينشتاين، المرنان وحساباته النظرية وكذا الضخ وأنواعه.

بما أن ضوء الليزر ليس كغيره من مصادر الإشعاع الكهرومغناطيسي فقد ذكرنا خصائصه المميزة التي منحته هذه المكانة، إضافة إلى التوزيع العكسي، الانبعاث التلقائي والانبعاث المحفز ثم درسنا المنظومات الليزرية الثلاثية والرباعية المستوى وأخيرا أنواع الليزر.

الفصل الثاني: التصوير المجسم

لقد غطى هذا الفصل أحد أهم وأحدث الاستخدامات لشعاع الليزر ألا وهي تقنية التصوير المجسم التي تعد من أفضل تقنيات فن التصوير الحديث. قمنا بتعريف هذه التقنية وتاريخ اكتشافها، مميزاتها، مبدأ عملها، أهم استخداماتها وآخر التطبيقات لهذه التقنية مرورا بلوح الهولوغرام وأنواعه.

الفصل الثالث: بعض تطبيقات الليزر

في هذا الفصل قد تم التطرق لأهم المجالات التي دخلها الليزر بكل جدارة وطورها، نذكر البعض مما تم التطرق إليه في هذا الفصل: الصناعة، الاتصالات، الفضاء، النشاط الزراعي، مجال البحث العلمي وكذا الأنشطة العسكرية واستخدامات أخرى قد شملها عرض هذا الفصل.