تقديم

حرص الأستاذ الدكتور نايل بركات والأستاذ الدكتور أحمد أمين حمزه منذ بدء حياتهما العلمية على الاخلاص والالتزام بمجال بحوثهما العلمية وهو مجال استخدام سبل التداخل الضوئى ودراسة الألياف البصرية ، ولذلك فإننا نرى فى هذا الكتاب الخلفية العلمية التى يجب أن يتزود بها شباب الباحثين للمضى قدما فى هذا الموضوع العلمى الحافل بما يجمع بين دقة البحث العلمى البحت والتطبيق . ورغم أن علم البصريات كان من فروع الفيزياء الأولى التى أثارت اهتمام العلماء فقد اظهرت السنوات الأخيرة أن البصريات الفيزيائية والتطبيقية مايزال لديها الكثير مما تقدمه فى سبيل التقدم الحضارى .

وتتكون الالياف البصرية من شعيرات تتكون كل منها من نوعين مختلفين من الزجاج . يوجد الأول فى وسط أو لب الشعيرة ويكون الثانى الغلاف الخارجى أو القشرة . فإذا كان معامل انكسار مادة « اللب » اكبر من قيمته للقشرة فان الضوء عند مروره فى الشعيرة يعانى انكسارا كليا عند سقوطه على السطح الفاصل بين اللب والقشرة وبذلك يظل الضوء داخل وسط الشعيرة تماما كما يظل الماء ينساب داخل انبوبة أو كما تتحرك الامواج الميكرونية داخل مرشد الامواج . ولاتأثر هذه العملية بانحناء الشعيرة ويظل الضوء منحصرا داخلها . ويجب أن يكون الزجاج المستخدم فى صناعة الألياف البصرية غاية فى النقاء وعند ذلك يمكن لشعاع الليزر أن يسير مسافة تزيد على مائة كيلو متر خلال شعيرة بصرية محتفظا بمعظم شدته .

ولقياس معاملات الانكسار فاننا نحتاج لدراسة انتقال الضوء خلال الشعيرة فى اتجاه عمودى على محورها ويستخدم تداخل الضوء لقياس معامل الانكسار . وقد قام المؤلفان بتقديم وصف شامل لتداخل الضوء واجهزته التى تستخدم فى مختلف ميادين التطبيق . وسيجد الباحثون فى هذا الكتاب جميع مايلزمهم من الاساس العلمى الذى يمكنهم من المضى حثيثا فى هذا المجال الذى تزداد تطبيقاته يوما بعد يوم .

وأننا لنشكر المؤلفين على تقديم هذا الكتاب وترجمته مساعدة للباحثين الشباب المهتمين بهذا المجال .

محمد عبد المقصود النادى

١٩٩٢/٧/٣

الاستاذ الدكتور / محمد عبد المقصود النادى

أستاذ الفيزياء وصاحب المدرسة العلمية فى الفيزياء النظرية

والحاصل على جائزة الدولة التقديرية وعلى درجة الدكتوراه فى العلوم D. Sc.

مقدمة الطبعة العربية

أسهم التداخل الضوئى فى العديد من مجالات الفيزياء ، والفيزياء التطبيقية والهندسة . واكتسبت أهمية اسهامه بادخال طرق دقيقة لقياس خصائص فيزيائية على مدى واسع شمل التحكم فى عمليات انتاج العدسات ، وتشطيب الأسطح ، وعلم القياس والمعايرة وصناعة الألياف بانواعها ، الطبيعية كالقطن والصوف ، والتركيبية كالنايلون والبولى استر والالياف البصرية المستخدمة فى التراسل الضوئى .

لذلك ظهرت الحاجة الى مرجع حديث يتناول موضوعات التداخل الضوئى وتطبيقاته على الألياف ومن ثم يجد طلاب الدراسات العليا بكليات العلوم والهندسة والتربية والمشتغلين فى صناعة الغزل والنسيج والألياف مرجعا عن التداخل الضوئى والألياف سوف يقلل الحاجة الى الرجوع الى البحوث الأصلية ولمن يرغب فى الاستفادة والتعمق سوف يجد مراجع عديدة مذكورة فى نهاية كل باب .

هذه هى النسخة العربية من كتاب ظهر باللغة الانجليزية بعنوانInterferometry of Fibrous Materials ونشر عام ١٩٩٠ ضمن سلسلة البصريات ، والبصريات الالكترونية التى تصدرها دار Adam Hilger للنشر – بريستول – نيويورك واستشعر المؤلفان الحاجة الماسه الى اضافة فصلين فى مقدمة الكتاب عن

أ–انبعاث الضوء وانتشاره وبعض الظواهر الضوئية الاخرى كالحيود والامتصاص والتشتت والتفرق الضوئى وكذلك المصادر الضوئية المستخدمة فى تجارب التداخل .

ب– اشعة الليزر – أهم خصائصها واساس نظرية الفعل الليزرى وخصائص هذه الاشعة .

ويقدم الكتاب وصفا لاستخدام طرق التداخل الضوئى الثنائى والمتعدد وتطبيقاته فى دراسة الالياف . شمل ذلك وصفا وتحليلا لطرق التداخل الضوئى المختلفة وتطبيقاتها فى فحص وتعيين خصائص الألياف . وتركز الاهتمام على النظريات الأساسية التى يقوم عليها

تكوين هدب التداخل الضوئى وتسجيلها واستخلاص المعلومات من خرائط هدب التداخل باستخدام طرق تحليل الصور وتخزينها ثم معالجتها بهدف تعيين بروفيل معامل انكسار مكونات الشعيرة .

كما يحتوى الكتاب على نتائج تطبيق طرق التداخل الضوئى على الألياف . كما تركز الاهتمام على تقديم ووصف العديد من ميكروسكوبات التداخل الضوئى التى يتم انتاجها عالميا على المستوى التجارى

ونهدف من تجميع وتقديم محتويات الكتاب مايلى :

أ- شرح ظاهرة التداخل الضوئى وعرض لمقاييس التداخل الضوئى وتطبيقاتها على الألياف .

ب- لقد حاول المؤلفان الحفاظ على منسوب المعالجة الرياضية لموضوعات الكتاب بالقدر الذى لايتطلب من القارئ مستوى متقدما من الرياضيات لتفادى وضع أعباء إضافية على العلميين والمهندسين المشتغلين بصناعة الألياف الذين عليهم استيعاب حصيلة كبيرة من المعلومات .

جـ- كما نهدف الى تقديم العون الى العلميين والمهندسين مستخدمى تطبيقات التداخل الضوئى على الالياف سواء كان لطلاب الدراسات العليا أو للمشتغلين فى الصناعة لكى تتوفر لهم رؤية واسعة لهذا المجال .

ونتوجه بالشكر الى الاستاذ الدكتور W.T. Welford والاستاذ الدكتور E.R. Pike للعديد من الملاحظات المفيدة والاقتراحات البناءة ، ذلك من خلال الطبعة الانجليزية من هذا الكتاب.

نأمل أن يكون هذا الكتاب مرجعا مفيدا لطلاب السنوات النهائية وطلاب الدراسات العليا لكليات العلوم والهندسة والتربية وكذلك للمشتغلين فى الصناعة فى مجالات تنتج وتستخدم الألياف بانواعها المختلفة .

القاهرة فى يونيو ١٩٩٢

أ.د. نايل بركات *أ.د. أحمد امين حمزه*