الليـــــــزر

عرض : أ. محمد بن صالح سنبل

صدر هذا الكتاب عن دار دجلة للنشر والتوزيع بالأردن عام ١٤٢٨هـ - ٢٠٠٧م ، ويقع الكتاب في ٢٨٩ صفحة من الحجم المتوسط ، وقام بتأليفه كل من د. يوسف مولود حسن والأستاذ صالح مصطفى الأتروشي من كلية الهندسة بجامعة دهوك - كردستان العراق.

ينقسم الكتاب إلى عشرة فصول يتناول **الفصل الأول** "بصريات تمهيدية في الليزر" حيث تطرق المؤلفان إلى نظريات الضوء والدور التمهيدي لها في اكتشاف الليزر بداية من نظرية اللمس مروراً بنظرية الانبعاث ونظرية **نيوتن**، ثم نظرية **بارتولينوس** لتفسير ظاهرة الانكسار المزدوج في البللورات، تلتها النظرية الموجية للعالم **هوبكنز** التي عمرت طويلاً، ثم ظهرت النظرية الكهرومغناطيسية للعالم **ماكسويل**، جاءت بعد ذلك نظرية الكم للعالم **ماكس بلانك**. ثم انتقل المؤلفان لتوضيح بعض خصائص الضوء ابتداء من تداخل الضوء وأنواعه ثم ظاهرة انكسار الضوء والقوانين الفيزيائية للشعاع الضوئي المنكسر، وبعد هذه الظاهرة أشار المؤلفان إلى ظاهرة الاستقطاب. بعد ذلك تطرق المؤلفان إلى الضوء وصفة التشاكه،(فرق الطور الثابت بين أي نقطتين على موجة شعاع الليزر عند حركة الشعاع زمانياً ومكانياً) وما هو التشاكه الزمني والتشاكه الفضائي، وكيفية حساب زمن التشاكه بواسطة مقياس التداخل **لمايكلسون**. ومن ثم أشار المؤلفان إلى تجربة الشقين **لتوماس يونك**، وبعد ذلك كان هناك شرح مبسط لمقياس التداخل الفابري - بيرو لدراسة التداخل بين الحزم المتعددة، وختم هذا الفصل بالحديث عن إشعاع الجسم الأسود.

تناول **الفصل الثاني** "مدخل إلى الميزرات والليزرات" دراسة الذرات والجزيئات ومستويات الطاقة لها، وعملية الانبعاث والامتصاص، ودراسة المنظومات الذرية والجزيئية - توزيع **بولتزمان** والتوزيع العكسي - وكيفية خزن الطاقة في هذه المنظومات على شكل فوتونات متقطعة، كما تطرق هذا الفصل إلى كيفية تضخيم الموجات الكهرومغناطيسية، وإلى الميزرات وأنواعها (ميزر الأمونيا والميزرات ثلاثية المستوى).

خصص المؤلفان **الفصل الثالث** لموضوع "توليد الليزر" الذي بدأت فكرة توليده عام ١٩٥٨م، باستخدام وسط فعال بين مرآتين عاكستين ولم تفلح التجربة. ثم في عام ١٩٦٠م حيث انطلق أول شعاع ليزر، أما ليزرات أشباه الموصلات فقد نشأت عام ١٩٦٢م، بينما صممت الليزرات السائلة الكيميائية في أوائل عام ١٩٦٣م. ثم تطرق المؤلفان إلى مكونات أجهزة الليزر والوسط الفعال المستخدم فيها. ومن ثم العلاقات الرياضية التي وضعها **اينشتاين** والتي تصف عملية تفاعل الضوء من الوسط الفعال المتوازن حرارياً. بعد ذلك أشار المؤلفان إلى المرنان الليزري، مكوناته ومهمته كعنصر أساسي لأجهزة الليزر ، ومن ثم حسابات مرنان الليزر النظرية وتقسيم استقرارية المرنان الليزري من الناحيتين العلمية والعملية، ثم موضوع تقنيات الضخ كمستلزم رئيسي لمنظومة الليزر وأنواع تقنيات الضخ، وهي:- الضوئي والكهربائي، والكيميائي، وآلية تضخيم الانبعاث المحفز ، وختم المؤلفان هذا الفصل بتصنيف المنظومات الليزرية (ثلاثية المستوى ورباعية المستوى).

تناول **الفصل الرابع** "خرج الليزرات" عدة مواضيع هي:- الخط الطيفي الليزري من الناحيتين النظرية والعملية، والأنماط الليزرية الطولية والمستعرضة وخصائص كلاً منها. ثم عرض خط الطيف الليزري

ودوره في الحصول على خرج ليزري حاد. بعد ذلك تطر ق المؤلفان إلى تقنية ضبط عامل النوعية وعلاقته بالمنظومة الليزرية وأقسام هذه التقنية الميكانيكية، الصوتية، الكهروبصرية، وتقنية الأصباغ العضوية، وتقنية تفريغ المرنان. وختم المؤلفان هذا الفصل بالحديث عن ظاهرة مضاعفة التردد.

تحدث المؤلفان عن **الفصل الخامس** " الليزرات الشائعة " دراسة تطبيقية عن الليزرات الشائعة والمهمة من الناحية التطبيقية حيث يمكن تقسيمها وفقاً لطبيعة الوسط الفعال المستخدم إلى الأصناف التالية:- ليزرات الغوازل المطعمة، ليزرات أشباه الموصلات، الليزرات الغازية، والليزرات السائلة. وفي نهاية الفصل أشار المؤلفان إلى الليزرات الأخرى المختبرية.

يستعرض **الفصل السادس** "بعض الاعتبارات التقنية لاستخدامات الليزر " من خلال مقدمة تمهيدية للدخول إلى تطبيقات الليزر، حيث أنه لابد من معرفة الاعتبارات التقنية لشعاع الليزر قبل تناول تطبيقاته العملية كخواص شعاع الليزر، وحزمة الليزر المتجانسة، والتقدير النظري لدرجة الحرارة، وعمق الانتشار الحراري. ثم تطرق المؤلفان إلى أجهزة كشف وقياس خرج الليزر ومنها جهاز البولوميتر، وجهاز الثيرمو بايل، وختم الفصل بذكر منظومات المراقبة والسيطرة على أشعة الليزر.

تطرق **الفصل السابع** إلى دور شعاع الليزر في الاتصالات وإلى كيفية انتقال شعاع الليزر في جو الأرض والفضاء الخارجي وخلال الألياف البصرية التي تستخدم بشكل واسع في الاتصالات ، كما تطرق إلى طرق تضمين أشعة الليرز لإرسال المعلومات عبر المسافات إلى أجهزة الاستقبال الليزرية كالتضمين السعوي ، والترددي ، والتضمين النبضي المشفر ، وكذلك طرق الكشف عن التضمين المستخدمة في المنظومة الليزرية للاتصالات.

تناول **الفصل الثامن** "الليزر مصدر حراري في الصناعة والطب " أشار المؤلفان إلى استخدام الليزر كمصدر حراري في الكثير من التطبيقات الصناعية والطبية كاستخدامه في صناعة الدوائر الإلكترونية المتكاملة، وفي تهذيب المقاومات والمتسعات، وفي تثقيب المعادن وقطعها ولحامها، ومن ثم تطرق المؤلفان إلى منظومة الاندماج النووي واستخدامات الليزر في الطب ، ومميزات الجراحة الليزرية، وأنواع الليزرات الطبية وتطبيقاتها، وأختتم المؤلفان هذا الفصل بالحديث عن الليزر والسرطان.

تناول **الفصل التاسع** " الاستخدامات المختلفة لأشعة الليزر" حيث استعرض المؤلفان استخدامات الليزر كمصدر حراري في الإلكترونات، والصناعة، والطب، واستخدامه كشعاع متشاكه في الاتصالات، كذلك تناول هذا الفصل الاستخدامات المختلفة لشعاع الليزر، كالتصوير المجسم ذو الأبعاد الثلاثية، وقياس المسافات، وترصيف الأنابيب، ومسح الأراضي وتسويتها، وقياس تلوث البيئة، وفي ختام الفصل تطرق المؤلفان إلى استخدامات الليزر في مجال البحث العلمي وكذلك في الأنشطة العسكرية.

تناول **الفصل العاشر** " التأثيرات السلبية لأشعة الليزر والسلامة المختبرية " التأثيرات السلبية لأشعة الليزر على العين، والجلد، كما تطرق إلى تصنيف الليزرات حسب درجة خطورتها التي تعتمد على الطول الموجي، وقدرة الخرج الليزري، حيث استعرض الفصل في نهايته شروط السلامة المختبرية.

وفي ختام الكتاب أشار المولفان إلى الملاحق، وقسموها إلى ثلاثة ملاحق أولها عن الوحدات والثوابت الفيزيائية، وثانيها عن الرموز العلمية التي وردت في الكتاب، أما الملحق الثالث فكان عبارة عن قاموس للمصطلحات العلمية (عربي ـ انجليزي)، ومن ثم المراجع العربية والأجنبية.

ومن خلال قراءة الكتاب، اتضح أسلوبه البسيط والشامل، واحتوائه على اللمسات التقنية الواضحة والجلية في كافة فصوله، من غير الدخول في المعالجات الرياضية والفيزيائية المعقدة. كذلك وضع المؤلفان ملاحق للثوابت الفيزيائية والوحدات والرموز العلمية مع قاموس (عربي ـ إنجليزي) للمصطلحات العلمية المستخدمة، مما يسهل على القارىء البحث عن معلومة معينة في الكتاب.