دراســـة نظـريـــة لإنتشـار نبضـة كاوسية في أَليـاف البلورة الفوتونيـة والعوامل المـؤثرة فيهــا

رسالة مقدمـة

إلى

مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة البصرة
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في
علوم الفيزياء

من قِبل

دعـاء حسيـن هاشـم

بكالوريوس علوم فيزياء

جمادي الثاني 1438 هـ

حزيران 2016 م

الخـــلاصـــــــة

تم في هذهِ الرسالة دراسة انتشار نبضة كاوسية قصيرة زمنياً في الياف البلورة الفوتونية (Photonic Crystal Fibers). كما درس تأثير معاملات الليف عليها مثل الامتصاص، التشـتت والتأثيرات اللاخطية.

حُـلّت معادلات شرودنكر اللاخطية لحساب التغير الزماني- المكاني للنبضة الكاوسية داخل الليف بأستعمال الطريقة الطيفية أو كما تسمى طريقة فورير المنفصلة المرحلة (Split- Step Fourier Method)(SSFM).

تضمنت الدراسة تأثير ترتيب البلورة الفوتونية وهي عدد الفجوات الهوائية المحفورة والمسافة بين الفجوات وقطر تلك الفجوات على معاملات الليف مثل الامتصاص والتشـتت واللاخطية والمساحة الفعالة أضافة الى معامل الانكسار الفعال أو المؤثر (n_{eff}) في كل من قلب الليف وغلافه وكان ذلك بحل معادلة ماكسويل في الياف البلورة الفوتونية بأستخدام طريقة الفروقات المـحدودة في نطاق التردد (FDFD) (Finite Difference Frequency - Domain).

حُـسبَت القيم الخاصة بالحصول على صفرين في التشـتت الصفري وحساب الطول الموجي للتشـتت الصفري الثنائي وتطبيق النسبة الذهبية للحصول على تشـتتين صفريين وهي نسبة المسافة بين الفجوات الى نصف قطر الفجوات والبالغة (1.6180339887). أوضحت الدراسة ان انتشار النبضة يعتمد كلياً على الامتصاص والتشـتت والتأثيرات اللاخطية في الليف والبقاء قرب التشتت الصفري لضمان انتشار النبضة من دون خساره.

أُثبـتَ ان التشـتت والطول الموجي للتشـتت الصفري يعتمدان كُلياً على كل من عدد الفجوات الهوائية المحفورة في الليف وعلى نصف قطر هذهِ الفجوات والمسافة بينها، وان ظاهرة الانعكاس الكلي المسؤولة عن استمرارالانتشار تتأثر أيضاً.

حـُققت النسبة الذهبية في البلورة الفوتونية للحصول على صفرين للتشـتت، وحـُصِلَ على نسبة ذهبية جديدة قدرها (2) إضافة الى النسبة السابقة أيضاً.