الفهرس **الصفحة**

الفصل الأول: مبادئ عامة حول الضوء

مقدمة.....01
I - نظريات الضوء و تطورها..... 02
I-1 النظرية الجسيمية لنيوتن.....02
I-2 النظرية الموجية لهويغنز.....03
I-3 النظرية الكهرومغناطيسية "ماكسويل".....04
I-3-1. معادلات ماكسوال.....05
I-3-2. الطيف الكهرومغناطيسي،.....06
I-4- نظرية الكم (الازدواجية موجة – جسيم).....08
I-5- خصائص الضوء.....10
I- 6 – تفاعل الضوء مع المادة.....12
I- 6 - 1- النماذج الذرية.....13
I- 6-2- التوزيع الطبيعي للإلكترونات في الذرة.....15
I- 6- 3 - التوزيع العكسي للإلكترونات في الذرة.....15
I-6-4- الإنبعاث التلقائي.....16
I-6-5- الانبعاث المحفز.....17

الفصل الثاني: أساسيات عمل الليزر

مقدمة
II-2 نبذة تاريخية عن الليزر.....18
II-2 المكونات الأساسية لجهاز الليزر.....20
II-2-1. الوسط الليزري الفعال.....20
• علاقات اينشتاين الرياضية والوسط الفعال.....21
II-2-2. المرنان.....23
II-2-3. مصدر الطاقة.....26
II-3.مبدأ عمل الليزر.....30
II-4.خصائص أشعة الليزر.....34

الفصل الثالث: أصناف و أنواع الليزر

مقدمة:

III-1.أصناف الليزر.....36
III-1-1.منظومة ثلاثية المستوى.....36
III-1-2. منظومة رباعية المستوى.....37
III-3.أنواع الليزر.....38
III-3-1.الليزرات الصلبة.....38
III-3-2.ليزرات الأصباغ (السوائل).....40
III-3-3.الليزرات الغازية.....41
III-3-4.الليزرات أشباه الموصلات.....42
III-3-5.الليزرات الكيميائية.....43
III-3-6.ليزرات بخار المعادن.....43

الفصل الرابع: تطبيقات الليزر

مقدمة:

IV-1.الليزر في مجال الطب.....46
IV-1-1.الجراحة العامة.....46
IV-1-2.الليزر في طب العيون.....47
IV-1-3.في طب الأسنان.....49
IV-1-4.علاج الجلد.....50
IV-2.تطبيقات الليزر الصناعية.....50
IV-2-1.الصناعات الكهربائية.....50
IV-2-2.الصناعات الإلكترونية الدقيقة.....50
IV-2-3.أجهزة الليزر مع معاملة المواد.....51
IV-2-4. التفاعلات النووية.....52
IV-2-5.التطابق الهندسي.....52

IV-3.الزراعـــــــة.....53
IV-4.عصر الفضاء.....53
IV-5.القياسات.....54
IV-6.تطبيقات الليزر في الاتصالات.....56
IV-7.تطبيقات للحياة اليومية.....57
IV-7-1.تطبيقات الليزر في التجارة.....57
IV-7-2.تطبيقات الليزر في التسلية.....57
IV-7-3.تطبيقات الليزر في البيت.....57
IV-8 تطبيقات عسكرية.....59
IV-9 التأثيرات السلبية لأشعة الليزر..... 60
IV-10 الحدود المسموح بها للتعرض لأشعة الليزر.....62
IV-12 اتجاهات التطور المستقبلية لتقنيات وتطبيقات الليزر.....65
الخاتمة:..... 67
قائمة المراجع:.....68

مقدمة:

يعتبر اختراع الليزر من أكثر الاختراعات إثارة في هذا العصر حيث لم يكن يخطر على بال أحد أن هذا المصدر الضوئي البسيط سيفتح أبوابا لا حصر لها من التطبيقات ذات الأهمية البالغة في حياة البشر، فلقد تساءل العلماء فيما بينهم بعد تصنيع أول ليزر في عام 1960م عن ما ستكون التطبيقات لهذا الجهاز العجيب حيث أن الدافع وراء الأبحاث المكثفة التي أدت لاختراع الليزر كان لإشباع فضول العلماء ليس إلا وذلك على العكس من كثير من الاختراعات والتي كانت الحاجة وراء اختراعها. ولكن وبعد مضي سنوات معدودة تلقف العلماء في مختلف التخصصات هذا الاختراع العجيب واستخدموه في تطبيقات لا حصر لها حيث أحدث ثورة في حياة البشر فاقت كل التصورات. وأصبح مجال الليزر اليوم من المجالات المهمة في جميع جوانب الحياة المختلفة، حيث أدى ظهوره إلى إحداث طفرة علمية وتقنية.

ولقد حاولنا الإلمام في هذه المذكرة "**دراسة الليزر وتطبيقاته**"، بجوانب هذا الموضوع بالشمول والبساطة في العرض دون التعمق بالتفصيلات الرياضية المعقدة، ويعطي القارئ فكرة مبسطة عن الليزر، خصائصه، أنواعه وأهم تطبيقاته واستعمالاته.

يطرح **الفصل الأول:** "مبادئ عامة حول الضوء" مراجعة تاريخية مختصرة لنظريات الضوء، بما فيها الوصف الموجي والجسيمي والإزدواجي (موجة-جسيم)، وبعض خصائصه (الانعكاس -الانكسار-التداخل-الحيود.....).

بينما يوضح **الفصل الثاني:** "أساسيات عمل الليزر"، العناصر الأساسية ومبدأ عمل الليزر، بالإضافة إلى الخصائص الأساسية لضوء الليزر والذي ينبني عليه فهم فائدة هذه الليزرات وتطبيقاتها المتعددة، كما أدرجنا عدداً من المعادلات الخاصة بالمادة الفعالة.

أما **الفصل الثالث:** "أصناف وأنواع الليزر"، فيتمحور حول أصناف الليزر(ثلاثية أو رباعية المستوى)، والى أهم الأنواع التي تم اكتشافها لحد الآن،كما بينا فيه أهم الخصائص التي تميز ضوء الليزر عن باقي مصادر الضوء العادية.

أما **الفصل الرابع:** يغطي بعض أهم التطبيقات التي تعتمد على الليزر، نذكر منها التطبيقات في مجال الطب ، الصناعة، الزراعة، الاتصالات، بالإضافة إلى بعض التطبيقات في الحياة اليومية .