الخلاصة

توضح الدراسة كيف يمكن توظيف تفاعلات الجرافين مع الضوء والعينات المراد فحصها لضبط الخصائص البصرية لأجهزة الاستشعار .بالإضافة إلى ذلك تهدف لتحسين دقة القياس، تساعد العلاقة الخطية بين RI وطول موجة الرنين في توضيح الظواهر الفيزيائية الأساسية .تعرض هذه الرساله نموذجًا لتصميم أجهزة الاستشعار استنادًا إلى قياسات تردد الرنين، والتي تعمل على تطوير تكنولوجيا الاستشعار، وخاصة في تطبيقات الاستشعار الحيوي .قد تساهم المعرفة المكتسبة هنا في إنشاء أجهزة استشعار حيوية أكثر دقة وحساسية، وتوسيع الإمكانيات في مجالات مثل المراقبة البيئية والتشخيص البيولوجي.

تم تصميم PCF باستخدام عدة مواد (السيليكا، الجرافين، الذهب،الحليله والهواء)، واحيط مركز الليف بمربعين متداخلين من فجوات الهواء. تم إدخال نبضات ضوئية في PCF وتم حل معادلة المتجهات عددياً في Comsol. كما تمت دراسة الجزء التخيلي من معامل الانكسار الفعال و الحصول على منحنيات الطول الموجي والفقد والتشتت، وكذلك منحنيات الحساسية الطيفية.

يمتلك الجرافين القدرة على التحكم في الخصائص البصرية وبالتالي سيغير خصائص الألياف .تعطي المعادلة الموجيه حلولاً لا نهائية، يمثل كل منها نمطًا .لذلك فقد قمنا بحلها باستخدام بيئة COMSOL استخدام طريقة العناصر المحدودة(FEM) ، والتي تعطي معامل الانكسار الفعال لكل عينه وفقا للطول الموجي المقابل.له وبناء على ذلك تم الحصول على رسم تخطيطي لعلاقة الخسائر لجميع الأطوال الموجية من خلال تحديد نصف قطر وسمك الحلقة الذهبية وأبعاد فتحات الهواء المستطيلة الداخلية والخارجية .

أظهرت النتائج وجود طول موجي رنيني مميز يبلغ 3.65 مم، وهو محايد للخسائر ، وكذلك خطية انتشار الموجة، التي بوجود الجرافين تكون في الحد الأدنى، وتأثيرات وجود الجرافين في عدة مواقع، وكذلك تأثير غيابه، إذ كان له تأثير في زيادة الدقة والحساسية عند وجوده على العينه , وأكثر من ذلك .وعندما تواجد على الذهب والعينه معاً كان له تأثير في زيادة الخواص البلازمونية للذهب .كما تمت دراسة تأثير طاقة فيرمي على دالة الطول الموجي للعينه في عدة مواقع، مما أدى إلى زيادة تحسين المستشعر أيضًا .انخفضت قيمة الخسارة القصوى مع زيادةمعامل انكسار العينه .اشار هذا السلوك إلى أن تحليلات RI الأعلى قد تكون أكثر فعالية في اقتران الضوء بالأنماط البلازمونية .كما تم الإشارة إلى أهمية ترتيب المواد في تحديد الخواص الإلكترونية التي تؤثر على تحسين المستشعرات البلازمونية .مقرنة التوصيل كان الحد الأقصى للخسارة أكبر عندما تم وضع الجرافين على الذهب والذهب عند طاقة فيرمي محددة، بينما كان أقل عند تغيير التشكيل يشير هذا إلى أن التفاعل بين الجرافين والذهب والعينه يكون حساس للخصائص الإلكترونية للمواد المعنية، وخاصة مستوى طاقة فيرمي للجرافين .